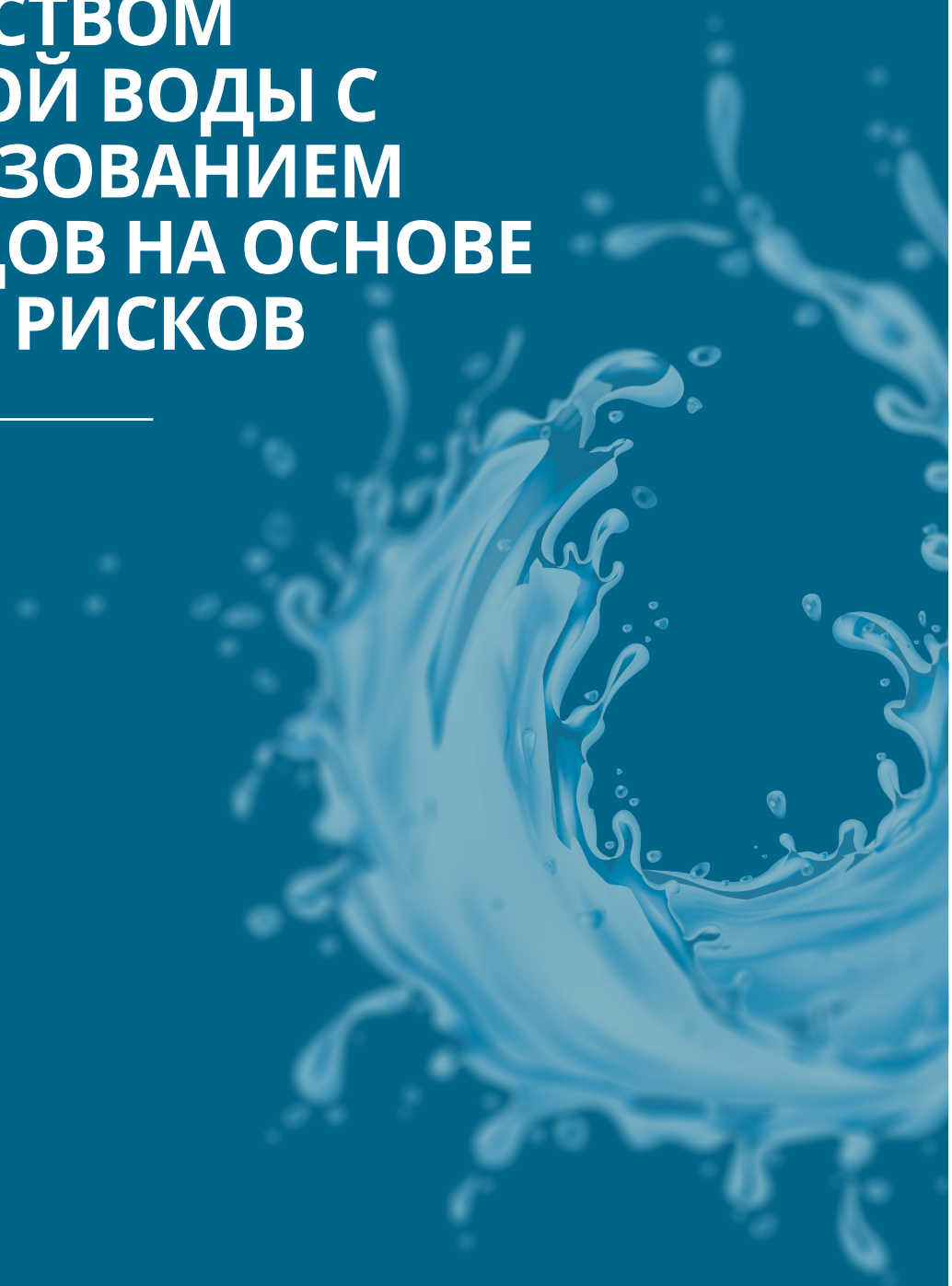
Всемирная организация здравоохранения
Европейское региональное бюро

UNECE

УКРЕПЛЕНИЕ НАДЗОРА ЗА КАЧЕСТВОМ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОДХОДОВ НА ОСНОВЕ ОЦЕНКИ РИСКОВ



ПРОТОКОЛ ПО ПРОБЛЕМАМ ВОДЫ И ЗДОРОВЬЯ

РЕЗЮМЕ

Рамочная основа в области обеспечения безопасности питьевой воды, рекомендованная в Руководстве ВОЗ по обеспечению качества питьевой воды, способствует внедрению превентивного подхода к управлению деятельностью по предоставлению услуг безопасного питьевого водоснабжения на основе оценки рисков. Проведение независимого надзора за качеством питьевой воды – один из основных компонентов этой рамочной основы, а также одна из важнейших функций сектора здравоохранения. Эффективный надзор за качеством питьевой воды должен быть гармонизирован с принципами, основанными на оценке рисков, включая приоритизацию параметров мониторинга и надзора на основе результатов реализации планов по обеспечению безопасности воды. Надзор за качеством питьевой воды на основе оценки рисков включает в себя проведение независимого периодического анализа всех аспектов качества питьевой воды и ее безопасности для здоровья людей, важными компонентами которого являются мониторинг качества питьевой воды, проведение инспекций на местах, выявление опасных факторов и рисков и анализ тенденций. Применение подхода, основанного на оценке рисков, при осуществлении надзора за качеством питьевой воды помогает странам сосредоточить внимание на вопросах, которые являются наиболее важными для охраны здоровья населения, и, таким образом, максимизировать выгоды, которые могут быть получены в условиях ограниченности ресурсов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

DRINKING WATER
ENVIRONMENTAL SURVEILLANCE
PUBLIC HEALTH SURVEILLANCE
RISK ASSESSMENT
RISK MANAGEMENT
WATER QUALITY
WATER SUPPLY

Запросы относительно публикаций Европейского регионального бюро ВОЗ следует направлять по адресу:

Отдел прессы
Европейское региональное бюро ВОЗ
UN City, Marmorvej 51, DK-2100 Copenhagen O, Denmark.

Кроме того, запросы на документацию, информацию по вопросам здравоохранения или разрешение на цитирование или перевод документов ВОЗ можно заполнить в онлайновом режиме на сайте Регионального бюро (http://www.euro.who.int/pubrequest).

ISBN: 978 92 890 5457 7

© Всемирная организация здравоохранения, 2019 г.

Некоторые права защищены. Данная работа распространяется на условиях лицензии Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 IGO (CC BY-NC-SA 3.0 IGO; https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo).

По условиям данной лицензии разрешается копирование, распространение и адаптация работы в некоммерческих целях при условии надлежащего цитирования по указанному ниже образцу. В случае какого-либо использования этой работы не должно подразумеваться, что ВОЗ одобряет какую-либо организацию, товар или услугу. Использование эмблемы ВОЗ не разрешается. Результат адаптации работы должен распространяться на условиях такой же или аналогичной лицензии Creative Commons. Переводы настоящего материала на другие языки должны сопровождаться следующим предупреждением и библиографической ссылкой: «Данный перевод не был выполнен Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ), и ВОЗ не несет ответственность за его содержание или точность. Аутентичным и подлинным изданием является оригинальное издание на английском языке».

Любое урегулирование споров, возникающих в связи с указанной лицензией, проводится в соответствии с согласительным регламентом Всемирной организации интеллектуальной собственности.

Пример оформления библиографической ссылки для цитирования: Укрепление надзора за качеством питьевой воды с использованием подходов на основе оценки рисков [Strengthening drinking-water surveillance using risk-based approaches]. Женева: Всемирная организация здравоохранения; 2019 г. Лицензия: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

Данные каталогизации перед публикацией (CIP). Данные CIP доступны по ссылке: http://apps.who.int/iris/.

Приобретение, вопросы авторских прав и лицензирование. Для приобретения публикаций ВОЗ перейдите по ссылке: http://apps.who.int/bookorders. Чтобы направить запрос для получения разрешения на коммерческое использование или задать вопрос об авторских правах и лицензировании, перейдите по ссылке: http://www.who.int/about/licensing/

Материалы третьих лиц. Если вы хотите использовать содержащиеся в данной работе материалы, правообладателем которых является третье лицо, вам надлежит самостоятельно выяснить, требуется ли для этого разрешение правообладателя, и при необходимости получить у него такое разрешение. Риски возникновения претензий вследствие нарушения авторских прав третьих лиц, чьи материалы содержатся в настоящей работе, несет исключительно пользователь.

Общие оговорки об ограничении ответственности. Обозначения, используемые в настоящей публикации, и приводимые в ней материалы не отражают какого-либо мнения ВОЗ относительно юридического статуса какой-либо страны, территории, города или района или их органов власти, либо относительно делимитации их границ. Пунктирные линии на географических картах обозначают приблизительные границы, в отношении которых пока еще может быть не достигнуто полное согласие.

Упоминание конкретных компаний или продукции отдельных изготовителей, патентованной или нет, не означает, что ВОЗ поддерживает или рекомендует их, отдавая им предпочтение по сравнению с другими компаниями или продуктами аналогичного характера, не упомянутыми в тексте. За исключением случаев, когда имеют место ошибки и пропуски, названия патентованных продуктов выделяются начальными прописными буквами.

ВОЗ приняла все разумные меры предосторожности для проверки информации, содержащейся в настоящей публикации. Тем не менее опубликованные материалы распространяются без какой-либо явно выраженной или подразумеваемой гарантии их правильности. Ответственность за интерпретацию и использование материалов ложится на пользователей. ВОЗ ни в коем случае не несет ответственности за ущерб, возникший в результате использования этих материалов.

Верстка и дизайн Imre Sebestyén/Unit Graphics

Напечатано в Сербии

Всемирная организация здравоохранения

Европейское региональное бюро

UNECE

УКРЕПЛЕНИЕ НАДЗОРА ЗА КАЧЕСТВОМ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОДХОДОВ НА ОСНОВЕ ОЦЕНКИ РИСКОВ

ПРОТОКОЛ ПО ПРОБЛЕМАМ ВОДЫ И ЗДОРОВЬЯ

Содержание

Выражение признательности **4**

Введение **1**
Протокол по проблемам воды и здоровья 1
Рамочная основа ВОЗ в области обеспечения безопасности питьевой воды 1
Надзор за качеством питьевой воды 2
О чем настоящая публикация? 3

Краткий обзор ключевых положений **4**

Ключевое положение 1. Надзор – это одна из основных функций сектора здравоохранения **5**

Ключевое положение 2. Проведение надзора на основе оценки рисков – ответственность государства **11**

Ключевое положение 3. Надзор на основе оценки рисков указывает на аспекты, которым необходимо уделять повышенное внимание **15**

Ключевое положение 4. Микробиологическое качество питьевой воды – в центре внимания при проведении надзора на основе оценки рисков **23**

Ключевое положение 5. Проводить мониторинг только того, что необходимо **31**

Ключевое положение 6. Надзор на основе оценки рисков содействует обеспечению дальновидности и предвидению перемен **39**

Библиография **42**

Выражение признательности

Европейское региональное бюро ВОЗ и Европейская экономическая комиссия ООН хотели бы выразить признательность всем лицам, благодаря чьим усилиям стало возможно создание настоящей публикации.

Высокое качество данного продукта обеспечено благодаря ценному вкладу многих международных экспертов, поддержавших идею его разработки, а также написавших сам текст и проведших его рецензирование.

В основу разработки данной публикации легли результаты совещания «Эффективные подходы к проведению надзора за качеством питьевой воды» (Осло, Норвегия, 6-7 мая 2015 г.), а также совещания группы экспертов по вопросам основанного на оценке рисков надзора за качеством питьевой воды (Минск, Беларусь, 13-14 февраля 2017 г.), учрежденной согласно Протоколу по проблемам воды и здоровья.

Авторы настоящей публикации:

- John Fawell, Университет Крэнфилда, Соединенное Королевство
- Katherine Pond, Университет Суррея, Сотрудничающий центр ВОЗ по вопросам охраны качества воды и здоровья людей, Соединенное Королевство
- Steve Pedley, Университет Суррея, Сотрудничающий центр ВОЗ по вопросам охраны качества воды и здоровья людей, Соединенное Королевство
- Susanne Hyllestad, Норвежский институт общественного здравоохранения
- Елена Дроздова, Республиканский научно-практический центр гигиены, Беларусь
- Enkhtsetseg Shinee, Программа «Водоснабжение и климат», Европейский центр ВОЗ по окружающей среде и охране здоровья
- Oliver Schmoll, Программа «Водоснабжение и климат», Европейский центр ВОЗ по окружающей среде и охране здоровья

Елена Дроздова, John Fawell и Susanne Hyllestad также предоставили примеры из практики.

Особая благодарность за ценный вклад в составление примеров из практики выражается следующим коллегам:

- Dovilė Adamonytė, Центр санитарного просвещения и профилактики заболеваний, Литва
- Helena Costa, Управление по регулированию услуг водоснабжения и удаления отходов, Португалия
- Paulo Diegues, Генеральный директорат здравоохранения, Министерство здравоохранения, Португалия
- Lieke Friedrichs, бывшая сотрудница Национального института общественного здравоохранения и охраны окружающей среды, Сотрудничающий центр ВОЗ по оценке рисков патогенов, содержащихся в продуктах питания и воде, Нидерланды
- Dragana Jovanović, Институт общественного здравоохранения им. д-ра Милана Йовановича Батута, Сербия
- Tamás Pándics, Национальный центр общественного здравоохранения, Венгрия
- Richard Phillips, Инспекция питьевого водоснабжения, Сотрудничающий центр ВОЗ по вопросам безопасности питьевого водоснабжения, Соединенное Королевство
- Bettina Rickert, Агентство по охране окружающей среды Германии, Сотрудничающий центр ВОЗ по научным исследованиям в области гигиены питьевой воды, Германия
- Saskia Rutjes, Национальный институт общественного здравоохранения и охраны окружающей среды, Сотрудничающий центр ВОЗ по оценке рисков патогенов, содержащихся в продуктах питания и воде, Нидерланды
- Jack Schijven, Национальный институт общественного здравоохранения и охраны окружающей среды, Сотрудничающий центр ВОЗ по оценке рисков патогенов, содержащихся в продуктах питания и воде, Нидерланды

- Ruud Steen, Het Waterlaboratorium, Нидерланды
- Irena Taraškevičienė, Национальный центр общественного здравоохранения при Министерстве здравоохранения, Литва
- Harold van den Berg, Национальный институт общественного здравоохранения и охраны окружающей среды, Сотрудничающий центр ВОЗ по оценке рисков патогенов, содержащихся в продуктах питания и воде, Нидерланды
- Inge van Driezum, Национальный институт общественного здравоохранения и охраны окружающей среды, Сотрудничающий центр ВОЗ по оценке рисков патогенов, содержащихся в продуктах питания и воде, Нидерланды
- Stig Atle Vange, Министерство здравоохранения и социального обеспечения, Норвегия
- Márta Vargha, Национальный центр общественного здравоохранения, Венгрия

Благодарность также выражается нескольким рецензентам, представившим свои отзывы, рекомендации и материалы для разработки публикации:

- Ana Barreto Albuquerque, Управление по регулированию услуг водоснабжения и удаления отходов, Португалия
- Эмма Анахасян, Женщины Армении за здоровье и здоровую окружающую среду, Армения
- Jacqueline Atkinson, Инспекция питьевого водоснабжения, Сотрудничающий центр ВОЗ по вопросам безопасности питьевого водоснабжения, Соединенное Королевство
- Нуне Бакунц, Центр по контролю и профилактике заболеваний, Министерство здравоохранения, Армения
- Ioan Chirila, Национальный институт общественного здравоохранения, Румыния
- Jennifer Colbourne, Университет Суррея, Соединенное Королевство
- Jennifer De France, Департамент по вопросам воды, санитарии, гигиены и здоровья, штаб-квартира ВОЗ
- Françoise Fridez, Федеральное ведомство по безопасности пищевых продуктов и ветеринарии, Швейцария
- Daša Gubková, Управление общественного здравоохранения, Словакия
- František Kožíšek, Национальный институт общественного здравоохранения, Чешская Республика
- Annabelle May, Инспекция питьевого водоснабжения, Сотрудничающий центр ВОЗ по вопросам безопасности питьевого водоснабжения, Соединенное Королевство
- Gertjan Medema, Научно-исследовательский институт водных циклов KWR, Сотрудничающий центр ВОЗ по вопросам охраны качества воды и здоровья людей, Нидерланды
- Laura Moss, Инспекция питьевого водоснабжения, Сотрудничающий центр ВОЗ по вопросам безопасности питьевого водоснабжения, Соединенное Королевство
- Nataliya Nikiforova, Европейская экономическая комиссия ООН
- Irina Nüesch, Департамент здравоохранения и социального обеспечения кантона Аргау, Швейцария
- Angella Rinehold, Департамент по вопросам воды, санитарии, гигиены и здоровья, штаб-квартира ВОЗ
- Юрий Рахманин, член Российской академии наук, Российская Федерация
- Сергей Сычик, Республиканский научно-практический центр гигиены, Беларусь
- Kjetil Tveitan, Министерство здравоохранения и социального обеспечения, Норвегия
- Magdalena Ujević Bošnjak, Институт общественного здравоохранения, Хорватия
- Verena Zügner, Агентство по охране окружающей среды Германии, Сотрудничающий центр ВОЗ по научным исследованиям в области гигиены питьевой воды, Германия

Dragana Jovanović, Bettina Rickert, Lieke Friedrichs, Helena Costa, Jack Schijven, Harold van den Berg и Márta Vargha также провели обширную коллегиальную оценку текста.

Благодарность выражается Alex Mathieson за редакторские услуги, а также Andrea Rhein и Dennis Schmiege за административную поддержку.

Глубокая признательность также выражается Министерству здравоохранения и социального обеспечения Норвегии, Министерству здравоохранения и Республиканскому научно-практическому центру гигиены Беларуси, а также Федеральному министерству окружающей среды, охраны природы и безопасности ядерных реакторов Германии за оказанную ими финансовую поддержку и помощь в натуральной форме.

Введение

Протокол по проблемам воды и здоровья

Протокол по проблемам воды и здоровья к Конвенции по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер 1992 г. (Европейская экономическая комиссия ООН и Европейское региональное бюро ВОЗ, 1999 г.) преследует следующие цели:

> *...содействовать охране здоровья и благополучия человека, как на индивидуальной, так и на коллективной основе, в рамках устойчивого развития путем совершенствования управления водохозяйственной деятельностью, включая охрану водных экосистем, и предотвращения, ограничения и сокращения степени распространения заболеваний, связанных с водой (статья 1).*

Протокол является первым международным соглашением такого рода, принятым специально для того, чтобы обеспечить предоставление услуг безопасного питьевого водоснабжения и надлежащих санитарных условий для каждого, а также чтобы эффективно охранять водные ресурсы, используемые в качестве источника питьевой воды.

