

Руководство по обеспечению качества питьевой воды

ТРЕТЬЕ ИЗДАНИЕ

**Том 1
Рекомендации**



ВСЕМИРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
Женева
2004 г.

Библиотечный каталог публикаций ВОЗ
Всемирная организация здравоохранения

Руководство по обеспечению качества питьевой воды. Том 1 : 3-е изд.

1. Питьевая вода – стандарты 2. Вода – стандарты 3. Качество воды – стандарты
4. Руководство I. Название

ISBN

(Классификация NLM : WA 675)

© Всемирная организация здравоохранения, 2004 г.

Все права охраняются. Публикации Всемирной организации здравоохранения можно получить в отделе сбыта и распространения публикаций Всемирной организации здравоохранения, 20 Avenue Appia, 1211 Geneva 27, Switzerland (тел.: +41 22 791 2476; факс: +41 22 791 4857; эл. почта: bookorders@who.int). Заявления о разрешении на перепечатку или перевод публикаций ВОЗ – для продажи или для некоммерческого распространения – следует направлять в Отдел публикаций по вышеуказанному адресу (факс: +41 22 791 4806; эл. почта: permissions@who.int).

Обозначения, используемые в настоящем издании и приводимые в нем материалы ни в коем случае не выражают мнение Всемирной организации здравоохранения о юридическом статусе какой-либо страны, территории, города, района или их органов власти, или относительно делимитации их границ. Пунктирные линии на картах представляют приблизительные линии границ, в отношении которых, тем не менее, может не быть полного согласия.

Упоминание конкретных компаний или продукции определенных производителей не означает, что они одобрены или рекомендованы Всемирной организацией здравоохранения, отдавшей им предпочтение по сравнению с другими компаниями или товарами подобного рода, которые здесь не упоминаются. За исключением возможных ошибок и пропусков, названия патентованной продукции пишутся с заглавной буквы.

Всемирная организация здравоохранения не гарантирует, что информация, содержащаяся в настоящем издании, является полной и правильной, и не несет никакой ответственности за какой-либо ущерб, нанесенный в результате ее использования.

Макет minimum graphics.

Типографский набор произведен компанией SNP Best-set Typesetter Ltd., Гонконг.

Отпечатано в Китае компанией Sun Fung

Содержание

Предисловие
Выражение признательности
Акронимы и сокращения , используемые в тексте

1. Введение

- 1.1 Общие положения и принципы
 - 1.1.1 Микробные аспекты
 - 1.1.2 Дезинфекция
 - 1.1.3 Химические аспекты
 - 1.1.4 Радиационные аспекты
 - 1.1.5 Аспекты приемлемости
- 1.2 Роли и обязанности в обеспечении безопасности питьевой воды
 - 1.2.1 Надзор и контроль качества
 - 1.2.2 Органы общественного здравоохранения
 - 1.2.3 Местные органы управления
 - 1.2.4 Управление водными ресурсами
 - 1.2.5 Учреждения по питьевому водоснабжению
 - 1.2.6 Регулирование со стороны общин
 - 1.2.7 Продавцы воды
 - 1.2.8 Отдельные потребители
 - 1.2.9 Учреждения по сертификации
 - 1.2.10 Водопроводная система
- 1.3 Вспомогательная документация к Руководству

2. Руководство: основа для безопасной питьевой воды

- 2.1 Основа для безопасной питьевой воды: требования
 - 2.1.1 Связанные со здоровьем цели
 - 2.1.2 Оценка и разработка систем
 - 2.1.3 Оперативный мониторинг
 - 2.1.4 Планы регулирования, обоснование и оповещение
 - 2.1.5 Надзор за качеством питьевой воды
- 2.2 Руководство по проверкам
 - 2.2.1 Качество воды с точки зрения микробного заражения
 - 2.2.2 Качество воды с точки зрения химического заражения
- 2.3 Национальная политика в области питьевой воды
 - 2.3.1 Законы, регулирующие положения и стандарты
 - 2.3.2 Установление национальных стандартов
- 2.4 Определение приоритетных проблем в отношении качества питьевой воды
 - 2.4.1 Оценка приоритетов с точки зрения микробного заражения
 - 2.4.2 Оценка приоритетов с точки зрения химического заражения

3. Связанные со здоровьем цели

- 3.1 Роль и назначение связанных со здоровьем целей
- 3.2 Виды связанных со здоровьем целей
 - 3.2.1 Цели, связанные с конкретной технологией
 - 3.2.2 Цели, связанные с эффективностью действий
 - 3.2.3 Цели обеспечения качества воды
 - 3.2.4 Цели, связанные с результатами в отношении здоровья

- 3.3 Общие соображения при постановке связанных со здоровьем целей
 - 3.3.1 Оценка риска в рамках основы для безопасной питьевой воды
 - 3.3.2 Эталонный уровень риска
 - 3.3.3 Количество лет жизни, скорректированных на инвалидность (DALY)

4. Планы по обеспечению безопасности воды

- 4.1 Оценка и разработка систем
 - 4.1.1 Новые системы
 - 4.1.2 Сбор и оценка имеющихся данных
 - 4.1.3 Охрана ресурсов и источников
 - 4.1.4 Очистка
 - 4.1.5 Водопроводные системы распределения
 - 4.1.6 Неводопроводные, общинные и частные системы
 - 4.1.7 Подтверждение
 - 4.1.8 Повышение качества и улучшение
- 4.2 Оперативный мониторинг и поддерживающий контроль
 - 4.2.1 Определение мер по контролю за системами
 - 4.2.2 Выбор параметров для оперативного мониторинга
 - 4.2.3 Установление оперативных и критических пределов
 - 4.2.4 Неводопроводные, общинные и частные системы
- 4.3 Проверка
 - 4.3.1 Проверка качества воды с точки зрения микробного заражения
 - 4.3.2 Проверка качества воды с точки зрения химического заражения
 - 4.3.3 Источники воды
 - 4.3.4 Водопроводные системы распределения
 - 4.3.5 Проверка запасов воды, регулируемых общиной
 - 4.3.6 Обеспечение качества и контроль качества
- 4.4 Процедуры регулирования для водопроводных систем распределения
 - 4.4.1 Предсказуемые аварийные ситуации («отклонения»)
 - 4.4.2 Непредвиденные аварии
 - 4.4.3 Чрезвычайные ситуации
 - 4.4.4 Указания по закрытию водоснабжения, прекращению пользования водой и «кипячению воды»
 - 4.4.5 Подготовка плана мониторинга
 - 4.4.6 Вспомогательные программы
- 4.5 Регулирование запасов воды на уровне общины и отдельных хозяйств
- 4.6 Обоснование и оповещение

5. Надзор

- 5.1 Виды подходов
 - 5.1.1 Проверка
 - 5.1.2 Непосредственная оценка
- 5.2 Адаптация подходов к конкретным условиям
 - 5.2.1 Городские районы в развивающихся странах
 - 5.2.2 Надзор за запасами питьевой воды в общине
 - 5.2.3 Надзор за очисткой воды в отдельных хозяйствах и системы хранения
- 5.3 Адекватность снабжения
 - 5.3.1 Количество (уровень обслуживания)
 - 5.3.2 Доступность (наличие)

СОДЕРЖАНИЕ

- 5.3.3 Доступность по цене
- 5.3.4 Непрерывность
- 5.4 Планирование и осуществление
- 5.5 Регистрация и оповещение
 - 5.5.1 Взаимодействие с общиной и потребителями
 - 5.5.2 Региональное использование данных
- 6. Применение Руководства в конкретных условиях**
 - 6.1 Большие здания
 - 6.1.1 Оценка риска для здоровья
 - 6.1.2 Оценка системы
 - 6.1.3 Регулирование
 - 6.1.4 Мониторинг
 - 6.1.5 Независимый надзор и вспомогательные программы
 - 6.1.6 Качество питьевой воды в учреждениях медико-санитарной помощи
 - 6.1.7 Качество питьевой воды в школах и детских садах
 - 6.2 Чрезвычайные ситуации и бедствия
 - 6.2.1 Практические соображения
 - 6.2.2 Мониторинг
 - 6.2.3 Руководство по устранению микробного заражения
 - 6.2.4 Санитарный контроль и картирование водосбора
 - 6.2.5 Руководство по устранению химического и радиоактивного заражения
 - 6.2.6 Комплекты для тестирования и лаборатории
 - 6.3 Безопасная питьевая воды для путешественников
 - 6.4 Системы опреснения
 - 6.5 Упакованная питьевая вода
 - 6.5.1 Безопасность упакованной питьевой воды
 - 6.5.2 Потенциальная польза для здоровья от разлитой по бутылкам питьевой воды
 - 6.5.3 Международные стандарты в отношении разлитой по бутылкам питьевой воды
 - 6.6 Производство и обработка пищевых продуктов
 - 6.7 Самолеты и аэропорты
 - 6.7.1 Риски для здоровья
 - 6.7.2 Оценка риска в системах
 - 6.7.3 Оперативный мониторинг
 - 6.7.4 Регулирование
 - 6.7.5 Надзор
 - 6.8 Суда
 - 6.8.1 Риски для здоровья
 - 6.8.2 Оценка риска в системах
 - 6.8.3 Оперативный мониторинг
 - 6.8.4 Регулирование
 - 6.8.5 Надзор
- 7. Аспекты микробного заражения**
 - 7.1 Вредные факторы микробного заражения, связанные с питьевой водой
 - 7.1.1 Инфекции, передающиеся через воду

- 7.1.2 Стойкость и рост бактерий в воде
- 7.1.3 Аспекты общественного здравоохранения
- 7.2 Постановка связанных со здоровьем целей
 - 7.2.1 Связанные со здоровьем цели применительно к вредным факторам микробного заражения
 - 7.2.2 Подход к оценке риска
 - 7.2.3 Постановка целей, связанных с эффективностью действий с учетом риска
 - 7.2.4 Представление результатов разработки целей, связанных с эффективностью действий с учетом риска
 - 7.2.5 Вопросы адаптации постановки целей, связанных с эффективностью действий с учетом риска, к национальным/местным условиям
 - 7.2.6 Цели, связанные с результатами в отношении здоровья
- 7.3 Наличие и обработка патогенов
 - 7.3.1 Наличие
 - 7.3.2 Обработка
- 7.4 Проверка безопасности и качества воды в плане микробного заражения
- 7.5 Методы выявления индикаторных фекальных бактерий
- 8. Химические аспекты**
 - 8.1 Вредные химические вещества в питьевой воде
 - 8.2 Получение нормативных величин химических веществ
 - 8.2.1 Принятые подходы
 - 8.2.2 Пороговые величины химических веществ
 - 8.2.3 Альтернативные подходы
 - 8.2.4 Непороговые величины химических веществ
 - 8.2.5 Качество данных
 - 8.2.6 Временные нормативные величины
 - 8.2.7 Химические вещества, воздействующие на приемлемость
 - 8.2.8 Ненормативные величины химических веществ
 - 8.2.9 Смеси
 - 8.3 Аналитические аспекты
 - 8.3.1 Аналитическая достижимость
 - 8.3.2 Аналитические методы
 - 8.4 Очистка
 - 8.4.1 Достижимость очистки
 - 8.4.2 Хлорирование
 - 8.4.3 Озонизация
 - 8.4.4 Другие процессы дезинфекции
 - 8.4.5 Фильтрация
 - 8.4.6 Аэрация
 - 8.4.7 Химическая коагуляция
 - 8.4.8 Адсорбция активированным углем
 - 8.4.9 Ионный обмен
 - 8.4.10 Мембранные процессы
 - 8.4.11 Другие процессы очистки
 - 8.4.12 Побочные продукты дезинфекции – меры контроля за процессом
 - 8.4.13 Обработка в целях борьбы с коррозией
 - 8.5 Нормативные величины для отдельных химических веществ по категориям источника

СОДЕРЖАНИЕ

- 8.5.1 Природные химические вещества
- 8.5.2 Химические вещества из промышленных источников и жилищ человека
- 8.5.3 Химические вещества, используемые в сельском хозяйстве
- 8.5.4 Химические вещества, используемые при обработке воды или возникающие в результате контакта материалов с питьевой водой
- 8.5.5 Пестициды, используемые в воде в целях общественного здравоохранения
- 8.5.6 Цианобактериальные токсины

9. Радиационные аспекты

- 9.1 Источники и воздействие на здоровье радиационного излучения
 - 9.1.1 Воздействие радиации через питьевую воду
 - 9.1.2 Воздействие на здоровье, вызываемое радиацией, через питьевую воду
- 9.2 Единицы измерения радиоактивности и доза радиации
- 9.3 Нормативные уровни радионуклидов в питьевой воде
- 9.4 Мониторинг и оценка растворенных радионуклидов
 - 9.4.1 Скрининг запасов питьевой воды
 - 9.4.2 Стратегия оценки питьевой воды
 - 9.4.3 Коррективные меры
- 9.5 Радон
 - 9.5.1 Радон в атмосфере и воде
 - 9.5.2 Риск
 - 9.5.3 Руководство по устранению радона в запасах питьевой воды
- 9.6 Взятие проб, анализ и регистрация
 - 9.6.1 Измерения общих концентраций альфа- и бета- излучений
 - 9.6.3 Измерение содержания радона
 - 9.6.4 Взятие проб
 - 9.6.5 Регистрация результатов

10. Аспекты приемлемости

- 10.1 Вкус, запах и вид
 - 10.1.1 Загрязнители биологического происхождения
 - 10.1.2 Загрязнители химического происхождения
 - 10.1.3 Решение проблем, связанных с вкусом, запахом и видом
- 10.2 Температура

11. Фактические данные по микробам

- 11.1 Бактериальные патогены
 - 11.1.1 *Acinetobacter*
 - 11.1.2 Аэромонады
 - 11.1.3 Бациллы
 - 11.1.4 *Burkholderia pseudomallei*
 - 11.1.5 *Campylobacter*
 - 11.1.6 Патогенные штаммы *Escherichia coli*
 - 11.1.7 *Helicobacter pylori*
 - 11.1.8 *Klebsiella*
 - 11.1.9 *Legionella*
 - 11.1.10 Микобактерия

- 11.1.11 *Pseudomonas aeruginosa*
- 11.1.12 Сальмонеллы
- 11.1.13 Шигеллы
- 11.1.14 *Staphylococcus aureus*
- 11.1.15 *Tsukamurella*
- 11.1.16 Вибрионы
- 11.1.17 *Yersinia*
- 11.2 Вирусные патогены
 - 11.2.1 Аденовирусы
 - 11.2.2 Астровирусы
 - 11.2.3 Чашевидные вирусы
 - 11.2.4 Энтеровирусы
 - 11.2.5 Вирус гепатита А
 - 11.2.6 Вирус гепатита Е
 - 11.2.7 Ротавирусы и орторевовирусы
- 11.3 Протозойные патогены
 - 11.3.1 Акантамеба
 - 11.3.2 *Balantidium coli*
 - 11.3.3 *Cryptosporidium*
 - 11.3.4 *Cyclospora cayetanensis*
 - 11.3.5 *Entamoeba histolytica*
 - 11.3.6 *Giardia intestinalis*
 - 11.3.7 *Iso spora belli*
 - 11.3.8 Микроспоридия
 - 11.3.9 *Naegleria fowleri*
 - 11.3.10 *Toxoplasma gondii*
- 11.4 Гельминтные патогены
 - 11.4.1 *Dracunculus medinensis*
 - 11.4.2 *Fasciola* spp.
- 11.5 Токсичные цианобактерии
- 11.6 Индикаторные и индексируемые организмы
 - 11.6.1 Общее количество колиподобных бактерий
 - 11.6.2 *Escherichia coli* и термостойкие колиподобные бактерии
 - 11.6.3 Определение количества микроорганизмов чашечным методом
 - 11.6.4 Кишечные энтерококки
 - 11.6.5 *Clostridium perfringens*
 - 11.6.6 Колифаги
 - 11.6.7 Фаги *Bacteroides fragilis*
 - 11.6.8 Энтеровирусы

12. Фактические данные по химическим веществам

- 12.1 Акриламид
- 12.2 Алахлор
- 12.3 Алдикарб
- 12.4 Алдрин и дильдрин
- 12.5 Алюминий
- 12.6 Аммиак
- 12.7 Сурьма
- 12.8 Мышьяк
- 12.9 Асбест

СОДЕРЖАНИЕ

12.10	Атразин
12.11	Барий
12.12	Бентазон
12.13	Бензол
12.14	Бор
12.15	Броматы
12.16	Бромированная уксусная кислота
12.17	Кадмий
12.18	Карбофуран
12.19	Тетрахлорид углерода
12.20	Хлораль гидрат (трихлорэтан)
12.21	Хлордан
12.22	Хлорид
12.23	Хлор
12.24	Хлорит и хлорат
12.25	Хлорацетон
12.26	Хлорфенолы (2-хлорфенол, 2,4-дихлорфенол, 2,4,6-трихлорфенол)
12.27	Хлорпикрин
12.28	Хлортолурун
12.29	Хлорперифос
12.30	Хром
12.31	Медь
12.32	Цианазин
12.33	Цианид
12.34	Хлорид циана
12.35	2,4-D (2,4-дихлорфеноксиуксусная кислота)
12.36	2,4-DB
12.37	ДДТ и метаболиты
12.38	Диалкилтины
12.39	1,2-дибромо-3-хлорпропан (ДБХП)
12.40	1,2-диброметан (дибромид этилена)
12.41	Дихлоруксусная кислота
12.42	Дихлорбензолы (1,2-дихлорбензол, 1,3-дихлорбензол, 1,4-дихлорбензол)
12.43	1,1-дихлорэтан
12.44	1,2-дихлорэтан
12.45	1,1-дихлорэтен
12.46	1,2-дихлорэтен
12.47	Дихлорметан
12.48	1,2-дихлорпропан (1,2-ДХП)
12.49	1,3-дихлорпропан
12.50	1,3-дихлорпропен
12.51	Дихлорпроп (2,4- ДП)
12.52	Ди(2-этилгексил) адипинат
12.53	Ди(2-этилгексил) фталат
12.54	Диметоат
12.54a	1,4-Диоксан

