

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель Министра –  
Главный государственный  
Санитарный врач  
Республики Беларусь



А.А.Тарасенко  
06 2022 г.  
Регистрационный № 031-1221

**МЕТОД ИНТЕГРАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ РИСКОВ ЗДОРОВЬЮ,  
АССОЦИИРОВАННЫХ С ВОДОПОЛЬЗОВАНИЕМ**

инструкция по применению

**УЧРЕЖДЕНИЕ-РАЗРАБОТЧИК:**

Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр гигиены»

**АВТОРЫ:**

к.м.н., доцент Дроздова Е.В., к.м.н., Просвирякова И.А., к.м.н., Ганькин А.Н.,  
Суровец Т.З., Фираго А.В., Пшегорода А.Е.

Минск, 2022

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель министра –  
Главный государственный  
санитарный врач  
Республики Беларусь

\_\_\_\_\_ А. А.Тарасенко

10.06.2022

Регистрационный № 031-1221

**МЕТОД ИНТЕГРАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ РИСКОВ ЗДОРОВЬЮ,  
АССОЦИИРОВАННЫХ С ВОДОПОЛЬЗОВАНИЕМ**

инструкция по применению

УЧРЕЖДЕНИЕ-РАЗРАБОТЧИК: РУП «Научно-практический центр  
гигиены»

АВТОРЫ: канд. мед. наук, доц. Е. В. Дроздова, канд. мед. наук  
И. А. Просвирякова, канд. мед. наук А. Н. Ганькин, Т. З. Суровец,  
А. В. Фираго, А. Е. Пшегорода

Минск 2022

## ГЛАВА 1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1. В настоящей инструкции по применению (далее – Инструкция) изложен метод, который может быть использован в комплексе медицинских услуг, направленных на медицинскую профилактику, – метод интегральной оценки рисков здоровью, ассоциированных с водопользованием.

Применение метода позволит обосновывать:  
приоритетные мероприятия, направленные на устранение (снижение) уровня риска для здоровья населения, достижение целевого уровня риска;  
выбор наиболее эффективных технологий водоподготовки;  
требования при разработке нормативных правовых актов по обеспечению безопасности водопользования,  
а также обеспечить объективной информацией об установленных уровнях риска лиц, участвующих в принятии управленческих решений, населения и иных заинтересованных организаций.

Инструкция не предназначена для рутинного применения при осуществлении контрольной (надзорной) деятельности, возникновении аварийных (чрезвычайных ситуаций) на централизованных системах питьевого водоснабжения.

Положения инструкции могут быть использованы для оценки динамики ситуации в области качества воды в рамках достижения целей в области устойчивого развития.

2. Настоящая Инструкция предназначена для врачей - гигиенистов, иных врачей – специалистов учреждений, осуществляющих государственный санитарный надзор, а также сотрудников государственных медицинских научных организаций.

Настоящая Инструкция вступает в силу с даты ее утверждения.

## ГЛАВА 2 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3. Для целей настоящей Инструкции используются общепринятые термины и их определения, установленные законодательством в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения, основополагающими методическими документами в области оценки рисков здоровью человека<sup>1</sup>, а также следующие термины и определения:

**интегральная оценка риска** - процесс совместного анализа рисков, связанных с множеством факторов и маршрутов воздействия на человека, с выделением определенной приоритетной области анализа;

---

<sup>1</sup> В том числе, Инструкция по применению № 019-1221 «Метод оценки риска для здоровья населения, обусловленного воздействием химических веществ, загрязняющих питьевую воду», утверждена заместителем Министра здравоохранения – Главным государственным санитарным врачом Республики Беларусь 28.01.2022.

**концентрация химического вещества в долях предельно допустимой концентрации (далее – доли ПДК)** – соотношение фактической концентрации химического вещества к его предельно допустимой концентрации (концентрация/ПДК);

**мероприятие** – организационно-техническое, планировочное или иное мероприятие, направленные на предотвращение или снижение уровней воздействий на источники питьевого водоснабжения и санитарные условия водопотребления, обеспечивающих соблюдение нормативов предельно допустимых концентраций (далее – ПДК) или ориентировочно допустимых уровней (далее – ОДУ);

**нормативы безопасности питьевой воды** – совокупность установленных гигиеническими нормативами показателей, обеспечивающих безопасность питьевой воды в эпидемическом отношении по микробиологическим (биологическим) показателям, в радиационном отношении, безвредность по химическому составу и благоприятные органолептические свойства;

**оценка риска** – процесс установления вероятности развития и степени выраженности неблагоприятных эффектов у человека, обусловленных воздействием факторов окружающей среды;

**потенциальный риск немедленного действия** – вероятность возникновения неблагоприятных последствий для организма человека при заданных условиях, проявляющихся непосредственно в момент воздействия (неприятные запахи, привкус, раздражающие эффекты, различные физиологические реакции и пр.);

**риск** – сочетание вероятности неблагоприятного воздействия на организм человека факторов среды его обитания, нарушения законодательства в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения и последствий данного воздействия, ведущее к возникновению угрозы жизни и здоровью населения;

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

**риск приемлемый** – уровень риска развития неблагоприятного эффекта, который не требует принятия дополнительных мер к его снижению;

**санитарно-эпидемиологическая надежность систем питьевого водоснабжения** – комплексное свойство объекта (блока), которое в зависимости от назначения характеризует соответствие его и составляющих компонентов (критериальных признаков) гигиеническим требованиям;

**санитарно-эпидемиологическое неблагополучие в системах питьевого водоснабжения** – комплексное свойство объекта (блока), которое в зависимости от назначения оцениваемого объекта характеризует

его свойства с точки зрения степени несоответствия гигиеническим требованиям;

4. По тексту настоящей Инструкции используются следующие сокращения и обозначения:

ОКБ	–	общие колиформные бактерии,
ТКБ	–	термотолерантные колиформные бактерии
ОМЧ	–	общее микробное число
КОЕ	–	колонии образующие единицы
N	–	количественное значение гигиенического норматива (ПДК, ОДУ), мг/л
ГН	–	гигиенический норматив;
ЗСО	–	зона санитарной охраны;
РС	–	распределительная сеть.