В Протоколе предусмотрено несколько требований к проведению надзора за качеством питьевой воды. В частности, Стороны Протокола должны:

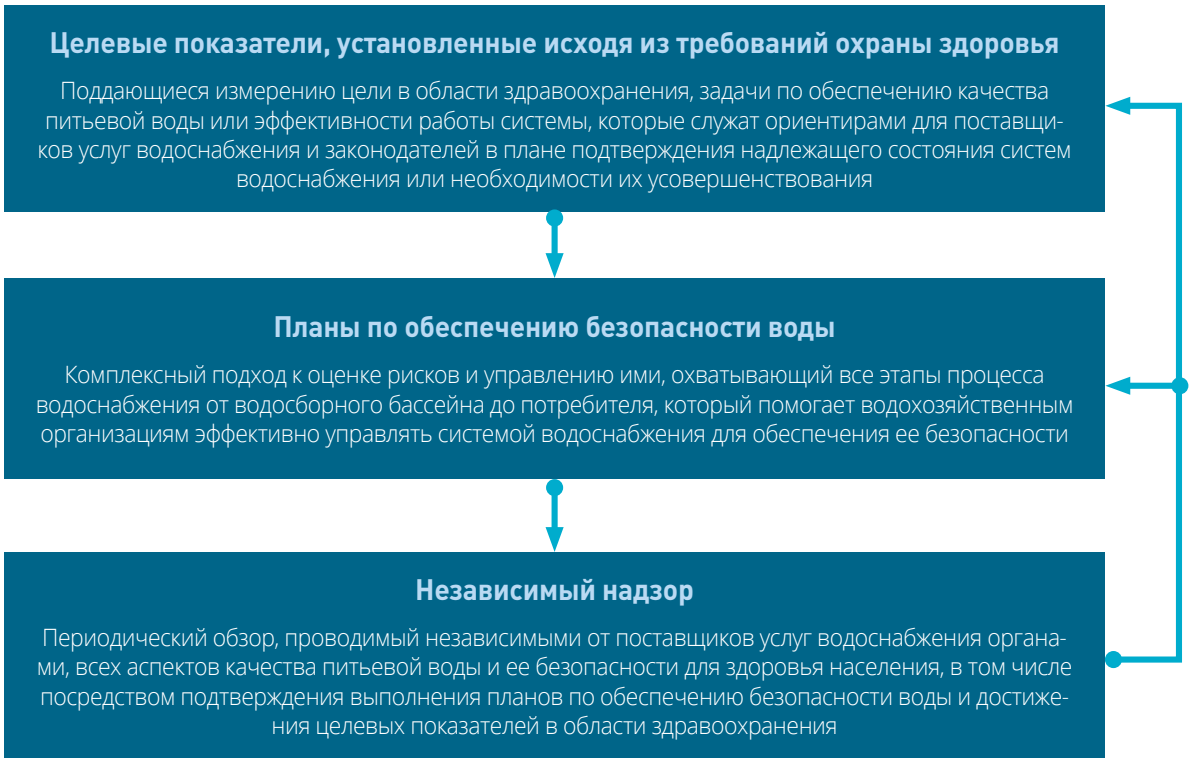
- установить целевые показатели в отношении норм и уровней результативности, которые необходимо достигать или поддерживать для обеспечения высокого уровня защиты от заболеваний, связанных с водой; такие целевые показатели, среди прочего, охватывают качество снабжаемой питьевой воды с учетом Руководства ВОЗ по обеспечению качества питьевой воды (статья 6, параграф 2 (a));
- создавать и поддерживать правовую и организационную основу для контроля и обеспечения соблюдения стандартов качества питьевой воды (статья 6, параграф 5 (c));
- осуществлять сбор и оценку данных, касающихся общих показателей, в том числе по качеству снабжаемой питьевой воды (статья 7);
- содействовать функционированию эффективных сетей мониторинга и оценки эффективности и качества работы водохозяйственных служб и развитию комплексных баз данных и информационных систем (статья 14 (h)).

Рамочная основа ВОЗ в области обеспечения безопасности питьевой воды

Рамочная основа в области обеспечения безопасности питьевой воды, рекомендованная в Руководстве ВОЗ по обеспечению качества питьевой воды (ВОЗ, 2017a), способствует внедрению превентивного подхода к управлению деятельностью по предоставлению услуг безопасного питьевого водоснабжения на основе оценки рисков (рис. 1).

Проведение независимого надзора за качеством питьевой воды – один из основных компонентов этой рамочной основы, а также одна из важнейших функций сектора здравоохранения. Эффективный надзор за качеством питьевой воды должен быть гармонизирован с принципами, основанными на оценке рисков, включая приоритизацию параметров мониторинга и надзора на основе результатов реализации планов по обеспечению безопасности воды (ПОБВ). Это требование распространяется как на малые, так и на крупные системы водоснабжения, при этом признается, что между ними существуют определенные различия, обычно связанные с разным объемом имеющихся в наличии ресурсов. В данную рамочную основу также входят принципы разработки целевых показателей, установленные исходя из требований охраны здоровья. Они могут относиться к сокращению частоты возникновения передающихся через воду болезней или к установлению стандартов качества питьевой воды по химическим загрязнителям. Проведение надзора, хоть и частично, направлено на достижение прогресса по выполнению этих целевых показателей.

Рис. 1. Рамочная основа ВОЗ в области обеспечения безопасности питьевой воды



Источник: преобразовано из документа WHO (2017a).

При установлении этих стандартов ВОЗ рекомендует применять подход, основанный на оценке рисков, особенно в странах с ограниченными ресурсами (WHO, 2018). Такой подход помогает разработать стандарты качества питьевой воды, соответствующие условиям в конкретной стране, уделяя особое внимание параметрам, вызывающим наибольшую озабоченность в национальном контексте, чтобы обеспечить базовый набор норм, которые со временем могут быть изменены или расширены по мере изменения обстоятельств.

Хотя требования и рамки подхода, основанного на оценке риска, предусмотренного в руководящих принципах ВОЗ по обеспечению качества питьевой воды, могут устанавливаться национальными органами власти, поставщик услуг водоснабжения и учреждение, ответственное за проведение надзора за качеством воды, определяют детали применения этого подхода, при необходимости адаптируя его в соответствии с особенностями каждой системы водоснабжения.

Надзор за качеством питьевой воды

В своем документе от 1976 г. (WHO, 1976) ВОЗ определяет термин «надзор» определяется как «постоянная и тщательная оценка состояния здоровья населения и анализ безопасности и приемлемости услуг питьевого водоснабжения».

За проведение такого надзора отвечают национальные, региональные и/или местные органы власти. Надзор за качеством питьевой воды – это не просто осуществление мониторинга качества питьевой воды, но и проведение независимого и периодического анализа всех аспектов качества питьевой воды и ее безопасности для здоровья населения, важными компонентами которого является мониторинг качества питьевой воды, проведение инспекций на местах, выявление опасных факторов и рисков и анализ тенденций. Процесс проведения надзора должен включать не только обзор отчетов о мониторинге качества воды поставщиков услуг водоснабжения и оценку степени соблюдения установленных в стране стандартов на индивидуальном и общем уровнях, но и аудит того, насколько хорошо поставщики выполняют ПОБВ, а

также, по мере возможности, оценку заболеваемости населения болезнями, передающимися через воду. Последнее представляет собой мощный инструмент измерения прогресса по выполнению национальных и местных целевых показателей, установленных национальными органами власти.

Осуществление надзора за качеством питьевой воды на основе оценки рисков считается самым эффективным способом обеспечения высокого качества питьевой воды (рис. 1). В нем отражается смещение акцента с чрезмерной опоры на проверку соответствия заранее определенному перечню параметров качества воды на продвижение активного подхода к выявлению, контролю и мониторингу критических рисков, связанных с системой водоснабжения. Применение подхода, основанного на оценке рисков, при осуществлении надзора за качеством питьевой воды помогает странам сосредоточить внимание на вопросах, которые являются наиболее важными для охраны здоровья населения, и таким образом, максимизировать выгоды, которые могут быть получены в условиях ограниченности ресурсов.

О чем настоящая публикация?

Оказание поддержки странам в создании эффективных систем надзора за качеством питьевой воды является одним из приоритетных направлений работы в рамках Протокола по проблемам воды и здоровья. Участники регионального совещания, посвященного вопросам применения эффективных подходов к проведению надзора за качеством питьевой воды, которое состоялось в мае 2015 г. в Осло (Норвегия), признали высокую значимость и необходимость в применении подходов, основанных на оценке рисков, при установлении стандартов и проведении надзора (WHO Regional Office for Europe, 2015).

В настоящей публикации представляется обоснование для лиц, принимающих решения, всячески содействовать применению подходов, основанных на оценке рисков, при выработке нормативно-правовых актов и проведении надзора. Она была разработана на основе шести ключевых положений подходов, основанных на оценке рисков, к осуществлению надзора за качеством питьевой воды, и подкреплена примерами из практики для наглядности.

В таком кратком формате публикация призвана помочь лицам, принимающим решения, законодателям и специалистам в области общественного здравоохранения, охраны окружающей среды и рационального использования водных ресурсов на национальном и субнациональном уровнях лучше понять и оценить дополнительные преимущества проведения надзора за качеством питьевой воды на основе оценки рисков, а также укрепить системы надзора для улучшения охраны здоровья населения.

В настоящей публикации представлено убедительное обоснование необходимости применения подходов, основанных на оценке рисков, и установления приоритетности усилий по наблюдению с учетом опасных факторов и имеющихся ресурсов на местном уровне. Надзор, основанный на оценке рисков, является одним из важных структурных элементов выполнения глобальных и региональных политических обязательств, таких как цель 6 в области устойчивого развития, касающаяся чистой воды и санитарии, и Декларация Шестой министерской конференции по окружающей среде и охране здоровья (Остравская декларация), в которых содержится общий призыв к принятию основанных на оценке рисков подходов к обеспечению предоставления услуг безопасного питьевого водоснабжения для всех, тем самым обеспечивая охрану здоровья и благополучия населения.

Краткий обзор ключевых положений

Ключевое положение 1. Надзор — это одна из основных функций сектора здравоохранения

Надзор за качеством питьевой воды – один из основных видов деятельности, необходимых для обеспечения постоянной охраны здоровья населения посредством предоставления безопасной питьевой воды.

Ключевое положение 2. Проведение надзора на основе оценки рисков – ответственность государства

Правительство обязано установить правовые и нормативные требования для осуществления надзора за качеством питьевой воды на основе оценки рисков, обеспечивающего надлежащую охрану здоровья населения.

Ключевое положение 3. Надзор на основе оценки рисков указывает на аспекты, которым необходимо уделять повышенное внимание

Проведение надзора за качеством питьевой воды, основанного на оценке рисков, помогает выявлять опасные факторы, представляющие самый большой риск для населения, а также содействует разработке подходящих и эффективных программ мониторинга для отдельных систем водоснабжения.

Ключевое положение 4. Микробиологическое качество питьевой воды – в центре внимания при проведении надзора на основе оценки рисков

Определение микробиологических опасных факторов и рисков до того, как они причинят вред здоровью населения, – важная часть надзора на основе оценки рисков.

Ключевое положение 5. Проводить мониторинг только того, что необходимо

Мониторинг качества воды относительно содержания в ней химических веществ должен быть избирательным. При проведении надзора за качеством питьевой воды на основе оценки рисков наблюдение ведется за самыми важными и актуальными параметрами с точки зрения обеспечения эффективной работы системы и охраны здоровья населения.

Ключевое положение 6. Надзор на основе оценки рисков содействует обеспечению дальновидности и предвидению перемен

Опасные факторы и риски меняются со временем. Надзорные органы играют важную вспомогательную роль в предсказании, определении и отслеживании перемен в долгосрочной перспективе и связанных с ними рисков для систем питьевого водоснабжения.

Ключевое положение 1. Надзор — это одна из основных функций сектора здравоохранения

Надзор за качеством питьевой воды – один из основных видов деятельности, необходимых для обеспечения постоянной охраны здоровья населения посредством предоставления безопасной питьевой воды.

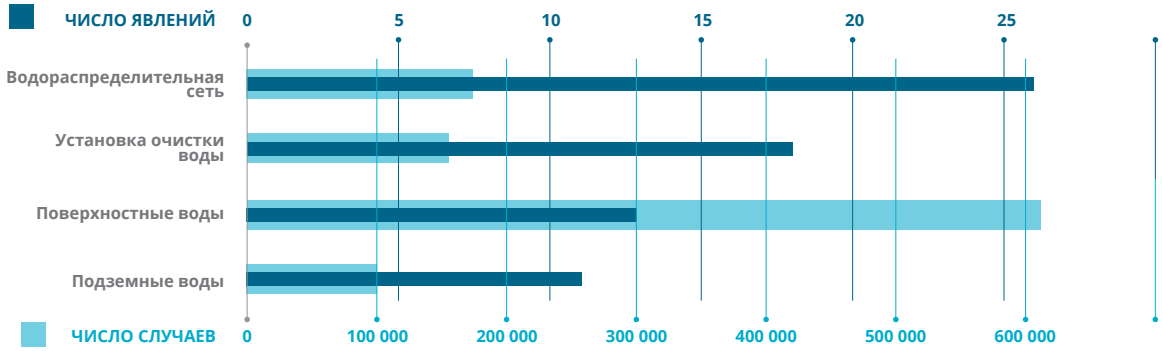
Наблюдение за состоянием здоровья населения определяется как «непрерывный, систематический сбор, анализ и интерпретация данных, касающихся здоровья, необходимых для планирования, осуществления и оценки практики общественного здравоохранения» (Langmuir, 1963). Такой надзор способствует отслеживанию прогресса в достижении конкретных целей в области здравоохранения, установлению приоритетов и информированию общественности о политике и стратегиях здравоохранения.

Надзор за качеством питьевой воды определяется как «постоянная и тщательная оценка состояния здоровья населения и анализ безопасности и приемлемости услуг питьевого водоснабжения» (WHO, 1976).

Безопасная питьевая вода имеет жизненно важное значение для обеспечения хорошего здоровья людей

Питьевая вода может быть средством передачи заболеваний, поэтому безопасное питьевое водоснабжение имеет жизненно важное значение для здоровья населения. В Общеевропейском регионе[1] продолжают происходить и причинять серьезный вред здоровью населения вспышки заболеваний, передающихся через воду (WHO Regional Office for Europe, 2016a). Как показано на рис. 2, загрязнения водоисточников (такие как попадание в них фекалий животных в результате сильных дождей или отработанных вод), недостаточная степень очистки воды (например, неработающее дезинфекционное

Рис. 2. Число вспышек передающихся через воду заболеваний и число случаев в Европе, Северной Америке и Новой Зеландии, 2000-2014 гг.



Источник: адаптировано из Moreira & Bondelind (2017). Воспроизводится из *Journal of Water and Health* выпуск 15, номер 1, стр. 83-96 с разрешения правообладателей IWA Publishing.

[1] *В данной публикации под термином «Общеевропейский регион» подразумеваются государства-члены Европейского региона ВОЗ и Лихтенштейн. В Европейский регион ВОЗ входят 53 государства, а именно:* Австрия, Азербайджан, Албания, Андорра, Армения, Беларусь, Бельгия, Болгария, Босния и Герцеговина, Венгрия, Германия, Греция, Грузия, Дания, Израиль, Ирландия, Исландия, Испания, Италия, Казахстан, Кипр, Кыргызстан, Латвия, Литва, Люксембург, Мальта, Монако, Нидерланды, Норвегия, Польша, Португалия, Республика Молдова, Румыния, Российская Федерация, Сан-Марино, Северная Македония, Сербия, Словакия, Словения, Соединенное Королевство, Таджикистан, Туркменистан, Турция, Узбекистан, Украина, Финляндия, Франция, Хорватия, Черногория, Чешская Республика, Швейцария, Швеция и Эстония.

оборудование) и неполадки в распределительной сети (перекрестное заражение, поломки трубопровода, попадание сточных вод) зачастую приводят к вспышкам болезней, передающихся через воду, среди потребителей (см. пример из практики 1 из Венгрии).

Предоставляя услуги питьевого водоснабжения, каждый поставщик берет на себя ответственность по обеспечению охраны здоровья населения. Крайне важно, чтобы поставщики применяли надлежащую практику, чтобы убедиться, что они работают таким образом, чтобы свести к минимуму риски для здоровья людей и максимально повысить приемлемость питьевой воды для потребителей. На поставщике лежит обязанность производить и поставлять питьевую воду, которая является настолько безопасной, насколько это возможно в конкретных обстоятельствах. Наилучшим образом это достигается путем применения рекомендованной ВОЗ методики ПОБВ (вставка 1), использование которой уже предписывается в рамках многих нормативных актов в области питьевого водоснабжения в Общеевропейском регионе (см. пример из практики 2 из Соединенного Королевства (Англия и Уэльс) и пример из практики 3 из Беларуси).

Вставка 1. Лучше защитить, чем выявить – методика ПОБВ

В руководстве ВОЗ по обеспечению качества питьевой воды рекомендуется применять методику ПОБВ в качестве основополагающего элемента системы безопасного питьевого водоснабжения (рис. 1). ПОБВ является наиболее эффективным способом непрерывного обеспечения безопасности питьевого водоснабжения благодаря применению подхода, основанного на комплексной оценке рисков и управлению ими, который охватывает все этапы процесса водоснабжения от водосборного бассейна до потребителя (WHO, 2017a).