РУКОВОДСТВО ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

12.55	Дикват
12.56	Эдетовая кислота (ЭДТУ)
12.57	Эндосульфат
12.58	Эндрин
12.59	Эпихлоргидрин
12.60	Этилбензол
12.61	Фенитроцион
12.62	Фенопроп (2,4,5-ТП; 2,4,5-трихлорфеноксипропионовая кислота)
12.63	Фтор
12.64	Формальдегид
12.65	Глифосат и АМРА
12.66	Галоидированные ацетонитрилы (дихлорацетонитрил, дибромацетонитрил, бромохлорацетонитрил, трихлорацетонитрил)
12.67	Жесткость
12.68	Гептахлор и эпоксид гептахлора
12.69	Гексахлорбензол (ГХБ)
12.70	Гексахлорбутадиеп (ГХБД)
12.71	Сероводород
12.72	Неорганическое олово
12.73	Йод
12.74	Железо
12.75	Изопротурон
12.76	Свинец
12.77	Линдан
12.78	Малатион
12.79	Марганец
12.80	МХФА [4-(2-метил-4-хлорфеноксипропионовая кислота)]
12.81	Мекопроп (МХФП; [2(2-метил-хлорфеноксипропионовая кислота)])
12.82	Ртуть
12.83	Метоксихлор
12.84	Метилпаратион
12.84(a)	Метилтретбутиловый эфир
12.85	Метолахлор
12.86	Микроцистин-LR
12.87	Молинат
12.88	Молибден
12.89	Монохлорамин
12.90	Монохлоруксусная кислота
12.91	Монохлорбензол
12.92	МХ
12.93	Никель
12.94	Нитрат и нитрит
12.95	Нитрилотриуксусная кислота (НТК)
12.96	Паратион
12.97	Пендиметалин
12.98	Пентахлорфенол (ПХФ)
12.99	Перметрин

СОДЕРЖАНИЕ

12.99(a)	Сульфированные масла
12.100	pH
12.101	2-фенилфенол и его натриевая соль
12.102	Многоядерные ароматические углероды (МАУ)
12.103	Пропанол
12.104	Пирипроксифен
12.105	Селен
12.106	Серебро
12.107	Симазин
12.108	Натрий
12.109	Стирол
12.110	Сульфат
12.111	2,4,5-Т (2,4,5-трихлорфеноксиуксусная кислота)
12.112	Тербутилазин (ТБА)
12.113	Тетрахлорэтен
12.114	Толуол
12.115	Общее количество растворенных твердых веществ (ОКРТВ)
12.116	Трихлоруксусная кислота
12.117	Трихлорбензолы (общие)
12.118	1,1,1-трихлорэтан
12.119	Трихлорэтен
12.120	Трифторамина
12.121	Триалометаны (бромформ, бромодихлорметан, дибромохлорметан, хлороформ)
12.122	Уран
12.123	Хлористый винил
12.124	Ксилол
12.125	Цинк

Приложение 1. Библиография

Приложение 2. Участники разработки третьего издания *Руководства по обеспечению качества питьевой воды*

Приложение 3. Сводные таблицы химических веществ

Индекс

Предисловие

Доступ к безопасной питьевой воде имеет существенное значение для здоровья как основное право человека и компонент эффективной политики в области охраны здоровья.

Значение водоснабжения, санитарии и гигиены для здоровья и развития было отражено в результатах ряда международных форумов по вопросам политики. В их число входят такие ориентированные на здоровье конференции, как Международная конференция по первичной медико-санитарной помощи, проведенная в Алма-Ате, Казахстан (бывший Советский Союз), в 1978 г., а также такие ориентированные на водоснабжение конференции, как Всемирная конференция по водоснабжению в Мардель-Плата, Аргентина, которая положила начало десятилетию водоснабжения и санитарии, 1981-1990 гг., Цели тысячелетия в области развития, принятые Генеральной Ассамблеей Организации Объединенных Наций (ООН) в 2000 г. и результаты Всемирной встречи на высшем уровне в Йоханнесбурге в 2002 г. Совсем недавно Генеральная Ассамблея ООН объявила период с 2005 г. по 2015 г. Международным десятилетием действий под лозунгом «Вода для жизни».

Доступ к безопасной питьевой воде имеет важное значение в качестве проблемы охраны здоровья и развития на национальном, региональном и местном уровнях. В некоторых регионах отмечалось, что инвестиции в водоснабжение и санитарии могут привести к чистой экономической выгоде, поскольку сокращение вредного воздействия на здоровье и затрат по оказанию медико-санитарной помощи превышает затраты на осуществление мероприятий. Это верно в отношении основных инвестиций в инфраструктуру водоснабжения вплоть до очистки воды на местном уровне. Опыт также показал, что мероприятия по улучшению доступа к безопасной воде служат интересам особенно бедных слоев населения в сельских и городских районах и могут являться эффективной частью стратегии по уменьшению бедности.

В 1983-1984 гг. и в 1993-1997 гг. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) опубликовала первое и второе издания *Руководства по обеспечению качества питьевой воды* в трех томах в качестве продолжения предыдущих Международных стандартов ВОЗ. В 1995 г. было принято решение о продолжении дальнейшей разработки Руководства посредством регулярного пересмотра. Это привело к опубликованию дополнения ко второму изданию Руководства по химическим и микробным аспектам в 1998 г., 1999 г. и 2002 г., опубликованию текста *Токсичные цианобактерии в воде*, и подготовке экспертных обзоров по ключевым проблемам, что послужило подготовительным этапом для разработки третьего издания Руководства.

В 2002 г. был согласован детальный план разработки третьего издания Руководства. Как и в предыдущих изданиях, эта работа была распределена между штаб-квартирой ВОЗ и Европейским региональным бюро ВОЗ (ЕРБ). Руководство процессом разработки третьего издания осуществляли Программа по санитарной обработке воды и охране здоровья в штаб-квартире и Европейский центр по окружающей среде и охране здоровья, Рим, ЕРБ. В штаб-квартире ВОЗ Программа по химической безопасности внесла вклад в подготовку материала по некоторым вредным химическим веществам, а Программа по радиационной безопасности внесла вклад в раздел, в котором рассматриваются радиационные аспекты. В данном процессе принимали участие все шесть региональных бюро ВОЗ.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Данный пересмотренный том 1 Руководства сопровождается рядом публикаций, предоставляющих информацию по оценке и управлению рисками, связанными с вредными факторами микробного заражения, а также международной экспертной оценкой риска в отношении конкретных химических веществ. Эти разделы заменяют соответствующие части предыдущего тома 2. В томе 3 предоставлено руководство по надлежащей практике надзора, мониторинга и оценки качества питьевой воды в запасах на уровне общины. Руководство также сопровождается другими публикациями, излагающими научную основу его разработки и предоставляющими руководство по надлежащей практике в области осуществления.

В данном томе *Руководства по обеспечению качества питьевой воды* объясняются требования, предъявляемые к обеспечению безопасности питьевой воды, включая минимальные процедуры и конкретные нормативные величины, а также те требования, которые необходимо использовать. В данном томе также описаны подходы, использованные при установлении норм, включая нормативные величины; он включает фактические данные в отношении значительных вредных микробных и химических факторов. Разработка третьего издания *Руководства по обеспечению качества питьевой воды* включает существенный обзор подходов к обеспечению микробной безопасности. При этом учитываются важные изменения в оценке риска микробного заражения и его связи с системой управления рисками. Разработка этой ориентации и содержания в течение длительного периода осуществлялась под руководством д-ра Agie Havelaar (Национальный институт общественного здравоохранения и гигиены окружающей среды, Нидерланды) и д-ра Jamie Bartram (ВОЗ).

Со времени второго издания *Руководства ВОЗ по обеспечению качества питьевой воды* произошел ряд событий, которые подтвердили значение и улучшили понимание различных аспектов качества питьевой воды и здоровья. Они отражены в настоящем третьем издании Руководства.

Это руководство заменяет руководящие принципы, содержащиеся в предыдущих изданиях (1983-1984 гг., 1993-1997 гг. и дополнения, сделанные в 1998 г., 1999 г. и 2002 г.), а также предыдущие Международные стандарты (1958 г.; 1963 г. и 1971 г.). Признается, что Руководство отражает позицию системы ООН по вопросам качества питьевой воды и здоровья в рамках «Механизма ООН по водным ресурсам», органа, который координирует работу 24-х организаций и программ ООН, занимающихся проблемами воды. Это издание Руководства является дальнейшим развитием концепций, подходов и информации, содержащихся в предыдущих изданиях:

- Опыт показал, что вредные микробные факторы по-прежнему вызывают основную обеспокоенность как в развивающихся, так и в развитых странах. Опыт также показал значение систематического подхода к обеспечению микробной безопасности. Данное издание включает в значительной степени расширенное руководство в области обеспечения микробной безопасности питьевой воды, на основе таких принципов, как подход с использованием «множества преград» и учет важного значения охраны источника, рассмотренных в предыдущих изданиях. Руководство сопровождается документацией с описанием подходов к выполнению требований в отношении микробной безопасности и предоставления руководства по надлежащей практике обеспечения безопасности.
- Была пересмотрена информация по многим химическим веществам. Сюда входит информация о химических веществах, не рассмотренных ранее; пересмотр для

учета новой научной информации; и в некоторых случаях меньшее внимание той новой информации, которая представляет меньший приоритет.

- Опыт также показал необходимость признания важной роли многих различных участников в обеспечении безопасности питьевой воды. Это издание включает обсуждение ролей и обязанностей основных участников по обеспечению безопасности питьевой воды.
- По-прежнему сохраняется необходимость различных средств и подходов для содействия безопасному регулированию значительных запасов водопроводной воды по сравнению с небольшими запасами воды в общине, и в этом издании содержится описание основных характеристик различных подходов.
- Возрастает признание того, что лишь небольшое число основных химических веществ вызывает серьезные последствия для здоровья от питьевой воды. В их число входят фторид, мышьяк и нитрат. Другие химические вещества, такие как свинец, селен и уран, могут также иметь важное значение в определенных условиях. Интерес к вредным химическим веществам в питьевой воде возрос в результате признания масштабов воздействия мышьяка через питьевую воду в Бангладеш и других районах. Пересмотренное Руководство и связанные с ним публикации предоставляют средства для определения местных приоритетов и регулирования химических веществ, связанных с широкомасштабным воздействием.
- В ВОЗ часто обращаются за инструкциями по применению *Руководства по обеспечению качества питьевой воды* в других ситуациях помимо общинных запасов воды или регулируемых средств. Данное пересмотренное издание включает информацию о применении Руководства к некоторым конкретным условиям и сопровождается текстами, которые более подробно их описывают.

Руководство по обеспечению качества питьевой воды постоянно обновляется посредством процесса регулярного пересмотра, ведущего к периодическому выпуску документов, которые могут служить дополнением или заменой информации, содержащейся в этом томе. Данный вариант Руководства объединяет третье издание, которое было опубликовано в 2004 г. с первым дополнением к третьему изданию, опубликованному в 2005 г.

Данное руководство в первую очередь адресовано лицам, регулирующим водоснабжение и осуществляющим охрану здоровья, лицам, разрабатывающим политику, и их консультантам в целях оказания помощи в разработке национальных стандартов. Руководство и связанные с ним документы также используются многими другими в качестве источника информации в отношении обеспечения качества воды и охраны здоровья, а также в отношении эффективных подходов к решению вопросов регулирования.

Выражение признательности

Подготовка настоящего издания *Руководства по обеспечению качества питьевой воды* и сопровождающей документации охватила период в восемь лет при участии более 490 экспертов из 90 развивающихся и развитых стран. Выражается глубокая признательность за содействие всем, кто принимал участие в подготовке и окончательном завершении *Руководства по обеспечению качества питьевой воды*, включая тех отдельных лиц, которые перечислены в Приложении 2.

Деятельность следующих рабочих групп имела важное значение для разработки третьего издания *Руководства по обеспечению качества питьевой воды*:

Рабочая группа по микробным аспектам

Г-жа Т. Boonyakarnkul, Министерство здравоохранения, Таиланд (*Эпиднадзор и контроль*)

Д-р D. Cunliffe, Южно-австралийский департамент гуманитарных служб, Австралия (*Общественное здравоохранение*)

Профессор W. Grabow, Университет, Претория, Южная Африка (*Информация по конкретным патогенам*)

Д-р A. Navelaag, RIVM, Нидерланды (координатор рабочей группы; *Оценка риска*)

Профессор M. Sobsey, Университет Северной Каролины, США (*Управление рисками*)

Рабочая группа по химическим аспектам

Г-н J.K. Fawell, Соединенное Королевство Великобритании и Северной Ирландии (*Органические и неорганические элементы*)

Г-жа M. Giddings, Здравоохранение Канады (*Дезинфицирующие вещества и побочные продукты дезинфекции*)

Профессор Y. Magara, Университет на о. Хоккайдо, Япония (*Аналитическая достижимость*)

Д-р E. Ohanian, Агентство по охране окружающей среды, США (*Дезинфицирующие вещества и побочные продукты дезинфекции*)

Д-р P. Toft, Канада (*Пестициды*)

Рабочая группа по охране и контролю

Д-р I. Chorus, Umweltbundesamt, Германия (*Охрана ресурсов и источников*)

Д-р J. Cotruvo, США (*Материалы и добавки*)

Д-р G. Howard, DfID, Бангладеш, и ранее Университет в Лагборо, Соединенное Королевство Великобритании и Северной Ирландии (*Мониторинг и оценка*)

Г-н P. Jackson, WRc-NSF, Соединенное Королевство Великобритании и Северной Ирландии (*Решение вопроса о достижимости*)

Координаторами ВОЗ были:

Д-р J. Bartram, координатор, Программа по санитарной обработке воды и охране здоровья, штаб-квартира ВОЗ, и ранее Европейский центр ВОЗ по гигиене окружающей среды

Г-н P. Callan, Программа по санитарной обработке воды и охране здоровья, командированный Национальным советом по вопросам здравоохранения и медицинских исследований, Австралия

Г-жа C. Vickers поддерживала связь между рабочими группами и Международной программой по химической безопасности, штаб-квартира ВОЗ

РУКОВОДСТВО ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

Г-жа Marla Sheffer, Оттава, Канада, занималась редакцией Руководства. Г-н Hiroki Hashizume оказывал поддержку рабочей группе по химическим аспектам. Г-жа Mary-Ann Lundby, г-жа Grazia Motturi и г-жа Penny Ward оказывали секретарскую и административную поддержку в течение всего процесса и отдельных заседаний.

Подготовка данного Руководства была бы невозможной без активной поддержки следующих организаций, которым выражается глубокая признательность: Министерство здравоохранения Италии; Министерство здравоохранения, труда и благосостояния Японии; Национальный совет по здравоохранению и медицинским исследованиям, Австралия; Агентство по международному развитию и сотрудничеству, Швеция, и Агентство Соединенных Штатов Америки по охране окружающей среды.

Акронимы и сокращения, используемые в тексте

СAAЭ	спектрометрия абсорбции атомной энергии
БА	болезнь Альцгеймера
ДСП	допустимое суточное потребление
СИАЭ	спектрометрия излучения атомной энергии
СПИД	синдром приобретенного иммунодефицита
AMФK	аминометилфосфорная кислота
БП	бензо[<i>a</i>]пирен
БДХМ	бромодихлорметан
ДЭТ	доза эталонного теста
мт	масса тела
ККА	Комиссия Кодекс алиментарииус
СКОХВ	Служба краткого обзора химических веществ
КДМОХВ	Краткий документ по международной оценке химических веществ
КРКХВ	коэффициент регулирования содержания конкретных химических веществ
Кв	продукт концентрации дезинфицирующего вещества и время контакта
DAEC	распыленный адепт <i>E. coli</i>
DALY	количество лет жизни, скорректированных на инвалидность
ДБХМ	дибромохлорметан
ДБХП	1,2-дибромо-3-хлорпропан
ППД	побочный продукт дезинфекции
ДХУК	дихлоруксусная кислота
ДХБ	дихлорбензол
ДХП	дихлорпропан
ДДТ	дихлородифенилтрихлорэтан
ДЭХА	ди(2-этилгексил)адипинат
ДЭХФ	ди(2-этилгексил)фталат
ДНК	дезоксирибонуклеиновая кислота
САЭАЭ	спектрометрия абсорбции электротермической атомной энергии
EAEC	энтероагрессивная <i>E. coli</i>
ЗЭ	захват электрона
ДЗЭ	детектор захвата электрона
ЭДТУ	эдетовая кислота; этилэнедиаминэтитрауксусная кислота
КГОС	монография по Критериям гигиены окружающей среды
ЕНЕС	энтерогеморрагическая <i>E. coli</i>
ЕIЕС	энтероинвазивная <i>E. coli</i>
ИСАФМ	иммуносорбентный анализ с ферментной меткой
ЕРЕС	энтеропатогенный <i>E. coli</i>
ЕТЕС	энтеротоксигенный <i>E. coli</i>

ЕРБ	Европейское региональное бюро ВОЗ
СААП	спектрометрия атомной абсорбции в пламени
ФАО	Продовольственная и сельскохозяйственная организация Организации Объединенных Наций
ДФ	детектор флюоресценции
ДИП	детектор ионизации пламени
ФДП	фотодиодный детектор пламени
ГАУ	гранулированный активированный уголь
ГАЭ	гранулематозный амёбный энцефалит
ГХ	Газовая хроматография
УР	уровень регулирования (используемый в отношении радионуклидов в питьевой воде)
НВ	нормативная величина
АРКТК	анализ рисков в критических точках контроля
АдЧ	аденовирус человека
АсЧ	астровирус человека
ВГА	вирус гепатита А
Нб	гемоглобин
ГХБ	гексахлорбензол
ГХБД	гексахлорбутаден
ГХЦГ	гексахлорциклогексан
ВГЕ	вирус гепатита Е
ВИЧ	вирус иммунодефицита человека
ОКМЧМ	Определение количества микроорганизмов чашечным методом
ВЭХЖ	высокоэффективная хроматография жидкости
РВЧ	ротавирус человека
ЧВВЧ	чашечновидный вирус человека
ГУС	гемолитико-уремический синдром
МАГАТЭ	Международное агентство по атомной энергии
МАИР	Международное агентство по изучению рака
ИХ	ионная хроматография
ИСП	индуктивно связанная плазма
МКРЗ	Международная комиссия по радиационной защите
КИД	критерии индивидуальной дозы
МПХБ	Международная программа по химической безопасности
ISO	Международная организация по стандартизации
ОКЭПД	Объединенный комитет экспертов ФАО/ВОЗ по пищевым добавкам
ССОКП	Совместное совещание ФАО/ВОЗ по остаточным количествам пестицидов
Ков	коэффициент разделения октанола/воды
ИЛ	индекс Лангелье
ННУВВ	наименьший наблюдаемый уровень вредного воздействия
МХБ	моноклорбензол
МХФУК	4-(2-метил-4-хлорфеноксид)уксусная кислота
МХФП	2-(2-метил-хлорфеноксид) пропионовая кислота; мекопроп
metHb	метгемоглобин
ММТ	метилциклопентаденила марганцевый трикарбонил

