



Республика Молдова

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

ПРИКАЗ №. 609/65
от 21.07.2017

**об утверждении Национального руководства
по разработке плана безопасности
воды для систем питьевого водоснабжения**

Опубликован : 01.12.2017 в Monitorul Oficial Nr. 421-427 статья № : 2078 Дата
вступления в силу : 01.12.2017

В целях выполнения положений Национальной программы по осуществлению Протокола по воде и здоровью в Республике Молдова на 2016-2025 года, одобренного Постановлением Правительства № 1063 от 16 сентября 2016 года, ПРИКАЗЫВАЕМ:

1. Утвердить Национальное руководство по разработке плана безопасности воды для систем питьевого водоснабжения, согласно приложению.

2. Национальному центру общественного здоровья, территориальным центрам общественного здоровья оказывать консультативную поддержку и помощь операторам систем питьевого водоснабжения в разработке плана безопасности воды в условиях, предусмотренных Национальной программой по осуществлению Протокола по воде и здоровью в Республике Молдова на период 2016-2025 годов, утвержденного Постановлением Правительства № 1063 от 16 сентября 2016 года и согласовать содержание плана до его утверждения органом местного публичного управления.

3. Настоящий приказ вступает в силу с даты его опубликования в Официальном мониторе Республики Молдова.

4. Опубликовать данный приказ на веб-страницах министерств здравоохранения и окружающей среды.

МИНИСТР ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
ГЛАВАН

Руксанда

ЗАМ.
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

МИНИСТРА
Ион АПОСТОЛ

№ 609/65. Кишинэу, 21 июля 2017 г.

[РУКОВОДСТВО](#)

Утверждено совместным Приказом
ЗМ
№ 609/65 от 21 июля 2017 г.
министерств здравоохранения
и окружающей среды Республики Молдова

Национальное руководство по разработке Планов безопасности воды для

СИСТЕМ ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

2017

АББРЕВИАТУРЫ

МПУ	Местное публичное управление
АУКТК	Анализ угроз в критических точках контроля
НЦОЗ	Национальный центр общественного здоровья
ЦОЗ	Центр общественного здоровья
ПДК	Предельно-допустимая концентрация
МАВ	Международная ассоциация воды
ПАУ	Полициклические ароматические углеводороды
ПБВ	Планы безопасности воды
СРП	Стандартные рабочие процедуры
П/О	Присутствие/отсутствие
ВОЗ	Всемирная организация здравоохранения
Стз	с точки зрения

Введение

Планирование обеспечения безопасности воды (ПБВ) основано на комплексной оценке риска и управление им путем применения необходимых действий в рамках системы питьевого водоснабжения, начиная от водозабора до крана потребителя. Данный подход был инициирован Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) и Европейской комиссией, которые проанализировали роль ПБВ в рамках переговоров по пересмотру Директивы 98/83/ ЕС о качестве воды предназначенной для потребления людьми. Организация ВОЗ вместе с Международной Ассоциацией Воды (МАВ) подготовили общее руководство по ПБВ.

В соответствии с положениями Национальной программы по внедрению Протокола по воде и здоровью в Республике Молдова на 2016-2025 года, принятого Постановлением Правительства № 1063 от 19.09.2016, разработка ПБВ является одной из национальных задач, которую необходимо достичь постепенно, таким образом, чтобы к 2025 году во всех городах и сельских районах с населением более 2000 человек применялся принцип

безопасности питьевой воды с целью снижения рисков для здоровья, связанных с питьевой водой.

Настоящее руководство предназначено для Центров общественного здоровья и для операторов систем снабжения питьевой воды для разработки ПБВ в целях улучшения защиты здоровья населения и уменьшения количества заболеваний, связанных с водой, содержит методологические аспекты, необходимые для разработки плана для конкретной системы. В Руководстве учитываются рекомендации ВОЗ и подходы, используемые европейскими государствами в разработке методологии ПБВ, адаптированные к требованиям государственных систем водоснабжения в Молдове. Руководство/методология также может быть применено к маломасштабным системам водоснабжения.

Планирование обеспечения безопасности воды является средством обеспечения надлежащего распределения воды в любое время, для защиты здоровья населения. Также это важное средство, которое гарантирует, что системы снабжения питьевой водой будут соответствовать европейским требованиям и национальным нормам качества питьевой воды. ПБВ основывается на выявлении опасностей, связанных с качеством питьевой воды, исходящих от источника воды, станций водоочистки, внешней и внутренней распределительной системы, гарантируя, что соответствующие меры или процедуры управления эффективны для снижения выявленных рисков и функционируют правильно в любое время. Меры должны быть разработаны таким образом, чтобы снизить загрязнение, которое может возникнуть у источника воды во время обработки или в распределительной сети, в том числе внутри зданий. Каждая система водоснабжения разнообразна и ПБВ должен быть адаптирован таким образом, чтобы учитывать определенные требования системы, независимо от ее размера или сложности. Для каждой системы водоснабжения должен быть разработан отдельный план безопасности воды (ПБВ).

Для маломасштабных систем питьевого водоснабжения, определенных в Санитарном регламенте по маломасштабным системам питьевого водоснабжения, утвержденного Постановлением Правительства № 1466 от 30.12.2016, можно использовать общую модель ПБВ, в соответствии с правилами Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ). (WHO/SDE/WSH/05.06 Water Safety Plans *Managing drinking-water quality from catchment to consumer*).