Методика ПОБВ представляет собой продуктивное и превентивное средство обеспечения безопасности питьевой воды. В число основных требования методики ПОБВ входят:

- систематически определять любые опасные факторы, которые могут негативно повлиять на здоровье людей (например, патогенные организмы или химикаты) и опасные события, в результате которых в систему водоснабжения попадают опасные факторы или не удаляются из нее (например, сильные дожди, недостаточная степень очистки воды) на каждом этапе процесса водоснабжения от водосборного бассейна до подачи воды в пункт ее использования, проходя такие этапы, как водозабор, очистка, хранение и распределение;
- оценивать уровень риска для здоровья людей, связанный с воздействием определенных опасных факторов при разных сценариях развития ситуации, а также риски, связанные с нарушением стандартов качества питьевой воды; благодаря оценке рисков можно определить необходимость в мерах по улучшению ситуации и обратить внимание руководства на необходимость принятия мер для минимизации выявленных рисков;
- принять эффективные меры устранения выявленных рисков; меры контроля (или превентивные меры или барьеры для предотвращения заражения) содействуют недопущению проникновения опасных факторов в воду (например, в водосборном бассейне или в системе распределения) или удалению/минимизации опасных факторов из воды (например, в результате очистки воды); применение мер контроля может начинаться в водосборном бассейне, продолжаться на различных этапах очистки и включать поддержание высокого качества питьевой воды по мере ее подачи в распределительной системе и в системе хранения, включая водопроводную систему здания;
- установить процедуры управления и оперативного мониторинга для обеспечения эффективности избранных мер контроля на всех этапах;
- установить процедуры проверочного мониторинга (в добавление к применяемым процедурам оперативного мониторинга) для определения того, обеспечивается ли при работе системы водоснабжения соответствие стандартам качества воды и приемлемое ли оно для потребителей, а также процедуры проведения аудита для подтверждения полноты ПОБВ, его надлежащего выполнения и эффективности.

В результате процесса применения методики ПОБВ определяются особые для каждой системы водоснабжения характеристики с указанием химических, микробиологических, физических и радиологических факторов опасности, в том числе событий и путей, через которые эти факторы опасности могут проникать в систему водоснабжения.

Вставка 1 (продолжение).

Эти характеристики позволяют организациям водоснабжения определить подходящие меры управления и контроля для минимизации риска попадания опасных веществ в дома потребителей в таких концентрациях, которые могут привести к негативным последствиям для здоровья, в том числе сформулировать условия отказа от эстетически неприемлемой воды.

Более подробная информация о методике ПОБВ и ее основных требованиях содержится в Руководстве ВОЗ по обеспечению качества питьевой воды (WHO, 2017a) и сопутствующих методических документах, таких как Руководство по разработке и реализации плана обеспечения безопасности воды: пошаговое управление рисками для поставщиков питьевой воды (ВОЗ, 2009 г.) и План обеспечения безопасности воды: практическое руководство по повышению безопасности питьевой воды в небольших местных общинах (Европейское региональное бюро ВОЗ, 2014 г.).

Функции надзора за качеством питьевой воды

Проведение надзора содействует защите здоровья населения посредством повышения качества, количества, доступности, надежности, ценовой приемлемости и непрерывности предоставления услуг питьевого водоснабжения. Это важная часть деятельности по обеспечению защиты здоровья людей от угроз, связанных с потреблением питьевой воды. Органы власти, отвечающие за осуществление надзора за качеством питьевой воды, не должны зависеть от организаций водоснабжения, а в их обязанности должно входить (WHO, 2017a):

- обеспечение надзора со стороны сектора здравоохранения за организованными системами питьевого водоснабжения;
- обеспечение надзора со стороны сектора здравоохранения и предоставление информационной поддержки населению, не имеющему доступа к организованным системам питьевого водоснабжения, включая в общинах и домашних хозяйствах;
- поддержание и укрепление общественного доверия к системам питьевого водоснабжения для максимизации пользы безопасных систем водоснабжения приемлемого качества;
- содействие осуществлению поэтапных улучшений систем питьевого водоснабжения;
- консолидация информации из разных источников для обеспечения понимания общей ситуации в области питьевого водоснабжения в стране или регионе как в целом, так и в рамках разработки последовательной политики и практики, ориентированных на охрану здоровья населения;
- участие в проведении расследований вспышек заболеваний, передающихся через воду, составление отчетов и сбор данных о них.

Пример из практики 1.

Вспышка заболеваний, связанных с питьевой водой, после выпадения экстремальных осадков в г. Мишкольц (Венгрия)

Мишкольц — это город с общей численностью населения около 80 000 жителей, расположенный на северо-востоке Венгрии. Для предоставления услуг питьевого водоснабжения в нем используется карстовая вода. После выпадения чрезвычайно высокого количества осадков в городе произошла многопричинная вспышка заболеваний, связанных с питьевым водоснабжением, в результате которой пострадали более 3500 человек.

Пример из практики 1 (продолжение).

Вода из карстового родника обычно подается в систему водоснабжения без какой-либо дополнительной обработки, помимо хлорирования. Мониторинг системы водоснабжения проводился регулярно в соответствии с периодичностью, установленной в нормативно-правовых актах о водоснабжении. Образцы воды периодически проверялись по таким критериям, как уровень мутности, а также микробиологические и химические параметры. Повышенные уровни мутности наблюдались на протяжении недели с экстремальными осадками, но наличия фекальных индикаторов в системе водоснабжения не было выявлено, поэтому работа системы была продолжена в нормальном режиме.

Пробы из системы водоснабжения были взяты повторно после трехдневных праздников Святой Троицы, но ко времени получения результатов анализов (два дня спустя) врачи общей практики уже сообщили о повышенном уровне желудочно-кишечных заболеваний. Было сделано уведомление об обязательном кипячении воды и об ограничении потребления воды. Эта рекомендация оставалась в силе до тех пор, пока работа системы водоснабжения не нормализовалась. В результате эпидемиологического расследования было установлено, что источником инфицирования стала вода.

Причиной вспышки послужили экстремальные осадки, из-за которых изменилось подземное течение в карстовых породах и в водоисточник попали загрязняющие вещества. Проведение планового тестирования на предмет наличия фекальных индикаторов оказалось недостаточным для предотвращения вспышки заболеваний. Было установлено, что мутность воды является индикатором событий, ведущих к ухудшению качества воды. Впоследствии были установлены онлайн-устройства для наблюдения за уровнем мутности воды, и определено контрольное значение показателей для обеспечения раннего предупреждения о потенциальном загрязнении воды.

Более подробную информацию об этом примере из практики можно найти в документе Dura et al. (2010).

Пример из практики 2.

Введение оценки риска содействует обеспечению соответствия нормативным требованиям в Соединенном Королевстве (Англия и Уэльс)

Инспекция питьевого водоснабжения Англии и Уэльса (ИПВ) — это независимый орган надзора. В законодательстве и нормативно-правовых актах четко указываются требования к водохозяйственным компаниям (коммунальные услуги водоснабжения) и местным органам власти (частные услуги водоснабжения) по обеспечению безопасности воды. Водохозяйственные компании предоставляют ИПВ итоговые данные, касающиеся оценки выполнения методики ПОБВ. ИПВ предоставляет свои комментарии водохозяйственным компаниям, а также определяет любые мероприятия, необходимые для устранения выявленных рисков, в форме юридически обязательных документов (указаний). Основное внимание при проведении текущего аудита уделяется проверке существующих мер контроля и выявлению дополнительных способов сокращения рисков.

Местные органы власти Англии и Уэльса отвечают за обеспечение выполнения норм относительно частных источников водоснабжения 2009 г.

Пример из практики 2 (продолжение).

В их нормативные обязанности входит оценка рисков для каждого поставщика услуг водоснабжения в подотчетном им районе (главным образом, посредством посещения объектов), проверка работы каждого поставщика на предмет обеспечения стандартов качества питьевой воды, а также расследование и принятие правоприменительных мер в случае выявления риска для здоровья людей или выявления нарушений. Оценки рисков пересматриваются в случае поступления новой информации (но не реже одного раза в пять лет). Что касается обязанностей ИПВ относительно надзора за частными водохозяйственными компаниями, то они заключаются в наблюдении за применяемыми этими компаниями подходами к оценке рисков, в предоставлении технической поддержки и ответов на запросы, в обучении и консультировании местных органов власти.

Был разработан инструмент оценки рисков для местных органов власти, а на веб-сайте ИПВ есть отдельный раздел, посвященный частным малым системам водоснабжения (DWI, 2019). В инструменте перечислено большинство заранее определенных опасных факторов, связанных с разными видами частных систем водоснабжения. Представленные в нем разделы можно выбрать в зависимости от компонентов системы (например, скважинный источник, ультрафиолетовая очистка и резервуарное хранение воды). Проводящий оценку риска специалист может добавить в инструмент любой другой опасный фактор, не определенный заранее. Затем он должен провести оценку рисков и определить степень вероятности возникновения опасности в системе водоснабжения для ее избранных компонентов.

Оценка рисков в данном инструменте основана на матрице 5x5, в которой умножаются баллы степени тяжести и вероятности, чтобы получить балл оценки риска для разных опасных факторов. Степень тяжести определена заранее, а степень вероятности возникновения опасных факторов в системе водоснабжения измеряется специалистом по оценке риска. В документе дается подробное описание того, как следует рассчитывать балл степени вероятности. Инструмент оценки рисков позволяет получить общую оценку рисков в системе водоснабжения, и любые высокие или очень высокие уровни регистрируются в реестре рисков. В случае наличия каких-либо высоких или очень высоких рисков, в инструменте оценки рисков специалисту рекомендуется определить необходимые меры по сокращению риска до приемлемого уровня в течение определенного периода времени. Эти меры по сокращению рисков записываются в план действий, который может быть использован для создания программы работы по модернизации поставщиком услуг водоснабжения.

Опыт Англии и Уэльса показывает, что включение компонента ПОБВ в законодательство приводит к повышению степени соблюдения стандартов качества, особенно в частных малых системах водоснабжения, а также помогает определить приоритеты и мероприятия надзора. Результаты реализации ПОБВ также используются для обоснования потребностей в инвестировании.

Пример из практики 3.

Внедрение подхода, основанного на анализе рисков, в законодательство о питьевом водоснабжении в Беларуси

Хотя в санитарно-эпидемиологическом законодательстве Беларуси имелись некоторые элементы анализа на основе оценки рисков для здоровья людей, в нем отсутствовало требование применять комплексную схему оценки рисков к системам водоснабжения.

Пример из практики 3 (продолжение).

Традиционная система надзора в первую очередь основывалась на проверке соответствия стандартам качества воды и санитарным нормам.

В 2016 г. в закон Республики Беларусь от 2012 г. «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» были внесены поправки. Сейчас в нем предусматривается механизм для применения оценки рисков в качестве основы принятия мер для предотвращения и минимизации определенных рисков (управление рисками), а также для информирования заинтересованных сторон о результатах проведения оценки рисков. В новом законе «О питьевом водоснабжении» от 2019 г. предусматриваются требования по проведению оценки рисков для здоровья людей, которые могут представлять системы водоснабжения, с целью обеспечения гарантии безопасности поставляемой потребителям питьевой воды.

Был разработан целый ряд вспомогательных нормативно-правовых актов, в том числе инструкции Министерства здравоохранения No. 027-1215 «Метод анализа рисков в системах питьевого водоснабжения» (2019 г.) и No. 019-1118 «Метод гигиенической оценки питьевой воды» (2018 г.), а также резолюция Совета министров No. 914 «Особые санитарно-эпидемиологические требования к техническому обслуживанию и работе источников и систем питьевого водоснабжения» (2018 г.).

Согласно новому законодательству, все структуры, которые могут представлять опасность для здоровья населения, должны проходить оценку рисков. В этих нормативно-правовых актах определяется набор критериев оценки рисков для поставщиков услуг питьевого водоснабжения, как крупных, так и мелких. Эти критерии распространяются на все этапы цепочки питьевого водоснабжения, при этом также учитываются данные мониторинга качества воды.

Подход на основе оценки рисков позволяет оценить существующие условия функционирования систем питьевого водоснабжения и выявить наиболее уязвимые этапы, требующие повышенного внимания и принятия корректирующих мер. Результаты проведения оценки рисков используются в процессе разработки программ мониторинга качества питьевой воды с учетом особенностей конкретной системы водоснабжения, а также в планировании и обосновании мероприятий по надзору и контролю (инспекций) со стороны ответственного надзорного учреждения.

Ключевое положение 2. Проведение надзора на основе оценки рисков – ответственность государства

Правительство обязано установить правовые и нормативные требования для осуществления надзора за качеством питьевой воды на основе оценки рисков, обеспечивающего надлежащую охрану здоровья населения.

Потенциальный вред в случае сбоев в работе системы водоснабжения очень велик, поэтому ответственные за работу систем водоснабжения лица должны руководствоваться четкими стратегиями, правилами и положениями, обеспечивающими безопасность питьевой воды.

Правительство отвечает за определение целевых показателей в области здравоохранения и установку надлежащих стандартов качества питьевой воды, а также за принятие соответствующего законодательства, включая полномочия по надзору для обеспечения выполнения своих обязательств поставщиками услуг водоснабжения (вставка 2). Ответственность за реализацию и обеспечение выполнения законов обычно лежит на министерстве (общественного) здравоохранения и его региональных или окружных отделениях, либо на департаменте охраны окружающей среды местных органов власти (см. пример из практики 2 из Англии и Уэльса).

Следует учитывать следующие факторы для обеспечения создания и поддержания работы эффективной системы надзора:

- создать благоприятную правовую основу и систему юридической поддержки для проведения надзора за качеством питьевой воды;
- создать нормативно-правовую и институциональную базу для эффективного осуществления надзора за качеством питьевой воды, который

Вставка 2. Основные мероприятия учреждений надзора

В число основных мероприятий учреждений надзора входит:

- расследование случаев заболеваний, передающихся через воду, в том числе вспышек таких заболеваний, а также оценка выполнения целевых показателей;
- проверка обеспечения соответствия стандартам качества питьевой воды путем прямого тестирования качества воды и ознакомления с журналами мониторинга организации водоснабжения;
- аудит ПОБВ и проверка их эффективности;
- проведение санитарных инспекций на местах;
- предоставление консультаций и поддержки поставщикам услуг водоснабжения, особенно для операторов малых систем, у которых могут быть ограниченные ресурсы;
- анализ тенденций в области обеспечения высокого качества воды и результатов санитарных инспекций и/или проверок ПОБВ на местном и национальном уровнях с целью получения информации для принятия корректирующих мер и более широких стратегий для защиты водных ресурсов и питьевой воды.

содействует проведению оценки риска на местном уровне как основы для приоритизации мер надзора и реагирования;

- проводить обзор и уточнять национальные стандарты качества питьевой воды, включив в них подход, основанный на анализе рисков;
- обеспечить, чтобы надзор охватывал всю систему питьевого водоснабжения от забора воды в ее источниках и мероприятий в водосборном бассейне до ее подачи в конечный пункт потребления, включая очистку и хранение;
- учитывать особенности малых систем питьевого водоснабжения и создать отдельный надзорный орган, отвечающий за предоставление поддержки таким системам;
- четко сформулировать роли и обязанности организаций водоснабжения и надзорных органов;
- содействовать эффективной координации деятельности и сотрудничеству между организациями водоснабжения и государственными учреждениями по наблюдению за состоянием здоровья населения и любыми другими учреждениями, задействованными в этом процессе;
- оценивать кадровый и институциональный потенциал и определять потребности для укрепления надзора за качеством питьевого водоснабжения;
- обеспечивать надлежащие кадровые и финансовые ресурсы для выполнения программ надзора за качеством питьевой воды;
- наращивать потенциал на разных уровнях, в том числе проводить программы профессиональной подготовки и повышения квалификации инспекторов системы общественного здравоохранения и работников водохозяйственных организаций;
- создать и поддерживать работу учетной/информационной системы, необходимой для обеспечения эффективного проведения надзора;
- обеспечить надлежащий процесс отчетности и обмена данными о качестве воды между ответственными сторонами;
- анализировать и использовать данные надзора для улучшения нормативно-правовых актов в области обеспечения высокого качества воды и для совершенствования деятельности организаций водоснабжения;
- создавать благоприятную среду для обмена информацией с целью оказания содействия организациям водоснабжения в выполнении своих обязанностей и надзорному органу в осуществлении своей работы.

Хотя функции проведения надзора и создания рамочной основы для работы надзорных органов выполняет правительство, организации водоснабжения отвечают за то, чтобы системы водоснабжения обладали достаточными возможностями для обеспечения непрерывной подачи питьевой воды, а также за проверку этого. Сюда входит разработка и внедрение подходящих ПОБВ для управления цепочкой водоснабжения от водосборного бассейна до крана потребителей и обеспечения соблюдения соответствующих стандартов качества воды. В территориальных образованиях, где поставщики услуг водоснабжения не имеют полномочий или не несут ответственности за управление качеством питьевой воды после ее подачи в помещения, собственник или управляющий здания должен нести ответственность за создание ПОБВ здания для обеспечения наличия безопасной воды в кранах (WHO, 2011).

Может возникнуть необходимость в том, чтобы надзорные органы налагали штрафы на организации водоснабжения для обеспечения и поощрения соблюдения стандартов и принципов ПОБВ; в этой связи надзорные органы должны опираться на нормативно-правовые акты (см. примеры из практики 2, 4, 5 из Англии и Уэльса, Португалии и Норвегии соответственно). Однако эта система не должна подпитывать антагонизм, и наказания должны использоваться в качестве крайней меры. Важно, чтобы надзорный орган стремился установить хорошие доверительные отношения с поставщиком услуг водоснабжения. В интересах всех сторон поставщики услуг водоснабжения не должны бояться сообщать о проблемах в органы надзора, не опасаясь автоматического преследования или применения санкций.

Пример из практики 4.

Сосредоточение внимания на потребностях в услугах водоснабжения в Португалии

В 2017 г. организации водоснабжения, применяющие ПОБВ, обслуживали 32% населения Португалии. Поставщики услуг водоснабжения должны подавать ежегодные планы контроля качества воды на одобрение в Управление по регулированию услуг водоснабжения и удаления отходов. План включает подробную информацию о параметрах, частоте и пунктах отбора проб в цепочке водоснабжения от источника до потребителя.

Начиная с 2019 г. согласно национальному законодательству, при составлении планов контроля качества воды необходимо применять подход, основанный на анализе рисков. После утверждения плана данные мониторинга представляются в режиме онлайн и могут быть оценены органами управления питьевого водоснабжения и здравоохранения. В случае выявления несоблюдения стандартов качества, организация водоснабжения должна проинформировать местные органы здравоохранения, которые затем проводят оценку риска для анализа параметров, времени воздействия и уровня подверженности пострадавшего населения. Затем они могут ограничить водопользование, сделать соответствующие рекомендации населению и потребовать от поставщика услуг водоснабжения внести изменения в процесс очистки воды. Органы здравоохранения также проводят оценку систем питьевого водоснабжения, при этом особое внимание уделяется небольшим системам.

В стране действует система обязательного оповещения о заболеваниях (в том числе о связанных с водой инфекционных заболеваниях), а также национальная система эпидемиологического надзора.

Пример из практики 5.