АКРОНИМЫ И СОКРАЩЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ТЕКСТЕ

МС	Масс-спектрометрия
МТБЭ	метилтретбутиловый эфир
МХ	3-хлор-4-дихлорметил-5-гидрокси-2(5Н)-фуранон
НАН	Национальная академия наук (США)
УНВВ	уровень ненаблюдаемого вредного воздействия
УНВ	уровень ненаблюдаемого воздействия
НТУК	нитрилотриуксусная кислота
НПТ	Национальная программа по токсикологии (США)
НЕП	нефелометрическая единица плотности
П/О	присутствие/отсутствие
ПАУ	порошковый активированный уголь
МАУ	многоядерный ароматический углеводород
ПАМ	первичный амёбный менингоэнцефалит
ПХФ	пентахлорфенол
ПЦР	полимеразная цепная реакция
ДФ	детектор фотоионизации
ВУМДСП	временный уровень максимального допустимого суточного потребления
ТО	точка отсчета
ОП	очистка и поглощение
ВУДСП	временный уровень допустимого суточного потребления
ВУДНП	временный уровень допустимого недельного потребления
ХПВ	хлорид поливинила
КОМП	количественная оценка микробиологического риска
ЭУД	эталонный уровень дозы
RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu hygiene (Голландский национальный институт общественного здравоохранения и охраны окружающей среды)
РНК	рибонуклеиновая кислота
МСЕИ	Международная система единиц измерения
СОП	стандартная операционная процедура
SPADNS	сульфо фенил азо дигидрокси нафтален дизульфоническая кислота
ТБЛ	тербутилазин
ТХБ	трихлорбензол
ЕРЦ	единица реального цвета
ТД ₀₅	туморигеническая доза ₀₅ поглощения или воздействия, связанная с 5% превышением возникновения новообразований при экспериментальных исследованиях животных
ДУСП	допустимый уровень суточного потребления
ОКРТВ	общее количество растворенных твердых веществ
ТГМ	тригалометан
ДТИ	детектор термальной ионизации
ОКУ	общее количество углеводорода
ФН	фактор неопределенности
ЮНИСЕФ	Детский фонд Организации Объединенных Наций
ЮНСЕАР	Научный комитет Организации Объединенных Наций по действию атомной радиации
США	Соединенные Штаты Америки

РУКОВОДСТВО ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

АСООС	Агентство США по охране окружающей среды
УФ	ультрафиолетовый
УМФД	ультрафиолетовый матричный фотодиодный детектор
ВОЗ	Всемирная организация здравоохранения
СВОЗОП	Система Всемирной организации здравоохранения по оценке пестицидов
ЦОКВ	цели обеспечения качества воды
ПОБВ	план по обеспечению безопасности воды
YLD	количество утраченных лет здоровой жизни в состоянии, хуже хорошего здоровья, т.е. количество лет, прожитых на инвалидности
YLL	количество утраченных лет жизни в результате преждевременной смерти

1

Введение

1.1 Общие положения и принципы

Основная цель *Руководства по обеспечению качества питьевой воды* – охрана здоровья населения.

Вода является первой необходимостью для поддержания жизни, а удовлетворительное (адекватное, безопасное и доступное) обеспечение водой должно быть доступно для всех. Улучшение доступа к безопасной питьевой воде может привести к ощутимой пользе для здоровья. Следует предпринимать все усилия для обеспечения такого уровня безопасности питьевой воды, который практически достижим.

Болезни, связанные с заражением питьевой воды, представляют собой основное бремя для здоровья человека. Меры по улучшению качества питьевой воды приносят значительную пользу для здоровья.

Безопасная питьевая вода, по определению Руководства, не представляет никакого значительного риска для здоровья в результате ее потребления в течение всей жизни, включая различную уязвимость, которая может возникать на разных этапах жизни. К группе наибольшего риска в отношении болезней, передаваемых через воду, относятся дети грудного и раннего возраста, люди с ослабленным здоровьем или живущие в антисанитарных условиях и люди пожилого возраста. Безопасная питьевая вода пригодна для любых домашних целей, включая личную гигиену. Данное руководство применимо к находящейся в упаковках воде и льду, предназначенных для потребления человеком. Однако вода высокого качества может потребоваться для некоторых особых целей, таких как гемодиализ и чистка контактных линз, для определенных целей в производстве пищевых продуктов и в фармацевтике. Тому, кто подвержен риску серьезного нарушения иммунитета, могут потребоваться такие дополнительные меры, как кипячение питьевой воды, из-за их уязвимости в отношении микроорганизмов, которые обычно не создают проблем, связанных с питьевой водой. Руководство, возможно, непригодно для охраны водной флоры и фауны или для некоторых отраслей промышленности.

Руководство предназначено для разработки и осуществления стратегий управления рисками, которые обеспечивают безопасность питьевого водоснабжения посредством контроля за вредными элементами, содержащимися в воде. Эти стратегии могут включать национальные или региональные стандарты, разработанные на научной базе, предоставленной в Руководстве. В Руководстве описаны приемлемые минимальные требования безопасной практики для охраны здоровья потребителей и/или получения численных «нормативных величин» для составных элементов воды и показателей качества воды. Для определения обязательных ограничений желателен рассмотреть данное руководство в контексте местных или национальных экологических, социальных, экономических и культурных условий.

Основная причина отсутствия поддержки в принятии международных стандартов качества питьевой воды заключается в преимуществе, предоставляемом в результате

использования подхода, основанного на соотношении риска и выгоды (качественной или количественной), при разработке национальных стандартов и регулирующих положений. Кроме того, данное руководство наилучшим образом осуществляется посредством механизма совместного профилактического регулирования безопасности, применяемого в пределах от водосбора до потребителя. Руководство предоставляет национальным органам научную отправную точку для разработки регулирующих положений и стандартов по питьевой воде, соответствующих национальной ситуации. При разработке стандартов и регулирующих положений следует проявлять осторожность для обеспечения того, чтобы ограниченные ресурсы без надобности не направлялись на разработку стандартов и мониторинг веществ, представляющих относительно слабый интерес для общественного здравоохранения. Подход, изложенный в этом руководстве, направлен на разработку национальных стандартов и регулирующих положений, которые можно легко осуществлять и соблюдать и которые служат интересам охраны здоровья населения.

Характер и форма стандартов питьевой воды могут изменяться в зависимости от стран и регионов. Не существует единого подхода, который был бы повсюду применим. Важно, чтобы при разработке и применении стандартов учитывалось существующее и планируемое законодательство, касающееся воды, здоровья и местных органов власти, и чтобы была проведена оценка потенциала для разработки и осуществления регулирующих положений. Подходы, которые могут действовать в одной стране или регионе, необязательно будут использоваться в других странах или регионах. Важно, чтобы каждая страна проанализировала свои потребности и возможности в разработке регулирующего механизма.

Оценка безопасности - или того, что является приемлемым уровнем риска в конкретных обстоятельствах - является вопросом, в решении которого общество в целом должно играть свою роль. Вопрос об окончательной оценке того, оправдываются ли затраты теми выгодами, которые будут получены в результате принятия какого-либо руководства и нормативных величин в качестве национальных или местных стандартов, решается каждой страной.

Хотя Руководство описывает качество воды, которое приемлемо для потребления в течение всей жизни, создание этого руководства, включая нормативные величины, не следует рассматривать в том смысле, что качество питьевой воды можно понизить до рекомендуемого уровня. Наоборот, следует предпринимать постоянные усилия по сохранению качества питьевой воды на самом высоком возможном уровне.

Важная концепция в отношении выделения ресурсов для повышения безопасности питьевой воды заключается в постоянных улучшениях на пути достижения долгосрочных целей. Приоритеты, поставленные в отношении решения самых неотложных проблем (например, защита от патогенов; см. раздел 1.1.1) могут быть связаны с долгосрочными целями дальнейшего улучшения качества воды (например, повышение степени приемлемости питьевой воды; см. раздел 1.1.5).

Основные и существенные требования к обеспечению безопасности питьевой воды являются основой в отношении безопасной питьевой воды, включающими связанные со здоровьем цели, поставленные компетентным органом здравоохранения; адекватные и надлежащим образом управляемые системы (адекватная инфраструктура, надлежащий мониторинг и эффективное планирование и управление); и системы независимого надзора.

Целостный подход к оценке рисков питьевого водоснабжения и управлению рисками повышает уверенность в безопасности питьевой воды. Этот подход предусматривает проведение систематической оценки рисков на всем пути снабжения

1. ВВЕДЕНИЕ

питьевой водой – от водосбора и получаемой из него воды до потребителя – и определение способов, с помощью которых можно устранять эти риски, включая методы обеспечения эффективности действия мер по контролю. Он включает стратегии для проведения повседневного регулирования качества воды, включая устранение повреждений и аварий.

Руководство применимо к крупным столичным и небольшим водопроводным системам питьевого водоснабжения в общинах, а также к неводопроводным системам питьевого водоснабжения в общинах и отдельных хозяйствах. Руководство также применимо к ряду конкретных обстоятельств, включая обслуживание больших зданий, туристов и транспорта.

подавляющее большинство очевидных проблем со здоровьем, связанных с водой, является результатом микробиологического (бактериологического, вирусного, протозойного и другого биологического) заражения. Тем не менее, значительное число серьезных проблем со здоровьем может возникнуть в результате химического заражения питьевой воды.

1.1.1 Микробные аспекты

Обеспечение микробной безопасности питьевого водоснабжения основано на использовании множества преград на пути от водосбора до потребителя в целях предупреждения заражения питьевой водой или сокращения заражения до уровней, которые не вредны для здоровья. Безопасность возрастает, если установлено множество преград по предупреждению заражения, включая защиту водных ресурсов, надлежащий выбор и осуществление ряда мер по очистке, а также регулирование систем распределения (водопроводных или неводопроводных) для поддержания и защиты качества обработанной воды. Предпочтительной стратегией является подход регулирования, при котором основной акцент ставится на предупреждении или сокращении проникновения патогенных микроорганизмов в источники воды, а также на уменьшении зависимости от процессов очистки для удаления патогенов.

Потенциальные последствия микробного заражения для здоровья таковы, что борьба с ним должна всегда иметь первостепенное значение и никогда не должна ставиться под угрозу.

В общем плане наибольший риск микробного заражения связан с потреблением воды, которая загрязнена фекалиями людей или животных (включая птиц). Фекалии могут быть источником патогенных бактерий, вирусов, протозоа и гельминтов.

Патогенные микроорганизмы в фекалиях являются основной проблемой при постановке связанных со здоровьем целей микробной безопасности. Качество воды с точки зрения микробного заражения часто меняется в широком диапазоне. Кратковременная максимальная концентрация патогенов может значительно повысить риск возникновения болезни и вызвать вспышки болезни, передаваемой через воду. Кроме того, до обнаружения микробного заражения, ему могут подвергнуться многие люди. По этим причинам нельзя полагаться лишь на проверку конечного состояния воды, даже производимую часто, для обеспечения микробной безопасности питьевой воды.

Особое внимание следует уделять основам безопасности воды и осуществлению всеобъемлющих планов по обеспечению безопасности воды (ПОБВ) для последовательного обеспечения безопасности питьевой воды и таким образом для

охраны здоровья населения (см. главу 4). Обеспечение микробной безопасности питьевой воды требует проведения оценки всей системы для определения потенциальных вредных факторов, которые могут воздействовать на эту систему (см. раздел 4.1); определения мер контроля, необходимых для сокращения или устранения вредных факторов, а также оперативного мониторинга для обеспечения эффективного функционирования преград от заражения в рамках системы (см. раздел 4.2); и разработки планов регулирования для описания действий, предпринимаемых как в нормальных условиях, так и в непредвиденных обстоятельствах. Эти меры являются тремя компонентами ПОБВ.

Неспособность обеспечить безопасность питьевой воды может подвергнуть население риску вспышек кишечных и других инфекционных болезней. Необходимо особенно избегать вспышек болезней, передающихся через питьевую воду, потому что они способны привести к одновременному заражению большого числа людей, а потенциально большей части населения.

Кроме патогенных микроорганизмов, переносимых фекалиями, другие вредные микробные организмы (например, ришта [*Dracunculus medinensis*], токсичные цианобактерии и *Legionella*) при определенных обстоятельствах могут иметь значение с точки зрения общественного здравоохранения.

На инфекционных стадиях многих гельминтов, таких как паразитические аскариды и плоские черви, люди могут заражаться через питьевую воду. Поскольку единственная зрелая личинка или оплодотворенная яйцеклетка может вызвать инфекцию, они должны отсутствовать в питьевой воде. Однако водный путь имеет относительно небольшое значение для заражения гельминтами, за исключением случая с риштой.

Бактерии *Legionella* распространены повсеместно в окружающей среде и могут проникать при повышенной температуре, наблюдаемой временами в водопроводных системах распределения питьевой воды и более часто в системах распределения горячей и теплой воды. Воздействие *Legionella*, содержащейся в питьевой воде, осуществляется посредством вдыхания, и с этим можно вести борьбу путем осуществления основных мер по обеспечению качества воды в зданиях и путем поддержания остаточной дезинфекции во всей водопроводной распределительной системе.

Проблема общественного здравоохранения, связанная с цианобактериями, касается их способности вырабатывать ряд токсинов, известных как «цианотоксины». В отличие от патогенных бактерий, цианобактерии не распространяются в организме человека после поглощения; они распространяются только в водной среде до поглощения. Хотя токсические пептиды (например, микроцистины) обычно содержатся в клетках и, таким образом, могут быть в значительной степени уничтожены в результате фильтрации, то токсичные алкалоиды, такие как цилиндропермопсин и нейротоксин, также поступают в воду и могут проникнуть через системы фильтрации.

Некоторые микроорганизмы разрастаются в виде биопленок на поверхностях при контакте с водой. За небольшим исключением, например *Legionella*, большинство этих микроорганизмов не вызывают заболевания у здоровых людей, но они могут вызвать неприятное ощущение в результате появления неприятного вкуса и запаха или изменения цвета питьевой воды. Рост, происходящий после очистки питьевой воды, часто называется «возобновлением роста». Он обычно отражается в измерении увеличивающегося количества микроорганизмов, определяемого чашечным методом (КМОЧМ) в пробах воды. Повышение КМОЧМ происходит особенно в частях

1. ВВЕДЕНИЕ

водопроводных систем распределения с застоявшейся водой, в домашнем водопроводе, в некоторых бутылках с водой, а также в водопроводных устройствах, таких как смягчители, угольные фильтры и торговые автоматы.

Хотя вода может быть очень существенным источником инфекционных микроорганизмов, многие болезни, которые передаются через воду, могут также передаваться другими способами, в том числе при личном контакте между людьми, посредством капель и аэрозолей, а также посредством потребления пищи. В зависимости от обстоятельств и при отсутствии вспышек болезни, передаваемой через воду, эти способы могут быть более существенными, чем передача через воду.

Микробные аспекты качества воды подробно рассмотрены в главе 7 с фактическими данными по конкретным микроорганизмам, представленными в главе 11.

1.1.2 Дезинфекция

Дезинфекция имеет несомненное значение в снабжении безопасной питьевой водой. Уничтожение микробных патогенов имеет существенное значение и очень часто связано с использованием химических реактивов, таких как хлор.

Дезинфекция является эффективно действующей преградой для многих патогенных микроорганизмов (особенно бактерий) во время очистки питьевой воды, и ее следует использовать для поверхностных и подземных вод, подверженных заражению фекалиями. Остаточная дезинфекция используется для обеспечения частичной защиты от заражения на низком уровне и от роста бактерий в системе распределения.

Химическая дезинфекция систем питьевого водоснабжения, которые загрязнены фекалиями, сократит общий риск болезней, но не обязательно может обеспечить безопасное водоснабжение. Например, дезинфекция питьевой воды с помощью хлора имеет ограничения в отношении протозойных патогенов – в частности против *Cryptosporidium* – и некоторых вирусов. Эффективность дезинфекции может быть также неудовлетворительной в отношении патогенов, содержащихся в хлопьях или частицах, которые предохраняют их от дезинфицирующего действия. Высокие уровни мутности могут предохранять микроорганизмы от воздействия дезинфекции, стимулировать рост бактерий и привести к значительной потребности в хлоре. Эффективная стратегия общего регулирования включает множество преград, в том числе защиту источников воды и соответствующие процессы очистки, а также обеспечение защиты во время хранения и распределения вместе с проведением дезинфекции для предупреждения или удаления микробного заражения.

Использование химических дезинфицирующих средств при обработке воды обычно вызывает образование химических побочных продуктов. Однако риск для здоровья от этих побочных продуктов чрезвычайно низок по сравнению с риском, связанным с неадекватной дезинфекцией, и важно, чтобы дезинфекция не нарушалась при попытках осуществить контроль за такими побочными продуктами.

Дезинфекцию не следует нарушать при попытках провести контроль за побочными продуктами дезинфекции (ППД).

Можно легко проводить мониторинг и контроль за некоторыми дезинфицирующими веществами, такими как хлор, используемый в качестве

дезинфицирующего средства для питьевой воды, и там, где применяется хлорирование, рекомендуется часто проводить мониторинг.