Применение ПБВ является гораздо более комплексным подходом, который включает работу всей системы водоснабжения. Ряд аспектов, таких как защита водозабора и внутренних систем в жилых зданиях, показывает, что должно быть тесное сотрудничество с другими заинтересованными или вовлеченными сторонами.

В основном ПБВ представляет собой основу для выявления опасности, оценки и управления рисками, а также меры контроля, мониторинга, планов в случае инцидентов и чрезвычайных ситуаций. По причине комплексности, документация для каждой стадии ПБВ должна быть соответствующей и отражать характеристики системы водоснабжения. Для каждой системы водоснабжения должен быть разработан индивидуальный ПБВ, который может отличаться по комплексности в зависимости от характеристик и размеров системы.

В Молдове ответственность за предоставление потребителям безопасной питьевой воды распределяется между несколькими учреждениями с отдельными полномочиями:

- Министерством здравоохранения,
- Министерством окружающей среды;
- Агентством Apele Moldovei;
- Министерством регионального развития и строительства, с Агентствами регионального развития,
- Операторами / Компаниями apă - canal, производителями / распространителями воды (станции обработки воды) координируемым местным публичным управлением (МПУ) их роль состоит в том, чтобы обрабатывать воду, сделав её пригодной для питья и распределять потребителям. Эти учреждения являются теми, кто должен составить План безопасности воды.
- Служба государственного надзора за общественным здоровьем (посредством НЦОЗ и территориальных ЦОЗ) несет ответственность за контроль качества воды в источнике, системе и водопроводном кране потребителя, имея операционные полномочия, связанные с аудитом качества питьевой воды и санитарной инспекцией, подчиняясь Министерству здравоохранения.

Цели, преследуемые в реализации Плана Безопасности Воды

ПБВ концентрируется на безвредности всех аспектов питьевого водоснабжения, которые могут варьировать в зависимости, от систем, которые снабжают водой сотни тысяч потребителей до маломасштабных систем водоснабжения, которые поставляют воду небольшому количеству потребителей.

Целями Плана Безопасности Воды являются:

- Определение и снижение рисков для здоровья, вызванных небезопасной водой,
- Поощрение и мотивирование граждан предпринимать действия для улучшения условий жизни и их доступа к информации и безопасной питьевой воде,
- Обеспечение сотрудничества между всеми лицами, ответственными за водоснабжение,
- Создание системы мониторинга качества воды в зависимости от выявленных угроз,
- Повышение осознанности потребителей касательно качества питьевой воды, источников загрязнения и защиты воды.

Основы для Планов Безопасности Воды

Системы водоснабжения можно рассматривать как ряд последовательных шагов, которые необходимо соблюдать и включать в состав для достижения безопасной и полезной питьевой воды. Для обеспечения безопасности питьевой воды каждый шаг требует тщательное управление, которое охватывает:

- Предотвращение и контроль загрязнения водных источников;
- Управление хранения воды, где это возможно;
- Соответствующую и оптимизированную очистку воды до распределения;

- Защиту при распределении и управлении системой распределения;
- Безопасное распределения и, в конкретных ситуациях, дополнительную очистку в точке потребления.

Каждый из этих шагов должен быть взят во внимание в принятии необходимых мер для обеспечения полезной и чистой питьевой воды. Существует широкий спектр химических и микробиологических загрязнителей, которые могут присутствовать в питьевой воде, некоторые из которых оказывают неблагоприятное воздействие на здоровье потребителей. Загрязняющие вещества могут поступать из ряда источников, а в некоторых случаях - из фактического процесса обработки. Понимание характера опасностей и источников загрязнения и способа их попадания, в систему водоснабжения, является очень важным аспектом в достижении качества «безопасной и полезной питьевой воды».

Самым дешевым и эффективным способом производства безопасной питьевой воды является применение управления риском, который поддерживается надлежащим мониторингом за работой водоснабжения. Поскольку на каждом этапе/звене системы водоснабжения могут возникнуть риски загрязнения и/или повреждения, важно, чтобы управление риском являлось последовательным подходом во всей причинно-следственной цепочке, от водозабора до водопроводного крана потребителя. (Рисунок 1).



Рисунок 1. Управление рисками, от водозабора до водопроводного крана потребителя

Подход к управлению рисками основан на Анализе угроз и критических точек контроля (АУКТК). Принципы АУКТК (которые являются предупредительной системой управления рисками, используемой в пищевой промышленности в течение нескольких десятилетий) основываются на разработке и понимании метода, который классифицирует и выдвигает риски на первый план, обеспечивая при этом меры контроля, чтобы уменьшить их до допустимого уровня. Опыт внедрения АУКТК стал платформой для разработки планов обеспечения безопасности воды для государственных систем водоснабжения.

Таким образом, план обеспечения безопасности воды включает оценку системы и разработку планов оперативного наблюдения и управления (включая документацию и связь).

Структура Планов Безопасности Воды

План обеспечения безопасности воды является частью ряда мер, направленных на то, чтобы обеспечить потребителей безопасной и полезной питьевой водой (см. Рисунок 2). ПБВ является инструментом управления по предупреждению, которое включает в себя оценку системы и разработку планов операционного наблюдения и управления.

