

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель Министра –
Главный государственный
санитарный врач
Республики Беларусь



А.А.Тарасенко

05 2022 г.

Регистрационный № 021-1221

**МЕТОД ГИГИЕНИЧЕСКОГО НОРМИРОВАНИЯ
ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В ПИТЬЕВОЙ ВОДЕ
ПО КРИТЕРИЯМ РИСКА ЗДОРОВЬЮ**

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., Пшегорода А.Е., Суравец Т.З., Фираго А.В.

Минск, 2022

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель министра –
Главный государственный
санитарный врач
Республики Беларусь

_____ А. А. Тарасенко
11.05.2022
Регистрационный № 021-1221

**МЕТОД ГИГИЕНИЧЕСКОГО НОРМИРОВАНИЯ
ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В ПИТЬЕВОЙ ВОДЕ
ПО КРИТЕРИЯМ РИСКА ЗДОРОВЬЮ**

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, А. Е. Пшегорода,
Т. З. Суравец, А. В. Фираго.

Минск 2022

ГЛАВА 1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1. В настоящей Инструкции по применению (далее – Инструкция) изложен метод гигиенического нормирования химических веществ в питьевой воде по критериям риска здоровью, который может быть использован в комплексе медицинских услуг, направленных на медицинскую профилактику заболеваний, обусловленных химическим загрязнением питьевой воды.

2. Положения инструкции по применению могут использоваться для:

установления для химических веществ в питьевой воде гигиенических нормативов по критериям риска здоровью (risk-based нормативы) (далее – РГН) с учетом множественных путей поступления в организм и региональных особенностей экспозиции;

обоснования приоритетных мероприятий, направленных на устранение (снижение уровня) риска для здоровья населения, достижения целевого уровня риска;

обоснования необходимости гармонизации гигиенических нормативов химических веществ в питьевой воде с наилучшими международными рекомендациями¹;

изучения региональных особенностей формирования общей химической нагрузки на население, установления перспективных значений риска.

Обозначенные в настоящей инструкции подходы также могут быть применены для обоснования РГН:

химических веществ в питьевой воде с учетом удельного вклада различных сред в суммарное поступление химического вещества;

химических веществ в иных объектах среды обитания человека.

3. Настоящая Инструкция предназначена для врачей – гигиенистов, иных специалистов органов и учреждений, осуществляющих государственный санитарный надзор, государственных медицинских научных организаций, уполномоченных на проведение оценки риска здоровью и государственное санитарно-гигиеническое нормирование факторов среды обитания человека.

4. Настоящая Инструкция вступает в силу с даты ее утверждения.

¹ Для целей настоящей инструкции под международными рекомендациями подразумеваются рекомендуемые величины ВОЗ, а также стандарты зарубежных стран, установленные на основании наиболее актуальных данных об опасных свойствах химических веществ, полученных с применением современных подходов к исследованиям (экспериментальным, эпидемиологическим).

ГЛАВА 2 ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

5. 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, а также следующие термины и определения:

воздействие – контакт организма с загрязняющим веществом; количество агента, присутствующее на обменных оболочках тела, доступное для абсорбции;

идентификация опасности – этап оценки риска, предусматривающий выявление всех потенциально опасных факторов, оценку весомости доказательств их способности вызывать определенные вредные эффекты у населения при предполагаемых условиях воздействия, а также отбор приоритетных факторов, подлежащих углубленному исследованию в процессе оценки риска;

индекс опасности – сумма коэффициентов опасности для загрязняющих веществ с однородным механизмом действия или сумма коэффициентов опасности для разных путей поступления загрязняющего вещества;

исходная (отправная) точка (или опорная ответная реакция (POD)) – доза или концентрация, выбранные в качестве точки сравнения с оценками воздействия как основа для анализа риска (например, NOAEL, LOAEL и BMD);

коэффициент опасности – отношение воздействующей дозы (или концентрации) загрязняющего вещества к его безопасному (референтному) уровню воздействия;

критические органы или системы – те органы или системы, в которых при возрастании уровня дозы возникает первый вредный эффект или его известный предвестник;