Дезинфекция питьевой воды рассматривается более подробно в главе 8, а фактические данные по конкретным дезинфицирующим веществам и ППД представлены в главе 12.

1.1.3 Химические аспекты

Проблемы со здоровьем, связанные с химическими веществами, содержащимися в питьевой воде, отличаются от проблем, связанных с микробным заражением, и они возникают в основном из-за способности химических веществ вызывать неблагоприятное воздействие на здоровье после продолжительных периодов воздействия. В воде содержатся несколько химических веществ, которые могут привести к проблемам со здоровьем в результате единичного воздействия, за исключением случаев массового случайного заражения питьевого водоснабжения. Кроме того, опыт показывает, что во многих, но не во всех подобных случаях вода становится непригодной для потребления из-за неприятного вкуса, запаха и вида.

В тех случаях, когда кратковременное воздействие вряд ли приведет к нарушению здоровья, часто наиболее эффективным средством является направление имеющихся ресурсов на работы по выявлению и устранению источника заражения, а не на установку дорогостоящего оборудования по обработке питьевой воды для удаления химического вещества.

Существует много химических веществ, которые могут содержаться в питьевой воде; однако лишь небольшое число непосредственно касается здоровья в любой конкретной ситуации. Приоритет, установленный как в отношении мониторинга, так и в отношении действий по удалению химических загрязнителей в питьевой воде, следует регулировать таким образом, чтобы ограниченные ресурсы без надобности не направлялись на устранение веществ, которые оказывают незначительное воздействие на здоровье или не оказывают его вообще.

Воздействие высоких уровней фторида, встречающегося в природе, может привести к пятнистому поражению зубов с изменением формы и цвета, а в тяжелых случаях к деформирующему флюорозу скелета. Мышьяк может также находиться в природе, и чрезмерное воздействие мышьяка, содержащегося в питьевой воде, может привести к значительному риску онкологических заболеваний и поражений кожи. Другие встречающиеся в природе химические вещества, включая уран и селен, могут также привести к возникновению проблемы со здоровьем, когда они присутствуют в чрезмерном количестве.

Присутствие нитратов и нитритов в воде связано с метгемоглобинемией, особенно у искусственно вскармливаемых детей. Нитрат может возникнуть в результате чрезмерного применения удобрений или в результате просачивания сточной воды или других органических отходов в поверхностные и подземные воды.

В частности, в районах с коррозионными или кислотными водами использование свинцовых труб и арматуры или спаек может привести к повышению уровня свинца в питьевой воде, который вызывает вредное неврологическое воздействие.

Существуют химические вещества, попадание которых из питьевой воды в общее потребление является важным фактором в профилактике болезни. Одним из примеров является воздействие фторида, содержащегося в питьевой воде, который ведет к улучшению профилактики кариеса зубов. В Руководстве не ставится цель определить минимальные допустимые концентрации химических веществ в питьевой воде.

1. ВВЕДЕНИЕ

Нормативные величины получены в отношении многих химических веществ, содержащихся в питьевой воде. Нормативная величина обычно отражает концентрацию вещества, которая не ведет к какому-либо значительному риску для здоровья в результате потребления его в течение всей жизни. На основе достижимости практического уровня очистки и аналитической достижимости разработан ряд временных нормативных величин. В этих случаях нормативная величина выше, чем рассчитанная санитарная норма.

Химические аспекты качества питьевой воды более подробно рассмотрены в главе 8, а фактические данные по конкретным химическим загрязнителям представлены в главе 12.

1.1.4 Радиационные аспекты

Следует также учитывать риск для здоровья, связанный с присутствием в питьевой воде встречающихся в природе радионуклидов, хотя в обычных условиях влияние питьевой воды на общее воздействие радионуклидов очень незначительно.

Официальные нормативные величины не устанавливаются для отдельных радионуклидов, содержащихся в питьевой воде. Применяемый подход скорее основан на скрининге питьевой воды в отношении общих уровней радиоактивности альфа-излучения и бета-излучения. Хотя обнаружение уровней радиоактивности выше величин скрининга не означает какого-либо непосредственного риска для здоровья, тем не менее следует проводить новые исследования для определения соответствующих радионуклидов и возможного риска с учетом местных условий.

Нормативные величины, рекомендованные в этом томе, не применимы к питьевому водоснабжению, зараженному во время чрезвычайных ситуаций, возникающих в результате случайных выбросов радиоактивных веществ в окружающую среду.

Радиационные аспекты качества питьевой воды более подробно рассмотрены в главе 9.

1.1.5 Аспекты приемлемости

В воде не должно быть привкуса или запаха, которые неприемлемы для потребителей.

При оценке качества питьевой воды потребители в основном полагаются на свое ощущение. Микробные, химические и физические элементы, содержащиеся в воде, могут оказывать влияние на вид, запах или вкус воды, и потребитель будет оценивать качество и приемлемость воды на основе этих критериев. Хотя эти элементы могут не оказывать непосредственного воздействия на здоровье, очень мутная с сильной окраской вода или вода с неприятным вкусом или запахом может считаться потребителями небезопасной и они могут от нее отказаться. В крайнем случае потребители могут не пользоваться в эстетическом плане неприемлемой, но в других отношениях безопасной питьевой водой, а пользоваться более приятной водой, но из потенциально небезопасных источников. Поэтому целесообразно осознавать восприятие потребителя и учитывать как связанные со здоровьем определяющие принципы, так и эстетические критерии при оценке питьевого водоснабжения и разработке регулирующих положений и стандартов.

Изменение обычного вида, запаха или вкуса снабжаемой питьевой воды может свидетельствовать об изменениях в качестве источника неочищенной воды или о недостатках процесса обработки, и их следует изучить.

Аспекты приемлемости качества питьевой воды более подробно рассмотрены в главе 10.

1.2 Роли и обязанности в обеспечении безопасности питьевой воды

Профилактическое регулирование является предпочтительным подходом к обеспечению безопасности питьевой воды, при котором следует учитывать особенности питьевого водоснабжения на пути от водосбора и источника до ее использования потребителями. Поскольку многие аспекты регулирования качества питьевой воды часто не касаются прямых обязанностей поставщика воды, очень важно принять совместный многоучрежденческий подход для обеспечения того, чтобы учреждения, ответственные за конкретные области цикла водоснабжения, занимались вопросами регулирования качества воды. Один из примеров касается области, где водосбор и источники воды находятся вне юрисдикции поставщика питьевой воды. Обычно необходима консультация с другими органами в отношении других элементов регулирования качества питьевой воды, таких как потребности в отношении мониторинга и регистрации, планы реагирования на чрезвычайные ситуации и стратегии оповещения.

Совместное профилактическое регулирование в сотрудничестве со всеми соответствующими учреждениями является предпочтительным подходом к обеспечению безопасности питьевой воды.

Следует содействовать основным участникам, которые могут оказывать воздействие или находиться под воздействием решений или мероприятий, проводимых поставщиком питьевой воды, в координации их мероприятий по планированию и регулированию в случае необходимости. Они могли бы включать, например, учреждения по контролю за санитарным состоянием и ресурсами, за потребителями, промышленностью и водопроводчиками. Следует разработать соответствующие механизмы и документацию в отношении обязательств и вовлечения участников.

1.2.1 Надзор и контроль качества

Для охраны здоровья населения эффективным оказался двойственный подход, различающий роли и обязанности провайдеров услуг от ролей и обязанностей органа, ответственного за проведение независимого контроля по охране здоровья населения («надзор за питьевым водоснабжением»).

При проведении организационных мероприятий по поддержанию и улучшению служб питьевого водоснабжения следует учитывать жизненно важные и взаимодополняющие роли учреждения, ответственного за надзор, и поставщика воды. Эти две функции надзора и контроля качества лучше всего выполняются отдельными и независимыми структурами из-за столкновения интересов, которое возникает при их объединении. При этом:

- национальные учреждения обеспечивают рамки в отношении целей, стандартов и законодательных положений для предоставления полномочий поставщикам и предъявления к ним требований по выполнению определенных обязательств;
- учреждения, занимающиеся снабжением водой для потребления, следует любыми средствами обязать принимать меры по обеспечению и проверке

1. ВВЕДЕНИЕ

- того, чтобы системы, которыми они управляют, были способны поставлять безопасную воду и чтобы они в установленном порядке достигали этого; и
- учреждение по надзору отвечает за проведение независимого (внешнего) надзора посредством периодической проверки всех аспектов безопасности и/или процедур проверочного тестирования.

На практике не всегда возможно четкое разделение обязанностей между учреждением по надзору и учреждением по питьевому водоснабжению. В некоторых случаях круг профессиональных, правительственных, неправительственных и частных учреждений может быть более широким и более сложным, чем рассмотренный выше. Независимо от существующих рамок очень важно, чтобы были разработаны четкие стратегии и структуры для осуществления ПОВВ, контроля качества и надзора, сбора и обобщения данных, регистрации и распространения результатов, а также для принятия коррективных мер. Существенное значение имеют четкие границы отчетности и оповещения.

Надзор за качеством питьевой воды можно определить как «постоянную и строгую оценку состояния здоровья населения и проверку безопасности и приемлемости запасов питьевой воды» (ВОЗ, 1976 г.).

Надзор является исследовательским мероприятием, проводимым для выявления и оценки потенциального риска для здоровья, связанного с питьевой водой. Надзор способствует охране здоровья населения посредством содействия улучшению качества, количества, доступности, охвата (т.е. групп населения с надежным доступом), доступности по цене и непрерывности обеспечения питьевой водой (названные «показателями обслуживания»). Орган по надзору должен обладать полномочиями по определению того, выполняет ли поставщик воды свои обязательства.

В большинстве стран учреждение, ответственное за проведение надзора за службами питьевого водоснабжения, является министерством здравоохранения (или общественного здравоохранения) и его региональным или ведомственным отделом. В некоторых странах это может быть учреждение по охране окружающей среды; в других – отделы местных органов власти по охране окружающей среды могут нести определенную ответственность.

Надзор требует систематической программы обследований, которые могут включать проверку, анализ, санитарный контроль и/или учрежденческие аспекты и аспекты деятельности общин. Он должен охватывать всю систему питьевого водоснабжения, включая источники и деятельность, связанную с водосбором, инфраструктуру передачи, очистные установки, резервуары для хранения и систему распределения (водопроводную или неводопроводную).

Обеспечение своевременных действий по предотвращению проблем и обеспечению исправления ошибок должно быть целью программы надзора. Временами может возникать необходимость в применении санкций в целях поддержки и обеспечения выполнения инструкций. Поэтому учреждению по надзору должна оказываться поддержка посредством строгого и осуществимого законодательства. Однако очень важно, чтобы это учреждение разработало позитивные и взаимоподдерживающие отношения с поставщиками, причем применение санкций

Поставщики питьевой воды несут постоянную ответственность за качество и безопасность воды, которую они поставляют.

использовалось бы в качестве крайней меры.

Учреждение по надзору должно обладать предоставленными законом полномочиями, для того чтобы обязать поставщиков воды рекомендовать кипячение воды и принимать другие меры в случае выявления микробного заражения, которое может угрожать здоровью населения.

1.2.2 Органы общественного здравоохранения

В целях эффективного содействия охране здоровья населения национальная структура, которая несет ответственность за здоровье населения, обычно действует в четырех областях:

- *Проводит наблюдение за состоянием здоровья и тенденциями*, включая выявление и изучение вспышек, обычно осуществляемое самостоятельно, но в некоторых случаях с помощью децентрализованного органа.
- Непосредственно устанавливает *нормы и стандарты* питьевой воды. Национальные органы общественного здравоохранения часто несут основную ответственность за установление норм в отношении питьевого водоснабжения, которые могут включать постановку целей обеспечения качества воды (ЦОКВ), целей, связанных с эффективностью действий и безопасностью, а также конкретные требования (например, в отношении очистки). Нормативная деятельность не ограничена качеством воды, она также включает, например, регулирование и утверждение материалов и химических веществ, используемых в производстве и распределении питьевой воды (см. раздел 8.5.4) и установление минимальных стандартов в таких областях, как водопроводная система бытового использования (см. раздел 1.2.10). Она не является статичной деятельностью, потому что измерения происходят в практике снабжения питьевой водой, в имеющихся технологиях и материалах (например, в материалах для водопроводной системы и процессах очистки), таким образом меняются приоритеты, касающиеся здоровья, и формы реагирования на них.
- Представляет аспекты здоровья в *разработке более широкой политики*, особенно политики в области здравоохранения и совместного управления водными ресурсами (см. раздел 1.2.4). Проблемы, связанные со здоровьем, часто предполагают выполнение вспомогательной роли в отношении выделения ресурсов для тех, кто занимается вопросами расширения и улучшения питьевого водоснабжения; часто участвует в поддержке основного требования по удовлетворению потребностей в питьевой воде раньше других приоритетов; и может принимать участие в разрешении конфликтной ситуации.
- *Осуществляет непосредственные действия*, обычно с помощью вспомогательных органов (например, региональных и местных органов в области гигиены окружающей среды) или путем предоставления руководства для других местных структур (например, местных органов власти) по надзору за питьевым водоснабжением. Эта роль широко варьируется в зависимости от национальных и местных структур и обязанностей и часто включает поддерживающую роль в отношении поставщиков воды населению, в деятельность которых часто непосредственно вмешиваются местные органы.

Надзор, осуществляемый органами общественного здравоохранения (т.е. наблюдение за состоянием и тенденциями, касающимися здоровья), способствует проведению проверки безопасности питьевой воды. При этом учитывается

1. ВВЕДЕНИЕ

заболеваемость среди всего населения, которое может быть подвержено воздействию патогенных микроорганизмов из ряда других источников, а не только из питьевой воды. Национальные органы общественного здравоохранения могут также предпринимать или направлять исследования на проведение оценки роли воды в качестве фактора риска заболевания – например, посредством контроля за случаями заболеваний, а также посредством когортных или оперативных исследований. Группы по надзору в рамках общественного здравоохранения обычно действуют на национальном, региональном и местном уровнях, а также в городах и сельских центрах здравоохранения. Плановый надзор, осуществляемый органами общественного здравоохранения включает:

- постоянный мониторинг подлежащих уведомлению болезней, многие из которых могут быть вызваны передаваемыми через воду патогенами;
- выявление вспышек;
- анализ долгосрочных тенденций;
- географический и демографический анализ; и
- обеспечение обратной связи с органами водоснабжения.

Надзор, осуществляемый органами общественного здравоохранения можно усилить различными путями выявления возможных вспышек болезней, передаваемых через воду, в случае возникновения подозрения в отношении заболевания необычной болезнью или после ухудшения качества воды. Эпидемиологические исследования включают:

- исследования вспышек болезней;
- изучение мероприятий для оценки вариантов вмешательства; и
- контроль за случаями заболевания или когортные исследования для оценки роли воды в качестве фактора риска заболевания.

Однако нельзя полагаться лишь на результаты надзора, осуществляемого органами общественного здравоохранения в отношении своевременного предоставления информации, с тем чтобы принять быстрые оперативные ответные меры по борьбе с болезнью, передаваемой через воду. Ограничения включают:

- вспышки не подлежащей уведомлению болезни;
- временной интервал между воздействием возбудителей болезни и заболеванием;
- временной интервал между заболеванием и уведомлением;
- низкий уровень уведомления; и
- трудности в выявлении вызывающих заболевание патогенных микроорганизмов и источников.

Орган общественного здравоохранения предпринимает действия по реагированию и упреждению в соответствии с общей политикой общественного здравоохранения и во взаимодействии со всеми участниками. В контексте общественного здравоохранения приоритетное внимание обычно уделяется обездоленным группам населения. Это ведет к установлению сбалансированности между регулированием и улучшением

безопасности питьевой воды и потребностью обеспечения доступа к надежным запасам безопасной питьевой воды в достаточном количестве.

В целях обеспечения понимания национальной ситуации в отношении питьевой воды национальный орган общественного здравоохранения должен периодически представлять отчеты с изложением состояния качества национальных запасов воды, особо выделяя проблемы и приоритеты, связанные со здоровьем населения, в контексте общих приоритетов общественного здравоохранения. Это вызывает необходимость эффективного обмена информацией между местными, региональными и национальными учреждениями.

Национальные органы здравоохранения должны осуществлять руководство или принимать участие в разработке и осуществлении политики по обеспечению доступа к некоторой форме надежного снабжения безопасной питьевой водой. В тех случаях, когда не достигается эта цель, следует обеспечить соответствующими механизмами и просвещением в целях осуществления индивидуальной очистки или очистки на уровне отдельных домашних хозяйств и обеспечения безопасного хранения.

1.2.3 Местные органы управления

Местные органы управления в области гигиены окружающей среды часто играют важную роль в управлении водными ресурсами и запасами питьевой воды. Это может включать инспекцию водосбора и разрешение на предпринятие действий в зоне водосбора, которые могут оказать влияние на качество источника воды. Это также может включать проверку и контроль (наблюдение) за управлением официальными системами снабжения питьевой водой. Местные органы управления в области гигиены окружающей среды также осуществляют конкретное руководство общинами или отдельными лицами при разработке и реализации систем питьевого водоснабжения на уровне общины и отдельных домов, а также при исправлении недостатков. Они также могут заниматься вопросами надзора за запасами питьевой воды на уровне общины или отдельных хозяйств. Они играют важную роль в просвещении потребителей в отношении того, когда необходима очистка воды в домашних хозяйствах.

Регулирование питьевого водоснабжения на уровне хозяйств и небольших общин обычно требует наличия программ по просвещению в отношении питьевого водоснабжения и качества воды. Такие программы должны обычно включать:

- повышение информированности в отношении гигиены воды;
- основную техническую подготовку и передачу технологии в области питьевого водоснабжения и регулирования;
- рассмотрение путей преодоления и подходов к преодолению социально-культурных препятствий к утверждению мероприятий по контролю за качеством воды;
- мотивацию, мобилизацию и деятельность в области социального маркетинга; и
- систему постоянной поддержки, последующего выполнения и распространения программы по обеспечению качества воды в целях достижения и поддержания устойчивости.