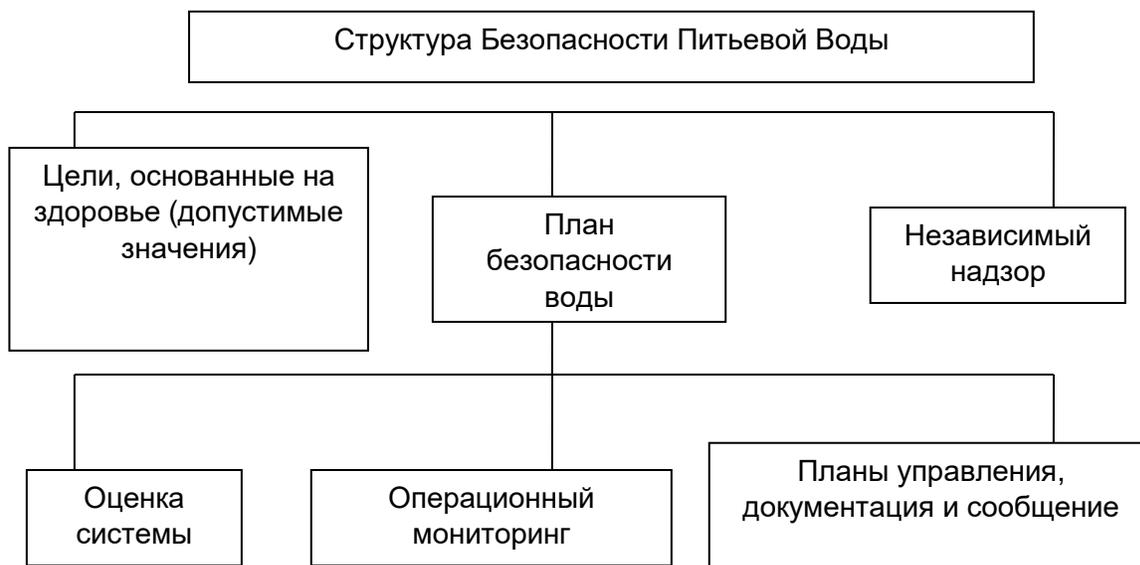


Рисунок 2. Структура безопасности питьевой воды

ПБВ является инструментом обеспечения безопасной питьевой воды, но он не заменяет другие важные подходы, такие как применение целей, основанных на здоровье и независимом надзоре, которые также устанавливаются ВОЗ.

Цели Планов Безопасности Воды

Целью ПБВ является обеспечение безопасной и полезной питьевой воды, посредством надлежащей практики обработки/обеззараживания и распространения:

- Уменьшение загрязнения источников воды;
- Обработка/обеззараживание воды для уменьшения количества или удаления загрязняющих веществ, с целью соблюдения Санитарных норм по качеству питьевой воды (ПП №934 от 15.08.2007г.);

- Предотвращение повторного загрязнения во время хранения, распространения, транспортировки и использования питьевой воды.

Целью настоящего Руководства является предоставить руководство операторам систем водоснабжения питьевой воды в Республике Молдова в разработке и реализации планов безопасности воды, для систем общественного водоснабжения и канализационных систем.

Разработка и использование ПБВ предоставляет средство проявить надлежащий интерес к оценке опасности и аргументирования безопасности при производстве и распределении питьевой воды.

- Оценка предсказуемых рисков для потребителя от источника до водопроводного крана,
- Соответствующая система обработки предсказуемых рисков;
- Доказательство «культуры соблюдения санитарных норм качества питьевой воды» (которые организация, оперирующая данной системой должна соблюдать);
- Непрерывный процесс просматривания и включения новых знаний;
- Надлежащее планирование в случае непредвиденных событий и чрезвычайных ситуаций.

Для успешного достижения целей важно, чтобы наряду с операторами были задействованы как регламентирующие лица, так и управления водными ресурсами, на уровне учреждений и каждого отдельного сотрудника. Персонал, который применяет ПБВ должен быть обучен для его осуществления.

Разработка Планов Безопасности Воды

План по обеспечению безопасности воды состоит из трех основных компонентов:

- Оценка системы;
- Операционное наблюдение;
- Планы по управлению (включая документацию и связь).

Подробная информация о компонентах ПБВ приведена в Рисунке 3.

Существует ряд особенностей планов безопасности воды, которые важны для операторов, а именно:

- ПБВ аргументирует общественности, что оператор использует наилучший опыт для обеспечения безопасной и полезной воды;
- ПБВ также дает дополнительную гарантию того, что безопасная питьевая вода предоставляется последовательно;
- Избегаются ограничения, связанные с тестированием конечного продукта, то есть водопроводной воды, в качестве средства контроля качества воды;
- Можно экономить, избегая расходов, связанных с аварийным или возможным сбоем в системе, путем акцентирования внимания на соответствующем наблюдении;

- Значительные улучшения могут быть достигнуты в управлении ресурсами / инвестициями;
- Улучшены маркетинговые услуги для существующих клиентов, также возможно привлечь и новых клиентов, предоставляя улучшенный и надежный продукт.

Оптимизация распределения инвестиций считается благоприятной, если скорректирована согласно нормативному регулированию в строительстве NCM L.01.07-2005, Положение об обосновании инвестиционных проектов в строительстве, а также другие нормативные акты, действующие в соответствии с разделом G.03. Оборудование и сети, связанные со строительством из Каталога действующих документов в строительстве.