Схемы проведения планового мониторинга качества питьевой воды на основе оценки рисков в Норвегии

Около 4,6 млн жителей Норвегии (90% населения) обслуживаются примерно 1500 регулируемыми предприятиями питьевого водоснабжения. Большинство из этих предприятий – государственные, но есть и частные, обеспечивающие работу в основном малых систем водоснабжения. Управление по контролю качества продуктов питания Норвегии (NFSA) осуществляет надзор за компаниями водоснабжения, производящими 10 м^3 питьевой воды в сутки.

Начиная с 1950-х гг. в стране действует законодательство в области питьевого водоснабжения, которое постоянно обновляется. Самая последняя обновленная версия вступила в силу в январе 2017 г. Она основана на директиве 98/83/ЕС Европейского совета, в частности, на ее последней поправке, принятой в соответствии с директивой Европейской комиссии 2015/1787, и теперь включает в себя особый подход, основанный на оценке риска (см. пример из практики 11 из ЕС). Всеобъемлющим принципом обновленного закона является требование по проведению «оценки опасных факторов и управления ими».

Пример из практики 5 (продолжение).

В рамках такой оценки должна составляться карта потенциальных опасных факторов от водосборного бассейна до потребителя, а результаты оценки должны лечь в основу всех действий, предпринимаемых водохозяйственным предприятием. Водохозяйственные предприятия обязаны систематически регулировать риски, связанные с их системами водоснабжения, как в плане долгосрочного планирования и обеспечения готовности, так и в повседневной эксплуатации.

Они также должны составить план стандартного мониторинга на основе оценки местных факторов опасности. В план должна входить подробная информация о местонахождении репрезентативных пунктов отбора проб, частоте отбора проб (в зависимости от размера предприятия) и соответствующих параметрах. Анализ на предмет наличия *Escherichia coli* является обязательным, а предприятия водоснабжения, которые производят более 10 $м^3$ питьевой воды в сутки, должны следить как минимум за таким параметрами, как наличие кишечных энтерококков, цвет, уровень мутности и приемлемый эстетический вид (без вкуса и запаха).

Водохозяйственная организация несет ответственность за определение рисков и мониторинг соответствующих параметров своей системы. На основе оценки рисков NFSA может выдавать разрешения на отступление от стандартов, установленных законодательством о питьевой воде. Если результаты оценки риска показывают, что вещество не представляет риска для здоровья, предприятие водоснабжения может сократить периодичность отбора проб, если все репрезентативные результаты анализа качества питьевой воды за трехлетний период будут ниже 60% нормативного значения (при отборе как минимум двух проб); кроме того, параметр может быть также исключен из мониторинга, если все результаты ниже 30% нормативного значения.

NFSA получает от предприятий водоснабжения ежегодные отчеты с данными о качестве воды и работе системы водоснабжения. NFSA использует эти данные при проведении проверок и аудита, основанных на оценке рисков. Информация, полученная из ежегодных докладов, подвергается дальнейшему анализу и предоставляется для использования в различных целях, таких как статистика и исследования.

Ключевое положение 3. Надзор на основе оценки рисков указывает на аспекты, которым необходимо уделять повышенное внимание

Проведение надзора за качеством питьевой воды, основанного на оценке рисков, помогает выявлять опасные факторы, представляющие самый большой риск для населения, а также содействует разработке подходящих и эффективных программ мониторинга для отдельных систем водоснабжения.

Осуществление надзора за качеством питьевой воды на основе оценки рисков считается самым эффективным способом обеспечения высокого качества питьевой воды (рис. 1). Это помогает защитить здоровье потребителей наиболее эффективным с точки зрения использования ресурсов образом, определяя, находятся ли риски под надлежащим и постоянным контролем, и направляя ресурсы туда, где они принесут наибольшую пользу для здоровья людей. Результаты основанного на оценке риска надзора за качеством питьевой воды могут быть использованы при определении национальных и субнациональных приоритетов для устранения рисков в области питьевого водоснабжения и разработки эффективных вспомогательных программ.

Надзор на основе оценки рисков отражает смещение акцента с проверки соответствия заранее определенному перечню параметров качества воды на продвижение активного подхода к выявлению, контролю и мониторингу критических рисков, связанных с системой водоснабжения.

При этом плановый мониторинг качества питьевой воды остается одним из важных компонентов надзора, основанного на оценке рисков, в качестве средства проверки непрерывного предоставления безопасной питьевой воды системой питьевого водоснабжения. Однако для этого необходимо обеспечить, чтобы параметры, места и частота отбора проб соответствовали особенностям и видам опасных факторов, характерных для конкретной системы водоснабжения.

Разница между патогенными организмами и химическими веществами

Хотя патогенные организмы признаны основной причиной заболеваемости болезнями, передающимися через воду, нельзя не учитывать опасность, которую представляют химические вещества. Патогены приводят к заболеванию и даже смерти людей в результате воздействия питьевой воды, иногда однократного. По сравнению с ними лишь небольшое число химических веществ – мышьяк, фторид, нитраты/нитриты и свинец – вызывают заболевания через питьевую воду, которые почти всегда возникают после длительного воздействия этих веществ. Другие химикаты, как органические, так и неорганические, могут негативно повлиять на здоровье людей, но большая часть имеющейся по этой теме информации относится к лабораторным опытам на животных, в результате которых определяются безопасные концентрации этих химических веществ. Кроме того, передовые аналитические методы позволяют выявлять широкий спектр химических веществ, главным образом в воде, в которую

попали сточные воды, как правило, в очень низких концентрациях. Другие химические вещества, которые не представляют непосредственной опасности для здоровья, могут повлиять на степень приемлемости воды для потребителей и могут заставить их обратиться к другим источникам, иногда небезопасным с микробиологической точки зрения.

Патогенные организмы, обычно представленные в водоисточнике, попадают туда с фекалиями человека и животных; к ним обычно относятся бактерии, вирусы и паразиты, хотя некоторые, такие как бактерии рода *Legionella*, также могут размножаться в водораспределительной системе. Там, где существует потенциальная возможность присутствия болезнетворных микроорганизмов, важно, чтобы были установлены и эффективно действовали соответствующие барьеры на постоянной основе, поскольку количество патогенов может значительно варьироваться, часто в течение короткого периода времени. Традиционный подход к измерению концентраций фекальной индикаторной бактерии в питьевой воде означает, что событие, при котором произойдет патогенное заражение воды, будет выявлено лишь случайно; к моменту получения и обнародования лабораторного результата загрязненную воду, вероятно, уже выпьют. Вспышки зачастую выявляются после заболевания потребителей (см. пример из практики 1 из Венгрии).

В большинстве случаев в водоисточнике содержится ряд химических веществ и микроорганизмов, которые попадают туда естественным путем или в результате выбросов промышленного и сельскохозяйственного сектора или из канализации. Поверхностные воды обычно подвергаются более высокому риску заражения, чем подземные, но степень уязвимости последних также может быть разной. Патогенные и химические загрязнители также могут попадать в воду в системах очистки, распределения или водопровода в зданиях (такие как *Legionella* и свинец).

Определение приоритетов надзора

Надзор заключается не только в проверке соответствия стандартам качества питьевой воды, которая имеет свои ограничения в области подтверждения безопасности водоснабжения. Он также направлен на достижение понимания всей системы водоснабжения, местных рисков и причин загрязнения от водосборного бассейна до места потребления, а также того, как осуществляется управление этими рисками в соответствии с основными принципами ПОБВ (вставка 1). Оценка рисков определяет цель и направленность мер мониторинга и контроля качества воды для эффективного сокращения рисков загрязнения в любое время.

Химическое и микробиологическое качество воды может меняться и на самом деле меняется с момента попадания воды в здание и до момента подачи ее из крана потребителей. Систематическое управление системой водоснабжения владельцем или управляющим здания посредством, например, разработки ПОБВ, – критически важный элемент процесса поддержания безопасности питьевой воды, следовательно, это должно попадать в сферу внимания при проведении надзора. Применение профилактического подхода, основанного на оценке рисков, приобретает особую значимость в больших зданиях, поскольку невозможно контролировать каждый водопроводный кран.

ПОБВ основаны на глубоком понимании работы системы водоснабжения и являются полезными механизмами определения приоритетов надзора (рис. 3). В разделе ПОБВ о конечных результатах, в том числе в ПОБВ зданий обслуживаемого района, определяются основные опасные факторы и явления (а также связанные с ними риски для здоровья) в водосборном бассейне и на всей цепочке водоснабжения до пункта потребления. Это, в свою очередь, помогает определить:

- наиболее важные для охраны здоровья людей параметры качества воды, которые, должны быть в центре внимания при проведении надзора;
- места, где необходимо проводить отбор проб, в том числе части водораспределительной системы, подвергающиеся высокому риску, такие как тупики или отдаленные зоны, а также здания, где находятся уязвимые группы населения (например, школы, больницы, дома престарелых) или где люди проводят длительное время (например, гостиницы);
- частоту отбора проб для проверки параметров высокого риска, учитывая при этом сезонные/

климатические вариации, которые могут повлиять на качество воды в источнике и/или на водораспределительную систему;
- наиболее подходящие процедуры оперативного мониторинга для обеспечения надлежащего и постоянного функционирования барьеров/систем очистки для контроля параметров высокого риска.

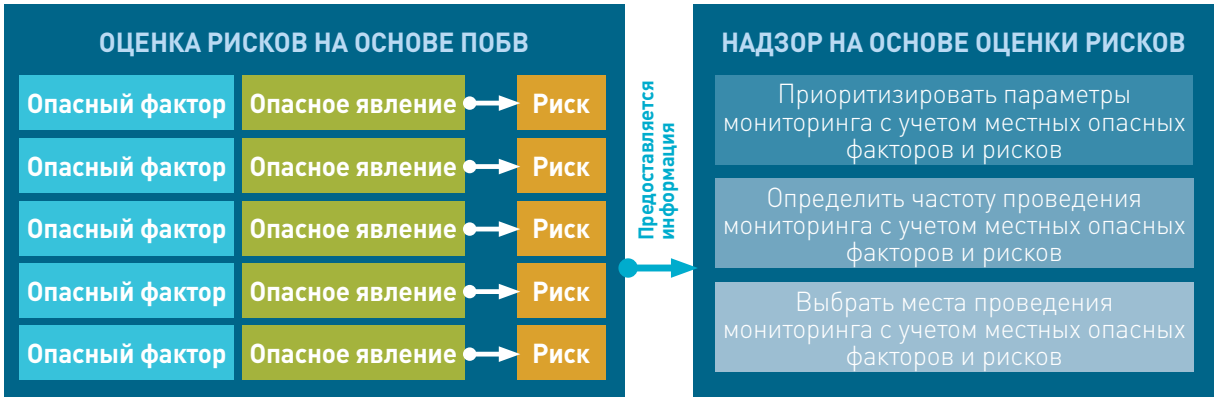
При проведении надзора, основанного на оценке рисков, эти результаты используются для приоритизации усилий по надзору с учетом рисков для здоровья населения и направления ресурсов туда, где они наиболее необходимы, что приводит к наибольшей пользе для здоровья людей при наиболее эффективном использовании имеющихся ресурсов. При этом также собирается информация о том, относительно каких веществ должны быть сформулированы нормы в рамках общенационального процесса разработки стандартов на основе оценки рисков.

Следующим пунктом для рассмотрения при проведении надзора на основе анализов риска является численность обслуживаемого населения. При этом зачастую повышенное внимание уделяется системам централизованного водоснабжения, поставляющим воду большим группам населения в городских центрах. Малые сельские системы обычно не получают внимания и поддержки на том же уровне из-за разницы в численности населения, которое может подвергнуться воздействию потенциально зараженной воды и, следовательно, небольших по масштабу последствий для здоровья всего населения.

Этот принцип, как правило, отражается в нормативно-правовой базе, которой руководствуются в своей деятельности надзорные органы и предприятия водоснабжения при определении числа и частоты отбора проб. В руководстве ВОЗ по обеспечению качества питьевой воды рекомендуется повышать частоту отбора проб и их число по мере роста численности обслуживаемого населения. В больших организациях водоснабжения число и частота отбора проб может быть выше. И наоборот, в малых системах водоснабжения число проб может быть довольно низкое (зачастую даже одна), а частота отбора проб – предельно низкая (возможно, раз в несколько лет). Этого может быть достаточно для оценки качества воды с точки зрения содержания в ней химических загрязнителей, уровни концентрации которых довольно стабильные, но если существует значительная разница в периодах между отборами проб как, например, в случае с микробиологическими загрязнителями, качество воды невозможно определить, полагаясь на одни лишь данные такого мониторинга (см. ключевое положение 4).

Ввиду того, что основанный на оценке рисков подход к регулированию качества питьевой воды направлен на получение представления о преобладающих опасных факторах и их профилактику, явное несоответствие между вниманием, уделяемым при надзоре малым и крупным системам водоснабжения, а также между частотой отбора проб компенсируется тем, что акцент смещается с чрезмерной опоры на мониторинг к определению и приоритизации нужд небольших систем, требующих повышенного внимания и принятия мер.

Рис. 3. ПОБВ помогают получить информацию для проведения надзора на основе оценки рисков



В надзор на основе оценки рисков входит аудит ПОБВ

ПОБВ играет главную роль в применении подходов, основанных на анализе рисков, а это значит, что одна из ключевых обязанностей надзорного органа заключается в проведении аудита ПОБВ, связанного с конкретной системой водоснабжения. Благодаря такому аудиту осуществляется независимая и систематическая проверка полноты ПОБВ, его надлежащей реализации и эффективности. Проведение аудита помогает убедиться в полноте ПОБВ относительно анализа опасных факторов и оценки рисков, а также в том, что принятые меры контроля являются подходящими и эффективно работают в любое время. Проведение аудита может содействовать подтверждению соответствия нормативным требованиям и постоянному совершенствованию ПОБВ, а также созданию возможностей для предоставления технических рекомендаций и поддержки групп ПОБВ и устранения пробелов в понимании. В практическом руководстве по проведению аудита ПОБВ ВОЗ представлена более подробная информация (WHO, 2015a).

Результаты аудита помогают надзорным органам уделять первоочередное внимание и выделять ресурсы для систем водоснабжения, в которых обнаружены серьезные пробелы в ПОБВ и/или его осуществлении, что указывает на риски, которые не были должным образом устранены и которые могут поставить под угрозу здоровье населения, если не будут надлежащим образом ликвидированы. Результаты аудита могут служить ориентиром для приоритизации нужд систем водоснабжения, которые необходимо улучшить для обеспечения более эффективного управления рисками, связанными с качеством воды, и/или определения областей, требующих внимания в ходе проведения последующего аудита. Общий анализ результатов аудиторских проверок ПОБВ на субнациональном или национальном уровне может также использоваться для разработки более широких стратегий и программ совершенствования в области водных ресурсов и здравоохранения, особенно в контексте небольших систем водоснабжения.

Установление стандартов на основе оценки рисков

Одним из основных способов определения надзорными органами того, что питьевая вода не представляет неприемлемо высокого риска для здоровья потребителей, является мониторинг обеспечения соответствия национальным стандартам, определяющим допустимые уровни концентрации ряда биологических, химических и физических веществ. Перечень стандартов или руководящих принципов относительно химических параметров часто довольно длинный с учетом широкого ряда обстоятельств и возможных случаев заражения в разных местах; для мониторинга всех этих факторов потребовались бы значительные ресурсы, и в большинстве случаев регистрировались бы нулевые показатели.

ВОЗ рекомендует национальным органам власти при разработке стандартов применять подход, основанный на оценке рисков и содействующий постепенному совершенствованию системы водоснабжения, особенно в странах с ограниченными ресурсами (WHO, 2018). Это помогает разработать набор стандартов, соответствующих конкретным условиям в стране, сосредоточившись на наиболее важных параметрах в зависимости от представляемого риска для здоровья, распространения вредных веществ в водных источниках или питьевой воде и обнаруженных концентраций. В их число будут входить микробиологические загрязнители, которые в первую очередь являются результатом фекального загрязнения, а также ряд химических загрязнителей, особенно те немногие из них, которые, как было доказано, оказывают воздействие на здоровье человека через питьевую воду. Стандарты представляют собой базовый набор норм, которые могут изменяться или расширяться в зависимости от обстоятельств, в том числе в ответ на долгосрочные последствия изменения климата и другие экологические и социально-экономические изменения. Общий подход подкрепляется применением ПОБВ, ориентированных на конкретные системы водоснабжения.

Поэтапные улучшения – важная цель

Важной концепцией в распределении ресурсов для повышения безопасности питьевой воды является постепенное улучшение деятельности в направлении достижения долгосрочных целей. Надзор на основе оценки рисков – важный элемент разработки стратегии постепенного улучшения предоставления услуг питьевого водоснабжения (WHO, 2017a).

С течением времени можно постепенно улучшать инфраструктуру, методы управления или развития навыков и знаний работников системы водоснабжения посредством проведения программ повышения квалификации. Одна из ролей надзорного органа заключается в том, чтобы помогать водохозяйственным предприятиям, особенно небольшим, определять области, требующие улучшения, и способы их осуществления.

Для этого могут потребоваться финансовые ресурсы, в таком случае надзорный орган имеет все возможности для того, чтобы в первую очередь обеспечить решение наиболее приоритетных задач по охране здоровья на основе результатов оценки рисков, полученных в рамках реализации ПОБВ, и проведения надзора. Орган надзора должен также отслеживать, достигаются ли улучшения, и, основываясь на накопленном опыте и имеющихся ресурсах, помогать со временем заново определять приоритеты по мере осуществления улучшений.

Аспекты, требующие особого внимания в отношении малых систем водоснабжения

Здоровье населения можно лучше защитить путем выявления и понимания факторов риска, связанных с индивидуальным системами питьевого водоснабжения. Хотя это относится ко всем видам систем водоснабжения, это особенно актуально для малых систем. Зачастую ими управляют общины или лица, которые не всегда надлежащим образом поддерживаются в финансовом, техническом или стратегическом плане по сравнению с крупными коммунальными службами (см. примеры из практики 6 и 7 из Сербии и Германии соответственно). Малые системы широко распространены и часто встречаются в отдаленных районах, что делает их труднодоступными с точки зрения проведения надзорных мероприятий. Они особо уязвимы к микробиологическому загрязнению. К основным рискам относится животноводство и другая сельскохозяйственная деятельность, которая ведется в непосредственной близости с сельскими малыми системами водоснабжения, в сочетании с сильными дождями и недостаточным уровнем очистки воды (Европейское региональное бюро ВОЗ, 2016 г. b; 2016 г. c).