Эти программы могут осуществляться на уровне общины местными органами здравоохранения или другими структурами, такими как неправительственные организации и частный сектор. Если программа предлагается другими структурами, то настоятельно рекомендуется участие местных органов здравоохранения в разработке и

1. ВВЕДЕНИЕ

осуществлении программы по обучению и подготовке кадров в области обеспечения качества воды.

Подходы к программам совместных действий в области гигиены, санитарного просвещения и подготовки кадров представлены в других документах ВОЗ (см. Simpson-Hébert et al., 1996; Sawyer et al., 1998; Brikké, 2000).

1.2.4 Управление водными ресурсами

Управление водными ресурсами является общим аспектом профилактического регулирования качества питьевой воды. Предупреждение микробного и химического заражения источника воды является первой преградой на пути заражения питьевой воды, являющегося проблемой общественного здравоохранения.

Управление водными ресурсами и участие людей в потенциальном загрязнении зоны водосбора оказывают влияние на качество воды ниже по течению и в водоносных пластах. Это влияет на этапы очистки, которая требуется для обеспечения безопасности воды. Профилактические меры по повышению уровня очистки могут быть предпочтительными.

Влияние землепользования на качество воды следует оценивать как часть управления водными ресурсами. Эта оценка обычно не проводится лишь одними органами здравоохранения или учреждениями по питьевому водоснабжению. Следует учитывать:

- изменения покрова земли;
- разработки полезных ископаемых;
- сооружение/изменение водных путей;
- применение удобрений, гербицидов, пестицидов и других химических веществ;
- количество домашнего скота и применение органических удобрений;
- строительство, поддержание и использование дорог;
- различные формы отдыха и развлечений;
- расширение жилых кварталов в городской и сельской местности с уделением особого внимания вопросам, связанным с удалением нечистот, санитарией, мусорными свалками и удалением отходов; и
- прочую деятельность человека, потенциально загрязняющую окружающую среду, такую как деятельность промышленности, военные зоны и т. д.

Управление водными ресурсами может входить в сферу ответственности учреждений по регулированию водосбора и/или других структур, контролирующих или влияющих на водные ресурсы, таких как промышленные и сельскохозяйственные структуры, а также структуры по контролю за судоходством и борьбе с наводнениями.

Пределы, в которых обязанности учреждений здравоохранения или учреждений по питьевому водоснабжению включают управление водными ресурсами, в значительной степени варьируются в зависимости от стран и общин. Независимо от обязанностей правительственных структур и секторов важно, чтобы органы здравоохранения действовали согласованно и сотрудничали с секторами, занимающимися управлением водными ресурсами и регулированием землепользования в зоне водосбора.

Установление тесного сотрудничества между органом общественного здравоохранения, поставщиком воды и учреждением по управлению ресурсами

способствует выявлению опасных для здоровья факторов, которые потенциально могут возникнуть в системе. Также очень важно принять меры по обеспечению того, чтобы охрана ресурсов питьевой воды учитывалась в решениях по землепользованию или регулирующих положениях по борьбе с загрязнением водных ресурсов. В зависимости от существующих условий, эта деятельность может включать участие других секторов, таких как сельское хозяйство, транспорт, туризм и городское развитие.

В целях обеспечения адекватной защиты источников питьевой воды национальные органы обычно взаимодействуют с другими секторами при разработке национальной политики совместного управления водными ресурсами. Создаются региональные и местные структуры для реализации этой политики, а национальные органы осуществляют руководство региональными и местными органами путем предоставления средств.

Региональные органы охраны окружающей среды и органы общественного здравоохранения выполняют важную задачу, участвуя в подготовке совместных планов по управлению водными ресурсами для обеспечения наилучшего качества имеющегося источника питьевой воды. Дополнительная информация содержится в вспомогательных документах *Охрана поверхностных вод в интересах здоровья и Охрана грунтовых вод в интересах здоровья* (раздел 1.3).

1.2.5 Учреждения по питьевому водоснабжению

Системы питьевого водоснабжения варьируется от очень крупных городских систем, обслуживающих население с десятками миллионов жителей, до небольших общинных систем, предоставляющих воду очень небольшим группам населения. В большинстве стран они включают источники в общине, а также средства водопроводного питьевого водоснабжения.

Учреждения по питьевому водоснабжению отвечают за обеспечение и контроль качества (см. раздел 1.2.1). Их основная задача состоит в подготовке и осуществлении ПОВВ (см. дополнительную информацию в главе 4).

Во многих случаях поставщик воды не занимается регулированием источников своих запасов воды, существующих за счет водосбора. Роль поставщика воды в отношении водосбора заключается в том, чтобы участвовать в межучрежденческой деятельности по управлению водными ресурсами; разбираться в факторах риска, возникающих в результате деятельности и непредвиденных обстоятельств, потенциально вызывающих заражение; и использовать эту информацию при оценке рисков для питьевого водоснабжения и при разработке и осуществлении надлежащей системы управления. Хотя поставщики питьевой воды могут не проводить обследований зоны водосбора и оценки риска загрязнения в одиночку, в их обязанности входит признание необходимости этих мероприятий и инициирование межучрежденческого сотрудничества – например, с органами здравоохранения и органами по охране окружающей среды.

Опыт показывает, что ассоциация лиц, участвующих в питьевом водоснабжении (например, операторов, управляющих и групп специалистов, таких как мелкие поставщики, ученые, социологи, законодатели, политики и другие), может организовать нейтральный форум, имеющий ценное значение для обмена идеями.

Дополнительную информацию см. в вспомогательном документе *Планы по обеспечению безопасности воды* (раздел 1.3).

1.2.6 Регулирование со стороны общины

Регулируемые общиной системы питьевого водоснабжения как с водопроводным, так и с неводопроводным распределением, широко распространены в мире как в развитых, так и в развивающихся странах. Точное определение общинной системы питьевого водоснабжения является непостоянным. Хотя определение, основанное на численности населения или типе водоснабжения, может быть пригодно во многих условиях, подходы к управлению и регулированию определяют различия между системами питьевого водоснабжения в небольших общинах и системами питьевого водоснабжения в более крупных городах. Это ведет к возрастающему использованию часто неподготовленных, а иногда неоплачиваемых добровольных членов общины в управлении и эксплуатации общинных систем питьевого водоснабжения. Системы питьевого водоснабжения в пригородных районах в развивающихся странах – в общинах, окружающих крупные города, - могут также обладать свойствами общинных систем.

Эффективные и устойчивые программы по регулированию качества питьевой воды в общинах требуют активной поддержки и участия местных общин. Эти общины должны принимать участие на всех этапах осуществления таких программ, включая обследование на начальном этапе; принятие решений о размещении колодцев и отводящих каналов или установлении охранных зон; мониторинг и надзор за запасами питьевой воды; регистрацию неполадок, осуществление технического обслуживания и проведение ремонтных работ; и принятие дополнительных мер, в том числе практических действий в области санитарии и гигиены.

Община может быть уже в достаточной степени организована и принимать меры по решению вопросов охраны здоровья и питьевого водоснабжения. Или же в ней может отсутствовать хорошо развитая система питьевого водоснабжения; некоторые слои населения, такие как женщины, могут быть плохо представлены; и могут существовать противоречия или конфликты между отдельными группами. В этой ситуации обеспечение участия общины потребует больше времени и усилий для объединения людей, разрешения противоречий, согласования общих целей и предпринятия действий. Часто требуются посещения, возможно в течение нескольких лет, для обеспечения поддержки и содействия, а также для принятия мер по обеспечению того, чтобы системы, созданные для безопасного питьевого водоснабжения, продолжали действовать. Это может потребовать создания программ в области гигиены и санитарного просвещения для обеспечения того, чтобы община:

- осознавала значение качества питьевой воды и его связь с состоянием здоровья, а также необходимость обеспечения достаточным количеством безопасной питьевой воды для бытового использования в целях потребления, приготовления пищи и личной гигиены;
- признавала значение надзора и необходимость принятия ответных мер со стороны общины;
- понимала бы свою роль и была бы готова к ее выполнению в процессе надзора;
- обладала бы необходимыми навыками для выполнения этой роли; и
- осознавала бы потребности в защите питьевого водоснабжения от загрязнения.

Дополнительную информацию см. в *Руководстве ВОЗ по обеспечению качества питьевой воды*, второе издание, том 3; вспомогательный документ *Планы по обеспечению безопасности воды* (раздел 1.3); Simpson-Hebert et. al. (1996 г.); Sawyer et al. (1998 г.) и Brikké (2000 г.).

1.2.7 Продавцы воды

Продавцы, поставляющие воду домашним хозяйствам или торгующие в местах сбора, имеются во многих частях мира, где ограниченные ресурсы воды или неполадки в инфраструктуре, или ее отсутствие ограничивают доступ к достаточному количеству питьевой воды. Продавцы воды используют ряд транспортных средств для доставки питьевой воды непосредственно потребителю, включая тележки с баками и тачки. В контексте данного руководства продажа воды не включает разлитую по бутылкам или упакованную воду (которая рассматривается в разделе 6.5) или воду, продаваемую посредством торговых автоматов.

Существует ряд проблем, касающихся здоровья, которые связаны с поставкой воды потребителям продавцами воды. Они включают доступ к адекватному объему воды и беспокойство в отношении неадекватной очистки или транспортировки в неподходящих емкостях, которые могут привести к заражению.

В тех случаях, когда источник воды является ненадежным или качество воды неизвестно, воду можно обрабатывать или перерабатывать в небольшом количестве для значительного улучшения ее качества и безопасности. Самым простым и самым важным видом обработки воды, зараженной микробами, является дезинфекция. Если в цистернах содержится большое количество воды, то следует добавлять достаточное количество хлора, с тем чтобы обеспечить наличие свободной остаточной концентрации хлора по меньшей мере на уровне 0,5 мг/л после обработки по меньшей мере в течение 30 минут в пункте раздачи. Цистерны следует использовать лишь для перевозки питьевой воды. До их использования цистерны следует или подвергать химической дезинфекции, или обрабатывать паром.

Местные органы власти должны осуществлять программы по надзору за водой, предоставляемой продавцами, и в случае необходимости разработать программы по санитарному просвещению, с тем чтобы улучшить сбор, обработку и распределение воды в целях предупреждения заражения.

1.2.8 Отдельные потребители

Каждый потребляет воду из того или иного источника, и потребители часто играют важную роль в сборе, обработке и хранении воды. Действия потребителей могут способствовать обеспечению качества воды, которую они потребляют, и могут также способствовать улучшению или заражению воды, потребляемой другими. Потребители несут ответственность за обеспечение того, чтобы их действия не оказывали вредного влияния на качество воды. Установка и техническое обслуживание водопроводных систем в домах должны осуществляться желательными квалифицированными и официальными водопроводчиками (см. раздел 1.2.10) или другими лицами с соответствующим опытом для обеспечения того, чтобы перекрестные соединения или противоток не привели к заражению местных запасов воды.

В большинстве стран существуют группы населения, вода для которых поступает из домашних источников, таких как частные колодцы и дождевая вода. В хозяйствах, пользующихся неводопроводным водоснабжением, необходимы соответствующие усилия для обеспечения безопасного сбора, хранения и, возможно, обработки их питьевой воды. В некоторых обстоятельствах хозяйства и отдельные лица могут пожелать обрабатывать воду в домашних условиях для большей уверенности в ее

1. ВВЕДЕНИЕ

безопасности, не только в случае отсутствия водоснабжения в общине, но также в том случае, если известно, что водоснабжение в общине заражено или вызывает болезнь, передаваемую через воду (см. главу 7). Органы общественного здравоохранения, надзора и/или другие местные органы могут осуществлять руководство по поддержке хозяйств и отдельных потребителей в обеспечении безопасности их питьевой воды (см. раздел 6.3). Такое руководство лучше всего осуществлять в контексте программы по просвещению и обучению населения.

1.2.9 Учреждения по сертификации

Сертификация используется для проверки того, соответствуют ли устройства и материалы, используемые в питьевом водоснабжении, установленному уровню качества и безопасности. Сертификация является процессом, в котором независимая организация подтверждает обоснованность возражений производителей против официального стандарта или критерия и проводит независимую оценку возможного риска заражения от используемого материала или процесса. Учреждение по сертификации может заниматься получением данных от производителей, обобщением результатов тестирования, проведением технического контроля и проверок и, возможно, представлением рекомендаций в отношении качества препаратов.

Сертификация применяется в отношении таких технологий, используемых на уровне отдельных хозяйств или общин, как использование ручных насосов; материалы, используемые поставщиками воды, такие как химические средства обработки; и устройства, используемые в хозяйствах для сбора, обработки и хранения.

Сертификация препаратов и процессов, связанных со сбором, обработкой, хранением и распределением воды, может находиться под контролем правительственных учреждений или частных организаций. Процедуры сертификации будут зависеть от стандартов, в соответствии с которыми сертифицируются препараты, критериев сертификации и от того, кто осуществляет сертификацию.

Национальные, местные государственные или частные (проверка, осуществляемая третьей стороной) программы сертификации имеют ряд возможных целей:

- сертификация препаратов для обеспечения того, чтобы их использование не ставило под угрозу безопасность пользователя или широких слоев населения, вызывая заражение питьевой воды токсичными веществами, веществами, которые могут повлиять на восприятие потребителя, или веществами, которые поддерживают рост микроорганизмов;
- тестирование препаратов во избежание повторного тестирования на местных уровнях или перед каждой поставкой;
- обеспечение унифицированного качества и состояния препаратов;
- сертификация и аккредитация аналитических и других тестирующих лабораторий; и
- контроль за материалами и химическими веществами, используемыми для обработки питьевой воды, включая работу устройств для использования в домашних хозяйствах.

Важным шагом в любой процедуре сертификации является установление стандартов, которые должны составить основу для оценки препаратов. Эти стандарты должны также, по возможности, содержать критерии утверждения. В процедурах по сертификации технических аспектов эти стандарты обычно разрабатываются в

сотрудничестве с производителями, сертифицирующим учреждением и потребителями. Национальные органы общественного здравоохранения должны заниматься разработкой этапов процесса утверждения или критериев, непосредственно связанных с общественным здравоохранением. Дополнительную информацию см. в разделе 8.5.4.

1.2.10 Водопроводная система

Значительное вредное воздействие на здоровье связано с недостатками водопроводных систем в государственных и частных зданиях, появляющимися в результате неудовлетворительной конструкции, неправильной установки, переделок и неадекватного технического обслуживания.

Многочисленные факторы влияют на качество воды в водопроводной системе распределения в здании и могут привести к микробному или химическому заражению питьевой воды. Вспышки желудочно-кишечной болезни могут произойти в результате заражения фекалиями питьевой воды в зданиях, возникшего, например, из-за неполадок в баках хранения воды на крыше и перекрестных соединений с трубами для сточной воды. Неудачно сконструированные водопроводные системы могут вызывать застой воды и создавать благоприятную среду для распространения *Legionella*. Материалы для водопроводной системы, трубы, водопроводная арматура и покрытия могут привести к повышению концентраций тяжелых металлов (например, свинца) в питьевой воде, а неподходящие материалы могут способствовать росту бактерий. Потенциально неблагоприятное воздействие на здоровье может не ограничиваться лишь отдельным зданием. Воздействие загрязнителей на других потребителей возможно посредством заражения местной общественной системы распределения за пределами конкретного здания в результате перекрестного заражения питьевой воды и противотока.

Снабжение водой, которая отвечает соответствующим стандартам в пределах зданий, обычно зависит от водопроводной системы, которая не находится под непосредственным контролем поставщика воды. Поэтому надежда возлагается на надлежащую установку и обслуживание водопроводной системы, а в отношении больших зданий на конкретные для этого здания ПОБВ (см. раздел 6.1).

Для обеспечения безопасности питьевого водоснабжения в рамках системы зданий, установившийся порядок эксплуатации водопроводной системы должен предупреждать появление факторов риска для здоровья. Это может быть достигнуто посредством обеспечения того, чтобы:

- трубы, по которым проходит питьевая вода или сточные воды, были водонепроницаемыми и прочными с ровной и свободной внутренней поверхностью, а также защищены от возможного воздействия;
- не было перекрестных соединений между системами питьевого водоснабжения и удаления сточных вод;
- системы хранения воды не были повреждены и не допускали проникновения микробных и химических загрязнителей;
- системы горячей и холодной воды были разработаны таким образом, чтобы свести к минимуму распространение *Legionella* (см. также разделы 6.1 и 11.1.9);
- были установлены соответствующие средства защиты для предотвращения противотока;
- конструкция системы в многоэтажных зданиях сводила к минимуму колебания давления;

1. ВВЕДЕНИЕ

- сточная вода удалялась без заражения питьевой воды; и
- эффективно функционировали водопроводные системы.

Важно, чтобы водопроводчики имели соответствующую квалификацию, могли проводить необходимую установку и обслуживание водопроводных систем с обеспечением соответствия местным регулирующим положениям и использовали лишь утвержденные материалы, безопасные для питьевой воды.

Конструкция водопроводных систем зданий должна обычно утверждаться до строительства и проверяться соответствующим регулирующим органом во время строительства и до введения в строй этих зданий.

1.3 Вспомогательная документация к Руководству

Данное Руководство сопровождается отдельными текстами, в которых представлена основная информация, обосновывающая создание этого руководства и предоставляющая ориентиры по надлежащей практике эффективного осуществления. Оно представлено в виде опубликованных текстов или в электронной форме через Интернет (www://who.int/water_sanitation_health/dwq/en/), а также в виде компакт-дисков CD-ROM. Подробная ссылка представлена в Приложении 1.

Оценка микробной безопасности питьевой воды: улучшение подходов и методов

В данной книге представлен актуальный обзор подходов и методов, используемых для оценки микробной безопасности питьевой воды. В ней представлено руководство по отбору и использованию показателей вместе с оперативным мониторингом для удовлетворения потребностей в конкретной информации и отражены взгляды на потенциальное применение «новых» технологий и появившихся методов.