маршрут воздействия – физический путь загрязнения от источника его образования и поступления в окружающую среду до экспонируемого организма;

неопределенность – ситуация, обусловленная несовершенством знаний о настоящем или будущем состоянии рассматриваемой системы; характеризует частичное отсутствие сведений об определенных параметрах, процессах или моделях, используемых при оценке риска;

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 зависимости «доза-ответ» (синоним названия этапа – характеристика опасности) – один из компонентов процедуры оценки риска, процесс характеристики связи между дозой введенного или полученного агента и числом случаев вредного для здоровья эффекта в экспонируемой популяции;

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

оценка экспозиции – определение и оценка (качественное и количественное) уровней, продолжительности, частоты и путей воздействия исследуемых факторов на оцениваемые группы населения;

питьевая вода – вода, которая соответствует нормативам безопасности питьевой воды;

пороговый уровень вредного воздействия (LOAEL) – наименьшая доза (или концентрация), установленная экспериментально или при наблюдении, при воздействии которой наблюдается вредный эффект – нежелательные изменения в морфологии, функциональной способности, росте, развитии или продолжительности жизни, отличные от обычных (контрольных) организмов того же вида и породы (штамма) при тех же заданных условиях воздействия;

потенциальная доза – количество загрязняющего вещества, находящегося на обменных оболочках организма и потенциально способного к абсорбции;

путь поступления – способ контакта между организмом и потенциально вредным загрязняющим веществом (пероральное поступление, ингаляция, кожная абсорбция);

региональное гигиеническое нормирование – установление пределов интенсивности и продолжительности воздействия на организм человека факторов среды обитания, с учетом специфики и особенности региона;

реперная доза (BMD – benchmark dose)), реперная концентрация (BMC benchmark concentration)² - доза или концентрация, вызывающая незначительное определенное увеличение частоты неблагоприятного эффекта (так называемой реперной (опорной) ответной реакции – POD) в сравнении с контролем или естественным фоном (например, на 1 %, 5 %, 10 %). Как правило, определяется на основе смоделированной зависимости «доза – ответ» и связана с выбранной низкой (например, 1–10 %) частотой

² В некоторых литературных источниках и документах для английского термина «benchmark dose» используется другой русский эквивалент «опорная доза»

возникновения риска здоровью. Нижний предел достоверности для реперной дозы (BMDL – BMD lower confidence limit) – $BMDL_{10(5)}$ – реперная доза, с 95 % вероятностью вызывающая 10% (5 %) частоту возникновения вредного эффекта (опорной ответной реакции);

референтные (безопасные) уровни воздействия – дозы или концентрации загрязняющих веществ, воздействие которых на популяцию, включая ее чувствительные подгруппы, не вызовет каких бы то ни было уловимых вредных эффектов;

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 популяционный – агрегированная мера ожидаемой частоты эффектов среди всех подвергшихся воздействию людей;

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

сценарий экспозиции (воздействия) – это совокупность факторов, научных предположений, допущений и заключений о том, каким образом происходит воздействие: воздействующие вещества, маршрут воздействия, точки воздействия, пути поступления загрязняющего вещества в организм человека, экспонируемые группы населения;

уровень воздействия, не вызывающий видимых неблагоприятных изменений (NOAEL) – наибольшая доза (или концентрация), установленная экспериментальным путем или при наблюдении, при которой не наблюдается вредного эффекта – нежелательных изменений в морфологии, функциональной способности, росте, развитии или продолжительности жизни, отличных от наблюдаемых у обычных (контрольных) организмов того же вида и породы (штамма) при тех же заданных условиях воздействия (аналогичен термину «максимальная недействующая доза/концентрация»);

факторы риска – факторы, провоцирующие или увеличивающие риск развития определенных заболеваний. Некоторые факторы могут являться наследственными или приобретенными, но в любом случае их влияние проявляется при определенном воздействии;

фактор канцерогенного потенциала (фактор наклона) – величина, характеризующая меру дополнительного индивидуального канцерогенного

риска или степень увеличения вероятности развития онкологического заболевания при воздействии канцерогена. Определяется как верхняя 95 % доверительная граница наклона зависимости «доза-ответ» в нижней, линейной части кривой;

характеристика риска – установление источников возникновения и степени выраженности рисков при конкретных сценариях и маршрутах воздействия изучаемых факторов. Данный этап оценки риска интегрирует информацию, полученную на предшествующих этапах, с целью ее последующего использования на стадии управления риском;

целевой риск – уровень риска, который должен быть достигнут в результате проведения мероприятий по управлению риском.