Внедрение пилотного плана по безопасности воды, объединенного с уже существующими опытом управления качеством воды, является средством демонстрации того, что этот подход является надёжным, имеет преимущества и облегчит принятие этого нового метода управления рисками в критических точках.

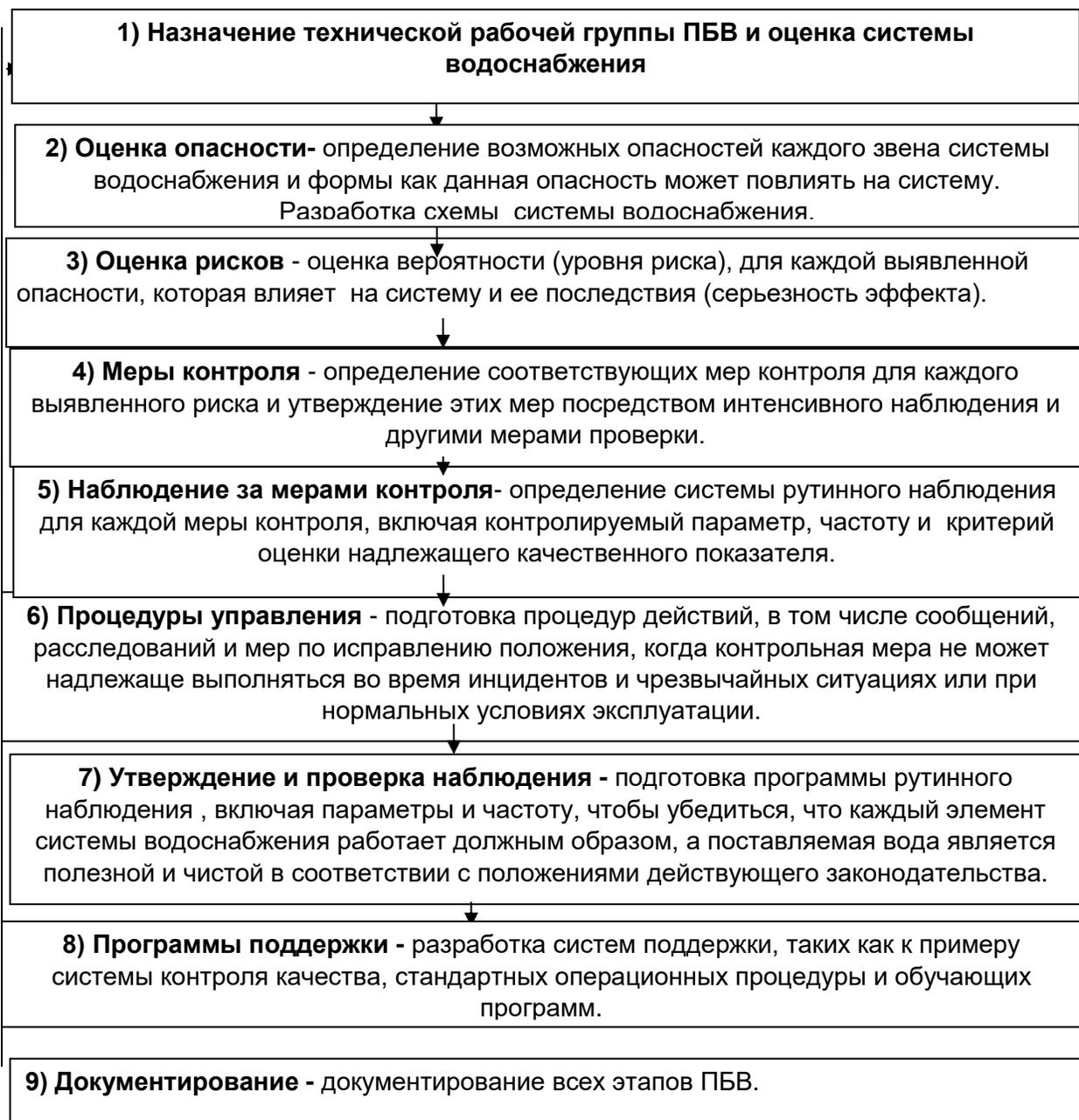


Рисунок 3. Детали компонентов PBB

1. ФОРМИРОВАНИЕ РАБОЧЕЙ ГРУППЫ PBB

Первым шагом в процессе создания PBB состоит из формирования технической рабочей группы для разработки этого документа. Для крупных систем водоснабжения необходимо создать многопрофильную группу, состоящую из лиц, специализирующихся в ключевых областях для составления плана. Эта команда будет включать менеджеров, инженеров (эксплуатация, техническое обслуживание, проектирование, капиталовложения),

специалистов в области общественного здоровья, лабораторный персонал, который специализируется в анализе качества воды (микробиологи и химики) и технический персонал, который будет задействован в повседневной работе. Все члены команды должны обладать глубокими знаниями о системе обработки и распределения воды.

Следует назначить руководителя технической группы для координации разработки ПБВ и обеспечения достижения цели надлежащим образом. Руководитель технической группы должен обладать техническими знаниями и личными качествами, авторитетом, организационными и способностями межличностного общения для обеспечения реализации ПБВ.