Из 175 вспышек заболеваний, передающихся через воду, зарегистрированных в период между 1998 и 2012 гг. в Дании, Норвегии, Финляндии и Швеции, в результате которых пострадали 85 995 человек, 76% были связаны с индивидуальными домашними системами водоснабжения (Guzman-Herrador et al., 2015). Частными системами водоснабжения обслуживается примерно 0,5% населения в Англии и Уэльсе, но по их вине происходит 36% вспышек заболеваний, передающихся через воду (Said et al., 2003). Отчеты о вспышках заболеваний из Канады и Соединенных Штатов Америки указывают на то, что примерно 50% случаев заболеваний, передающихся через воду, связаны с малыми некоммунальными системами питьевого водоснабжения (Pons et al., 2015).

В связи с этим важно уделять достаточно внимания малым системам водоснабжения при проведении надзора на основе оценки рисков. В некоторых территориальных образованиях надзорные органы напрямую задействованы в проведении мониторинга качества питьевой воды в малых системах водоснабжения (см. пример из практики 8 из Литвы о проверке частных колодцев в домашних хозяйствах, где есть маленькие дети или беременные женщины), они играют особую роль в предоставлении рекомендаций или содействии в получении консультаций владельцами малых систем в связи с обычно ограниченными ресурсами и недостаточным экспертным потенциалом. Консультации могут охватывать помощь в выявлении и объяснении последствий рисков, которые могут возникнуть в местных условиях (см. также ключевое положение 4 об инструментах оценки рисков и санитарных инспекциях), предлагая решения по сокращению рисков, постоянно оказывая поддержку и предоставляя информацию (см. пример из практики 2 из Англии и Уэльса и пример из практики 7 из Германии). Обычно в условиях небольших систем водоснабжения

наложение штрафных санкций не является главной функцией надзорного органа. Конечная цель состоит в содействии осуществлению постепенных улучшений системы с течением времени.

Пример из практики 6.

Быстрая оценка качества питьевой воды и преобладающих санитарных условий в малых системах водоснабжения в сельских районах Сербии

Надзор за качеством питьевой воды проводится сетью организаций общественного здравоохранения, подотчетных министерству здравоохранения. Параметры качества питьевой воды и частота проведения отбора проб устанавливаются согласно Уставу по обеспечению соответствия качества питьевой воды гигиеническим нормам для систем водоснабжения, обслуживающих более 20 человек или пяти домашних хозяйств. Однако в сельских районах степень обеспечения соответствия довольно низкая, что приводит к недостатку данных о качестве питьевой воды и санитарных условиях в малых системах водоснабжения. Такие проблемы, как неконтролируемое владение рядом сельских малых систем водоснабжения, недостаточно ответственное отношение к техническому обслуживанию и мониторингу объектов и проверке качества питьевой воды, затрудняют надлежащее проведение надзора за качеством питьевой воды.

Для устранения проблем, связанных с малыми системами водоснабжения, в Сербии применяется механизм постановки целей, предусмотренный в Протоколе по проблемам воды и здоровья. Национальные целевые показатели Сербии, установленные в соответствии с Протоколом, включают в себя конкретную задачу по проведению систематической оценки качества питьевой воды и преобладающих условий в сельском водоснабжении для расширения базы фактических данных и ее использования при проведении надзора и принятии мер для улучшения ситуации.

В рамках исследования, проведенного на национальном уровне в 2016 г., изучались два вида систем водоснабжения: малые водопроводные системы, обслуживающие до 10 000 людей; и индивидуальные системы, обслуживающие менее пяти домашних хозяйств или 20 жителей. В общем, 1318 систем были изучены посредством проведения стандартных санитарных инспекций и тестирования на предмет наличия *Escherichia coli* и по 10 физико-химическим параметрам.

В целом в 83% индивидуальных и 63% малых трубопроводных систем, которые были проинспектированы, не обеспечивалось соответствие национальным стандартам качества воды. Около трети всех отобранных проб воды были микробиологически загрязнены. Основными рисками, выявленными в ходе санитарных инспекций, являлось отсутствие регулярного хлорирования, неорганизованные и неуправляемые санитарно-защитные зоны, наличие источников загрязнения вблизи водоисточника и неудовлетворительное техническое состояние.

Совокупный анализ данных санитарного контроля и качества воды с использованием матрицы приоритетности рисков (рис. CS1) показал, что в 29% малых трубопроводных и 41% индивидуальных систем существует острая необходимость в принятии мер для предотвращения загрязнения воды и охраны здоровья населения (высокий и очень высокий уровень риска).

Пример из практики 6 (продолжение).

Рис. CS1. Матрица определения приоритетности риска для трубопроводных (индивидуальных) систем в Сербии

Концентрации *E. coli* (КОЕ[a]/100 мл)	Балл санитарной инспекции				Уровень риска	Уровень необходимости принимать меры
	0–2	3–5	6–8	9–10		
< 1	28,4% (23,1%)				Низкий	Необходимости принимать меры нет
1–10		42,0% (36,3%)			Средний	Низкая необходимость принимать меры
11–100			23,2% (33,5%)		Высокий	Более высокая необходимость принимать меры
> 100				6,4% (7,1%)	Предельно высокий	Срочная необходимость принимать меры

[a]КОЕ - колониеобразующие единицы.

Благодаря такой систематической оценке были получены структурированные базовые данные о малых системах и выявлены наиболее серьезные причины заражения. Результаты оценки позволили органам общественного здравоохранения определить приоритетные направления надзорной деятельности путем выявления систем водоснабжения, подвергающихся наибольшему риску и требующих повышенного внимания и руководства, включая оказание поддержки в целях повышения эффективности принимаемых на местах мер по улучшению положения. Благодаря исследованию были приняты стратегические меры и меры по улучшению систем водоснабжения в сельских районах, направленные на изменение и обеспечение соблюдения действующих законов и программ, а также на разработку новых нормативных актов.

Более подробную информацию об этом примере из практики можно найти в документах Jovanović et al. (2017) и WHO Regional Office for Europe (2017).

Пример из практики 7.

Рассмотрение вопросов осуществления надзора за частными колодцами в Германии

Около 11% населения Германии получают воду из малых систем водоснабжения, которые обслуживают менее 5000 человек. Еще 0,7% пользуются водой из индивидуальных систем (частных колодцев).

В постановлении о питьевой воде Германии устанавливаются требования к мониторингу качества питьевой воды. В то время как предельные нормативные значения применяются к системам водоснабжения всех размеров, надзорные органы могут допускать отклонения от соблюдения норм относительно содержания химических веществ в частных колодцах (не используемых в коммерческих или общественных целях), если ожидается, что их концентрации не превысят предельное нормативное значение.

Частота проведения мониторинга зависит от размера системы водоснабжения. Минимальные требования к частным колодцам (которые не используются в коммерческих или общественных целях) – проводить как минимум раз в год анализ по пяти обязательным микробиологическим параметрам и другим индикаторным параметрам, а также как минимум раз в три года по дополнительным физико-химическим параметрам, определенным местным органом надзора.

Пример из практики 7 (продолжение).

Местный орган надзора должен быть уведомлен о случаях выявления несоответствия стандартам качества воды. Системы, обслуживающие более 50 человек или производящие более 10м^3 в сутки, должны предоставлять обязательные отчеты о качестве воды в национальные органы надзора, но для частных колодцев такая регулярная отчетность не требуется; эти данные находятся в ведении местных надзорных органов.

Проблемы, связанные с надзором за качеством питьевой воды в малых системах в Германии, включают недостаток внимания на местном уровне, низкие уровни осведомленности о потенциальных рисках среди поставщиков услуг водоснабжения, недостаток консолидированных данных о качестве питьевой воды на национальном уровне, необходимых для принятия обоснованных решений, а также высокое число систем водоснабжения в некоторых округах, что затрудняет работу надзорных органов.

Для решения проблем, связанных с управлением и инспекцией частных колодцев, была создана межведомственная рабочая группа, в состав которой вошли представители всех 16 федеральных земель и другие эксперты. В обязанности рабочей группы входит изучение фактических данных, касающихся частных колодцев, предоставление консультаций и оказание поддержки местным властям по вопросам проведения эффективного наблюдения и внедрения усовершенствований. Рабочая группа разработала особые руководящие принципы для проведения надзора за частными колодцами, предназначенные для органов здравоохранения и выступающие в качестве практической инструкции с рекомендациями для владельцев частных колодцев.

Пример из практики 8.

Тестирование воды из выкопанных колодцев, воду из которых потребляют беременные женщины и грудные дети, в Литве

Приказ Министра здравоохранения о диагностике и профилактике отравлений нитратами и нитритами направлен на защиту грудных детей от развития метгемоглобинемии в результате повышенных концентраций нитратов или нитритов в питьевой воде.

После получения уведомления из учреждения первичной медико-санитарной помощи о том, что какая-либо беременная женщина или грудной ребенок в возрасте до 6 месяцев потребляют воду из выкопанного колодца для питья или приготовления пищи, Национальный центр общественного здравоохранения (НЦОЗ) при Министерстве здравоохранения в течение двух недель после получения уведомления организует химическое тестирование воды из колодца для определения уровня концентрации нитратов и нитритов в питьевой воде. НЦОЗ обязан немедленно проинформировать в письменной форме лиц, в колодцах которых обнаружены нитраты и нитриты в превышающих предельные нормы концентрациях, с объяснением возможной опасности для здоровья и описанием методов очистки воды. Специалисты НЦОЗ должны послать копию письма в учреждение первичной медико-санитарной помощи, изначально предоставившее информацию. Как минимум раз в полгода НЦОЗ информирует соответствующий муниципалитет относительно уровней концентрации нитратов и нитритов в питьевой воде с тем, чтобы муниципальные органы власти могли проводить долгосрочное планирование мер профилактики, направленных на охрану здоровья местных жителей.

Ключевое положение 4. Микробиологическое качество питьевой воды – в центре внимания при проведении надзора на основе оценки рисков

Определение микробиологических опасных факторов и рисков до того, как они причинят вред здоровью населения, – важная часть надзора на основе оценки рисков.

Микробиологическое заражение представляет собой наиболее частый и распространенный риск для здоровья населения, связанный с питьевой водой, и его следует рассматривать в качестве приоритетной задачи надзора.

Индикаторы фекального загрязнения

Проведение тестирования на предмет наличия фекальных индикаторов важно для того, чтобы показать эффективность барьеров в системе водоснабжения для предотвращения загрязнения питьевой воды фекалиями.

Измерение количества патогенных организмов в воде — это сложный и ресурсоемкий процесс. Поэтому непатогенные бактерии, присутствующие в большом количестве в фекалиях человека и животных, традиционно используются в качестве индикаторов наличия фекального заражения и, возможно, патогенов из фекалий. В основном используются такие индикаторные организмы, как *Escherichia coli* или термостойкие кишечные палочки, но также используются и другие, например, *Enterococci*.

Показатели относительно организмов, которые не являются патогенными или индикаторными фекального заражения, например, число гетеротрофных колоний при посеве в чашке Петри или общее количество кишечных палочек, иногда используются для отслеживания любых изменений в водораспределительной системе или случаев заражения, которые требуют проведения расследования для выявления причины и, при необходимости, принятия надлежащих мер.

Некоторые возникающие патогенные организмы, включая бактерии рода *Legionella*, не имеют фекального происхождения. Некоторые оппортунистические патогены, в частности *Legionella* и *Naegleria*, не образуются в фекалиях, а свободно живут в биопленках и могут размножаться в системах водораспределения. *Legionella* представляет собой особую проблему в водораспределительных системах зданий, связанных с использованием воды, где образуются аэрозоли, поскольку эти бактерии вызывают респираторные заболевания. Еще один оппортунистический патоген *Pseudomonas aeruginosa* может размножаться в водораспределительных системах и вызывает особую обеспокоенность, если его присутствие обнаружено в больницах и медицинских учреждениях.

Фекальные индикаторы полезны, но их возможности ограничены

На протяжении почти всего XX века оценка микробиологического качества питьевого водоснабжения проводилась путем тестирования образцов воды на предмет соответствия нормам по фекальным индикаторам. Частота проведения тестирования,

методология, параметрические значения и показатели обеспечения соответствия четко определялись в нормативно-правовых актах, регулирующих вопросы водоснабжения. Если концентрации не выходили за установленные пределы, вода признавалась безопасной.

Хотя тестирование на предмет наличия признаков фекального загрязнения полезно для оценки соответствия стандартам и весьма эффективно для предотвращения заболеваний, передающихся через воду, чрезмерный упор на мониторинг соблюдения микробиологических требований как на единственную меру обеспечения безопасности питьевого водоснабжения имеет свои недостатки (вставка 3).

Вставка 3. Одного лишь микробиологического мониторинга качества воды недостаточно, и его результаты могут быть запоздалыми

Хотя фекальные бактериальные индикаторы играют важную роль в проверке соответствия стандартам качества воды, чрезмерный упор на контроль за соблюдением установленных микробиологических требований имеет свои ограничения, при этом необходимо помнить, что:

- размер пробы слишком мал по сравнению с объемом поставляемой воды;
- пробы берутся относительно нечасто – концентрации патогенных организмов варьируются в зависимости от времени и могут неравномерно распределяться;
- при проведении выборочных проверок некоторые случаи заражения могут остаться незамеченными, например, ухудшение качества воды в источнике и, возможно, питьевой воды во время обильных осадков, особенно в небольших системах водоснабжения, где отбор проб обычно редко производится (см. пример на рис. B1);
- вирусы и простейшие зачастую более устойчивы в окружающей среде, чем фекальные индикаторные бактерии, и могут не поддаваться дезинфекции;
- вирусы меньше, чем бактерии, и их тяжелее удалить посредством обычной фильтрации;
- на измерение показателей необходимо время, поэтому к моменту подтверждения заражения эту воду скорее всего уже выпили;
- при проведении микробиологических тестов не учитываются оппортунистические патогенные организмы, которые могут размножаться в водораспределительных системах, в том числе в зданиях.

Рис. B1. Моделирование того, как дождливая погода может повлиять на качество воды в источнике в разное время выборочного отбора проб



[a]НЕМ: нефелометрические единицы мутности

Микробиологические патогены — это не только бактерии, и болезнь может быть вызвана воздействием патогенных вирусов или простейших, которые по-разному себя ведут в окружающей среде и имеют иные характеристики выживания, нежели бактерии. Как правило, фекальные бактерии обладают меньшей стойкостью в окружающей среде по сравнению с вирусами и простейшими и более чувствительны к обычным дезинфицирующим средствам. Поэтому обнаруженные в воде фекальные индикаторы не обязательно соотносятся с присутствием вирусных или простейших патогенов.

Важно отметить, что некоторые вспышки передающихся через воду заболеваний имели место тогда, когда при проверке качества воды не были обнаружены фекальные индикаторные бактерии в питьевой воде и было установлено соответствие стандартам, что свидетельствует о том, что нерегулярное тестирование таких показателей не всегда является информативным и что некоторые серьезные случаи загрязнения могут остаться незамеченными. В северо-западной Англии, например, произошла вспышка криптоспоридиоза в системе водоснабжения с подземным источником, когда в результате хлорирования были убиты индикаторные бактерии, т.е. показатели фекального заражения отсутствовали (Bridgman et al., 1995). В качестве еще одного примера можно привести серьезную вспышку криптоспоридиоза в Милуоки (США), когда микробиологические показатели качества воды были в норме (Mac Kenzie et al., 1994).

Невозможно постоянно отслеживать наличие патогенных организмов или индикаторов в воде, а случаи заражения могут произойти в перерывах между проверками (см. пример из практики 1 из Венгрии). Уровни концентрации микроорганизмов в воде могут варьироваться в зависимости от времени, и их распределение может быть разным. Объем проб также слишком мал по сравнению с количеством воды, поставляемой потребителям, поэтому образец, взятый для микробиологического тестирования, может даль лишь ограниченное представление о качестве воды.

Важность оценки качества воды в источнике

Оценка качества воды в источнике и понимание того, что оно изменяется в зависимости от времени, а также понимание основных причин и путей заражения воды является важной частью характеристики рисков водоснабжения и, следовательно, надзора на основе оценки рисков. Надзорный орган должен содействовать процессам проведения оценки качества воды в источнике в тесном сотрудничестве с ответственными природо- и/или водоохранными органами и поставщиками услуг водоснабжения.

Надежная информация о качестве воды в источнике необходима для определения требований по очистке воды, чтобы обезопасить питьевую воду, а также для определения вариантов защиты водосборного бассейна с целью сокращения рисков заражения воды в источнике, таких как ограничение доступа животных к водоисточникам посредством ограждений, а также обеспечение правильного расположения и функционирования выгребных ям и септиктанков (более подробная информация о защите водосборных бассейнов представлена в документах WHO (2006; 2016). Немаловажно также учесть последствия изменения климата в долгосрочной перспективе и другие экологические и социально-экономические перемены, которые могут повлиять на качество водных ресурсов.

Хотя анализ качества воды в источнике является важным фактором, который необходимо учитывать при оценке химического загрязнения, он гораздо более важен для оценки микробиологического качества. Надзорные органы должны содействовать и оказывать всяческую поддержку проведению оценки рисков для определения источников патогенных организмов в водосборных бассейнах и связанных с ними опасных явлений, в результате которых их концентрации могут возрасти. Необходимо проводить обзор исторических данных (при наличии таковых), чтобы получить полную картину о возможном присутствии патогенных организмов и примерно оценить вероятные уровни концентрации.

В некоторых странах в качестве одного из индикаторов качества воды в источнике используются измерения концентрации одного или нескольких патогенов (см. пример из практики 9 из Нидерландов). Задача проведения мониторинга патогенных организмов через определенные промежутки времени заключается в том, чтобы сделать лучшие замеры возможных концентраций патогенов, но это не всегда возможно ввиду ограниченности лабораторных возможностей и ресурсов. Там, где это нецелесообразно, ценную информацию о фоновых нагрузках и пиках заражения можно получить посредством использования так называемых классических фекальных индикаторов.

Такие явления, как сильные дожди или таяние снега, приводят к переполнению канализации и попаданию сточных вод в поверхностные воды. Это может привести к быстрому ухудшению качества воды в источнике, что может создать определенные проблемы в процессе очистки питьевой воды. Определение таких событий и реагирование на них путем увеличения частоты отбора проб, когда, например, исходная вода считается уязвимой, является первым шагом в планировании и разработке процессов или процедур для снижения рисков в случае возникновения таких событий. Надзорные органы должны обладать полномочиями потребовать осуществлять такие мероприятия или обеспечивать их выполнение в принудительном порядке.