ГЛАВА 3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ОЦЕНКИ РИСКОВ ЗДОРОВЬЮ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ГИГИЕНИЧЕСКОГО НОРМИРОВАНИЯ

6. Методические подходы к оценке риска при обосновании гигиенических нормативов идентичны общепринятой классической методологии оценки риска для здоровья населения, обусловленного воздействием химических веществ, загрязняющих среду обитания, и осуществляются с учетом особенностей, описанных в настоящей главе, согласно принципу этапности процедуры оценки риска здоровью.

Метод включает последовательную реализацию следующих этапов:
идентификация опасности (Hazard Identification);
оценка экспозиции (Exposure Assessment);
характеристика опасности (Hazard Characterization) / оценка зависимости «доза-ответ» (Dose-Response Assessment);
характеристика риска (Risk Characterization).

Этапы «оценка экспозиции» и «характеристика опасности» могут осуществляться параллельно.

7. На этапе идентификации опасности не проводится установление всего спектра факторов опасности, поскольку разработка РГН осуществляется для конкретного фактора риска.

Основное внимание уделяется анализу имеющихся сведений о физико-химических, биологических и иных характеристиках исследуемого фактора, источниках его появления и фактических уровнях в среде обитания.

Обязательным аспектом является возможно широкое изучение наличия в мировой практике соответствующих нормативов (гигиенических нормативов, стандартов, risk-based нормативов), определение вероятных эффектов воздействия с акцентом на биологические эффекты, которые использовались для обоснования

нормативов (критические органы и системы), уточнение, использовались ли при этом критерии риска здоровью.

Также на данном этапе идентифицируют наиболее чувствительные контингенты, которые могут различаться в зависимости от социально-экономической ситуации, уклада жизни, поведенческих характеристик, национальных особенностей. Для данных контингентов целесообразно установление возможных нарушений здоровья населения в соответствии с принципиальными сценариями воздействия.

Приоритетами для гигиенического нормирования фактора по критериям риска здоровью (risk-based) являются:

- высокая степень опасности для здоровья человека по результатам ранжирования факторов риска;
- наличие в международных и национальных перечнях приоритетных загрязнителей;
- широкая распространенность в объектах среды обитания;
- вероятность многосредового поступления и реализации множественных путей поступления из одной среды;
- различия в значениях стандартов, используемых в Республике Беларусь и за рубежом.

По результатам реализации этапа идентификации опасности: принимается решение о необходимости проведения дальнейшей процедуры обоснования РГН;

определяется необходимость проведения дополнительных токсикологических и/или эпидемиологических исследований. Это решение может уточняться по мере проведения последующих этапов обоснования РГН.

Если в мировой практике существуют гигиенические РГН, при установлении которых учитывались условия, аналогичные особенностям Республики Беларусь (факторы экспозиции, особенности контингентов риска и т.д.) и базирующиеся на адекватном научном обосновании, результатом реализации этапа может быть предложение о целесообразности принятия существующего стандарта в качестве гармонизированного национального гигиенического норматива.

8. С целью проведения оценки экспозиции для целей обоснования РГН производится разработка ряда сценариев воздействия. Как правило, формируются детальные сценарии, предусматривающие следующие уровни экспозиции:

- максимально возможная экспозиция,
- стандартная экспозиция (сценарий предполагает использование нормативных либо рекомендуемых величин, например, стандартных факторов экспозиции – потребления воды, и т.д.);

– реальная экспозиция (в таком сценарии применяются параметры экспозиции, установленные в исследованиях, а иногда и с применением прогнозных величин).