Техническая рабочая группа несет ответственность за определение цели плана обеспечения безопасности воды. Цель должна описывать, какие части системы водоснабжения являются критическими и какие опасности необходимо проанализировать. Целевая группа должна разработать и осуществить каждый этап ПБВ, как показано в Рисунке 3.

Оценка системы водоснабжения

Первым этапом оценки системы водоснабжения является ее подробное описание. Описание должно охватывать всю систему от источника воды до потребителя, включая технологию обработки. Поскольку качество питьевой воды колеблется в зависимости от системы, оценка должна быть направлена на то, чтобы проверить качество воды для потребителя путем сравнения с предельными значениями, установленными действующим законодательством. Предельные значения предназначены для защиты здоровья потребителей.

Описание должно охватывать следующие элементы:

Водозабор

- Геология и гидрология
- Метеорология и климатический режим
- Общие наблюдения и экологическое состояние реки (водного объекта)
- Дикие животные и возможные источники загрязнения
- Другие потребители воды
- Характер и интенсивность освоения и использования земель
- Другие виды деятельности в зоне водозабора, которые могут загрязнять источник воды
- Другие запланированные мероприятия на будущее.

Источники поверхностных вод

- Описание типа воды (например, река, резервуар, водохранилище)

- Физические характеристики, такие как размер, глубина, температурный градиент, высота
- Производительность источника воды и его постоянный коэффициент
- Задержка времени
- Характеристики воды (физические, химические, микробиологические)
- Защита (например, защитные зоны, ограждения, доступ)
- Рекреационная и антропогенная деятельность
- Транспортировка объёма воды.

Источники подземных вод

- Закрытый или открытый водоносный слой
- Гидрогеология водоносного слоя
- Дебит и направление течения воды
- Характеристики разбавления
- Область питания
- Защита источника
- Глубина скважины
- Транспортировка объёма воды.

Системы очистки

- Процессы очистки (включая факультативные процессы)
- Тип оборудования
- Оборудование для наблюдения и автоматизации
- Химические вещества, используемые для очистки
- Эффективность очистки
- Удаление патогенов путем дезинфекции
- Остаточное содержание дезинфицирующего средства / Время контакта.

Резервуары для хранения и системы распределения

- Тип резервуара
- Время хранения

- Сезонные вариации
- Защиту (например, крыша, ограждение, доступ)
- Тип распределительной сети
- Гидравлические условия (например, возраст воды, давление, потоки)
- Защиту от сифонирования
- Остаточное дезинфицирующее средство.