5. Метод, изложенный в настоящей инструкции, предлагает ряд методик, позволяющих провести оценку водопользования на территории населенного пункта на основании интегральных показателей в зависимости от цели исследования и наличия исходных данных:

методика интегральной гигиенической оценки систем централизованного питьевого водоснабжения;

методика интегральной оценки питьевой воды по химическому составу на основе оценки рисков здоровью;

методика интегральной оценки эпидемиологических рисков здоровью при водопользовании;

методика расчета индекса качества воды.

### **ГЛАВА 3**

## **МЕТОДИКА ИНТЕГРАЛЬНОЙ ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ СИСТЕМ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ**

6. Интегральная гигиеническая оценка систем централизованного питьевого водоснабжения, проводится на основании многоуровневой критериальной модели, описывающей безопасность водопользования (санитарную надежность систем) по следующим модулям (комплексам показателей): водообеспечение, санитарное состояние источников водоснабжения, водоподготовка, транспортирование питьевой воды (распределительная сеть), качество питьевой воды и лабораторный контроль.

7. Каждый модуль состоит из критериальных признаков, отражающих санитарно-эпидемиологическое состояние конкретного этапа системы водоснабжения:

блок «водообеспечение» характеризует возможности централизованной системы водоснабжения для удовлетворения в количественном отношении потребности населения в питьевой воде.

Элементы блока (показатели): процент охвата населения централизованной системой водоснабжения, показатель превышения фактической мощности водопроводной станции относительно проектной и частота перебоев в подаче питьевой воды потребителю (таблица 1 приложения 1);

блок «источник водоснабжения» характеризует санитарно-эпидемиологическое состояние источника водоснабжения и факторов, его формирующих. Элементы блока (показатели): эффективность, надежность охраны источника и показатели качества воды. Критериальными признаками степени надежности охраны источников водоснабжения являются: наличие зон санитарной охраны (ЗСО) и соблюдение санитарного режима в зонах (таблица 2 приложения 1). Качество воды источников водоснабжения оценивается по их соответствию гигиеническим нормативам с учетом лимитирующих показателей вредности (таблицы 3, 4 приложения 1);

блок «водоподготовка» характеризует эффективность работы водопроводных очистных сооружений. Элементы блока (показатели): показатели превышения проектной мощности водопроводных очистных сооружений, отклонение от технологического регламента водоподготовки и % проб питьевой воды, не соответствующих гигиеническим нормативам на выходе с ВОС, по показателям, регламентируемым законодательством в области санитарно-эпидемиологического благополучия (таблица 5 приложения 1);

блок «распределительная сеть». Элементы блока (показатели): количество аварий; увеличение процента проб, не соответствующих гигиеническим нормативам, в распределительной сети по сравнению с регистрируемыми их уровнями на выходе с водопроводных очистных сооружений, с учетом лимитирующих признаков вредности показателей качества питьевой воды (органолептический, санитарно-токсикологический, эпидемиологический); обобщенных показателей (общая минерализация, жесткость, окисляемость, нефтепродукты, ПАВ, фенольный индекс) (таблица 6 приложения 1);

блок «лабораторный контроль»: перечень контролируемых показателей, подлежащих постоянному контролю, и периодичность контроля определяются дифференцированно в зависимости от объекта контроля (источник, обработанная вода и питьевая вода в сети) в соответствии с требованиями нормативных документов (таблица 7 приложения 1).;

блок «питьевая вода» интегрирует и отражает состояние санитарно-эпидемиологической надежности по всем предыдущим блокам. Элементы блока (показатели): обобщенные показатели, показатели, лимитирующие органолептические свойства, степень токсичности и эпидемической опасности воды, а также ее физиологическая полноценность, радиационная безопасность) (таблица 8 приложения 1).

8. Критериальные признаки блоков выражаются в унифицированной форме путем перевода реальных значений показателей в единую систему балльных величин (условные баллы).

Перевод фактического уровня загрязнения воды в балльные величины выполняется по максимальным значениям каждого показателя. В блоках «источник водоснабжения» и «питьевая вода» перевод фактических данных в балльные проводится путем деления фактического максимального значения каждого показателя качества воды на соответствующий гигиенический норматив и вычитания из частного единицы ( $((C/ПДК) - 1)$ ). Для веществ, нормируемых по одному лимитирующему показателю вредности, определяется суммарная величина ( $(\sum((C_1/ПДК_1) - 1))$ ), которая и переводится в балльную систему.

9. Ранжирование критериальных признаков каждого блока по степени санитарно-эпидемиологической надежности или санитарно-эпидемиологического неблагополучия осуществляется по 4-ранговым оценочным классификационным шкалам, имеющим качественное и количественное выражение (таблицы 1 - 8 приложения 1).

Ранжирование блока «источник водоснабжения» в части оценки его санитарной охраны, блоков «водобеспечение», «водоподготовка», «транспортирование», «лабораторный контроль» проводится по степени санитарно-эпидемиологической надежности по шкале (таблицы 1, 2, 5, 6, 7 приложения 1):

«удовлетворительная»	–	0 баллов;
«недостаточная»	–	1 балл;
«неудовлетворительная»	–	2 балла;
«крайне неудовлетворительная»	–	3 балла.

Ранжирование блока «источник водоснабжения» в части оценки качества воды, блоков «питьевая вода» проводится по степени санитарно-эпидемиологического неблагополучия по шкале (таблицы 3, 4, 8 приложения 1):

«допустимая»	–	0 баллов;
«умеренная»	–	1 балл;
«высокая»	–	2 балла;
«крайне высокая»	–	3 балла.

10. Расчет комплексных показателей по блокам проводится с учетом коэффициента вклада единичного критерия в комплексный показатель неблагополучия. Коэффициенты вклада обоснованы степенью возможного влияния на показатели здоровья населения и условия водопользования.

Комплексный показатель неблагополучия конкретного блока является суммой произведений балла каждого критериального признака на соответствующий ему коэффициент вклада ( $W = \sum (B_i \times K_i)$ ).

11. Набор критериальных признаков в блоках не является постоянным, а в зависимости от региональных особенностей и конкретных условий водоснабжения может быть расширен при условии соблюдения принципа учета вклада каждого из них. Сумма коэффициентов вклада критериальных признаков по блоку при этом должна быть равна 1.