В сценариях, предусматривающих стандартный и фактический уровень экспозиции, целесообразно рассматривать особенности формирования экспозиции для наиболее чувствительных групп населения (например, детей, беременных и кормящих женщин, лиц пожилого возраста и т.д.).

Оценка экспозиции для целей обоснования РГН может производиться прямыми и косвенными методами. Приоритет следует отдавать методам, направленным на исследование биомаркеров экспозиции.

9. Особенностью этапа «характеристика опасности» является установление в токсикологических и эпидемиологических исследованиях недействующих и/или пороговых уровней экспозиции для факторов с установленным пороговым типом воздействия. В качестве таких уровней чаще всего рассматриваются величины, характеризующие отсутствие вредного эффекта (NOAEL), минимально действующие уровни экспозиции (LOAEL) и реперные уровни воздействия (BMD, BMC).

Важной составляющей этапа является анализ и разработка математических моделей, количественно описывающих зависимости «доза–ответ» (при необходимости). Данные модели применяются для определения уровня экспозиции, при которой риск здоровью не будет превышать приемлемый, и должны в максимальной степени количественно описывать зависимость критических эффектов (ответов) от нормируемого фактора.

10. Характеристика риска производится поэтапно для сценариев, рассмотренных на этапе оценки экспозиции с применением параметров и моделей «доза – ответ», выбранных на этапе характеристики опасности. Если максимально возможный уровень экспозиции не превышает приемлемый уровень риска для здоровья, остальные сценарии могут не рассматриваться.

В результате выполнения этапа устанавливается концентрация химического вещества в питьевой воде, соответствующая максимальной величине экспозиции, которая обеспечивает приемлемый уровень риска для здоровья. Эта величина и рассматривается в качестве гигиенического норматива, установленного по критерию риска здоровью (risk-based норматив).

Для целей настоящей инструкции термин «приемлемый (минимальный) уровень риска» (англ. – *tolerable*) используется для обозначения такой концентрации конкретного вредного химического вещества в данном объекте среды обитания человека (питьевой воде),

воздействие которой с учетом особенностей распределения общей региональной химической нагрузки обеспечивает надлежащий уровень санитарной защиты, не приводит к возникновению неприемлемого риска для здоровья наиболее чувствительных групп населения и не требует проведения дополнительных мероприятий по снижению риска.

В ходе характеристики риска для задач обоснования гигиенических нормативов значимыми являются аспекты:

тяжесть негативных эффектов;

оценка неопределенности пороговых (реперных) уровней и установление модифицирующих факторов;

определение значений уровней приемлемого уровня риска здоровью (для данного конкретного исследования).

Для того, чтобы гигиенический норматив гарантированно обеспечивал не превышение приемлемого уровня риска, применяют коэффициенты запаса/модифицирующие факторы, по которым корректируются пороговые или недействующие уровни экспозиции. Эти факторы устанавливаются на основании анализа неопределенностей оценки риска и учитывают объем исследований, виды животных в токсикологических анализах, дизайн эпидемиологических исследований, ряд токсикологических показателей.

Величина фактора неопределенности устанавливается с учетом возможного влияния на достоверность оценки ряда данных. При выборе значений компонентов фактора неопределенности рекомендуется учитывать экстраполяцию одного порогового уровня на другой (LOAEL – на NOAEL), межвидовую и внутривидовую экстраполяцию, распространение данных, полученных в условиях относительно непродолжительного воздействия, на более длительные экспозиции, влияние на развивающийся организм, экстраполяцию одного пути поступления на другой, переход с минимальной к полной базе данных и др.

При использовании результатов эпидемиологического исследования, проведенного для наиболее чувствительных групп населения, коэффициенты запаса/модифицирующий фактор может быть равным 1.

При наличии достаточных данных для математического моделирования зависимостей «доза-ответ» в качестве альтернативы NOAEL при расчете РГН является применение реперной дозы (BMD) или нижнего предела достоверности для реперной дозы (BMDL). Реперная доза выводится на количественной основе с использованием данных всей кривой «доза-ответ» для вредного (опорного) эффект, а не от однократной дозы на уровне NOAEL или LOAEL, и учитывает за статистическую

мощность и качество данных (IPCS, 2009)³. Использование BMDL может устранить необходимость применения дополнительного фактора неопределенности к LOAEL.