Химическая безопасность питьевой воды: оценка приоритетов для управления рисками

В данном документе представлены средства, которые помогают пользователям проводить систематическую оценку своей системы (систем) водоснабжения на местном, региональном и национальном уровнях; устанавливать приоритеты в отношении химических веществ, которые предположительно будут иметь наибольшее значение; рассматривать способы борьбы с ними или их устранения; и пересматривать или разрабатывать соответствующие стандарты.

Количество питьевой воды, уровень обслуживания и здоровье

В данном документе дан обзор требований, предъявляемых к воде в целях, связанных со здоровьем, для определения приемлемых минимальных потребностей в отношении потребления (утоление жажды и приготовление пищи) и личной гигиены.

Оценка метода H_2S для выявления заражения питьевой воды фекалиями

В данном документе содержится критический обзор научной основы, обоснованности, имеющихся данных и другой информации, касающейся использования «тестов H_2S » в качестве единиц измерения или показателей заражения питьевой воды фекалиями.

Описание характеристик опасного воздействия патогенов, содержащихся в пищевых продуктах и воде: руководство

В данном документе представлены практические рамки и структурированный подход к описанию вредных микробных факторов для оказания помощи руководящим органам и научным сотрудникам.

Определение количества микроорганизмов чашечным методом и безопасность питьевой воды: значение ОКМЧМ для качества воды и здоровья человека

В данном документе содержится критическая оценка роли измерения КМЧМ при регулировании безопасности питьевой воды.

Использование воды в домашних условиях: возрастающая польза для здоровья в результате улучшения водоснабжения

Данный доклад содержит описание и критический обзор различных методов и систем сбора, очистки и хранения воды в домашних условиях. В нем содержится оценка возможностей очистки и хранения воды в домашних условиях для обеспечения водой с улучшенным качеством с точки зрения микробного заражения.

Патогенные микобактерии в воде: руководство по устранению последствий для здоровья населения, мониторингу и регулированию

В данной книге содержится описание имеющихся в настоящее время знаний о распространении экологических патогенных микобактерий (ЭПМ) в воде и в другой окружающей среде. В книгу включено обсуждение путей передачи, ведущих к заражению человека, наиболее важных симптомов заболеваний, которые могут последовать за заражением, а также классических и современных методов анализа разновидностей ЭПМ. Книга завершается обсуждением проблем, связанных с борьбой с ЭПМ в питьевой воде, а также с оценкой и управлением рисками.

Определение степени риска для здоровья населения в количественном выражении, содержащееся в Руководстве ВОЗ по обеспечению качества питьевой воды: подход с точки зрения бремени болезней

В данном докладе содержится документ для обсуждения концепций и методологии определения количества лет жизни с поправкой на инвалидность (DALY) в качестве общей метрической системы общественного здравоохранения и ее пользы для определения качества питьевой воды, а также иллюстрируется подход в отношении нескольких загрязнителей питьевой воды, уже изученных с использованием подхода с точки зрения бремени болезней.

Безопасная водопроводная вода: регулирование качества воды с точки зрения микробного заражения в водопроводных системах распределения

Разработка герметизированных водопроводных сетей для снабжения питьевой водой отдельных жилых домов и зданий, а также водоразборных колонок общественного пользования является важным компонентом продолжающегося развития и сохранения здоровья многих общин. В этой публикации рассматриваются вопросы проникновения микробных загрязнителей и роста микроорганизмов в сетях распределения, а также практика, способствующая обеспечению безопасности питьевой воды в водопроводных системах распределения.

1. ВВЕДЕНИЕ

Токсичные цианобактерии в воде: руководство по устранению их последствий для здоровья населения, мониторингу и регулированию

Данная книга содержит описание имеющихся знаний, касающихся воздействия цианобактерий на здоровье при использовании воды. В ней рассматриваются аспекты управления рисками и конкретизируется информация, необходимая для защиты источников питьевой воды и групп людей, купающихся в воде, от вредного воздействия на здоровье, вызываемого цианобактериями и их токсинами. В ней также описываются имеющиеся знания, касающиеся основных аспектов разработки программ и исследований в области мониторинга водных ресурсов и запасов, и содержится описание используемых подходов и процедур.

Повышение качества установок по очистке воды

В данной книге представлено практическое руководство по улучшению работы установок по очистке воды. Она будет неоценимым источником информации для тех, кто занимается вопросами разработки, эксплуатации, технического обслуживания или совершенствования установок по очистке воды.

Планы по обеспечению безопасности воды

Совершенствование стратегий по борьбе за повышение качества воды вместе с улучшениями в области удаления нечистот и личной гигиены, как ожидается, могут привести к существенной пользе для здоровья населения. Этот документ содержит информацию по усовершенствованным стратегиям борьбы и мониторинга качества питьевой воды.

Очистка воды и борьба с патогенами: эффективность процесса достижения безопасности питьевой воды

Данная публикация содержит критический анализ литературы по удалению и инактивации патогенных микробов в воде для оказания помощи специалистам и разработчикам в области обеспечения качества воды и в принятии решений, касающихся качества воды с точки зрения микробного заражения.

Материалы, находящиеся на стадии подготовки или редактирования:

Мышьяк в питьевой воде: оценка и управление рисками для здоровья (на стадии подготовки)

Опреснение в целях безопасного питьевого водоснабжения (на стадии подготовки)

Руководство по гигиене и санитарии в авиации (на стадии редактирования)

Руководство по санитарии на судах (на стадии редактирования)

Санитарные аспекты водопроводной системы (на стадии подготовки)

Legionella и предупреждение болезни «легионеров» (на заключительной стадии)

Охрана грунтовых вод в интересах здоровья – регулирование качества источников питьевой воды (на стадии подготовки)

Охрана поверхностных вод в интересах здоровья – регулирование качества источников питьевой воды (на стадии подготовки)

Быстрая оценка качества питьевой воды: руководство по осуществлению (на стадии подготовки).

2

Руководство: основа для безопасной питьевой воды

Контроль за качеством питьевой воды можно осуществлять посредством сочетания мероприятий по охране источников воды, контролю процессов очистки и регулированию распределения и обработки воды. Руководство должно соответствовать национальным, региональным и местным условиям, которые требуют адаптации к экологическим, социальным, экономическим и культурным условиям и установления приоритетов.

2.1 Основа для безопасной питьевой воды: требования

В Руководстве изложены основные принципы профилактических управленческих основ для безопасной питьевой воды, которые включают пять ключевых компонентов:

- связанные со здоровьем цели, основанные на результатах оценки проблем здравоохранения (глава 3);
- оценка систем для определения того, может ли питьевое водоснабжение в целом (от источника через очистку к потреблению) обеспечивать водой, которая соответствует связанным со здоровьем целям (раздел 4.1);
- оперативный мониторинг мер контроля в питьевом водоснабжении, которые имеют особое значение для обеспечения безопасности питьевой воды (раздел 4.2);
- планы регулирования, обосновывающие оценку систем, и планы мониторинга, и содержащие описание действий, которые следует предпринимать в условиях нормальной эксплуатации и в аварийной ситуации, включая меры по усовершенствованию и улучшению, подтверждению и оповещению (разделы 4.4-4.6); и
- система независимого надзора, устанавливающая правильность функционирования вышеуказанных компонентов (глава 5).

Для поддержки основ безопасной питьевой воды Руководство предоставляет некоторый объем вспомогательной информации, включая микробные аспекты (главы 7 и 11), химические аспекты (главы 8 и 12), радиационные аспекты (глава 9) и аспекты приемлемости (глава 10). На Рисунке 2.1 представлен обзор взаимосвязи отдельных глав Руководства по обеспечению качества питьевой воды.

Существует широкий ряд микробных и химических элементов питьевой воды, которые могут оказывать вредное воздействие на здоровье человека. Выявление этих элементов как в необработанной воде, так и в воде, поставляемой потребителям, является очень медленным, сложным и дорогостоящим процессом, который ограничивает возможности и экономическую доступность раннего оповещения.

1. РУКОВОДСТВО: ОСНОВА ДЛЯ БЕЗОПАСНОЙ ПИТЕВОЙ ВОДЫ

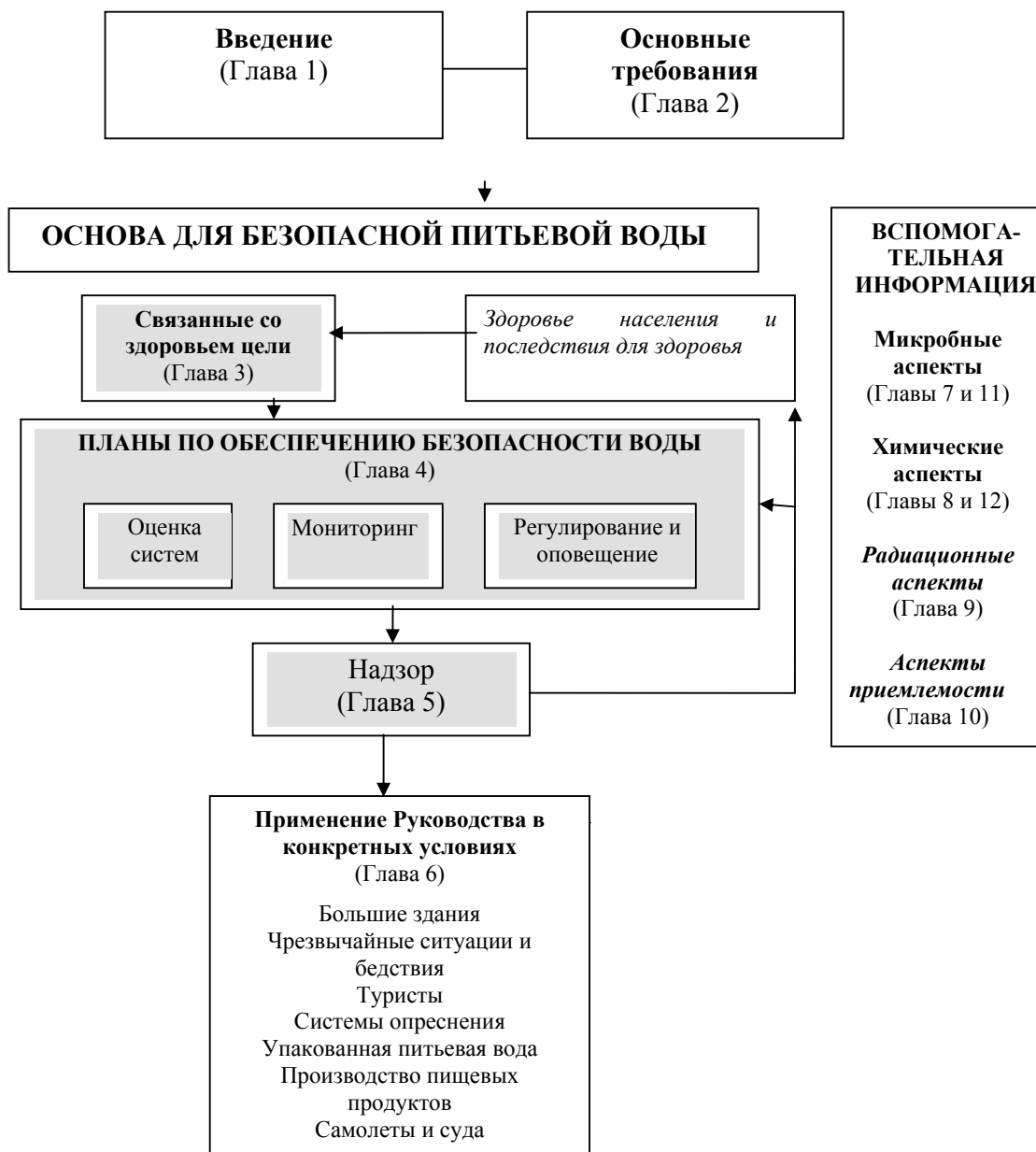


Рисунок 2.1 Взаимосвязь глав *Руководства по обеспечению качества питьевой воды* в области безопасности питьевой воды

Акцент лишь на определении качества воды является недостаточным для охраны здоровья населения. Поскольку ни в физическом, ни в экономическом плане невозможно осуществить проверку всех параметров качества питьевой воды, использование усилий и ресурсов в области мониторинга следует тщательно планировать и ориентировать на важные или ключевые свойства.

Некоторые свойства, не связанные со здоровьем, такие как свойства, оказывающие значительное влияние на приемлемость воды, могут также иметь определенное значение. В тех случаях, где вода обладает неприемлемыми эстетическими свойствами (например, вид, вкус или запах), могут потребоваться дальнейшие исследования для определения того, существуют ли какие-либо проблемы, имеющие значение для здоровья.

Контроль за качеством питьевой воды с точки зрения микробного и химического заражения требует разработки планов регулирования, которые после выполнения обеспечивают основу для защиты системы и контроля за процессом по обеспечению того, чтобы имеющиеся патогены и концентрации химических веществ представляли ничтожный риск для здоровья населения и чтобы вода была приемлема для потребителей. Планы регулирования, разрабатываемые поставщиками воды, лучше всего назвать «планами по обеспечению безопасности воды» (ПОБВ). ПОБВ включают оценку и разработку систем, планы по оперативному мониторингу и регулированию, включая обоснование и оповещение. Элементы ПОБВ основаны на принципе «множества преград», принципах анализа рисков в критических точках контроля (АРКТК) и на других систематических подходах регулирования. Планы должны учитывать все аспекты питьевого водоснабжения и быть сосредоточены на контроле отвода, очистке и снабжении питьевой водой.

Многие системы питьевого водоснабжения обеспечивают адекватной безопасной питьевой водой при отсутствии официальных ПОБВ. Основные выгоды, получаемые в результате разработки и осуществления ПОБВ в отношении этого водоснабжения, включают систематическую и подробную оценку и установление приоритетов в отношении вредных факторов, а также оперативный мониторинг преград и мер контроля. Кроме того, ПОБВ предусматривают наличие организованной и структурированной системы для сведения к минимуму возможности неудачи в результате оплошностей или упущений в регулировании, а также планы в отношении нештатных ситуаций для принятия ответных мер в случае поломок систем или непредусмотренных аварий, оказывающих вредное воздействие.

2.1.1 Связанные со здоровьем цели

Связанные со здоровьем цели являются существенным компонентом основы безопасности питьевой воды. Эти цели должен ставить орган высокого уровня, занимающийся вопросами здравоохранения, в консультации с другими сторонами, включая поставщиков воды и пострадавшие общины. Они должны учитывать общую ситуацию в области здоровья населения и роль качества питьевой воды в устранении болезней, вызываемых передаваемыми через воду микробами и химическими веществами, в качестве части общей политики в области водоснабжения и здравоохранения. Они должны также учитывать значение обеспечения доступа к воде, особенно среди необслуживаемых групп населения.

Связанные со здоровьем цели обеспечивают основу для применения Руководства ко всем видам питьевого водоснабжения. Элементы, содержащиеся в питьевой воде, могут вызывать отрицательные последствия для здоровья в результате единичного воздействия (например, микробных патогенов) или длительного воздействия (например, многих химических веществ). В зависимости от ряда имеющихся в воде элементов, характера их воздействия, а также вида колебаний в их концентрации, существуют четыре основных типа связанных со здоровьем целей, используемых в качестве основы для определения требований, предъявляемых к безопасности.

1. РУКОВОДСТВО: ОСНОВА ДЛЯ БЕЗОПАСНОЙ ПИТЕВОЙ ВОДЫ

- *Цели, связанные с результатами в отношении здоровья.* В некоторых обстоятельствах, особенно в тех случаях, когда болезнь, передаваемая через воду, способствует возникновению поддающегося измерению бремени, сокращение степени подверженности через питьевую воду потенциально ведет к заметному сокращению общего риска возникновения болезни. В таких обстоятельствах можно поставить связанную со здоровьем цель в плане количественного сокращения общего уровня заболеваемости. Этот подход является наиболее применимым в тех случаях, когда вредные последствия проявляются вскоре после воздействия, когда такие последствия легко и надежно контролируются и когда изменения в воздействии могут также легко и надежно контролироваться. Этот вид целей, связанных с результатами в отношении здоровья, в основном применим в отношении некоторого вредного микробного воздействия в развивающихся странах и вредного химического воздействия с точно определенными последствиями для здоровья, в основном вызываемыми водой (например, фторидом). При других обстоятельствах цели, связанные с результатами в отношении здоровья, могут быть основой для оценки результатов посредством использования моделей количественной оценки риска. В этих случаях оценка последствий для здоровья проводится на основе информации, касающейся воздействия и соотношений дозы – реакции. Результаты могут быть использованы непосредственно в качестве основы для уточнения целей обеспечения качества воды или предоставлять основу для разработки других видов связанных со здоровьем целей. Цели, связанные с результатами в отношении здоровья, основанные на информации о воздействии проверенных мероприятий на здоровье реальных групп населения являются идеальными, но редко предоставляемыми. Более распространенными являются цели, связанные с результатами в отношении здоровья, которые основаны на определенных уровнях допустимого риска либо всего, либо долей общего бремени болезней, предпочтительно основанных на фактических эпидемиологических данных или же на изучении результатов оценки риска.
- *Цели обеспечения качества воды (ЦОКВ).* ЦОКВ ставятся в отношении отдельных содержащихся в питьевой воде элементов, которые представляют риск для здоровья в результате длительного воздействия и в тех случаях, когда колебания в концентрации являются незначительными или происходят через длительные периоды времени. Они обычно выражены в виде нормативных величин (концентраций) субстанций или химических веществ, вызывающих беспокойство.
- *Цели, связанные с эффективностью действий.* Цели, связанные с эффективностью действий, используются в отношении тех элементов, кратковременное воздействие которых представляет собой риск для здоровья населения, или в том случае, когда могут происходить заметные колебания в количестве или концентрации за короткие периоды времени со значительными последствиями для здоровья. Они обычно выражены в виде требований по сокращению количества веществ, вызывающих беспокойство, или по повышению эффективности в предупреждении заражения.
- *Цели, связанные с конкретной технологией.* Национальные регулирующие учреждения могут ставить цели в отношении конкретных действий, касающихся незначительных муниципальных, общинных или индивидуальных запасов питьевой воды. Такие цели могут определять конкретные допустимые устройства или

процессы для данной ситуации и/или для общих типов систем питьевого водоснабжения.