12. Результаты расчетов отдельных комплексных показателей санитарно-эпидемиологического неблагополучия хозяйственно-питьевого водоснабжения группируются в сводную таблицу.

Для конкретного населенного пункта рассчитывается обобщенный интегральный показатель санитарно-эпидемиологического неблагополучия питьевого водопользования ( $W_{Int}$ ), который является суммой произведений комплексных показателей отдельных блоков на соответствующие им коэффициенты вклада по формуле (1):

$$W_{Int} = 0,05W_1 + 0,15W_2 + 0,1W_3(W_4) + 0,15W_5 + 0,2W_6 + 0,15W_7 + 0,2W_8, \quad (1)$$

где

- $W_1$  – комплексный показатель по критерию «водообеспечение»;
- $W_2$  – комплексный показатель по критерию санитарной охраны водоемочника;
- $W_3$  – комплексный показатель по критерию «вода подземного источника»;
- $W_4$  – комплексный показатель по критерию «вода поверхностного источника»;
- $W_5$  – комплексный показатель по критерию «водоподготовка»;
- $W_6$  – комплексный показатель по критерию «распределительная сеть»;
- $W_7$  – комплексный показатель по критерию «лабораторный контроль»;
- $W_8$  – комплексный показатель по критерию «питьевая вода».

Оценка степени санитарно-эпидемиологического неблагополучия питьевого водопользования в целом проводится по оценочной 4-ранговой шкале (таблица 9 приложения 1) в зависимости от значения  $W_{Int}$ :

«допустимая»	–	0 баллов;
«умеренная»	–	$> 0 \leq 1$ балл;
«высокая»	–	$> 1 \leq 2$ балла;
«крайне высокая»	–	$> 2$ балла.



## ГЛАВА 4

# МЕТОДИКА ИНТЕГРАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ПО ХИМИЧЕСКОМУ СОСТАВУ НА ОСНОВЕ ОЦЕНКИ РИСКОВ ЗДОРОВЬЮ

13. Интегральная оценка питьевой воды по химическому составу проводится на основе оценки риска для здоровья населения, выполненной согласно методу, изложенному в инструкции по применению № 019-1221, с учетом следующих аспектов:

приоритетным сценарием воздействия для питьевой воды является пероральное поступление. В случае использования воды в хозяйственно-бытовых, рекреационных, гигиенических и аналогичных целях, сценарии должны учитывать кожно-резорбтивный и ингаляционный пути поступления веществ из воды, особое внимание летучим органическим соединениям;

для веществ с разнонаправленным характером действия оцениваются все эффекты воздействия;

при оценке экспозиции проводят расчет величин концентраций химических веществ в питьевой воде требуемых периодов осреднения в соответствии с дизайном исследования. При консервативном подходе (по умолчанию) рекомендовано рассчитывать максимальные концентрации 98 %-ной вероятностной обеспеченности для оценки органолептических свойств питьевой воды и средние (как правило, среднегодовые или средние пожизненные) концентрации 95 %-ной вероятностной обеспеченности для оценки ожидаемых неканцерогенных и канцерогенных эффектов (алгоритм расчета приведен в приложении 2 к настоящей инструкции);

этап характеристики опасности предполагает расчет величин, характеризующих потенциальный риск немедленного действия, канцерогенный и неканцерогенный риск, а также суммарный риск.

14. Расчет интегрального показателя безопасности питьевой воды по химическому составу ( $I_c$ ) проводят по формуле (2):

$$I_c = \frac{Risk_{po}}{RiskA_{po}} + \frac{Risk_{нек}}{RiskA_{нек}} + \frac{Risk_{канц}}{RiskA_{канц}} \quad (2)$$

где  $I_c$  – интегральный показатель безопасности питьевой воды по химическому составу;

$Risk_{po}$  – суммарный риск рефлекторно-ольфакторных эффектов (потенциальный риск немедленного действия);

$RiskA_{po}$  – приемлемое значение риска рефлекторно-ольфакторных эффектов ( $\leq 0,02$ );

$Risk_{нек}$  – суммарный неканцерогенный риск;

$RiskA_{нек}$  – приемлемое значение неканцерогенного риска ( $\leq 0,05$ );

$Risk_{канц}$  – суммарный канцерогенный риск;

$RiskA_{канц}$  – приемлемое значение канцерогенного риска ( $\leq 1 \times 10^{-6}$ ).

15. Результаты интегральной оценки могут применяться для:  
ранжирования водопроводных сооружений по показателям химической безвредности подаваемой воды;  
оценки эффективности водоподготовки в целом и отдельных этапов;  
оценки эффективности различных вариантов профилактических мероприятий.

## **ГЛАВА 5** **МЕТОДИКА ИНТЕГРАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ** **ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ ЗДОРОВЬЮ** **ПРИ ВОДОПОЛЬЗОВАНИИ**

16. Методика интегральной оценки эпидемиологических рисков (далее – ИОЭР) позволяет оценить возможность реализации водного пути распространения кишечных инфекций бактериальной этиологии в зависимости от санитарно-гигиенических условий водопользования населения на территории.

Оценка проводится балльным методом по показателю «интегральный показатель эпидемиологической безопасности ( $I_E$ )», который учитывает 3 блока данных (формула 3):

условия хозяйственно-питьевого водоснабжения (централизованное хозяйственно-питьевое водоснабжение ( $I_{E1}$ ), источники централизованного ( $I_{E2}$ ) и нецентрализованного хозяйственно-питьевого водоснабжения ( $I_{E3}$ ));  
условия культурно-бытового (рекреационного) водопользования ( $I_{E4}$ );  
коммунальное благоустройство населенных мест ( $I_{E5}$ ).

$$I_E = (I_{E1} + I_{E2} + I_{E3}) + I_{E4} + I_{E5}, \quad (3)$$

В зависимости от целей исследования оценка может быть проведена по полной схеме, а также по отдельным видам водопользования.

17. При ИОЭР используются результаты лабораторных исследований воды, полученных в рамках производственного контроля и государственного санитарного надзора, а также данные о степени благоустройства территории. Частота и периодичность отбора проб воды должны соответствовать нормативным требованиям.