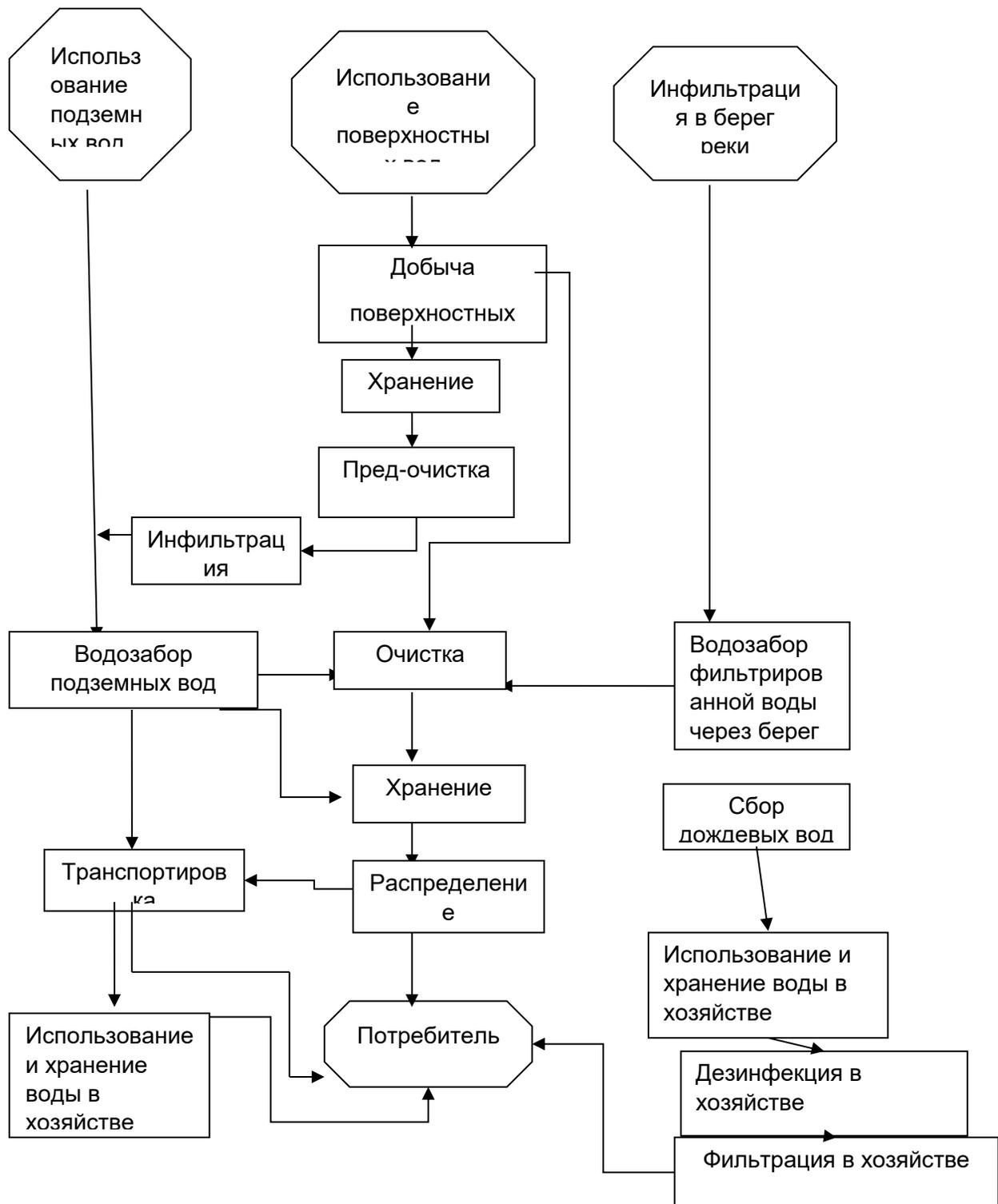
Диаграмма потока

Для оценки системы водоснабжения разработана диаграмма потока (см. Рисунок 4).

Четкое определение опасностей требует отдельных схем системы водоснабжения, чтобы указать процессы, участвующие в каждом этапе очистки и распределения (см. Рисунок 5). В некоторых ситуациях процесс обработки воды для питьевых целей сводится к этапу дезинфекции хлором, тогда как в других ситуациях обработка является комплексной. Аналогичным образом бывают ситуации, когда производитель воды не может повлиять на качество источника или характеристики водозабора. В других случаях существует доступ к подробной информации о зоне добычи и источнике воды. Данный факт можно использовать для оптимизации действий в области водозабора и/или переноса воды. В таких случаях обширная информация о водозаборе и источниках воды может быть частью потоковых диаграмм или может быть географически упорядочена (карты), а в план могут быть включены меры контроля водозабора и источников воды.

Описание потребителей и способа использования воды

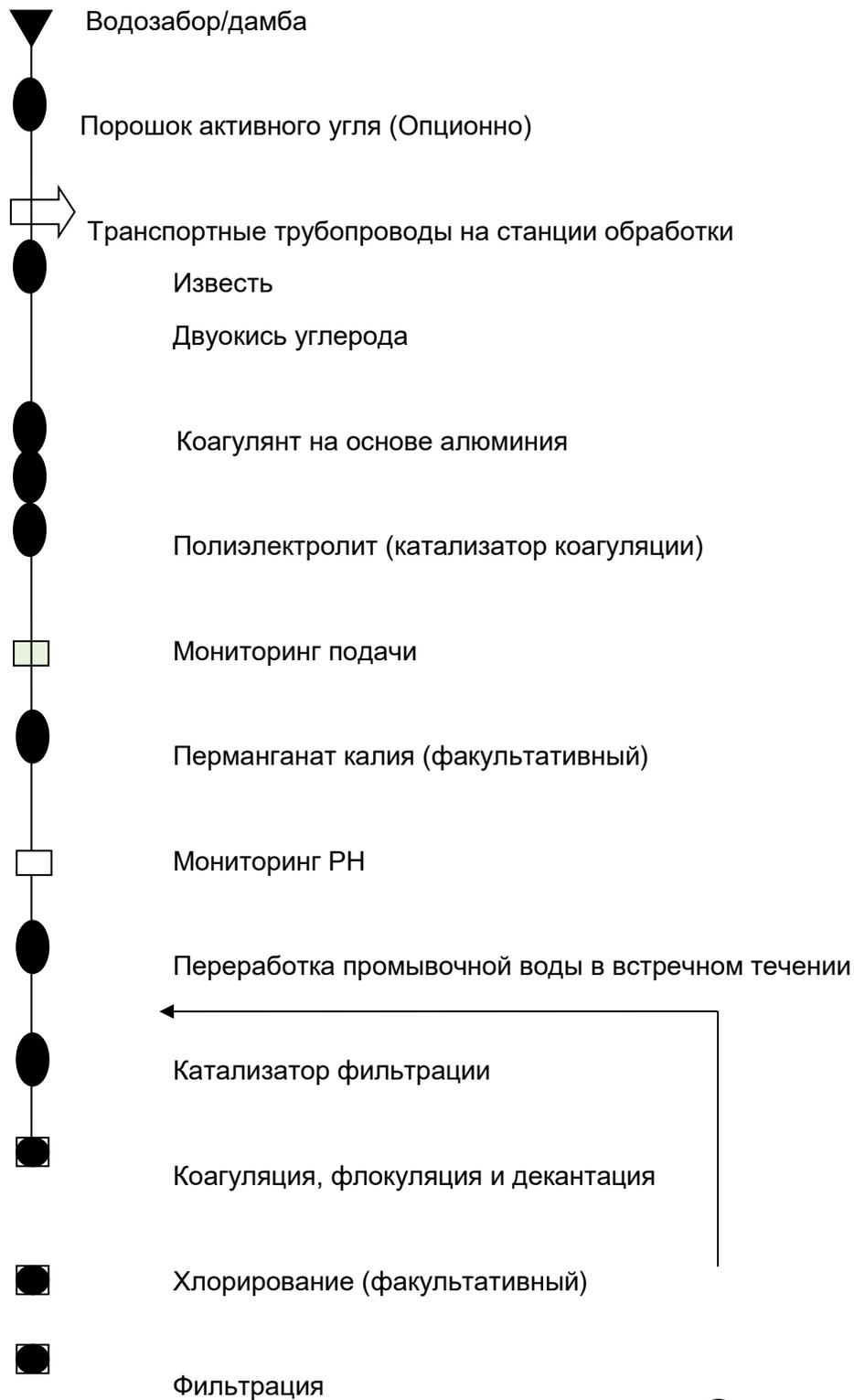
ПБВ применяется к общественным системам, предназначенным для общего снабжения населения питьевой водой. Специалисты ПБВ должны определить и проинформировать общественные учреждения или уязвимые группы, таких как детей, больных, пациентов с диализом, пожилых людей и людей с пониженным иммунитетом. Эта информация важна, поскольку она будет использоваться на этапе анализа опасности. Крайне важно, чтобы представление системы было концептуально корректным, поскольку она является основой анализа опасности. Диаграмма потока должна быть включена в систему контроля качества документов, зарегистрирована и подписана членом технической группы ПБВ для подтверждения правильности и целостности.



ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ПРОТИВОТОЧНОЙ ПРОМЫВКИ

1. Промывка путем выдавливания (воздух + 1 м³ перекачиваемой воды, 2-3 мин)
2. Введение воздуха, 8 мин.
3. 1-2 м³ воды, закачено 2 мин
4. Быстрая перекачка сырой воды, 3 мин.

Рисунок 4. Диаграмма потока в системе питьевого водоснабжения



(факультативный)



Известь или каустическая сода



Хлор



Местные резервуары хранения

Рисунок 5. Пример диаграммы потока, включая процессы подчинения.

2. ОЦЕНКА ОПАСНОСТИ

Опасность представляют любые биологические, физические или радиологические агенты, которые могут неблагоприятно влиять на качество воды, что делает ее непригодной для потребления. Опасное событие - это инцидент или ситуация, которая может спровоцировать опасность. Риск - это вероятность того, что выявленная опасность повлияет на здоровье населения в течение определенного периода времени, включая масштаб нанесенного ущерба.

Эффективное управление риском требует выявления всех возможных опасностей, их происхождение, неблагоприятные эффекты, которые они могут породить, и оценки каждого из них.

Этап ПБВ для выявления опасности требует, чтобы техническая группа рассмотрела все возможные биологические, физические, химические и радиологические угрозы, связанные с системой водоснабжения. Техническая группа должна начать с источника воды, а затем следовать всем шагам, указанным в утвержденной диаграмме потока. Каждый этап имеет две основные цели:

- Определение источников загрязнения и
- Определение мер контроля для каждого типа опасности.

Команда ПБВ также должна учитывать влияние следующих факторов:

- Изменения по причине погоды
- Случайное или преднамеренное заражение

- Опыт контроля источников загрязнения
- Процессы очистки сточных вод
- Процессы обработки питьевой воды
- Опыт, используемый при хранении
- Условия гигиены
- Опыт, связанный с распространением, обслуживанием и защитой сети
- Потребительские привычки.

•
Биологические опасности - эти опасности включают оппортунистические патогены.

- Бактерии
- Вирусы
- Одноклеточные животные организмы и
- Кишечные паразиты.

Другие непатогенные организмы, которые влияют на приемлемость питьевой воды и которые следует учитывать, - это *Asellus* и *Cyclops*.

Нецелесообразно и невозможно полностью исключить микроорганизмы из систем питьевого водоснабжения. Однако количество патогенных микробов должно поддерживаться ниже допустимого уровня риска, который определяется значениями, допускаемыми законодательством о качестве питьевой воды.

Патогенные микроорганизмы в системах водоснабжения исходят из фекалий человека или животных, которые попадают в сырую воду или случайно проникшую воду в водораспределительную сеть. Другими источниками загрязнения фекалиями являются дикая природа и птицы вокруг водохранилищ, противоток из незащищенных соединений и канализационной системы.

Химические опасности. Химическими опасностями можно считать любой химический агент, который может поставить под угрозу безопасность или качество воды (см. Таблицу 1).

Таблица 1. Примеры химических опасностей, которые могут повлиять на системы питьевого водоснабжения

Химические вещества в источнике / водозаборе	Химические вещества в резервуарах	Химические вещества в процессе очистки воды	Химикаты в распределительной сети
Нитраты / нитриты Мышьяк Фторы Пестициды Тяжелые металлы Органические токсичные вещества Гербициды Родентициды ПАУ Антибиотики Гормоны	Токсин из водорослей Моющие средства Краски Смазочные материалы Пестициды Гербициды	Флокулянты РН-корректоры Вторичные продукты дезинфекции (хлороформ) Примеси из реагентов, используемых при обработке воды	Медь Свинец Моющие средства Нефтепродукты Краски

- **Физические опасности.** Физические опасности могут влиять на безопасность воды и, по умолчанию, на потребителей, путем снижения эффективности очистки. Наиболее распространенной опасностью являются отложения в трубопроводах, которые образуют систему распределения воды. Отложения и частицы могут включать в себя кусочки труб, материалы, которыми трубопровод был окрашен, отложения железа или марганца. Отложения в суспензии могут содержать токсичные или патогенные микробы и могут являться транспортным средством для других «опасностей».