Важно учитывать случаи заражения воды в водораспределительной системе после очистки

Может также происходить микробиологическое заражение очищенной питьевой воды в системах распределения, включая трубопроводные системы зданий. После попадания патогенных микроорганизмов в распределительную систему существует вероятность того, что потребители будут подвергаться воздействию из-за отсутствия последующих мер контроля, а остатки дезинфицирующих средств могут оказаться недостаточными для устранения заражения (WHO, 2017a). Поэтому важной частью надзора, основанного на оценке рисков, является получение представления о том, какие участки распределительной системы уязвимы к такому заражению и какие необходимо принять меры для устранения проблем.

Опасные явления, связанные с системами распределения, могут быть самыми разными. В качестве примера можно привести следующие:

- низкое водяное давление, особенно во время перебоев в подаче, что может привести к проникновению загрязненной воды в систему через проломы, трещины, швы и точечные отверстия;
- непреднамеренное соединение с системами непитьевой воды (например, дождевой воды, «серых» и сточных вод);
- попадание загрязненной воды в плохо обслуживаемые резервуары чистой воды при нарушении целостности инфраструктуры;
- заражение во время проведения ремонта или технического обслуживания;
- формирование биопленки и рост гетеротрофных бактерий и амеб;
- рост оппортунистических патогенов в системах сантехники зданий из-за ненадлежащего температурного режима (WHO, 2014).

При проведении надзора на основе оценки рисков необходимо учитывать характеристики сети и уязвимые места системы распределения, в том числе интенсивность потока, скорость водообмена, возраст труб и материала, из которого они сделаны, сезоны низкого и высокого спроса и отдаленные отрезки системы. Надзорный орган может оказывать поддержку и давать консультации относительно выбора подходящих режимов мониторинга и инспектирования, которые наилучшим образом отражают особенности распределительной системы, хотя это должно входить в ключевые результаты реализации ПОБВ конкретной системы водоснабжения. Дополнительная информация относительно мест и частоты отбора проб в целях проведения мониторинга соответствия или проверочного мониторинга содержится в документе WHO (2014).

Выявление фекальных индикаторов требует внимания

При выявлении фекального индикатора в образце питьевой воды надзорный орган должен

незамедлительно принять меры для обеспечения устранения угрозы для здоровья населения. Необходимо немедленно провести расследование с целью:

- подтвердить достоверность результатов мониторинга путем многократного отбора проб и убедиться, что источник загрязнения не находится лишь в одном здании;
- убедиться в отсутствии поломок в барьерах;
- определить возможные источники фекального заражения;
- повысить бдительность при поступлении сообщений о заболеваниях в сообществе;
- принять надлежащие меры реагирования в области здравоохранения (например, выпустить уведомления об обязательном кипячении воды и предоставить альтернативные источники водоснабжения) в случае продолжения заражения или подтверждения серьезного заражения.

Более подробные рекомендации на эту тему можно найти в Руководстве ВОЗ по обеспечению качества питьевой воды (WHO, (2017a) и сопутствующих документах (WHO, 2015b; WHO, 2018; WHO Regional Office for Europe, 2019).

Проведение оперативного мониторинга – одна из ключевых функций

Организации водоснабжения проводят оперативный мониторинг, чтобы убедиться, что все барьеры или принятые меры контроля на протяжении всей цепочки водоснабжения, в том числе в процессе очистки воды, эффективно работают в любое время (вставка 4). В рамках надзора на основе оценки рисков делается анализ пригодности и обобщающих результатов оперативного мониторинга, проводимого поставщиком услуг водоснабжения как неотъемлемой части ПОБВ. Регулярное проведение инспекций и проверки процесса очистки и других барьеров помогает обеспечить охрану здоровья населения.

Проведение оперативного мониторинга не устраняет необходимости в проведении мониторинга соответствия, который играет важную роль для

Вставка 4. Примеры оперативного мониторинга

В рамках оперативного мониторинга, проводимого поставщиком услуг водоснабжения, оценивается эффективность мер контроля через определенные промежутки времени. Как правило, он проводится в форме обычного наблюдения и проверки качества воды для быстрого подтверждения того, что меры контроля работают эффективно. Например проверяются:

- уровень мутности и дождевых осадков в водоисточнике для отслеживания возможных случаев загрязнения;
- дозы химических веществ, используемых при очистке, таких как коагулянты;
- уровень мутности, измеряемый после фильтрации, предпочтительно в каждом фильтрующем устройстве;
- падение давления в фильтрующих устройствах, чтобы определить, когда фильтр нуждается в техническом обслуживании, например, в обратной промывке;
- остаток хлора, измеренный после хлорирования и в критических точках всей распределительной системы, в том числе в тупиковых зонах и зонах низкого расхода воды;
- температура в системах подачи теплой и холодной воды в зданиях в качестве неотъемлемой части предотвращения и контроля роста бактерий *Legionella*;
- проверка элементов защитной инфраструктуры, таких как навесы над колодцами, ограждения или резервуары чистой воды.

Непрерывный (онлайновый) мониторинг важнейших показателей качества воды, таких как уровень мутности и остаточного хлора, может быть важной частью обеспечения постоянной оптимизации барьеров. ВОЗ выпустила краткий технический документ, содержащий практическую информацию для надзорных органов и поставщиков услуг водоснабжения о том, как мутность воды в источнике и питьевой воды может повлиять на ее безопасность на каждом этапе цепочки водоснабжения (WHO, 2017b).

демонстрации соблюдения норм и укрепления доверия населения к системам водоснабжения. Тем не менее, оперативный мониторинг помогает снизить зависимость от мониторинга соответствия за счет отбора проб в конце процесса и сосредоточения внимания на обеспечении эффективности процессов очистки и управления в повседневной деятельности.

Инструменты оценки рисков и санитарные инспекции помогают проведению надзора

Надежные, недорогие и простые в использовании инструменты оценки рисков помогут выявить риски, актуальные для местных условий, и будут способствовать разработке ПОБВ, особенно для небольших систем. Эти инструменты могут быть представлены в форме перечней заранее определенных рисков (см. пример из практики 2 из Англии и Уэльса). Санитарная инспекция — это еще один пример легкого в использовании инструмента, который могут использовать поставщики услуг водоснабжения при реализации ПОБВ, а также специалисты государственных учреждений по вопросам гигиены окружающей среды в рамках проведения своего независимого надзора. Санитарная инспекция помогает установить факты на местах, особенно источники большинства опасных факторов, потенциальные опасные явления и пути заражения воды на всем протяжении цепочки водоснабжения, начиная с водосборного бассейна и заканчивая кранами потребителей (вставка 5). Подход по выявлению патогенных организмов, в частности, позволяет определить варианты борьбы с ними для предотвращения или сведения к минимуму загрязнения системы водоснабжения. Надзорные органы могут легко проверить, поддерживаются ли эти варианты контроля. Такой подход можно также применять в более широком контексте для определения региональных или национальных приоритетов деятельности по улучшению малых и крупных систем водоснабжения (см. пример из практики 6 из Сербии).

Совместный анализ результатов проведения санитарной инспекции и микробиологических данных о качестве воды является мощным инструментом

Вставка 5. Санитарные инспекции

В томе 3 Руководства ВОЗ по обеспечению качества питьевой воды (WHO, 1997) санитарные инспекции описываются как:

> *Проверка и оценка квалифицированными специалистами на месте всех условий, устройств и методов в системе водоснабжения, представляющих реальную или потенциальную опасность для здоровья и благополучия потребителя. Это деятельность по установлению фактов, в результате которой должны быть выявлены недостатки системы – не только источники фактического загрязнения, но и недостатки и отсутствие целостности в системе, которые могут привести к загрязнению.*

Санитарная инспекция имеет много преимуществ. Она не требует больших затрат и сложного оборудования, и ее можно легко проводить регулярно. Благодаря ей можно выявить условия или методы, которые могут привести к отдельным случаям заражения воды или более длительному загрязнению, а также наиболее очевидные возможные источники заражения; однако с ее помощью нельзя выявить все источники загрязнения (такие как отдаленное загрязнение подземных вод). В особые функции санитарных инспекций входит:

- расширение знаний о системе водоснабжения;
- определение потенциальных источников и мест заражения системы водоснабжения, которые могли остаться незамеченными при проведении одного анализа качества воды;
- количественное выражение опасных факторов, присущих источникам и системе водоснабжения;
- предоставление поставщику и/или потребителю услуг водоснабжения четких средств объяснения опасных факторов и связанных с ними опасных событий и условий;
- предоставление четкого руководства относительно принятия мер по устранению недостатков, необходимых для защиты и улучшения системы водоснабжения;
- предоставление исходных данных для использования при стратегическом планировании деятельности по улучшению системы.

для выявления наиболее серьезных причин заражения и принятия необходимых мер (WHO, 2017a). Матрицы определения приоритетности рисков (см. пример из практики 6 из Сербии) представляют собой простую систему классификации, которая особенно полезна в небольших системах водоснабжения, где тестирование проводится нечасто и использование одних лишь аналитических результатов неприемлемо. Матрицы определения приоритетности рисков могут помочь надзорным органам в принятии эффективных и рациональных решений, особенно посредством составления перечня требуемых приоритетных мер для улучшения санитарных условий и качества воды, а также для определения размера необходимых инвестиций. Они также могут помочь государственным органам здравоохранения в установлении приоритетов надзорной деятельности посредством определения систем, требующих повышенного внимания и руководства.

Пример из практики 9.

Разработка рекомендаций для проведения инспекций по оценке микробного риска в Нидерландах

Согласно закону о питьевой воде 2011 г. Нидерландов, в пробе объемом 100 мл должны полностью отсутствовать *Escherichia coli* и энтерококки, а риск инфицирования отдельными индикаторными патогенами в результате потребления некипяченой питьевой воды не должен превышать 10 000 человек в год. В поддержку выполнения этих требований было разработано руководство 5318 (2005 г.) для надзорных органов. В нем описываются процедуры для поставщиков услуг питьевого водоснабжения по проведению количественной оценки микробиологического риска (KOMP) для питьевой воды, производимой из поверхностных вод.

Основные положения данного руководства предусматривают требование о проведении KOMP каждые четыре года в отношении так называемых индикаторных патогенов (энтеровирус, *Cryptosporidium*, *Giardia* и *Campylobacter*). В нем также определяется частота проведения мониторинга водоисточника, которая зависит от объема производимой питьевой воды. Кроме регулярного проведения мониторинга, необходимо брать ряд случайных проб в случаях предполагаемого пика концентраций патогенных организмов, например, во время сильных дождей.

В руководстве также приводятся показатели проверки эффективности процесса очистки воды от четырех индикаторных патогенов на основе показателей эффективности удаления организмов-индикаторов загрязнения. На основе уровня концентрации индикаторных патогенов в воде в источнике и его ожидаемого сокращения после очистки можно примерно оценить уровни концентрации патогенных организмов в питьевой воде. Эта информация необходима для проведения KOMP, процедура осуществления которой также описана в руководстве.

С целью стандартизации процесса KOMP, осуществляемого разными компаниями питьевого водоснабжения, Национальный институт здравоохранения и охраны окружающей среды разработал вычислительный инструмент QMRAspot для расчета рисков инфицирования при потреблении питьевой воды, произведенной из поверхностных вод. Система QMRAspot не требует от пользователя обширных знаний о KOMP, поскольку в ней дается подробное руководство относительно типа и формата исходных данных, выполняется их математический анализ, а затем вычисляется ежегодный риск инфицирования при потреблении питьевой воды.

Пример из практики 9 (продолжение).

Информация, полученная в результате применения руководящего указания и методов КОМР, помогает проводить систематическую оценку безопасности и надежности установок по производству питьевой воды и оказывать поддержку поставщикам питьевого водоснабжения и органам, ответственным за выработку политики, в оценке и определении приоритетности профилактических мер. Это способствует принятию экономически эффективных решений и поддержанию баланса между расходованием государственных средств и охраной здоровья.

Руководство использовалось при проведении КОМР питьевого водоснабжения на протяжении более 10 лет. Сейчас оно пересматривается рабочими группами по вопросам риска инфицирования, и ожидается, что обновленный вариант будет представлен в конце 2019 г.

Ключевое положение 5. Проводить мониторинг только того, что необходимо

Мониторинг качества воды на предмет содержания в ней химических веществ должен быть избирательным. При проведении надзора за качеством питьевой воды на основе оценки рисков наблюдение ведется за самыми важными и актуальными параметрами с точки зрения обеспечения эффективной работы системы и охраны здоровья населения.

Подход, основанный на оценке рисков, содействует более эффективному использованию финансовых, технических и кадровых ресурсов, направляя их в те области, где можно устранить риски для здоровья населения. Это особенно важно при рассмотрении вопросов, связанных с химическими загрязнителями. Одним из основных элементов процесса создания системы надзора на основе оценки рисков является определение надлежащих национальных стандартов, отражающих важные для каждой конкретной страны аспекты (WHO, 2018). Определение надлежащих стандартов лежит в основе разработки программ мониторинга, основанного на оценке рисков отдельных систем питьевого водоснабжения (см. ключевое положение 3).

Определение надлежащих стандартов по содержанию химических веществ и разработка программ мониторинга

Хотя руководящие принципы ВОЗ по обеспечению качества питьевой воды включают в себя нормативные значения по более 90 химических веществ, не все химические вещества будут присутствовать во всех системах водоснабжения. Поэтому важнее направить ресурсы мониторинга туда, где они принесут наибольшую пользу для обеспечения охраны здоровья населения и укрепления доверия к системам водоснабжения, чем пытаться измерить концентрации всех веществ из этого длинного списка, которых может и не быть в воде. Проведение планового мониторинга относительно веществ, наличие которых никогда не подтверждалось, становится, как правило, пустой тратой ценных ресурсов (см. пример из практики 10 с острова Джерси). Почти всегда важная роль в определении приоритетности мониторинга химических веществ будет выпадать надзорному органу.

Многие химические вещества потенциально могут находиться в воде, но большинства веществ либо не будет в воде совсем, либо они будут присутствовать в слишком низких концентрациях, чтобы вызывать обеспокоенность. Для обеспечения эффективного использования ресурсов с оптимальным соотношением затрат и результатов при разработке национальных стандартов необходимо приоритизировать параметры, имеющие большое значение для охраны здоровья населения в контексте конкретной страны. Важно периодически проводить переоценку представляющих интерес загрязнителей и обновлять их списки. Это также является важной частью деятельности по осуществлению постепенных улучшений по мере расширения знаний и совершенствования материально-технической базы.

Новые или появляющиеся вещества и группы веществ могут быть обнаружены в водных источниках и питьевой воде зачастую в очень малых концентрациях. К ним относятся фармацевтические препараты, микрочастицы пластмасс и промышленные микрозагрязнители, и этот список можно продолжить. ВОЗ провела тщательный анализ распространенности и возможных рисков, связанных с некоторыми из этих веществ (WHO, 2012; 2017a; 2019). Хотя эти вещества иногда привлекают внимание средств

массовой информации и вызывают обеспокоенность общественности, имеющиеся данные не всегда свидетельствуют о том, что они будут оказывать воздействие на здоровье человека через питьевую воду. В таких случаях будет нецелесообразно устанавливать стандарты качества воды относительно этих веществ, а также проводить соответствующий плановый мониторинг. Рассмотрение вопросов, связанных с новыми и возникающими опасными факторами, не должно отвлекать от борьбы с опасными факторами, представляющими наибольший риск для здоровья людей, однако при определенных обстоятельствах может быть целесообразно проводить мониторинг в исследовательских целях. Если фактические данные подтверждают, что эти вещества представляют опасность для страны или какого-либо ее региона, можно рассмотреть возможность разработки нормативов относительно их концентраций в будущем в рамках деятельности по постепенному улучшению системы.

Время от времени при определенных обстоятельствах химические загрязнители, представляющие опасность для здоровья населения, могут находиться в воде в небольшом количестве, поэтому может быть нецелесообразно разрабатывать для них стандарты. Аналогичным образом, некоторые вещества попадают в воду прежде всего в результате разливов, которые невозможно предсказать. Установление стандартов и требований для регулярного мониторинга таких веществ не является надежным способом защиты от несчастных случаев и приводит к пустой трате ресурсов. Рекомендации по безопасным уровням содержания таких химических веществ в питьевой воде можно впоследствии получить из руководства ВОЗ по обеспечению качества питьевой воды или из другого соответствующего альтернативного источника.

Стандарты должны также создавать возможности для внедрения постепенных улучшений. Стандарты относительно содержания какого-либо вещества со временем могут ужесточаться, чтобы можно было предпринять шаги для обеспечения их соблюдения с учетом имеющихся ресурсов; так, в Директиве Европейского союза (ЕС) о питьевой воде 1998 г. был установлен стандарт по минимальному содержанию 25 мкг свинца в одном литре воды, которое через 15 лет было сокращено до 10 мкг/л (ЕС, 1998).

Определение приоритетов мониторинга

Мониторинг качества воды относительно содержания в ней химических веществ должен быть избирательным. Одним из существенных преимуществ внедрения ПОБВ является то, что знания о химических опасных факторах составляют большую часть фактических данных для выбора и приоритизации параметров и разработки программ мониторинга, основанного на оценке рисков, для конкретной системы водоснабжения (рис. 3). Для принятия решений, касающихся выбора параметров и периодичности проведения мониторинга конкретных систем водоснабжения, важно, чтобы нормативные акты были достаточно гибкими и устанавливали четкие критерии для принятия решений, включая требование о надлежащем обосновании и документировании принимаемых решений.

Критерии приоритизации химических параметров включают:

- понимание о том, какие химические вещества уже присутствуют и/или могут появиться в будущем в системе водоснабжения (вставка 6);
- информация об уровнях их концентрации и стабильности содержания в воде;
- оценка степени опасности для здоровья населения, в том числе степени вероятности превышения показателей, установленных в национальных стандартах или в международных руководящих принципах;
- оценка влияния на степень приемлемости воды для ее потребителей.

Следует изначально рассмотреть возможность включения вредных для здоровья людей химических веществ, таких как мышьяк, фторид, нитраты/нитриты и свинец, в программы мониторинга или исследовательские программы. Другие вещества могут присутствовать в концентрациях, близких или превышающих показатели, предусмотренные в стандартах или руководящих принципах в отношении качества питьевой воды; хотя они не представляют непосредственной угрозы для здоровья, концентрации выше этих показателей (предусмотренных в стандартах или руководящих принципах ВОЗ) могут привести к снижению уровня безопасности и, что более важно, подорвать доверие

населения к надежности системы водоснабжения. Однако даже мышьяк, фторид, нитраты/нитриты и свинец не обязательно требуют частого мониторинга, если их концентрации не достигают опасного уровня, а близки к значениям, установленным в национальных стандартах или рекомендациях ВОЗ.