Важно, чтобы связанные со здоровьем цели были бы реальными в местных условиях эксплуатации и ставились бы для охраны и улучшения здоровья населения. Связанные со здоровьем цели лежат в основе разработки ПОБВ, способствуют обеспечению информацией, с помощью которой оценивается адекватность существующих установок, и способствуют в выявлении уровня и вида технического контроля и необходимых аналитических проверок.

Большинство стран используют цели нескольких видов в отношении различных типов снабжения и различных загрязнителей. Для обеспечения того, чтобы цели были актуальными и выполняли функцию поддержки, следует разработать типовые программы, включающие описание предположений, вариантов регулирования, мер по контролю и в случае необходимости систем показателей для проведения проверки. Их следует поддерживать в плане общего руководства путем определения национальных, региональных и местных приоритетов и постепенного осуществления и таким образом содействовать обеспечению оптимального использования имеющихся ресурсов.

Связанные со здоровьем цели рассмотрены более подробно в главе 3.

2.1.2 Оценка и разработка систем

Оценка системы питьевого водоснабжения в равной степени применима к крупным объектам с водопроводными системами распределения, водопроводному и неводопроводному снабжению водой общин, включая ручные насосы и индивидуальные запасы воды в домах. Оценка может касаться существующей инфраструктуры или планов в отношении новых систем водоснабжения или улучшения существующих. Поскольку качество питьевой воды колеблется в рамках всей системы, оценка должна быть направлена на то, чтобы установить соответствует ли окончательное качество поставляемой потребителю воды поставленным целям, связанным со здоровьем. Определение качества источника и изменений во всей системе требует участия специалистов. Оценка систем должна производиться периодически.

Оценка системы требует учета свойств отдельных составных элементов или групп элементов, которые могут влиять на качество воды. Определив и получив подтверждение существующих и потенциальных вредных факторов, включающих потенциально опасные аварии и действия, которые могут повлиять на качество воды, затем можно провести оценку и установить градацию в отношении уровней риска для каждого вредного фактора на основе вероятности и степени тяжести последствий.

Подтверждение является элементом оценки системы. Оно производится для обоснования того, что информация в поддержку плана является правильной и связана с оценкой научного и технического вклада в ПОБВ. Фактические данные для подтверждения ПОБВ можно получить из широкого ряда источников, включая научную литературу, профессиональные ассоциации, отделы по регулированию и законодательству, исторические данные, профессиональные органы и опыт поставщиков.

Если система теоретически может соответствовать связанным со здоровьем целям, ПОБВ являются средством регулирования, которое способствует достижению

1. РУКОВОДСТВО: ОСНОВА ДЛЯ БЕЗОПАСНОЙ ПИТЕВОЙ ВОДЫ

целей, связанных со здоровьем, и ее следует разрабатывать в том порядке, описание которого содержится в последующих разделах. Если маловероятно, что система может соответствовать связанным со здоровьем целям, то следует приступить к программе усовершенствования системы (которая может включать инвестирование или подготовку кадров), с тем чтобы питьевое водоснабжение соответствовало поставленным целям. Одновременно следует прилагать все усилия для снабжения водой максимально достижимого качества. В случае существования значительного риска для здоровья населения, могут потребоваться дополнительные меры.

Оценка и разработка более подробно рассмотрены в разделе 4.1 (см. также вспомогательный документ *Совершенствование установок по очистке воды*; раздел 1.3).

2.1.3 Оперативный мониторинг

Мерами по контролю являются действия, осуществляемые в системе питьевого водоснабжения, которые предотвращают, уменьшают или устраняют заражение и которые определяются в процессе оценки системы. Они включают, например, действия по регулированию водосбора, ограждения вокруг колодцев, фильтры и инфраструктуру дезинфекции, а также водопроводные системы распределения. Если все указанные компоненты действуют надлежащим образом, то они обеспечивают достижение связанных со здоровьем целей.

Оперативным мониторингом является проведение запланированных наблюдений или измерений для оценки того, действуют ли надлежащим образом меры по контролю в системе питьевого водоснабжения. Можно установить пределы для мер по контролю, провести мониторинг этих пределов и предпринять действия по исправлению положения в ответ на обнаруженное отклонение от нормы до того, как вода станет небезопасной. Примером является то, чтобы ограждение вокруг ручного насоса было целое и не повреждено, мутность воды после фильтрации была ниже определенной величины или остаточное количество хлора после дезинфекционных установок или в конце системы распределения было бы выше согласованной величины.

Частота проведения оперативного мониторинга изменяется в зависимости от характера мер по контролю – например, периоды проверки целостности ограждений колеблются от месяца до года, мониторинг мутности в режиме реального времени или очень часто, а мониторинг остаточного количества после дезинфицирующих веществ во многих местах ежедневно или постоянно в режиме реального времени. Если мониторинг показывает, что предел не соответствует спецификациям, тогда существует потенциальная возможность того, что вода является или станет небезопасной. Цель заключается в своевременном мониторинге мер контроля с использованием логически обоснованного плана выборочного контроля для предупреждения снабжения потенциально небезопасной водой.

В большинстве случаев оперативный мониторинг будет основан на простых и оперативных наблюдениях или тестах, таких как определение мутности или структурной целостности, а не на сложных микробных или химических тестах. Сложные тесты обычно применяются в качестве части мер по подтверждению или проверке (рассмотренных в разделах 4.1.7 и 4.3, соответственно), а не в качестве части оперативного мониторинга.

Для того чтобы иметь не только уверенность в том, что цепь снабжения действует надлежащим образом, но и иметь подтверждение того, что качество воды

поддерживается и сохраняется, необходимо провести проверку, как указано в разделе 2.2.

Использование индикаторных бактерий при мониторинге качества воды рассмотрено в вспомогательном документе *Оценка микробной безопасности питьевой воды* (раздел 1.3), а оперативный мониторинг рассмотрен более подробно в разделе 4.2.

2.1.4 Планы регулирования, обоснование и оповещение

В плане регулирования обосновываются оценка системы и оперативный мониторинг, а также планы проверок и содержится описание действий как в случае эксплуатации в нормальных условиях, так и во время «аварий», когда может быть утрачен контроль за системой. В плане регулирования также должны излагаться процедуры и другие вспомогательные программы, которые требуются для обеспечения оптимальной эксплуатации системы питьевого водоснабжения.

Поскольку регулирование некоторых аспектов системы питьевого водоснабжения часто выходит за пределы ответственности одного учреждения, важно, чтобы были определены роли, подотчетность и обязанности различных участвующих учреждений, с тем чтобы координировать их планирование и управление. Поэтому следует установить надлежащие механизмы и дать обоснование для обеспечения вовлечения и принятия обязательств участниками. Это может включать создание рабочих групп, комитетов или целевых групп с соответствующими представителями, а также разработку партнерских соглашений, включая, например, подписание меморандума о взаимопонимании (см. также раздел 1.2).

Документальное обоснование всех аспектов регулирования качества питьевой воды имеет существенное значение. В документах должно содержаться описание предпринимаемых действий, а также того, как действуют процедуры. Они также должны включать подробную информацию в отношении:

- оценки системы питьевого водоснабжения (включая диаграммы потока и потенциальные вредные факторы, а также результаты подтверждения);
- мер по контролю, оперативного мониторинга и плана проверок;
- принятых процедур эксплуатации и регулирования;
- планов ответных мер в случае аварий или чрезвычайной ситуации; и
- вспомогательных мер, включающих:
 - программы по подготовке персонала
 - научные исследования и разработки
 - процедуры оценки результатов и регистрации
 - оценки, проверки и анализ эффективности работы
 - протоколы по оповещению и
 - консультирование общин.

Системы документального обоснования и регистрации должны быть по возможности простыми и ориентированными на достижение целей. Уровень подробностей в документации по процедурам должен быть достаточным для обеспечения оперативного контроля при совместной работе с должным образом квалифицированным и компетентным оператором.

Следует разработать механизмы для периодического проведения проверок, а в случае необходимости пересмотра документов, с тем чтобы отражать изменяющиеся обстоятельства. Документы должны составляться таким образом, чтобы можно было

1. РУКОВОДСТВО: ОСНОВА ДЛЯ БЕЗОПАСНОЙ ПИТЕВОЙ ВОДЫ

легко вносить любые необходимые изменения. Следует разработать систему контроля за документами для обеспечения того, чтобы использовались действующие в настоящее время документы и не использовались устаревшие документы.

Следует также создать соответствующую документацию и проводить регистрацию аварий или чрезвычайных ситуаций. Необходимо получать максимальную информацию об аварии, с тем чтобы улучшить готовность и планирование действий в отношении будущих чрезвычайных ситуаций. Рассмотрение аварии может привести к необходимым поправкам в существующих протоколах.

Эффективно действующая система оповещения для повышения уровня информированности и знаний населения о проблемах обеспечения качества питьевой воды и о различных областях ответственности помогает потребителям понять решения в отношении обслуживания, предоставляемого поставщиком питьевой воды, или в отношении ограничений на землепользование, вводимых в зонах водосбора, и содействовать их выполнению. Полное понимание различных точек зрения, выражаемых отдельными лицами или группами в общине, необходимо для оправдания ожиданий населения.

Регулирование, обоснование и оповещение более подробно рассматриваются в разделах 4.4, 4.5 и 4.6.

2.1.5 Надзор за качеством питьевой воды

Учреждение по проведению надзора занимается независимым (внешним) и периодическим анализом всех аспектов безопасности, в то время как поставщик воды несет постоянную ответственность за проведение регулярного контроля качества и оперативного мониторинга, а также за обеспечение надлежащей практики эксплуатации.

Надзор способствует охране здоровья населения посредством оценки соответствия ПОБВ и содействия улучшению качества, количества, доступности, охвата, доступности по цене и непрерывности питьевого водоснабжения.

Надзор требует наличия программы систематического инспектирования, которое может включать проверку ПОБВ, анализ, санитарный контроль, а также учрежденческие и общинные аспекты. Он должен охватывать всю систему питьевого водоснабжения, включая источники и деятельность на водосборе, инфраструктуру снабжения водопроводной или неводопроводной водой, очистные установки, резервуары для хранения и системы распределения.

Поскольку поэтапное улучшение и установление приоритетов действий в системах, представляющих наибольший общий риск для здоровья населения, являются очень важными, то лучше принять ступенчатую схему для определения относительной безопасности запасов питьевой воды (см. глава 4). Более сложные ступенчатые схемы могут, в частности, использоваться в водоснабжении общины, где частота проверок является невысокой, а использование исключительно результатов аналитического анализа является в высшей степени неприемлемым. В таких схемах обычно учитываются как результаты аналитического анализа, так и санитарного контроля посредством подходов, таких как подходы, представленные в разделе 4.1.2.

Роль надзора рассмотрена в разделе 1.2.1 и главе 5.

2.2 Руководство по проверкам

Безопасность питьевой воды обеспечивается путем применения ПОБВ, которые включают мониторинг эффективности мер по контролю с использованием надлежащим

образом отобранных детерминант. В дополнение к такому оперативному мониторингу требуется проведение заключительной проверки качества.

Проверкой является использование методов, процедур или тестов дополнительно к тем, которые используются в оперативном мониторинге для определения того, соответствует ли осуществление питьевого водоснабжения поставленным задачам, определенным на основе целей, связанных со здоровьем, и/или ПОБВ требуют изменения и повторного подтверждения.

2.2.1 Качество воды с точки зрения микробного заражения

В отношении качества воды с точки зрения микробного заражения проверка обязательно включает микробиологическое тестирование. В большинстве случаев она предусматривает анализ индикаторных фекальных микроорганизмов, но в некоторых случаях может также включать оценку плотности конкретных патогенов. Проверка качества питьевой воды с точки зрения микробного заражения может осуществляться поставщиками, учреждениями по надзору или теми и другими (см. разделы 4.3.1 и 7.4).

Подходы к проведению проверок включают тестирование воды в источнике, воды сразу же после очистки, воды в системах распределения или запасов воды в хозяйствах. Проверка качества питьевой воды с точки зрения микробного заражения включает тестирование на предмет выявления *Escherichia coli* в качестве индикатора загрязнения фекалиями. Наличие *Escherichia coli* является убедительным доказательством недавнего загрязнения фекалиями, и они не должны присутствовать в питьевой воде. На практике тестирование в отношении термостойких колиподобных бактерий может быть приемлемой альтернативой во многих обстоятельствах. Хотя *Escherichia coli* является полезным индикатором, он имеет ограничения. Энтеровирусы и протозоа являются более резистентными в отношении дезинфекции; поэтому отсутствие *Escherichia coli* не обязательно свидетельствует об освобождении от этих организмов. В определенных условиях желательно включать более резистентные микроорганизмы, такие как бактериофаги и/или бактериальные споры. Подобные обстоятельства могли бы включать использование воды из источника, о которой известно, что она заражена энтеровирусами и паразитами, или при высоких уровнях вирусных и паразитарных болезней в общине.

Качество воды может быстро меняться, и все системы подвержены случайными сбоями. Например, дождь может в значительной степени повысить уровни микробного заражения в воде из источника, и часто после дождя происходят вспышки болезней, передаваемых через воду. Результаты аналитического тестирования необходимо интерпретировать с учетом этого обстоятельства.

2.2.2 Качество воды с точки зрения химического заражения

Оценка адекватности качества питьевой воды с точки зрения химического заражения определяется на основе сравнения результатов анализа качества воды с нормативными величинами.

В отношении добавок (т.е. химических веществ, возникающих главным образом из материалов и химических веществ, используемых в производстве и распределении питьевой воды) основной акцент ставится на прямом контроле качества этих добавок. При проведении контроля добавок в питьевой воде с помощью процедур тестирования обычно проводится оценка количества добавок в питьевой воде и учитываются колебания по времени при вычислении величины, которую можно сравнивать с нормативной величиной (см. раздел 8.5.4).

1. РУКОВОДСТВО: ОСНОВА ДЛЯ БЕЗОПАСНОЙ ПИТЕВОЙ ВОДЫ

Как указано в главе 1, большинство химических веществ вызывает беспокойство лишь при длительном их воздействии; однако некоторые вредные химические вещества, попадающие в питьевую воду, вызывают беспокойство в связи с последствиями воздействия в течение короткого периода времени. В тех случаях, когда концентрация конкретного химического вещества изменяется в широких пределах, то даже ряд аналитических результатов может не позволить в полной мере определить и описать риск для здоровья населения (например, нитрат, который связан с метгемоглобинемией у искусственно вскармливаемых детей грудного возраста). При проведении контроля за такими вредными факторами, необходимо уделять внимание знанию причинных факторов, таких как применение удобрений в сельском хозяйстве и тенденции в обнаруженных концентрациях, поскольку они покажут, может ли возникнуть значительная проблема в будущем. Другие вредные вещества могут появляться периодически, часто в связи с сезонной активностью или сезонными условиями. Примером является появление налета токсических цианобактерий в поверхностной воде.

Нормативная величина представляет концентрацию вещества, которая не превышает допустимого риска для здоровья при потреблении его в течение всей жизни. Нормативы в отношении некоторых химических загрязнителей (например, свинца, нитрата) устанавливаются для охраны здоровья восприимчивых подгрупп населения. Эти нормативы также служат защитой для широких слоев населения в течение всего периода жизни.

Превышение нормативных величин не обязательно ведет к значительному риску для здоровья. Поэтому отклонения от этих нормативных величин в краткосрочной или долгосрочной перспективе не обязательно означают, что вода непригодна для потребления. Количество и период, на которые любая нормативная величина может быть превышена без воздействия на здоровье населения, зависят от конкретного вещества. Однако превышение нормативной величины следует рассматривать в качестве признака, свидетельствующего о необходимости:

- как минимум изучения причины в целях принятия, в случае необходимости, коррективных мер; и
- консультирования и получения рекомендаций от органа, ответственного за здоровье населения.

В случае превышения нормативной величины рекомендуется проконсультироваться с органом, ответственным за здоровье населения, в целях получения рекомендации в отношении надлежащих действий с учетом потребления данного вещества из источников, которые не связаны с питьевой водой, токсичности этого вещества, вероятности и характера любого негативного воздействия, а также осуществимости коррективных мер. При применении этих нормативных величин важное значение в случае отсутствия соответствующих альтернативных запасов имеет сохранение высокого приоритета в отношении достаточного количества воды. Использование Руководства в чрезвычайных ситуациях рассмотрено более подробно в разделе 6.2.

Важно, чтобы рекомендованные нормативные величины были бы как применимыми на практике, так и достижимыми, а также служили интересам охраны здоровья населения. Нормативные величины обычно не устанавливаются в отношении концентраций более низких, чем максимально достижимые пределы выявления в

условиях работы обычных лабораторий. Кроме того, нормативные величины устанавливаются с учетом имеющихся методик осуществления контроля, удаления или сокращения концентрации загрязняющего вещества до желательного уровня. Поэтому в некоторых случаях устанавливаются *временные* нормативные величины для загрязнителей, в отношении которых существует некоторая неопределенность в имеющейся информации, или если рассчитанные нормативные величины практически недостижимы.

2.3 Национальная политика в области питьевой воды

2.3.1 Законы, регулирующие положения и стандарты

Цели национальных законов и стандартов в отношении питьевой воды должны заключаться в том, чтобы обеспечить использование потребителем безопасной питьевой воды, а не отключать снабжение некачественной водой.

Эффективному контролю за качеством питьевой воды в идеальном случае оказывается поддержка с помощью соответствующих законодательных положений, стандартов и сводов законов и их соблюдения. Точный характер законодательства в каждой стране будет зависеть от национальных, конституционных и других положений. В нем, как правило, излагаются обязанности и полномочия ряда учреждений и содержится описание взаимоотношений между ними, а также устанавливаются основные принципы политики (например, вода, поставляемая в качестве питьевой, должна быть безопасной). Национальные регулирующие положения, с необходимой доработкой, должны быть применимы ко всем видам водоснабжения. Это обычно включает различные подходы к ситуациям, в которых официальная ответственность за качество питьевой воды возлагается на определенную структуру, и к ситуациям, в которых широко используется регулирование со стороны общины.