При прогнозировании степени эпидемической опасности оценку проводят на основании данных за 5 и более предыдущих лет.

18. На первом этапе ИОЭР проводят эпидемическую оценку санитарно-гигиенических условий водопользования по соответствующему набору показателей балльным методом отдельно по централизованному и нецентрализованному хозяйственно-питьевому водоснабжению, культурно-бытовому водопользованию и коммунальному благоустройству населенного места в соответствии с таблицами 1-5 приложения 3.

Значения каждого используемого в методике показателя и суммы баллов по блокам в таблицах ранжированы по рангам: I (наименьшее число условных баллов) – эпидемическая безопасность, II – средняя (повышенная) потенциальная эпидемическая опасность, III – высокая степень эпидемической опасности.

Условные баллы по каждой таблице суммируют и полученный результат оценивают согласно предложенной в таблице шкале.

В случае, если данные по одному-двум показателям в таблице отсутствуют, оценку проводят после коррекции оценочной шкалы – уменьшают значение интервала баллов в каждом ранге (графе таблицы) на число баллов, установленное для отсутствующего показателя;

19. На втором этапе ИОЭР рассчитывают интегральный показатель эпидемиологической безопасности ( $I_E$ ) для рассматриваемой территории по сумме баллов, полученных по 5 разделам (таблицы 1-5 приложения 3), в соответствии с оценочной шкалой к таблице 1.

Таблица 1. Комплексная оценка эпидемической опасности, связанной с санитарно-гигиеническими условиями водопользования населения

№ п/п	Санитарно-гигиенический фактор	Оценка в условных баллах*		
1.	Хозяйственно-питьевое водоснабжение:			
a)	Источники централизованного водоснабжения** ( $I_{E2}$ )			
	-поверхностный	баллы (из 25)		
	-подземный	баллы (из 18)		
б)	Централизованное водоснабжение ( $I_{E1}$ )	баллы (из 87)		
в)	Нецентрализованное водоснабжение ( $I_{E3}$ )	баллы (из 29)		
2.	Зоны рекреации ( $I_{E4}$ )	баллы (из 23)		
3.	Коммунальное благоустройство населенных мест ( $I_{E5}$ )	баллы (из 22)		
4.	По всем факторам	Σ баллов (из 204)		
Оценочная шкала для комплексной оценки эпидемической опасности, связанной с санитарно-гигиеническими условиями водопользования населения				
Ранги	1-й ранг	2-й ранг	3-й ранг	
Риск	низкий (приемлемый) I	средний II	высокий III	
Сумма баллов по всем факторам ( $I_E$ )	≤ 14	15-119	120-204	
Границы риска (вероятностный подход)	≤ 0,067	0,074 – 0,583	0,588 - 1	
Примечания:				
* в скобках приведено максимальное значение интервала 3-го ранга оценочной шкалы баллов по каждой таблице. В случае проведения коррекции шкалы (при отсутствии какого-либо показателя) % значимости фактора рассчитывают исходя из полученной новой шкалы.				
**если на территории присутствуют подземные и поверхностные источники централизованного водоснабжения, расчет производится по каждому и вычисляется общая сумма.				

Перед определением степени опасности необходимо провести корректировку суммы баллов оценочной шкалы с учетом отсутствующих на данной территории учитываемых факторов. Для этого из суммы баллов, приведенной в оценочной шкале, вычитают максимальное количество

баллов по соответствующей таблице (например, при отсутствии нецентрализованного водоснабжения вычитают 29 баллов).

20. В дополнение к бальному подходу могут оцениваться риски на основе вероятностного подхода по формуле (4):

$$\text{Risk}_E = \Sigma \text{баллов} / \Sigma \text{баллов}_{\text{МАХ}} \quad (4)$$

где  $\text{Risk}_E$  – значение эпидемиологического риска;  
 $\Sigma \text{баллов}$  – сумма баллов при заполнении таблицы;  
 $\Sigma \text{баллов}_{\text{МАХ}}$  – максимальная сумма баллов по таблице.

Границы риска рассчитывают по формуле (4) с подставлением значений границ баллов вместо  $\Sigma \text{баллов}$ . Приемлемое значение эпидемиологического риска при наличии данных по всем показателям согласно таблице 1 составит  $\text{Risk}_{EA} \leq 0,067$  (14/204).

Расчет значения риска может быть проведен как по отдельным категориям (таблицы 1-5 приложения 3) или в рамках комплексной оценки (таблица 1).

21. Полученные при ИОЭР результаты могут использоваться для:

обоснования вклада каждого конкретного показателя в интегральную оценку риска по рассматриваемому санитарно-гигиеническому фактору;

выявления факторов, способствующих или препятствующих возникновению и распространению кишечных инфекций, связанных с водным путём передачи;

комплексной оценки по обобщенному показателю микробного риска с учетом всех санитарно-гигиенических условий в населенном пункте;

прогнозирования эпидемической ситуации на основании полученных обобщенных данных с учётом интегрального и обобщённого показателей риска;

разработки мероприятий по устранению или снижению негативного влияния неблагоприятных факторов;

определения приоритетности мероприятий по улучшению санитарно-гигиенических условий водопользования в конкретном населенном пункте в целях профилактики кишечных инфекций, обусловленных водным фактором передачи;

оценки степени микробного риска возникновения острых кишечных инфекций и возможности реализации водного пути передачи инфекции.

## ГЛАВА 6 МЕТОДИКА РАСЧЕТА ИНДЕКСА КАЧЕСТВА ВОДЫ

22. Определение интегрального показателя качества воды – «индекса качества воды» (IWQ), учитывающего микробиологические, радиологические, санитарно-токсикологические (токсичные и канцерогенные), а также органолептические свойства воды, проводится по формуле (5):

$$IWQ = 5 I_1 + 4 I_2 + 4 I_3 + 3 I_4 + 2 I_5 + I_6, \quad (5)$$

где

$I_1$  – сумма С/ПДК канцерогенных веществ;

$I_2$  – сумма С/ПДК неканцерогенных веществ 1 и 2 классов опасности;

$I_3$  – наибольшее значение С/ПДК для веществ 3-го класса опасности с санитарно-токсикологическим лимитирующим показателем вредности;

$I_4$  – наибольшее значение С/ПДК для ОКБ или ОМЧ;

$I_5$  – сумма С/ПДК радиологических показателей ( $\alpha$ - и  $\beta$ -активность);

$I_6$  – сумма наибольших С/ПДК для каждого из видов влияния на органолептические свойства воды.