Если есть причина подозревать, что растворимые в воде и устойчивые вещества имеются вблизи водоисточников и могут их загрязнить (например, некоторые перфторированные химические вещества, содержащиеся в противопожарной пене), может быть целесообразно провести несколько исследовательских анализов для оценки риска, связанного с потреблением зараженной питьевой воды. Однако проведение общего планового мониторинга в этом случае может быть нежелательным, т.к. эта процедура сложная и дорогостоящая.

При выборе параметров также необходимо учитывать особые обстоятельства, такие как использование химических дезинфицирующих средств и добыча поверхностных или подземных вод. Некоторые вещества, редко встречающиеся в поверхностных водах, могут присутствовать в подземных водах и отличаться повышенной устойчивостью (например, трихлорэтин, используемый для обезжиривания металлов) в то время, как другие, например, цианобактериальные токсины, воздействуют только на неподвижные и медленнотекущие поверхностные водоисточники. Неорганические или органические побочные продукты дезинфекции, требующие наблюдения, могут образовываться в системах водоснабжения, где в процессе водоочистки используются химические дезинфицирующие средства. И хотя важно принимать усилия, чтобы обеспечить уровень концентрации таких химических веществ настолько низкий, насколько это практически возможно, никогда нельзя ставить под угрозу результаты дезинфицирования воды в попытке обеспечения соответствия стандартам по уровням содержания таких веществ.

Надзорному органу следует обращать внимание на вещества, которые могут не представлять особой угрозы для здоровья людей, но могут негативно влиять на качества приемлемости воды, такие как вкус, запах, обесцвечивание или мутность, т.к. это может заставить потребителей пользоваться альтернативными водоисточниками, которые более приемлемы с эстетической точки зрения, но менее безопасны с точки зрения содержания в них микроорганизмов.

Малые системы водоснабжения обычно обладают небольшими ресурсами и ограниченными возможностями для того, чтобы нанять квалифицированный персонал. Важно, чтобы требования по отбору проб и мониторингу химических веществ были соразмерны числу параметров и периодичности проведения отбора проб. Число таких параметров может быть ограничено, но должно включать вещества, представляющие непосредственную угрозу для здоровья людей, а также вещества, негативно влияющие на качества приемлемости воды.

Вставка 6. Источники химических веществ в питьевой воде

Химические вещества могут попадать в воду из целого ряда источников. Полезно определять и составлять перечни таких веществ в разбивке по источникам происхождения, например, химические вещества, которые:

- встречаются естественным образом в водоисточнике и выделяются из камней, почвы, водорослей (токсины);
- попадают в водоисточник в результате промышленной деятельности (производство, обработка и добыча полезных ископаемых);
- попадают в водоисточник в результате сельскохозяйственной деятельности (использование навоза, удобрений и пестицидов);
- происходят из населенных пунктов и приводят к загрязнению водоисточников в результате попадания в них канализационных вод, отходов, стоков с городских территорий и утечки топлива;
- используются в процессах очистки и дезинфекции питьевой воды;
- возникают в результате контакта с различными материалами в процессе водораспределения, такими как резервуары для хранения воды и трубы, включая домашнюю водопроводную сеть (ВОЗ, 2007).

Надзорный орган играет важную роль в предоставлении консультаций относительно выбора основных параметров мониторинга. В условиях малых систем водоснабжения надзор на основе оценки рисков также играет важную роль для охраны здоровья уязвимых групп населения (см. пример из практики 8 из Литвы).

Частота проведения мониторинга и места отбора проб

Установление национальных стандартов качества воды тесно связано с предлагаемой частотой проведения мониторинга. Обычно частота проведения зависит от размера обслуживаемого системой водоснабжения населения и стабильности концентраций химических веществ в воде. Если уровни концентрации ниже нормативов, установленных в стандартах качества воды, и не увеличиваются с течением времени, то проводить мониторинг можно редко или даже совсем необязательно. Если уровни концентрации не очень меняются, можно проводить лишь эпизодичный отбор проб ежегодно или даже реже, в зависимости от наличия ресурсов. Формулировка четких критериев сокращения частоты проведения мониторинга веществ, которые, как было доказано, отсутствуют в воде, или даже исключение таких веществ из списков веществ, подлежащих наблюдению, является важной частью нормативных положений, позволяющих устанавливать приоритеты с учетом рисков при разработке программ мониторинга (см. примеры из практики 5, 11, 12 и 13 из Норвегии, Европейского союза, Венгрии и Нидерландов соответственно).

Выбор наиболее подходящего пункта отбора проб также является важным соображением при установлении стандартов, которые содействуют проведению мониторинга, основанного на оценке рисков. Как правило, выбор пункта отбора проб зависит от источника и характеристик вещества. Если какой-либо параметр изменяется при водораспределении (например, концентрации побочного продукта хлорирования тригалометана), может быть целесообразно провести отбор проб воды из-под крана или на отдаленном участке распределительной системы (если это не короткая система водораспределения, как в случае с некоторыми малыми системами водоснабжения). Если какой-либо параметр (например, уровни содержания мышьяка или фторида) не изменяются при водораспределении, то одной пробы, взятой непосредственно после очистки воды, должно быть достаточно, чтобы установить уровни концентрации этих веществ в воде из-под крана в обслуживаемом этой системой водоснабжения районе.

Другой подход необходим для наблюдения за веществами, связанными с водопроводной системой здания, в том числе за такими металлами, как свинец или медь. Уровни их концентрации существенно различаются в зависимости от материалов, вступающих в контакт с водой, качества воды и периода, в течение которого вода находилась в контакте с металлами, поэтому в протоколах проведения отбора проб должны учитываться эти различия. Обычно в протоколах осуществления надзора на основе оценки рисков должны учитываться допустимые наихудшие ситуации (чтобы иметь как можно большие возможности проверить, существует ли какая-либо проблема) с целью выявления наличия металлов в повышенных концентрациях и принятия мер по их устранению и исправлению положения. Например, если речь идет о свинце, сначала необходимо подтвердить его наличие в воде, затем надо определить риски воздействия и самую оптимальную стратегию сокращения рисков в данных обстоятельствах. Поскольку уровни концентрации свинца в воде зависят от времени контакта воды с содержащим свинец материалом, а также от способности воды растворять этот металл, проведение регулярного мониторинга может оказаться не очень полезным.

Превышение нормативных значений национальных стандартов или международных рекомендаций

Превышение нормативов стандартов качества воды или рекомендаций относительно уровней концентрации химических загрязнителей не обязательно означает, что существует угроза для здоровья людей. Уровень риска для здоровья будет зависеть от степени и продолжительности превышения нормативов, а также чувствительности определенных групп пользователей. В качестве примера можно привести развитие метгемоглобинемии у младенцев, получающих искусственную смесь, из-за воздействия нитратов/нитритов. Риск повышается при наличии патогенов, вызывающих диарею, или организмов,

которые могут привести к превращению нитратов в нитриты. В качестве еще одного примера можно привести свинец, который негативно влияет на способности к обучению детей. Проблемы, возникающие в связи со свинцовыми водопроводами и пайкой, могут быть решены различными способами, включая обеспечение того, чтобы в водопроводе зданий, где проживают дети, не содержалось свинца.

Большинство нормативных значений для химических веществ имеют высокий допустимый уровень безопасности и рассчитываются с учетом длительного, потенциально пожизненного воздействия. Это означает, что кратковременные превышения рекомендаций или стандартных нормативов обычно не приводят к заметному увеличению риска для здоровья потребителей. В документе WHO (2018) представлены рекомендации относительно способов определения того, является ли риск превышения химических нормативов серьезным.

Если воздействие относительно небольшое и кратковременное, то основной задачей является определить причину его возникновения и установить, может ли оно периодически повторяться. Если да, то будет целесообразно принять меры для устранения опасного фактора в соответствии с ПОБВ. Если нет, то может быть уместно разрешить отступление от стандарта. При этом важно помнить, что такое отступление является условным, и необходимо разработать план периодической переоценки ситуации. Надзорный орган должен будет решить, требуется ли принять срочные меры, а также определить предельные уровни концентрации, превышающие нормативные значения (см. пример из практики 4 из Португалии). В руководстве ВОЗ по обеспечению качества питьевой воды (WHO, 2017a) даются дополнительные рекомендации об уровнях содержания химических веществ и действиях в случае превышения нормативных значений.

Более подробные рекомендации относительно определения приоритетов мониторинга, частоты и мест отбора проб, а также превышения нормативных значений, предусмотренных в национальных стандартах, можно найти в документах WHO (2017a; 2018).

Пример из практики 10.

Мониторинг химических параметров, основанный на оценке рисков, на острове Джерси

На острове Джерси в основном используются поверхностные воды, т.к. объем подземных вод довольно ограничен, а размер населения меняется в зависимости от поры года (во время летних каникул число туристов возрастает). На острове почти нет тяжелой и обрабатывающей промышленности, но есть обширный сельскохозяйственный сектор, в том числе ведется молочное животноводство и специфическое раннее картофелеводство. Проблемы заражения водоисточника связаны с микробиологическим загрязнением, вызванным сельскохозяйственной деятельностью и септиктанками, а также с химическим заражением нитратами и пестицидами.

Большинство результатов широкомасштабного химического мониторинга питьевой воды в соответствии с требованиями, предусмотренными в нормативно-правовых актах Соединенного Королевства в отношении питьевой воды и принятыми в законодательстве Джерси, показали отсутствие или очень низкий уровень содержания химических веществ, при этом затраты на проведение мониторинга были значительными. Поэтому был применен подход на основе оценки рисков, благодаря которому более чем на 50% сократилось число подлежащих анализу показателей, а также затраты на проведение мониторинга соблюдения требований к питьевой воде.

Пример из практики 10 (продолжение).

Однако проблема загрязнения сырой воды пестицидами осталась нерешенной. Благодаря сокращению расходов на программу мониторинга были высвобождены средства для усиления мониторинга сырой воды, что позволило повысить качество управления за счет изменения водотоков, из которых вода подается в резервуары, и выявления и устранения прошлых случаев загрязнения пестицидами, которые больше не используются. Эти данные также сыграли большую роль для того, чтобы убедить представителей сельскохозяйственной промышленности в необходимости внедрения более совершенных методов водосбора для предотвращения или сведения к минимуму загрязнения.

Пример из практики 11.

Включение положений мониторинга на основе оценки рисков в Директиву ЕС по питьевой воде

В результате принятия Директивы Европейской комиссии 2015/1787 от 6 октября 2015 г. были внесены изменения в приложения II и III Директивы ЕС по питьевой воде 98/83/ЕС (EU, 2015). В приложении II устанавливаются требования к мониторингу качества питьевой воды, в том числе относительно подлежащих наблюдению параметров, периодичности проведения мониторинга и пунктов отбора проб. Эта поправка заменила предыдущую жесткую схему мониторинга и позволяет компетентным (надзорным) органам разрабатывать более гибкую, основанную на оценке риска программу мониторинга, которая при условии проведения оценки риска может предусматривать возможность отступления от стандартного перечня параметров и минимальной периодичности отбора проб. В программы мониторинга входит не только контроль за соблюдением установленных требований, но и элементы оперативного мониторинга и санитарных инспекций (рис. CS2.).



Рис. CS2. Элементы программ мониторинга согласно приложению II к Директиве ЕС по питьевой воде

Пример из практики 11 (продолжение).

Хотя минимальную частоту отбора проб для проверки наличия *Escherichia coli* нельзя сокращать ни при каких обстоятельствах, частота проверки других параметров может быть снижена при условии, что результаты анализов воды из пунктов, представляющих всю систему водоснабжения, не превышают 60% параметрического значения в течение как минимум трех лет и уровни концентрации остаются достаточно стабильными (без тенденции роста). Параметр можно удалить из списка, если полученные результаты не превышают 30% нормативного значения.

Необходимым условием и обоснованием для отклонения от установленных параметров и частоты является проведение оценки рисков. В ее рамках необходимо учитывать местные условия конкретной системы водоснабжения, основываясь на результатах мониторинга водоисточника и подтверждая, что ни один из факторов, которые могут предположительно возникнуть, не приведет к ухудшению качества воды. Оценка риска должна базироваться на общих принципах, изложенных в международных стандартах, включая Руководство ВОЗ по обеспечению качества питьевой воды. Выводы оценки рисков должны быть одобрены соответствующим компетентным (надзорным) органом, а обобщающие результаты должны быть обнародованы.

Пример из практики 12.

Система исключения из мониторинга химических параметров Венгрии

В Венгрии допускается отступление от схемы мониторинга питьевой воды, введенное в результате принятия Директивы Европейской комиссии 2015/1787 от 6 октября 2015 г., посредством которой были внесены поправки в приложения II и III Директивы ЕС по питьевой воде 98/83/ЕС (EU, 2015).

Поставщики услуг питьевого водоснабжения могут ходатайствовать об освобождении от проведения мониторинга определенных параметров, если могут подтвердить отсутствие этих веществ в своей системе водоснабжения. При этом используются следующие критерии:

- источник питьевой воды должен быть защищенным подземным источником, что подтверждается измерениями уровня трития;
- результаты последних трех анализов не превышают пороговых показателей (определенных в законодательстве) или 30% параметрического значения;
- в ПОБВ этой системы водоснабжения дается обоснование, что загрязнение не может произойти.

Если эти критерии соблюдаются, главный врач страны дает разрешение на освобождение от мониторинга определенного параметра. Число параметров ограничено числом загрязнителей исходной воды, но охватывает как естественно встречающиеся в природе (например, мышьяк, бор или селен), так и антропогенные вещества (например, пестициды) . Поставщики услуг водоснабжения все равно должны проводить измерения по каждому параметру раз в три года, но если результат будет отрицательным, то освобождение будет предоставлено и далее. Такая схема позволяет сосредоточить усилия мониторинга на самых актуальных параметрах.

Пример из практики 13.

Разработка руководства для надзорных органов по проведению мониторинга на основе оценки рисков в Нидерландах

Для обеспечения высокого качества питьевой воды в «Акте о питьевой воде» (2011 г.) Нидерландов предусмотрен перечень параметров, по которым необходимо проводить измерения, а также частота отбора проб. В результате принятия Директивы Европейской комиссии 2015/1787 были внесены изменения в приложения II и III Директивы ЕС по питьевой воде 98/83/ЕС, и стало возможно применять подход к разработке программ мониторинга качества воды на основе оценки рисков, который начали использовать в Нидерландах (см. пример из практики 11 из ЕС).

В настоящее время ведется разработка национального руководства в поддержку расширения применения такого подхода. Задачи руководства заключаются в том, чтобы предоставить единый формат разработки оценки рисков конкретных систем водоснабжения, учреждения программ мониторинга для компаний питьевого водоснабжения, определения процедур утверждения, тем самым обеспечивая единый уровень защиты для всех граждан. Особое внимание будет уделяться антропогенным веществам, относительно которых разрабатывается отдельная стратегия.

Рабочая группа по разработке программ мониторинга на основе оценки рисков состояла из представителей компаний-поставщиков услуг питьевого водоснабжения, лабораторий, Национального института общественного здравоохранения и охраны окружающей среды, а также Научно-исследовательского института водных циклов KWR. Инспекция по вопросам охраны окружающей среды человека и транспорта, а также Министерство инфраструктуры и рационального использования водных ресурсов также были задействованы в процессе.

В соответствии с методикой ПОБВ, в руководстве будут отражены семь этапов, которые должны выполнять поставщики услуг питьевого водоснабжения. К ним относится проведение оценки рисков каждой части системы водоснабжения, включая такие аспекты, как степень уязвимости водоисточника, наличие в водосборном бассейне источников заражения, образование загрязнителей в процессе очистки питьевой воды и изменения уровней концентрации вредных веществ за последние несколько лет. На основе оценки рисков поставщики услуг водоснабжения предлагают список подлежащих мониторингу параметров и частоту проведения тестирования. Проведение скрининга и анализов, направленных на изучение эффекта (такие как нецелевой анализ, биомониторинг и биотестирование), а также процедуры онлайн мониторинга также могут входить в программы мониторинга. В руководстве будут определены четкие критерии, которые могут быть использованы для обоснования предлагаемой частоты проведения мониторинга; они будут полностью соответствовать положениям Директивы Комиссии 2015/1787.

Инспекция по вопросам охраны окружающей среды человека и транспорта должна будет одобрить предлагаемую программу мониторинга. Компании питьевого водоснабжения должны будут ежегодно проводить анализ и возможный пересмотр процедуры оценки рисков и соответствующей программы мониторинга. Процесс проведения оценки рисков и программы мониторинга должен быть задокументирован.

Ключевое положение 6. Надзор на основе оценки рисков содействует обеспечению дальновидности и предвидению перемен

Опасные факторы и риски меняются со временем. Надзорные органы играют важную вспомогательную роль в предсказании, определении и отслеживании перемен в долгосрочной перспективе и связанных с ними рисков для систем питьевого водоснабжения.

Системы питьевого водоснабжения потенциально уязвимы к воздействию долгосрочных изменений, которые могут повлиять на количество и качество питьевой воды. Планирование мер адаптации к климатическим, экологических и другим антропогенным изменениям, а также строительство устойчивых к внешним воздействиям систем водоснабжения требует тесного сотрудничества целого ряда заинтересованных сторон на национальном и местном уровнях; а надзорные органы играют важную роль в оказании поддержки этим процессам. Подход, основанный на оценке рисков, содействует прогнозированию изменений внешних условий и адаптации к ним.

Изменения условий и их последствия

Изменение климата — это один из примеров изменения внешних условий. Оно может привести к изменению гидрологических условий и возникновению экстремальных явлений, включая сильную засуху, экстремальные температуры, интенсивные дожди, наводнения и повышение уровня моря (WHO, 2017c). Может быть трудно спрогнозировать характер и масштабы изменений в контексте местной системы водоснабжения, но можно ожидать, что их последствия создадут дополнительное давление на системы водных ресурсов. Изменение гидрологических и погодных условий может привести к изменению характера опасных факторов и значимости связанных с ними рисков как в водосборном бассейне питьевой воды, так и во всей цепочке водоснабжения. Такие перемены могут повлиять и на качество, и на количество водных ресурсов, имеющихся в наличии для производства питьевой воды, а также привести к значительным перебоям в водохозяйственной деятельности. Примеры последствий изменения климата показаны в таблице 1.