В законодательстве должны содержаться положения в отношении установления и исправления стандартов и норм качества питьевой воды, а также установления регулирующих положений в отношении разработки и защиты источников питьевой воды, а также очистки, сохранения и распределения безопасной питьевой воды.

В законодательстве также должны быть определены правовые функции и обязанности поставщика воды и обычно должно содержаться указание о том, что поставщик воды в юридическом плане несет постоянную ответственность за качество продаваемой и/или поставляемой воды потребителю, за надлежащий контроль, технический контроль, содержание и техническое обслуживание, а также за безопасную эксплуатацию системы питьевого водоснабжения. Именно поставщик воды фактически обеспечивает водой население – «потребителя», – и он должен нести установленную законом ответственность за ее качество и безопасность. Поставщик несет ответственность за постоянное и реальное обеспечение качества и за контроль качества водоснабжения, включая технический контроль, надзор, меры по предупреждению заражения, установленные методы проверки качества воды и, в случае необходимости, принятие коррективных мер. Однако поставщик обычно отвечает за качество воды только до определенного этапа в системе распределения и может не нести ответственность за ухудшение качества питьевой воды в результате неудовлетворительной водопроводной системы или неудовлетворительного состояния баков для хранения питьевой воды в отдельных хозяйствах и зданиях.

В тех случаях, когда вопросами воды занимается ряд учреждений, например, оптовый торговец питьевой водой, городской поставщик воды и местная компания по

1. РУКОВОДСТВО: ОСНОВА ДЛЯ БЕЗОПАСНОЙ ПИТЕВОЙ ВОДЫ

распределению воды, то каждое учреждение должно нести ответственность за качество воды, получаемой в результате его действий.

Правовые и организационные меры, направленные на обеспечение соответствия с законодательными положениями, стандартами или установившейся практикой в отношении качества питьевой воды, обычно предусматривают создание независимого учреждения по надзору, как указано в разделе 1.2.1 и главе 5. Законодательные положения должны определять обязанности, обязательства и полномочия учреждения по надзору за водой. Учреждение по надзору в идеальном случае должно быть представлено на национальном уровне и должно осуществлять деятельность на национальном, региональном и местном уровнях. Учреждению по надзору должны быть предоставлены необходимые полномочия по применению и обеспечению соблюдения законов, регулирующих положений, стандартов и норм, связанных с качеством воды. Оно также может делегировать свои полномочия другим конкретным организациям, таким как муниципальные советы, местные отделы здравоохранения, региональные органы и квалифицированные, разрешенные правительством частные проверяющие или контролирующие службы. В круг их обязанностей входит проведение надзора за качеством воды для обеспечения того, чтобы вода, поступающая потребителю по водопроводным или неводопроводным системам распределения, соответствовала бы стандартам питьевого водоснабжения; утверждение источников питьевой воды; и проверка системы обеспечения питьевой водой населения в целом. В таком учреждении необходимо иметь высокий уровень знаний, подготовки и понимания, с тем чтобы питьевое водоснабжение не страдало от ненужных регулирующих действий. Это учреждение по надзору должно обладать предоставленными законом полномочиями, с тем чтобы обязать поставщиков воды, рекомендовать кипячение воды или принятие других мер в случае выявления микробного заражения, которое может угрожать здоровью населения.

Осуществление программ по обеспечению безопасной питьевой водой не должно тормозиться из-за отсутствия соответствующего законодательства. Даже если обязывающие нормативные положения или стандарты в отношении питьевой воды еще не приняты, можно обеспечивать и даже добиваться снабжения безопасной питьевой водой посредством усилий в области просвещения или коммерческих, контрактных соглашений между потребителем и поставщиком (например, основанных на гражданском праве) или посредством, например, временных мер, включающих законодательные положения по здравоохранению, пищевым продуктам или социальному обеспечению.

Законодательство по качеству питьевой воды может в практическом плане предусматривать временные стандарты, допустимые отклонения и возможные разрешения в качестве части национальной или региональной политики, а не в качестве результата местных инициатив. Оно может иметь форму временных разрешений для отдельных общин или областей на определенные периоды времени. Следует ставить краткосрочные и среднесрочные цели, чтобы наиболее значительный риск для здоровья человека устранялся в первую очередь.

2.3.2 Установление национальных стандартов

В странах, где не достигнут всеобщий доступ к безопасной питьевой воде на приемлемом уровне обслуживания, должна проводиться политика по достижению поставленных целей увеличения доступа. Такие положения политики должны согласовываться с достижением Целей тысячелетия в области развития

(<http://www.developmentgoals.org>) Декларации тысячелетия Организации Объединенных Наций (ООН) и в них должны учитываться уровни приемлемого доступа, изложенные в Общем замечании 15 в отношении Права на воду Комитета ООН по экономическим, социальным и культурным правам (<http://www.unhchr.ch/html/menu2/6/cescr.htm>) и в связанных с ним документах.

При разработке национальных стандартов питьевой воды, основанных на данном Руководстве, необходимо учитывать ряд экологических, социальных культурных, экономических, диетических и других условий, влияющих на потенциальное воздействие. Это может привести к появлению национальных стандартов, заметно отличающихся от настоящего руководства. Программа, основанная на скромных, но реальных целях, - включая использование меньшего числа параметров качества воды как приоритетной проблемы, связанной со здоровьем, на достижимых уровнях, соответствующих обеспечению разумной степени охраны здоровья населения в плане сокращения болезней или уменьшения риска заболевания среди населения, - может достичь значительных результатов, особенно, если цели периодически уточняются.

Полномочия по разработке и пересмотру стандартов, установившейся практики и других технических регулирующих положений в отношении питьевой воды следует передать соответствующему министру в правительстве - лучше всего министру здравоохранения, который несет ответственность за обеспечение безопасности водоснабжения и за охрану здоровья населения. Полномочия по разработке и реализации стандартов и регулирующих положений по качеству могут быть предоставлены другому министерству, а не тому, которое обычно занимается вопросами здоровья населения и/или гигиены окружающей среды. Затем следует уделить внимание требованию того, чтобы регулирующие положения и стандарты были введены лишь после одобрения органом общественного здравоохранения или гигиены окружающей среды, с тем чтобы обеспечить их соответствие принципам охраны здоровья.

В политике в области питьевого водоснабжения обычно излагаются требования, предъявляемые к охране водных источников и ресурсов, необходимой надлежащей очистке, содержанию и профилактическому техническому обслуживанию систем распределения, а также требования в отношении сохранения безопасности воды после получения ее из общественных источников.

Основные законодательные положения в отношении воды не должны конкретно устанавливать частоту отбора проб, но должны предоставлять руководству полномочия по составлению перечня параметров, по которым следует проводить измерения, а также установить частоту и место проведения таких измерений.

В стандартах и нормах обычно конкретно указываются качество воды, поставляемой потребителю, установившаяся практика, которой необходимо придерживаться при выборе и разработке источников воды и в проведении очистки и распределения или в системах хранения воды в хозяйствах, а также процедуры утверждения систем водоснабжения в плане качества воды.

Установление национальных стандартов в идеальном случае предусматривает рассмотрение качества воды, качества обслуживания, «постановки целей» и качества инфраструктуры и систем, а также действий по их соблюдению. Например, в национальных стандартах следует определять охраняемые зоны вокруг источников воды, минимальные стандартные спецификации в отношении действующих систем, стандарты гигиенической практики при строительстве и минимальные стандарты в отношении охраны здоровья. Некоторые страны включают эти положения в «санитарный кодекс» или «кодекс надлежащей практики». Рекомендуется включать в

1. РУКОВОДСТВО: ОСНОВА ДЛЯ БЕЗОПАСНОЙ ПИТЕВОЙ ВОДЫ

регулирующие положения требование консультирования с учреждениями по питьевому водоснабжению и соответствующими профессиональными органами, поскольку это повышает вероятность того, что контроль за питьевой водой будет осуществляться эффективно.

При разработке национального законодательства и стандартов следует учитывать затраты, связанные с проведением надзора и контроля за качеством питьевой воды.

В целях обеспечения приемлемости стандартов для потребителей обслуживаемые общины вместе с основными пользователями воды должны принимать участие в процессе установления стандартов. Учреждения общественного здравоохранения могут быть ближе к населению, чем учреждения, ответственные за питьевое водоснабжение. На местном уровне они также взаимодействуют с другими секторами (например, с сектором образования), и их совместные действия имеют важное значение для обеспечения активного участия населения.

Другие министерства, такие как министерства, занимающиеся общественными работами, жилищным строительством, природными ресурсами или окружающей средой, могут выполнять нормативные и регулирующие функции, связанные с разработкой систем питьевого водоснабжения и удаления отходов, стандартами оборудования, положениями и правилами по водопроводным системам, распределением воды, охраной и сохранением природных ресурсов, а также функции, связанные со сбором, обработкой и удалением отходов.

Для учета колебаний воздействия из различных источников в разных частях мира используются величины погрешности обычно с интервалом от 10% до 80%, с тем чтобы определить допустимое суточное потребление (ДСП) питьевой воды при установлении нормативных величин для многих химических веществ. В тех случаях, когда имеются соответствующие данные по воздействию, директивным органам рекомендуется разработать с учетом конкретных условий нормативные величины, которые соответствуют местным обстоятельствам и условиям. Например, в районах, в отношении которых известно, что потребление конкретного загрязнителя в питьевой воде намного превышает потребление из других источников (например, из атмосферы и продуктов питания), то может быть целесообразно определить большую величину ДСП питьевой воды, с тем чтобы разработать нормативную величину, в большей мере соответствующую местным условиям.

Быстро испаряющиеся вещества в воде могут попадать в атмосферу во время принятия душа и через ряд других действий бытового характера. В таких условиях вдыхание может стать важнейшим путем их воздействия. Некоторые вещества могут также проникать в организм через кожу во время принятия ванны, но это обычно не является основным источником поглощения. В некоторых частях мира в домах существует низкий уровень вентиляции, и директивные органы могут пожелать учитывать воздействие посредством вдыхания при адаптации руководства к местным условиям, хотя другие факторы неопределенности, используемые в количественных оценках, могут сделать такой учет ненужным. В отношении тех веществ, которые особенно быстро испаряются, такие как хлороформ, корректирующий фактор будет приблизительно эквивалентен двойному воздействию. В тех случаях, когда такое воздействие играет важную роль в отношении конкретного вещества (т.е. быстрая испаряемость, низкий уровень вентиляции и частое пользование душем/ванной), то, возможно, следует соответствующим образом скорректировать нормативную величину (например, в два раза уменьшить нормативную величину для учета приблизительно двойного воздействия).

2.4 Определение приоритетных проблем в отношении качества питьевой воды

Данное руководство охватывает большое число потенциально содержащихся в питьевой воде элементов, с тем чтобы учитывать разнообразные потребности стран во всем мире. Обычно лишь небольшое число элементов будет вызывать беспокойство в любых конкретных обстоятельствах. Важно, чтобы национальное регулирующее учреждение и местные органы, занимающиеся проблемами воды, определили и приняли меры в ответ на содержание элементов, имеющих важное значение. Это позволит обеспечить направленность усилий и инвестиций именно на те компоненты, которые имеют важное значение с точки зрения общественного здравоохранения.

Для потенциально опасных содержащихся в воде компонентов разработаны нормативные величины, которые обеспечивают основу для оценки качества питьевой воды. Различные параметры могут потребовать установления разных приоритетов в области регулирования в целях улучшения и охраны здоровья населения. В целом порядок приоритетов выглядит следующим образом:

- обеспечить адекватное снабжение безопасной в микробном отношении водой и поддерживать ее приемлемость для того, чтобы препятствовать использованию потребителями потенциально менее безопасной в микробном отношении воды;
- регулировать содержание основных химических загрязнителей, в отношении которых известно, что они вызывают вредное воздействие на здоровье; и
- заниматься другими химическими загрязнителями.

Установление приоритетов следует осуществлять на основе систематической оценки совместными усилиями всех соответствующих учреждений, и приоритеты могут быть применимы на национальном уровне и на уровне конкретных систем. Это может потребовать создания на широкой основе межучрежденческого комитета, включающего структуры, отвечающие за здравоохранение, водные ресурсы, питьевое водоснабжение, охрану окружающей среды, сельскохозяйственные предприятия, а также геологические службы и предприятия горной промышленности для разработки механизма обмена информацией и достижения консенсуса по вопросам обеспечения качества питьевой воды.

Источники информации, которые следует рассматривать при определении приоритетов, включают тип водосбора (защищаемый, незащищаемый), геологию, топографию, использование сельскохозяйственной земли, промышленную деятельность, санитарные проверки, записи результатов предыдущего мониторинга, проверки и знания на местном и общинном уровнях. Чем шире круг используемых источников данных, тем полезнее будут результаты процесса. Во многих ситуациях органы власти или потребители, возможно, уже определили ряд проблем, связанных с качеством питьевой воды, в частности тех, которые вызывают очевидное воздействие на здоровье, или проблем приемлемости. Эти существующие проблемы обычно имеют высокую приоритетность.

2.4.1 Оценка приоритетов с точки зрения микробного заражения

Наиболее частым и широко распространенным риском для здоровья, связанным с питьевой водой, является микробное заражение, последствия которого означают, что борьба с ним должна всегда иметь первостепенное значение. Необходимо установить приоритет в отношении улучшения и совершенствования систем питьевого водоснабжения, представляющего наибольший риск для здоровья населения.

Наиболее частым и широко распространенным риском для здоровья, связанным с питьевой водой, является микробное заражение, последствия которого означают, что борьба с ним должна всегда иметь первостепенное значение.

Микробное заражение основных городских систем может вызывать крупные вспышки болезни, передаваемой через воду. Поэтому обеспечение качества в таких системах является приоритетом. Тем не менее большинство (около 80%) населения в мире, не имеющего доступа к улучшенным системам питьевого водоснабжения, проживает в сельских районах. Таким образом, небольшие и общинные запасы в большинстве стран также несоразмерно способствуют возникновению общих проблем, связанных с качеством питьевой воды. При определении местных и национальных приоритетов следует учитывать подобные факторы.

Связанные со здоровьем цели в отношении микробных загрязнителей рассмотрены в разделе 3.2, а всестороннее рассмотрение микробных аспектов качества питьевой воды содержится в главе 7.

2.4.2 Оценка приоритетов с точки зрения химического заражения

Не все химические вещества с нормативными величинами будут присутствовать во всех запасах воды или фактически во всех странах. Если даже они существуют, то они, возможно, не будут обнаружены на уровнях, вызывающих беспокойство. Напротив, некоторые химические вещества без нормативных величин или не рассматриваемые в данном руководстве, тем не менее, в определенных обстоятельствах могут вызывать законную обеспокоенность на местном уровне.

В стратегиях по управлению рисками (отраженных в национальных стандартах и деятельности по мониторингу) и при выделении ресурсов приоритет следует устанавливать в отношении тех химических веществ, которые ставят под угрозу здоровье людей или которые оказывают существенное воздействие на приемлемость воды.

Оказалось, что лишь небольшое число химических веществ вызывает серьезные последствия для здоровья людей в результате воздействия их через питьевую воду, когда они присутствуют в чрезмерном количестве. Они включают фторид, мышьяк и нитрат. Воздействие на здоровье человека также было обнаружено в некоторых областях, связанных со свинцом (от домашней водопроводной системы), и существует обеспокоенность в отношении потенциальных масштабов воздействия селена и урана в некоторых областях в концентрациях, опасных для здоровья человека. Железо и марганец имеют широко распространенное значение из-за их воздействия на приемлемость. Эти элементы следует учитывать в качестве части любого процесса по установлению приоритетов. В некоторых случаях оценка будет показывать, что

отсутствует риск значительного воздействия на национальном, региональном или системном уровнях.

Питьевая вода может быть лишь незначительной причиной общего проникновения в организм конкретного химического вещества, и в некоторых обстоятельствах проведение контроля за уровнями в питьевой воде с возможно значительными затратами может иметь незначительное влияние на общее воздействие. Поэтому стратегии управления рисками в отношении питьевой воды следует рассматривать вместе с другими потенциальными источниками воздействия на человека.

Процесс составления «краткого перечня» химических веществ, вызывающих беспокойство, может быть на начальном этапе простой классификацией высокого и низкого риска для выявления более широких проблем. Может быть сделано уточнение с использованием более подробных оценок и анализа, а также с учетом редких аварий, изменений и неопределенности.

В сопровождающем документе *Химическая безопасность питьевой воды* (раздел 1.3) предоставлено руководство в отношении того, каким образом устанавливать приоритеты в отношении химических веществ, содержащихся в питьевой воде. Оно касается вопросов, включающих:

- вероятность воздействия (включая период воздействия) химического вещества на потребителя;
- концентрацию химического вещества, которая, вероятно, вызовет воздействие на здоровье (см. также раздел 8.5); и
- фактические данные о воздействии на здоровье или воздействии через питьевую воду в противопоставлении с другими источниками и относительную легкость проведения контроля за другими источниками воздействия.

Дополнительная информация о вредных факторах и опасности многих химических веществ, не содержащаяся в данном руководстве, может быть получена из нескольких источников, включая монографию ВОЗ по Критериям гигиены окружающей среды (КГОС) и краткие документы по международной оценке химических веществ (КДМОХВ) (<http://www.who.int/pcs/index.htm>), доклады Совместного совещания ФАО/ВОЗ по остаточным количествам пестицидов (ССОКП) и Объединенного комитета экспертов ФАО/ВОЗ по пищевым добавкам (ОКЭПД), а также информацию от компетентных национальных органов, таких как Агентство США по охране окружающей среды (АСООС) (<http://www.epa.gov/waterscience>). Эти источники информации подвергаются экспертной оценке и предоставляют легко доступную информацию по токсикологии, опасности и рискам многих менее распространенных загрязнителей. Они могут оказать помощь поставщикам воды и работникам здравоохранения в принятии решений в отношении значимости (в случае существования таковой) выявленного химического вещества и соответствующих ответных мер.