При отсутствии отдельных слагаемых (например, отсутствие в воде канцерогенных вещества, или микробиологические показатели (ОКБ и ОМЧ) равны 0 в течение всего периода мониторинга качества воды), индекс качества воды рассчитывается только по имеющимся показателям.

23. При выборе первоочередных мероприятий по улучшению качества воды целесообразно проанализировать, какой критерий вносит наибольший вклад в формирование качества питьевой воды.

24. Индекс качества воды может использоваться для оценки постоянства и тенденций изменения качества питьевой воды во времени, эффективности работы очистных водопроводных сооружений, сравнения качества воды, выходящей с очистных водопроводных сооружений, и воды, поступающей к потребителю из разводящей водопроводной сети, а также качества воды разных водопроводных систем.

Обязательным условием любого сравнительного мониторинга на основе индекса качества воды является идентичность перечней контролируемых в воде показателей ее качества. Для более наглядной оценки качества питьевой воды целесообразно проследивать динамику IWQ по месяцам года и в течение нескольких лет как по максимальным, так и по средним значениям выбранных для контроля показателей.

Приложение 1  
к Инструкции по применению «Метод интегральной оценки рисков здоровью, ассоциированных с водопользованием»  
(Обязательное)

**Информация к методике интегральной гигиенической оценки систем централизованного питьевого водоснабжения**

Таблица 1 – Оценочная шкала санитарно-эпидемиологической надежности обеспечения населения питьевой водой

Степень санитарно-эпидемиологической надежности		Критерии		
Качественная характеристика	Условный балл, $B_i$	Охват населения централизованным водоснабжением, %	Превышение проектной мощности водопроводной станции, %	Перебои в подаче питьевой воды
Удовлетворительная	0	100	0	0
Недостаточная	1	$<100 \geq 75$	$\leq 25$	не более 1 раза в квартал
Неудовлетворительная	2	$<75 \geq 50$	$>25 \leq 50$	не более 1 раза в месяц
Крайне неудовлетворительная	3	$<50$	$>50$	более 1 раза в месяц
Коэффициент вклада единичного критерия неблагополучия в комплексный показатель $W_1$ , $K_i$		0,3	0,3	0,4
Комплексный показатель $W_1$ (водообеспечение) $W_1 = \Sigma (B_i \times K_i)$				

Таблица 2 – Оценочная шкала санитарно-эпидемиологической надежности охраны водоемных источников

Степень санитарно-эпидемиологической надежности		Критерии неблагополучия	
Качественная характеристика	Условный балл, $B_i$	Наличие ЗСО	Соблюдение режима в ЗСО
Удовлетворительная	0	соответствие нормативным требованиям	соблюдение
Недостаточная	1	отсутствие установленных границ	несоблюдение режима в 3-м поясе
Неудовлетворительная	2	-	несоблюдение режима во 2-м поясе
Крайне неудовлетворительная	3	-	несоблюдение режима в 1-м поясе
Коэффициент вклада единичного критерия неблагополучия в комплексный показатель $W_2, K_i$		0,4	0,6
Комплексный показатель $W_2$ (санитарная охрана водоема) $W_2 = \sum (B_i \times K_i)$			

Таблица 3 – Оценочная шкала санитарно-эпидемиологического неблагополучия подземных источников водоснабжения

Степень неблагополучия		Лимитирующие показатели вредности критериальных признаков					
Качественная характеристика	Условный балл, $B_i$	Обобщенные показатели, ГН	Органолептический, ГН	Санитарно-токсикологический, ГН	Эпидемиологический		
					ТКБ, число бактерий в 100 см <sup>3</sup>	ОКБ, число бактерий в 100 см <sup>3</sup>	ОМЧ, КОЕ в 1 см <sup>3</sup>
Допустимая	0	Соответствие гигиеническим нормативам			отсутствие	отсутствие	$\leq 50$
Умеренная	1	$\leq 1,5$	$\leq 1,5$	$\leq 3$	отсутствие	отсутствие	$>50 \leq 100$
Высокая	2	$\geq 1,5 \leq 3$	$\geq 1,5 \leq 3$	$\geq 3 \leq 5$	отсутствие	$\leq 2$	$>100$
Крайне высокая	3	$>3$	$>3$	$>5$	присутствие	$>2$	$>100$
Коэффициент вклада единичного критерия неблагополучия в $W_3, K_i$		0,15	0,15	0,35	0,35		
Комплексный показатель $W_3$ (вода источника) $W_3 = \sum (B_i \times K_i)$							

Таблица 4 – Оценочная шкала санитарно-эпидемиологического неблагополучия поверхностных источников

водоснабжения

Степень неблагополучия		Лимитирующие показатели вредности критериальных признаков					
Качественная характеристика	Условный балл, $B_i$	Обобщенные показатели, ГН	Органолептический, ГН	Санитарно-токсикологический, ГН	Эпидемиологический		
					ТКБ	ОКБ	Колифаги
Допустимая	0	Соответствие гигиеническим нормативам			$\leq 100$	$\leq 1000$	$\leq 10$
Умеренная	1	$\leq 3$	$\leq 1,5$	$\leq 3$	$>100 \leq 250$	$>1000 \leq 5000$	$>10 \leq 25$
Высокая	2	$>3 \leq 5$	$>1,5 \leq 3$	$>3 \leq 5$	$>250 \leq 500$	$>5000 \leq 10000$	$>25 \leq 50$
Крайне высокая	3	$>5$	$>3$	$>5$	$>500$	$>10000$	$>50$
Коэффициент вклада критерия в комплексный показатель $W_4, K_i$		0,25	0,15	0,3	0,3		
Комплексный показатель $W_4$ (вода источника) $W_4 = \Sigma (B_i \times K_i)$							