К другим факторам, негативно влияющим на доступность воды и предоставление услуг питьевого водоснабжения, во многих районах относится повышенный спрос на воду в связи с ростом урбанизации, орошаемого земледелия, туризма и промышленности, причем самые большие проблемы часто возникают в результате сочетания этих факторов. Повышенный спрос на воду может привести не только к излишней эксплуатации водных ресурсов и проблемам, связанным с распределением ресурсов для производства питьевой воды, но и к изменению характера опасных факторов и риска, который они представляют для здоровья людей. Например, избыточный забор грунтовых вод может привести к окислению пластов водоносного слоя и выделению загрязнителей природного происхождения, некоторые из которых представляют опасность для здоровья. Продолжительные периоды сухой погоды повышают давление на водные ресурсы и могут послужить причиной растрескивания поверхностного

Таблица 1. Примеры последствий изменения климата для системы питьевого водоснабжения

Явление	Потенциальные последствия
Более высокие температуры	• Повышенное образование цианобактериального цветения в пресной воде • Повышенный риск лесных пожаров, ухудшающих качество воды в заболоченных землях и лесных и торфяных водосборных бассейнах • Размножение оппортунистических патогенов (таких как *Legionella*) и гетеротрофных бактерий в резервуарах для хранения воды и водораспределительных системах • Снижение устойчивости остатков хлора при водораспределении • Повышенное образование некоторых побочных продуктов дезинфекции • Более высокий спрос на воду
Засуха	• Усиление конкуренции за дефицитные водные ресурсы, что потенциально может привести к снижению доступности воды • Проседание горизонта грунтовых вод, приводящее к осушению колодцев и удлинению расстояния к ближайшему водоисточнику • Снижение способности исходных вод растворять содержащиеся в ней вещества и увеличение концентрации загрязняющих и питательных веществ • Попадание загрязняющих веществ, таких как бентические питательные вещества и металлы, из отложений водохранилища в водный резервуар
Повышение уровня моря	• Увеличение поступления солей в прибрежные водоносные горизонты • Попадание морской воды в водораспределительные сети • Затопление инфраструктуры водоснабжения
Осадки и наводнения	• Ущерб, наносимый наводнением водной и санитарной инфраструктуре • Перегрузка системы защитной оболочки, в результате чего происходит попадание неочищенных ливневых и сточных вод в исходные воды • Более обильные дожди и ливневый сток, приводящие к повышенной концентрации патогенных организмов и взвешенных наносов в поверхностных водах. • Перегруженность систем очистки питьевой воды, приводящая к снижению эффективности процесса очистки

Источник: WHO (2017c); WHO Regional Office for Europe (2011).

слоя, облегчая тем самым попадание загрязнителей с земной поверхности в грунтовые воды с приходом дождей, которые зачастую становятся более интенсивными и короткими. Урбанизация может привести не только к повышению спроса на воду, но и к уплотнению земной поверхности, из-за чего во время интенсивных дождей переполняются дренажные и канализационные системы. Истощение имеющихся водных ресурсов означает, что необходимо искать возможности использования новых источников, которые могут быть более низкого качества. Такие шаги требуют тщательного планирования для того, чтобы избежать негативного воздействия на здоровье людей.

Важными соображениями являются изменение моделей землепользования и деятельности человека в водосборных бассейнах питьевой воды в долгосрочной перспективе. Расширение городской местности и промышленной деятельности, изменение структуры и сроков выращивания культур в сельском хозяйстве, интенсификация животноводства или повышенный уровень повторного использования сточных вод могут вызывать изменения в использовании или попадании (новых) химических веществ в водосборный бассейн, создавать новые источники и пути микробиологического загрязнения водных ресурсов и/или изменять модели водопользования.

Что привносит надзор на основе оценки рисков?

Лица, ответственные за обеспечение безопасности питьевой воды, включая надзорные органы, должны хорошо понимать, как климатические, экологические и социально-экономические изменения уже влияют и могут повлиять в будущем на водные ресурсы и, следовательно, на системы питьевого водоснабжения. Это должно лечь в основу изменения стратегий, программ и инфраструктуры, чтобы быть готовыми к изменениям качества и количества

пресной воды и уметь с этим справляться. Им также необходимо понимать, каким образом может измениться спрос на водные ресурсы в связи с ростом урбанизации, туризма, сельскохозяйственной и промышленной деятельности, и как это может повлиять на водоснабжение.

Адаптивное управление рисками потребует долгосрочного планирования, поскольку для формулирования и осуществления необходимых изменений в политике и инфраструктуре потребуется время. Меры по смягчению последствий могут варьироваться от защиты от наводнений до повышения возможностей очистки воды и регулирования землепользования на водосборной площади. Такое планирование является важным шагом в предотвращении проблем или, по крайней мере, смягчении их последствий, если их невозможно полностью предотвратить.

Надзор на основе оценки рисков играет важную вспомогательную роль в предсказании, определении и отслеживании перемен в долгосрочной перспективе и связанных с ними рисков для систем питьевого водоснабжения. Надзорные органы обладают хорошими возможностями для развития сотрудничества с другими секторами и, совместно с другими соответствующими ведомствами, предоставляют важную информацию для оказания содействия принятию стратегических и оперативных решений и планированию на национальном и местном уровнях в целях повышения устойчивости и готовности систем водоснабжения. Они также могут давать рекомендации поставщикам услуг водоснабжения относительно принятия подходящих мер адаптации.

В контексте мер реагирования на долгосрочные перемены вспомогательная роль надзорных органов может заключаться в:

- пропаганде и активном участии в процессах долгосрочного планирования в целях обеспечения постоянного доступа к источникам пресной воды для питьевых целей, регулирования спроса на воду на фоне конкурирующих потребностей, анализа устойчивости систем водоснабжения и осуществления мер контроля для поддержания высокого качества воды;

- содействии учету опасных факторов и рисков для здоровья, возникающих в результате долгосрочных изменений в местных ПОБВ поставщиков услуг водоснабжения (конкретное руководство по разработке устойчивых к изменению климата ПОБВ, а также по управлению и адаптации к экстремальным погодным явлениям, предоставлено в документах ВОЗ (WHO, 2017c; Европейское региональное бюро ВОЗ, 2011 г.);

- взаимодействии с другими секторами и ведомствами (включая в области охраны окружающей среды, рационального использования водных ресурсов, метеорологии и сельского хозяйства) и в поддержке сбора и анализа данных с течением времени для выявления возможных новых опасных факторов, тенденций и пиков концентрации загрязнителей, а также для информирования поставщиков услуг водоснабжения соответствующим образом (другие сектора могут уже располагать данными, к которым может получить доступ сектор водоснабжения);

- консультировании директивных и регулирующих органов по вопросам целесообразности обновления нормативно-правовых актов и стандартов качества воды в ответ на наблюдаемые изменения, например, в отношении учета дополнительных параметров или параметрических значений.

Приоритизация разработки программ наблюдения на основе оценки рисков, вероятно, станет важнейшим компонентом деятельности, направленной на повышение эффективности и устойчивости систем водоснабжения, не в последнюю очередь потому, что это заставит надзорные органы, поставщиков услуг водоснабжения и сообщества смотреть в будущее.

Библиография[2]

Bridgman S, Robertson R, Syed Q, Speed N, Andrews N, Hunter P (1995). Outbreak of cryptosporidiosis associated with a disinfected groundwater supply. Epidemiol Infect. 115(3):555–66. doi:10.1017/S0950268800058726.

Dura G, Pándics T, Kádár M, Krisztalovics K, Kiss Z, Bodnár J et al. (2010). Environmental health aspects of drinking water-borne outbreak due to karst flooding: case study. J Water Health 8(3):513–20. https://doi.org/10.2166/wh.2010.099.

DWI (2019). Risk assessment full tool – regulations 8, 9, and 10: full site risk assessment suitable for all private supplies. London: Drinking Water Inspectorate (http://dwi.defra.gov.uk/private-water-supply/local-auth/risk-assessment.html).

EU (1998). Council Directive 98/83/EC of 3 November 1998 on the quality of water intended for human consumption. OJ L 330, 5.12.1998, p. 32–54 (https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A31998L0083).

EU (2015). Commission Directive (EU) 2015/1787 of 6 October 2015 amending Annexes II and III to Council Directive 98/83/EC on the quality of water intended for human consumption. OJ L 260, 7.10.2015, p. 6–17 (https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv%3AOJ.L_.2015.260.01.0006.01.ENG).

Guzman-Herrador B, Carlander A, Ethelberg S, Freiesleben de Blasio B, Kuusi M, Lund V et al. (2015). Waterborne outbreaks in the Nordic countries, 1998 to 2012. Euro Surveill. 20(24):pii=21160. https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES2015.20.24.21160.

Jovanović DD, Paunović KZ, Schmoll O, Shinee E, Rančić M, Ristanović-Ponjavić I et al. (2017). Rapid assessment of drinking water quality in rural Serbia: overcoming the knowledge gaps and identifying the prevailing challenges. Public Health Panorama 3(2):141–356. https://apps.who.int/iris/handle/10665/325307.

Langmuir AD (1963). The surveillance of communicable diseases of national importance. N Engl J Med. 268:182–92. doi:10.1056/NEJM196301242680405

Mac Kenzie WR, Hoxie NJ, Proctor ME, Gradus MS, Blair KA, Peterson DE et al. (1994). A massive outbreak in Milwaukee of Cryptosporidium infection transmitted through the public water supply. N Engl J Med. 331:161–7. doi:10.1056/NEJM199407213310304.

Moreira NA, Bondelind M (2017). Safe drinking water and waterborne outbreaks. J Water Health 15(1):83–96. doi: 10.2166/wh.2016.103.

Pons W, Young I, Truong J, Jones-Bitton A, McEwen S, Pintar K, Papadopoulos A (2015). A systematic review of waterborne disease outbreaks associated with small non-community drinking water systems in Canada and the United States. PLoS One 10(10):e0141646. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0141646

Европейская экономическая комиссия Организации Объединённых Наций, Европейское региональное бюро ВОЗ (1999 г.). Протокол по проблемам воды и здоровья к Конвенции по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер 1992 г., совершено в Лондоне 17 июня 1999 г. Женева: Европейская экономическая комиссия Организации Объединенных Наций и Европейское региональное бюро ВОЗ (https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/water_protection.shtml).

Said B, Wright F, Nichols GL, Reacher M, Rutter M (2003). Outbreaks of infectious disease associated with private drinking water supplies in England and Wales 1970–2000. Epidemiol Infect. 130(3):469–79. doi:10.1017/S0950268803008495

WHO (1976). Surveillance of drinking-water quality. Geneva: World Health Organization (https://apps.who.int/iris/handle/10665/41802).

WHO (1997). Guidelines for drinking-water quality, 2nd edition. Volume 3: surveillance and control of community supplies. Geneva: World Health Organization (https://www.who.int/water_sanitation_health/publications/small-water-supplies-guidelines/en).

WHO (2006). Protecting groundwater for health: managing the quality of drinking-water sources. Geneva: World Health Organization (https://www.who.int/water_sanitation_health/publications/protecting_groundwater/en).

WHO (2007). Chemical safety of drinking-water: assessing priorities for risk management. Geneva: World Health Organization (https://www.who.int/water_sanitation_health/publications/dwchem_safety/en).

ВОЗ (2009 г.). Руководство по разработке и реализации плана обеспечения безопасности воды: пошаговое управление рисками для поставщиков питьевой воды. Женева: Всемирная организация здравоохранения (https://www.who.int/water_sanitation_health/publications/publication_9789241562638/ru/).

WHO (2011). Water safety in buildings. Geneva: World Health Organization (https://www.who.int/water_sanitation_health/publications/2011/9789241548106/en).

WHO (2012). Pharmaceuticals in drinking-water. Geneva: World Health Organization (https://www.who.int/water_sanitation_health/publications/pharmaceuticals-in-drinking-water/en).

WHO (2014). Water safety in distribution systems. Geneva: World Health Organization (https://www.who.int/water_sanitation_health/publications/water-safety-in-distribution-system/en).

WHO (2015a). A practical guide to auditing water safety plans. Geneva: World Health Organization (https://

[2] Все ссылки на веб-сайты проверялись 15 октября 2019 г.

www.who.int/water_sanitation_health/publications/auditing-water-safety-plans/en).

WHO (2015b). Technical brief: boil water. Geneva: World Health Organization (https://www.who.int/water_sanitation_health/publications/boiling-water/en).

WHO (2016). Protecting surface water for health: identifying, assessing and managing drinking-water quality risks in surface-water catchments. Geneva: World Health Organization https://www.who.int/water_sanitation_health/publications/pswh/en).

WHO (2017a). Guidelines for drinking-water quality, 4th edition, incorporating the 1st addendum. Geneva: World Health Organization (https://www.who.int/water_sanitation_health/publications/drinking-water-quality-guidelines-4-including-1st-addendum/en).

WHO (2017b). Water quality and health – review of turbidity: information for regulators and water suppliers. Geneva: World Health Organization (https://www.who.int/water_sanitation_health/publications/turbidity-technical-brief/en).

WHO (2017c). Climate-resilient water safety plans: managing health risks associated with climate variability and change. Geneva: World Health Organization (https://www.who.int/water_sanitation_health/publications/climate-resilient-water-safety-plans/en).

WHO (2018). Developing drinking-water quality regulations and standards: general guidance with a special focus on countries with limited resources. Geneva: World Health Organization (https://www.who.int/water_sanitation_health/publications/developing-dwq-regulations/en).

WHO (2019). Microplastics in drinking-water. Geneva: World Health Organization (https://www.who.int/water_sanitation_health/publications/microplastics-in-drinking-water/en).

Европейское региональное бюро ВОЗ (2011 г.). Руководство по водоснабжению и канализации при экстремальных погодных явлениях. Копенгаген: Европейское региональное бюро ВОЗ (http://www.euro.who.int/ru/health-topics/environment-and-health/water-and-sanitation/publications/2011/guidance-on-water-supply-and-sanitation-in-extreme-weather-events-2012).

Европейское региональное бюро ВОЗ (2014 г.). План обеспечения безопасности воды: практическое руководство по повышению безопасности питьевой воды в небольших местных общинах. Копенгаген: Европейское региональное бюро ВОЗ (http://www.euro.who.int/ru/publications/abstracts/water-safety-plan-a-field-guide-to-improving-drinking-water-safety-in-small-communities).

WHO Regional Office for Europe (2015). Effective approaches to drinking-water quality surveillance: meeting report, 6–7 May 2015, Oslo, Norway. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe (http://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/water-and-sanitation/publications/water-and-sanitation-in-the-who-european-region-2014-highlights/effective-approaches-to-drinking-water-quality-surveillance).

Европейское региональное бюро ВОЗ (2016 г. a). Ситуация в области инфекционных заболеваний, связанных с водой, в общеевропейском регионе. Копенгаген: Европейское региональное бюро ВОЗ (http://www.euro.who.int/ru/health-topics/environment-and-health/water-and-sanitation/publications/2016/situation-of-water-related-infectious-diseases-in-the-pan-european-region-the-2016).

Европейское региональное бюро ВОЗ (2016 г. b). Состояние маломасштабных систем водоснабжения в Европейском регионе ВОЗ. Результаты опроса, проведенного в соответствии с Протоколом по проблемам воды и здоровья. Копенгаген: Европейское региональное бюро ВОЗ (http://www.euro.who.int/ru/health-topics/environment-and-health/water-and-sanitation/publications/2016/status-of-small-scale-water-supplies-in-the-who-european-region.-results-of-a-survey-conducted-under-the-protocol-on-water-and-health-2016).

Европейское региональное бюро ВОЗ (2016 г. c). Принятие мер на уровне политики для улучшения работы маломасштабных систем водоснабжения и санитарии. Инструменты политики и передовая практика в Общеевропейском регионе. Копенгаген: Европейское региональное бюро ВОЗ (http://www.euro.who.int/ru/health-topics/environment-and-health/water-and-sanitation/publications/2016/taking-policy-action-to-improve-small-scale-water-supply-and-sanitation-systems.-tools-and-good-practices-from-the-pan-european-region-2016).

WHO Regional Office for Europe (2017). Improving drinking-water supply in rural areas of Serbia: from advancing the evidence base towards informed policy-making. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe (http://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/water-and-sanitation/publications/2017/improving-drinking-water-supply-in-rural-areas-of-serbia-2017).

WHO Regional Office for Europe (2019). Strengthening surveillance and outbreak management of water-related infectious diseases associated with water-supply systems. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe (http://www.euro.who.int/en/publications/abstracts/surveillance-and-outbreak-management-of-water-related-infectious-diseases-associated-with-water-supply-systems-2019).

Рамочная основа в области обеспечения безопасности питьевой воды, рекомендованная в Руководстве ВОЗ по обеспечению качества питьевой воды, способствует внедрению превентивного подхода к управлению деятельностью по предоставлению услуг безопасного питьевого водоснабжения на основе оценки рисков. Проведение независимого надзора за качеством питьевой воды – один из основных компонентов этой рамочной основы, а также одна из важнейших функций сектора здравоохранения.

Эффективный надзор за качеством питьевой воды должен быть гармонизирован с принципами, основанными на оценке рисков, включая приоритизацию параметров мониторинга и надзора на основе результатов реализации планов по обеспечению безопасности воды. Применение подхода, основанного на оценке рисков, при осуществлении надзора за качеством питьевой воды помогает странам сосредоточить внимание на вопросах, которые являются наиболее важными для охраны здоровья населения, и, таким образом, максимизировать выгоды, которые могут быть получены в условиях ограниченности ресурсов.

В Протоколе по проблемам воды и здоровья пропагандируется создание и поддержание работы юридических и институциональных механизмов для проведения мониторинга и обеспечения соответствия стандартам качества питьевой воды. Оказание поддержки странам в создании эффективных систем надзора за качеством питьевой воды является одним из приоритетных направлений работы в рамках Протокола.

В настоящей публикации дается обоснование для лиц, принимающих решения, законодателей и специалистов в области общественного здравоохранения, охраны окружающей среды и рационального использования водных ресурсов содействовать расширению применения подходов, основанных на оценке рисков, при выработке нормативно-правовых актов и осуществлении надзора. Публикация была разработана на основе шести ключевых положений подходов, основанных на оценке рисков, к осуществлению надзора за качеством питьевой воды, и подкреплена примерами из практики для наглядности.

Всемирная организация здравоохранения
Европейское региональное бюро
UN City, Marmorvej 51, DK-2100 Copenhagen, Denmark
Тел.: +45 45 33 70 00 Факс: +45 45 33 70 01
Адрес эл. почты: euwhocontact@who.int
Веб-сайт: www.euro.who.int