11. На этапе характеристики риска при установлении РГН определяют значение приемлемого уровня риска, который обосновывается согласно целям и задачам конкретного исследования с учетом совокупности факторов, в том числе, приоритетных факторов риска, распределения общей региональной химической нагрузки и прочих релевантных условий. Обоснование критериев выбора подробно описывается в научном отчете по обоснованию РГН.

11.1. В соответствии с рекомендациями международных организаций, величина пожизненного приемлемого (минимального) уровня риска (70 лет) для химических канцерогенов в питьевой воде составляет от 1×10^{-5} , а для доказанных канцерогенов для человека – на уровне от 1×10^{-6} ⁴.

При обосновании национальных РГН рекомендовано учитывать национальные подходы к установлению приемлемости риска и уровней региональной химической нагрузки.

11.2. Для неканцерогенных рисков, характеризуемых величиной коэффициента опасности, приемлемым считается значение HQ, равное или менее 1,0.

Величина суммарного приемлемого неканцерогенного риска для условий комплексного поступления химических веществ либо группы родственных химических веществ, включая множественные пути поступления, и их комбинированных воздействий, характеризуемого значением индекса опасности HI.

В качестве приемлемого уровня риска по значению индекса опасности используется значение $HI \leq 1,0$.

12. Канцерогенный риск при комплексном поступлении химического вещества различными путями (перорально, ингаляционно, наочно), включая множественные пути поступления, и при комбинированном воздействии нескольких соединений рассматривается как аддитивный.

Величина индивидуального канцерогенного риска воздействия химического вещества, загрязняющего питьевую воду, при множественности путей поступления в организм, определяется в соответствии с формулой (1):

$$CR_w = \sum CR_{wj} \quad (1),$$

³ <https://www.epa.gov/risk/benchmark-dose-technical-guidance>

⁴ Guidelines for Drinking-water Quality / WHO. – 4th ed. with adds. – Geneva, 2017. – 564 p.

где CR_w – индивидуальный канцерогенный риск воздействия химического вещества, загрязняющего питьевую воду,

CR_{wj} – индивидуальный канцерогенный риск для каждого пути поступления химического вещества, загрязняющего питьевую воду (ингаляционного (CR_{wi}), перорального (CR_{wo}), кожного (CR_{wd})).

13. Величина индекса опасности воздействия химического вещества, загрязняющего питьевую воду, при множественности путей поступления в организм определяется по формуле:

$$HI_w = \sum HQ_{wj} \quad (2),$$

где HI_w – индекс опасности воздействия химического вещества, загрязняющего питьевую воду,

HQ_{wj} – коэффициент опасности для каждого пути поступления химического вещества, загрязняющего питьевую воду.

14. При определении приемлемого поступления (экспозиции) основная задача состоит в определении суммарной дозы вещества и ее составляющих (с учетом путей поступления), при которой не будет превышено значение приемлемого уровня риска:

для канцерогенов формула 1 рассматривается как уравнение, где значение CR_w соответствует величине, принятой в данном исследовании в качестве приемлемого уровня риска (например, 10^{-5} или 10^{-6});

для неканцерогенов формула 2 рассматривается как уравнение, где значение HI_w составляет 1.

15. При установлении приемлемого уровня поступления химического вещества одновременно учитываются как канцерогенные, так и общетоксические эффекты действия конкретного химического вещества и в качестве итоговой выбирается наименьшая (лимитирующая) величина.

16. Отчет по обоснованию РГН должен содержать подробную информацию с описанием реализации всех этапов, в том числе:

характеристику исходной информации, включая профиль риска, с указанием источников, анализ международных подходов к нормированию конкретного агента;

характеристику популяции, подвергающейся воздействию, а также ее наиболее чувствительные группы;

описание аналитических методов, использованных в ходе оценки;

описание уровня экспозиции;

обоснование выбора и подробное описание моделей экспозиции и зависимостей «доза–ответ» с оценкой их адекватности используемым данным, достоверности, устойчивости, результатов верификации;

качественную и количественную характеристику вероятности, типа и тяжести патологических изменений со стороны здоровья экспонированной популяции с учетом ее наиболее чувствительных групп населения;

обоснование критериев оценки риска и значений приемлемого уровня риска для целей настоящего исследования;

предложения по установлению конкретного значения РГН;

анализ влияния неопределенностей и ограничений, установленных в процессе исследования, на итоговые оценки об уровнях риска;

рекомендации для использования результатов оценки в управлении риском.