Таблица 5 – Оценочная шкала санитарно-эпидемиологической надежности водоподготовки

Степень санитарно-эпидемиологической надежности		Критерии неблагополучия по лимитирующим показателям вредности					
		Превышение проектной мощности, %	Отклонения от технологического режима водоподготовки, %	% проб питьевой воды, не соответствующих ГН, на выходе с разводящую сеть по лимитирующим показателям вредности			
Качественная характеристика	Условный балл, $B_i$			Обобщенные показатели	Органолептический	Санитарно-токсикологический	Эпидемиологический
Удовлетворительная	0	0	0	$\leq 5$	$\leq 5$	0	0
Недостаточная	1	$\leq 25$	$\leq 5$	$>1,5 \leq 3 < 10$	$>1,5 \leq 3 < 10$	$\leq 10$	$\leq 2$
Неудовлетворительная	2	$>25 \leq 50$	$>5 \leq 10$	$>10 \leq 25$	$>10 \leq 25$	$>10 \leq 20$	$>2 \leq 5$
Крайне неудовлетворительная	3	$>50$	$>10$	$>25$	$>25$	$>20$	$>5$
Коэффициент вклада в комплексный показатель $W_5, K_i$		0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,3
Комплексный показатель $W_5$ (водоподготовка) $W_5 = \Sigma (B_i \times K_i)$							

Таблица 6 – Оценочная шкала санитарно-эпидемиологической надежности транспортирования питьевой воды в централизованных системах водоснабжения



Степень санитарно-эпидемиологической надежности		Критерии неблагополучия				
Качественная характеристика	Условный балл, $B_i$	Число (%) дней нерегулярной подачи воды потребителю вследствие аварий на сети	% увеличения нестандартных проб в распределительной сети относительно регистрируемых на выходе в сеть по лимитирующим показателям вредности			
			Обобщенные показатели	Органолептический	Санитарно-токсикологический	Эпидемиологический
Удовлетворительная	0	0	0	0	0	0
Недостаточная	1	<1	≤ 10	≤ 10	≤ 5	≤ 5
Неудовлетворительная	2	1-50	>10 ≤ 25	>10 ≤ 25	>5 ≤ 10	>5 ≤ 10
Крайне неудовлетворительная	3	> 50	>25	>25	>10	>10
Коэффициент вклада единичного критерия неблагополучия в комплексный показатель $W_6, K_i$		0,3	0,1	0,1	0,25	0,25
Комплексный показатель $W_6$ (распределительная сеть) $W_6 = \sum (B_i \times K_i)$						

Таблица 7 – Оценочная шкала надежности санитарно-эпидемиологического лабораторного контроля за условиями питьевого водопользования

Степень надежности санитарного контроля		Критерии неблагополучия
Качественная характеристика	Условный балл, $B_i$	
Удовлетворительная	0	Соответствие требованиям
Недостаточная	1	Несоответствие требованиям контроля за органолептическими и обобщенными показателями качества воды и химическими веществами, нормируемыми по органолептическому показателю вредности
Неудовлетворительная	2	Несоответствие требованиям контроля за содержанием в воде органических и неорганических веществ*, нормируемых по токсикологическому показателю вредности
Крайне неудовлетворительная	3	Несоответствие требованиям контроля за эпидемиологическими показателями качества воды, содержанием органических и неорганических веществ*, нормируемых по токсикологическому показателю вредности *В том числе показатели, связанные с технологией водоподготовки
Величина комплексного показателя $W_7$ (лабораторный контроль)		

Таблица 8 – Оценочная шкала степени санитарно-эпидемиологического неблагополучия питьевой воды



Таблица 9 – Оценочная шкала степени санитарно-эпидемиологического неблагополучия централизованной системы питьевого водоснабжения

Комплексные показатели по отдельным критериям санитарно-эпидемиологического неблагополучия	Допустимая	Умеренная	Высокая	Крайне высокая	Значение показателя, скорректированное с учетом вклада в интегральный показатель $W_{Int}$
$W_1$ (водообеспечение)	0	1	2	3	$0,05W_1$
$W_2$ (санитарная охрана водоисточника)	0	1	2	3	$0,15W_2$
$W_3$ или $W_4$ (вода источника)	0	1	2	3	$0,1W_3$ или $0,1W_4$
$W_5$ (водоподготовка)	0	1	2	3	$0,15W_5$
$W_6$ (распределительная сеть)	0	1	2	3	$0,2W_6$
$W_7$ (лабораторный контроль)	0	1	2	3	$0,15W_7$
$W_8$ (питьевая вода)	0	1	2	3	$0,2W_8$
<b>Обобщенный комплексный показатель, <math>W_{Int}</math></b>	<b>0</b>	<b><math>&gt;0 \leq 1</math></b>	<b><math>&gt;1 \leq 2</math></b>	<b><math>&gt;2</math></b>	<b><math>W_{Int} = 0,05W_1 + 0,15W_2 + 0,1W_3(W_4) + 0,15W_5 + 0,2W_6 + 0,15W_7 + 0,2W_8</math></b>

Приложение 2  
к Инструкции по применению  
«Метод интегральной оценки  
рисков здоровью,  
ассоциированных с  
водопользованием»  
(Рекомендуемое)

**Алгоритм статистической обработки лабораторных данных  
при интегральной оценке безопасности питьевой воды  
по химическому составу**

Рассчитывают:

1) среднюю концентрацию по формуле (1):

$$C_{\text{cp}} = \Sigma C_i / n \quad (1),$$

2) среднеквадратичное отклонение по формуле (2):

$$\sigma = \sqrt{(\Sigma (C_i - C_{\text{cp}})^2) / (n-1)} \quad (2),$$

3) ошибку средней величины по формуле (3):

$$m = \sigma / \sqrt{n} \quad (3),$$

4) максимальную концентрацию 98 %-ной вероятностной  
обеспеченности по формуле (4):

$$C_{\text{макс}} = C_{\text{cp}} + (t \times \sigma) \quad (4),$$

5) среднегодовую (осредненную) концентрацию 95 %-ной  
вероятностной обеспеченности по формуле (5):

$$C_{\text{сред}} = C_{\text{cp}} + (t \times m) \quad (5),$$

где

$C_i$  – концентрация вещества последовательно в каждой из проб в ряду наблюдений;

$t$  – критерий Стьюдента, значение которого зависит от числа проб в ряду наблюдений;

$n$  – число проб в ряду наблюдений.