ГЛАВА 4 ОТДЕЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ПРАКТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ ОБОСНОВАНИЯ ГИГИЕНИЧЕСКИХ НОРМАТИВОВ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В ПИТЬЕВОЙ ВОДЕ ПО КРИТЕРИЯМ РИСКА ЗДОРОВЬЮ

17. Обоснование гигиенических нормативов по критериям риска здоровью является одним из ключевых элементов гармонизации с международными стандартами и стандартами развитых стран, основанными на наиболее актуальных данных о токсичности и опасности химических веществ.

По результатам гармонизации с обоснованием гигиенических нормативов по критериям риска национальные нормативы:

могут сохраняться без изменения;

могут корректироваться с изменением времени осреднения;

может быть рекомендована разработка нового норматива с использованием опыта зарубежных стандартов.

В случае разработки нового норматива с использованием опыта зарубежных стандартов проводится сравнительный анализ:

источников информации (с учетом надежности данных, наличия экспертной оценки, цитируемости),

качества проведенных исследований (адекватность объектов наблюдения, достаточность выборки, длительность эксперимента и др.),

результатов исследования (сопоставимость, воспроизводимость полученных данных).

Итогом является установление значения гармонизированного норматива и критических (лимитирующих) эффектов, связанных с установленным уровнем и продолжительностью воздействия исследуемого соединения.

18. При выполнении оценки рисков здоровью, как и в гигиеническом нормировании, в соответствии с основополагающими

принципами доказательной медицины и доказательной оценки рисков приоритет отдается гигиеническим нормативам, установленным на основании эпидемиологических исследований. Установление гармонизированных по критериям риска здоровью гигиенических нормативов рекомендуется предпочтительно проводить с использованием реперных уровней факторов риска, полученных на основе результатов эпидемиологического анализа с использованием международно признанных методик (при наличии таких данных для вещества).

19. Для химических веществ, присутствующих в питьевой воде вследствие природных особенностей формирования водоносных горизонтов, и органами-мишенями для биологического действия которых являются органы и системы, патология которых наиболее распространена в популяции (например, заболевания системы кровообращения, выделительной системы и т.д.), на этапе характеристики опасности для подтверждения надежности оценок в отношении чувствительных групп населения могут использоваться экспериментальные модели патологии (для установления недействующих и/или пороговых уровней экспозиции для веществ с установленным пороговым типом воздействия).

20. При программном долгосрочном планировании улучшений в секторе водоснабжения и водоотведения, природоохранных мероприятий, в качестве ориентира целесообразно использовать величину целевого риска – уровень, который должен быть достигнут в результате проведения мероприятий по управлению риском (например, в определенный период после внедрения современной природоохранной технологии, сооружений водоподготовки и т.д.).

Значение целевого риска представляет собой суммарный риск, обусловленных присутствием всех выявленных в среде веществ. Величина целевого канцерогенного риска устанавливается органами и учреждениями, осуществляющими государственный санитарный надзор с учетом критериев приемлемости риска⁵.

Величина целевого риска может использоваться при обосновании РГН для административно-территориальных единиц. Данные величины не могут менее жесткими в сравнении с национальными гигиеническими нормативами и их обоснование осуществляется с учетом местных, региональных особенностей.

При установлении целевого уровня риска одновременно учитываются как канцерогенные, так и общетоксические эффекты действия конкретных химических веществ и в качестве итоговой выбирается наименьшая величина.

⁵ Справочно: согласно рекомендациям ВОЗ величина целевого риска для населенных мест должна быть в диапазоне 10^{-5} - 10^{-6} .