Приложение 3  
к Инструкции по применению  
«Метод интегральной оценки  
рисков здоровью,  
ассоциированных  
с водопользованием»  
(Обязательное)

**Информация к методике интегральной оценки эпидемиологических  
рисков, ассоциированных с водопользованием**

Таблица 1. Бальная оценка эпидемической опасности, связанной с условиями централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения\*

№ п/п показателя	Показатели	Ранжирование значений показателя (числитель) оценка в баллах (знаменатель)		
		I	II	III
1	2	3	4	5
1.	% проб перед поступлением в РС, в которых:			
1.1.	обнаружены ОКБ	<u>0 %</u> 0 баллов	<u>≤2 %</u> 6 баллов	<u>≥2 %</u> 9 баллов
1.2.	обнаружены ТКБ	<u>0 %</u> 0	<u>≤1 %</u> 8 баллов	<u>≥1 %</u> 10 баллов
1.3.	ОМЧ > 20 КОЕ/мл	<u>0 %</u> 0 баллов	<u>≤2 %</u> 5 баллов	<u>≥ 2 %</u> 8 баллов
1.4.	обнаружены споры сульфитредуцирующих клостридий	<u>0 %</u> 0 баллов	<u>≤3 %</u> 4 балла	<u>≥4 %</u> 7 баллов
2.	% проб в РС, в которых:			
2.1.	обнаружены ОКБ	<u>≤5 %</u> 1 балл	<u>5-15 %</u> 5 баллов	<u>≥15 %</u> 9 баллов
2.2.	ОКБ ≥ 2 КОЕ/100 мл	<u>0 %</u> 0 баллов	<u>≤ 5 %</u> 4 баллов	<u>≥ 5 %</u> 8 баллов
2.3.	обнаружены ТКБ	<u>0 %</u> 0 баллов	<u>≤2 %</u> 7 баллов	<u>≥2 %</u> 10 баллов
2.4.	% проб воды в РС с ОМЧ > 50 КОЕ/ мл	<u>≤5 %</u> 1 балл	<u>5-15 %</u> 5 баллов	<u>≥ 15 %</u> 9 баллов
3.	Численность населения, обеспеченного централизованным водоснабжением (%).	<u>≥97%</u> 1 балл	<u>97-80 %</u> 5 баллов	<u>≤80 %</u> 7 баллов
4.	Число дней нерегулярной подачи воды потребителю, в т.ч. и в результате аварий (%).	<u>≤1 %</u> 1 балл	<u>1-50 %</u> 5 балл	<u>≥50 %</u> 10 балл
<b>Оценочная шкала баллов (I<sub>Е1</sub>) (сумма баллов)</b>		<b>4</b>	<b>5-54</b>	<b>55-87</b>
<b>Степень микробного риска</b>		<b>низкая I</b>	<b>средняя II</b>	<b>высокая III</b>
<b>Примечание:</b> при обнаружении в водопроводной воде патогенных бактерий к сумме прибавляют 10 баллов и оценивают ситуацию, как опасную в эпидемическом отношении.				

## **Характеристика отдельных показателей, используемых при оценке эпидемической опасности, связанной с условиями централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения**

1.1. % проб перед поступлением в РС, в которых обнаружены ОКБ: характеризует качество воды, подаваемой населению со станции водоподготовки (% проб, не соответствующих нормативным требованиям) с учетом применяемых методов водоподготовки.

1.2. % проб перед поступлением в РС, в которых обнаружены ТКБ: индикатор недавно внесенного фекального загрязнения;

1.3. % проб перед поступлением в РС с ОМЧ > 20 КОЕ/мл: характеризует эффективность обработки воды;

1.4. % проб на входе в РС, в которых обнаружены споры сульфитредуцирующих клостридий: позволяют определить эффективность обеззараживания воды;

2.1. % проб воды в РС, в которых обнаружены ОКБ: отражает санитарно-техническое состояние и качество эксплуатации водопроводной сети;

2.2. % проб воды из РС с ОКБ  $\geq 2$  КОЕ/100 мл: характеризует не только частоту, но и уровень микробного загрязнения, указывает на возможность подачи воды потребителю, опасной в эпидемическом отношении, и на возможность обнаружения в пробах возбудителей кишечных инфекций;

2.3. % проб воды в РС, в которых обнаружены ТКБ: индикатор недавно внесенного фекального загрязнения;

2.4. % проб воды в РС с ОМЧ > 50 КОЕ/мл: характеризует санитарное состояние водопроводных сетей и указывает на возможность вторичного бактериального загрязнения;

3. численность населения, обеспеченного централизованным водоснабжением (%) – % населения, которое по месту жительства получает водопроводную воду из централизованного источника водоснабжения;

4. число дней нерегулярной подачи воды потребителю, в том числе и в результате аварий (%) определяют по данным, полученным в городских водоканалах. Учитывают дни, когда подача воды в жилые массивы производилась по часовому графику или была прекращена по другим причинам (аварии, ремонт и пр.).

Вычисляют месячные (годовые) показатели по формуле:  $P = M \cdot 100/n$

где  $P$  — показатель за месяц (в %), год и т. д. характеризующий число дней нерегулярной подачи воды;

$M$  — число дней в месяце (году), в которые отмечалась нерегулярная подача воды;

$n$  — число дней в месяце (году).

Таблица 2. Бальная оценка эпидемической опасности, связанной с источниками централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения

№ п/п по-к-ля	Показатель*	Ранжирование значений показателя(числитель) оценка в баллах (знаменатель)		
		I	II	III
1	2	3	4	5
<b>Поверхностный источник водоснабжения</b>				
1.	% проб воды с ОКБ > ГН с учетом применяемых методов водообработки	<u>&lt;20</u> 1 балл	<u>20-60</u> 3 балла	<u>&gt;60</u> 7 баллов
2.	Среднее число ОКБ на 100 мл (или 2а или 2б):	1 балл	4 балла	8 баллов
2а	при неполном комплексе очистных сооружений или без него	<50	50-500	> 500
2б	при полном комплексе очистных сооружений.	<500	500-2500	> 2500
3	% проб в пределах 1-2 поясов ЗСО, в которых обнаружены возбудители кишечных инфекций	<u>0</u> 0 баллов	<u>&lt;2</u> 7 баллов	<u>&gt;2</u> 10 баллов
<b>Оценочная шкала баллов (I<sub>Е2-поверхн</sub>) (сумма баллов)</b>		<b>2</b>	<b>3-14</b>	<b>15-25</b>
<b>Степень микробного риска</b>		<b>низкая I</b>	<b>средняя II</b>	<b>высокая II</b>
<b>Подземный источник водоснабжения</b>				
4	% проб воды с числом ОКБ (ГКБ) в 100 мл, превышающим нормативы (%) (или 4а или 4б)	1 балл	5 баллов	8 баллов
4а	без обеззараживания	0	<2	>2
4б	при обеззараживании	<20	20-50	>50
5	Среднее число ОКБ (ГКБ) на 100 мл (5а или 5б)	1 балл	5 баллов	10 баллов
5а.	без обеззараживания	<3	3-15	>15
5б.	при обеззараживании	<10	10-100	>100
<b>Оценочная шкала баллов (I<sub>Е2-подземн</sub>) –(сумма баллов)</b>		<b>2</b>	<b>3-10</b>	<b>11-18</b>
<b>Степень микробного риска</b>		<b>низкая I</b>	<b>средняя II</b>	<b>высокая II</b>
* К сумме баллов прибавляют 5 баллов при отсутствии или несоблюдении режима 2-го пояса ЗСО и 7 баллов при отсутствии или несоблюдении режима 1-го и 2-го поясов ЗСО				

Таблица 3. Бальная оценка эпидемической опасности, связанной с условиями нецентрализованного водоснабжения

№ п/п по-к-ля	Показатель*	Ранжирование значений показателя(числитель) оценка в баллах (знаменатель)		
		I	II	III
1.	% проб воды, в которых обнаружены ОКБ (ТКБ) (%)	<u>0 %</u> 1 балл	<u>&lt;5 %</u> 3 балла	<u>&gt;5 %</u> 7 баллов
2.	среднее число ОКБ (ТКБ) на 100 мл	<u>0 %</u> 1 балл	<u>&lt;10 %</u> 4 балла	<u>&gt; 10 %</u> 8 баллов
3.	% источников нецентрализованного водоснабжения, не отвечающих нормативным требованиям	<u>&lt;10 %</u> 1 балл	<u>10-50 %</u> 5 баллов	<u>&gt; 50 %</u> 7 баллов
4.	% проб, в которых ОМЧ > 100 КОЕ/ мл	<u>&lt;5 %</u> 1 балл	<u>5-15 %</u> 5 баллов	<u>&gt; 15 %</u> 7 баллов
<b>Оценочная шкала баллов (I<sub>Е3</sub>) (сумма баллов)</b>		<b>3</b>	<b>4-17</b>	<b>18-29</b>
<b>Степень микробного риска</b>		<b>низкая I</b>	<b>средняя II</b>	<b>высокая II</b>
Примечание: * при обнаружении в воде патогенных бактерий к полученной сумме прибавляют 10 баллов и оценивают ситуацию, как опасную в эпидемическом отношении.				

Таблица 4. Бальная оценка эпидемической опасности, связанной с рекреационным водопользованием

№ п/п по-ля	Показатель	Ранжирование значений показателя (числитель) оценка в баллах (знаменатель)		
		I	II	III
1.	% проб воды водоема в зонах рекреации с ОКБ > ГН	$\leq 25$ 1	$25-60$ 4	$\geq 60$ 8
2.	среднее ОКБ воды водоема в зонах рекреации	$\leq 100$ 1	$100-1500$ 5	$\geq 1500$ 10
3.	% населения, использующего воду водоема для рекреации (%)	$\leq 1$ 1	$1-30$ 3	$\geq 30$ 5
<b>Оценочная шкала баллов (I<sub>E3</sub>) (сумма баллов)</b>		<b>3</b>	<b>4-12</b>	<b>13-23</b>
<b>Степень микробного риска</b>		<b>низкая I</b>	<b>средняя II</b>	<b>высокая III</b>
<p>Примечания:                      При обнаружении патогенных бактерий в воде ситуацию оценивают как опасную в эпидемическом отношении и присваивается наивысшее количество баллов – 23.                      При сбросе неочищенных или недостаточно очищенных и обеззараженных хозяйственно-бытовых сточных вод: в водохранилище в пределах 3—5 км зоны от места водопользования, или в водоток в пределах 3-х суточного пробега воды к сумме баллов, полученной по всем показателям, прибавляют 7 баллов; на водотоке на расстоянии не более 500 м выше от пункта водопользования или не более 500 м в обе стороны от пункта водопользования на непроточном водоеме к сумме баллов, полученной по всем показателям, прибавляют 10 баллов.</p>				

Таблица 5. Бальная оценка эпидемической опасности, связанной с условиями коммунального благоустройства населенных мест

№ п/п по-ля	Показатель	Ранжирование значений показателя(числитель) оценка в баллах (знаменатель)		
		I	II	III
1.	% населения, проживающего в благоустроенных домах коммунального и частного секторов с внутренним водопроводом и канализацией (%)	$\geq 70$ % 1 балл	$70-25$ % 4 балла	$\leq 25$ % 8 баллов
2.	% населения, проживающего в неканализованных домах коммунального сектора (%)	$\leq 4$ % 2 балла	$4-10$ % 5 баллов	$\geq 10$ % 9 баллов
3.	% населения, проживающего в неканализованных домах частного сектора (%)	$\leq 20$ % 1 балл	$20-80$ % 3 балла	$\geq 80$ % 5 баллов
<b>Оценочная шкала баллов (I<sub>E4</sub>) (сумма баллов)</b>		<b>4</b>	<b>5-12</b>	<b>13-22</b>
<b>Степень микробного риска</b>		<b>низкая I</b>	<b>средняя II</b>	<b>высокая III</b>