- **Радиологические опасности.** Радиологическое загрязнение питьевой воды обычно исходит от искусственных радиоактивных источников и происходит от:

- Природных радиоактивных изотопов, присутствующих в источниках питьевой воды;

- Горнодобывающей деятельности;

- Радионуклидов, присутствующих в отходах больниц или индустрии радиоактивных материалов.

- **Опасные события** – после выявления опасностей, важно учитывать события, которые привели к их попаданию в систему водоснабжения. Их можно назвать опасными событиями или причинами опасности.

Опасные события могут вызывать прямое и косвенное загрязнения. Например, патогенные микробы могут попасть в систему водоснабжения путем прямого загрязнения фекалиями. Примером косвенного проникновения является загрязнение цианобактериальными токсинами, возникающем в результате пролиферации токсичных водорослей. Цветению водорослей благоприятствуют внешние факторы, такие как высокая концентрация

питательных веществ, что делает воду неприемлемой для потребления. Увеличение концентрации питательных веществ можно рассматривать как косвенный фактор, который приводит к возникновению опасности. Снижение воздействия этих факторов требует мер управления, которые являются частью плана безопасности воды.

Для систем распределения, основная цель ПБВ заключается в предупреждении ситуаций, когда микробиологические уровни загрязнения достигают трубопроводов или, когда в трубопроводах создаются благоприятные условия, способствующие размножению микробов. Классический пример отношения между опасностью и трубопроводом в общественной сети распределения воды представляет собой трубопровод, в котором давление воды снижено из-за трещины, а труба расположена в почве, насыщенной водой, которая переливается из канализационной трубы, расположенной над ней. Существует много вариантов такого сценария, где в действительности риск снижен. Например, такая ситуация может стать причиной перебоев в распределении воды, а это означает, что вода не доходит до потребителей. Объяснение отсутствия водопроводной воды связано не с нехваткой воды в канале, а с очень низким давлением в распределительной сети. Даже если в почве есть загрязненная вода, загрязнение происходит только в том случае, если гидравлический градиент исходит от земли до трубы, а не наоборот. Это не означает, что ремонт труб не требуется, но, если есть несколько областей системы, в которых такие сбои происходят одновременно, тогда приоритет должен быть отдан точке, где гидравлический градиент способствует производству загрязнения воды, то есть действует между землей и трубой.

Классификация опасностей - меры контроля и частота мониторинга должны быть сопоставлены с вероятностью появления опасности, и ее последствиями. В любой системе существует много потенциальных опасностей и большое количество связанных с ними мер контроля. Поэтому важно установить классификацию и приоритеты для их решения.

Матрица приоритетов рисков. Используя полуколичественную оценку риска, команда ПБВ может рассчитать приоритетный балл для каждой выявленной опасности. Целью матрицы приоритетов является оценка/классификация опасностей, чтобы позволить сосредоточить внимание на наиболее значительной опасности. Риск индивидуальных опасностей не требует количественной оценки. Существуют также ряд подходов, которые классифицируют риски. Команда ПБВ должна определить, какой подход использовать.

Меры контроля опасности - меры контроля - это комплекс действий, предпринятых в рамках системы водоснабжения, напрямую связанных с его качеством, с целью подтверждения безопасности, что потребительская вода является полезной и чистой; существуют действия и процессы, применяемые для предупреждения или смягчения возникающих опасностей. Все существенные опасности в процессе водоснабжения, выявленные при анализе опасности, должны контролироваться процессами, прямой целью которых является снижение негативных последствий.

3. ОЦЕНКА РИСКОВ

Оценка риска для системы водоснабжения

Оценка риска, касающаяся общественного здоровья, вызванного патогенными микроорганизмами в питьевой воде может принимать различные формы:

1) **Оценка риска загрязняющих веществ**, попадающих к потребителю наряду с оценкой серьезности эффектов. Это важная часть в разработки ПБВ и она включает выявление опасностей и обстоятельств, при которых может возникнуть воздействие, вместе с влиянием мер по смягчению этих опасностей; например, обработка воды.

2) **Оценка уровня существующей подверженности и риска для здоровья.** Часть этого процесса основана на использовании целей, относящихся к здоровью в руководствах ВОЗ. Для патогенных микробов довольно сложно вычислить количественный риск; трудно выявить все патогенные микробы, присутствующие в конкретной системе водоснабжения, и их количество трудно сосчитать. Внезапное поглощение достаточно большого числа патогенных микробов у восприимчивого человека, может вызвать болезнь. В отличие от патогенных микробов, воздействие химических загрязнителей должно занять больше времени, чтобы вызвать болезнь. Что касается патогенных микробов, имеется мало доступных данных, которые коррелируют их присутствие в воде, с болезнью, вызванной питьем этой воды. Существующие методы отбора основаны на анализе организмов, которые указывают на наличие фекального загрязнения, например, кишечной палочки. Объединив информацию о микробиологическом качестве воды с эффективностью очистки в целях пригодности для питья, можно получить качественную или полуколичественную оценку риска для здоровья.

В случае химических загрязнений, цели, основанные на здоровье, являются стандартами или ориентировочными значениями: их установление основано на принципе предосторожности, а не на воздействии на здоровье, как к примеру 0,1 мкг/л для любого пестицида в Санитарных нормах по качеству питьевой воды, одобренных постановлением правительства № 934 от 15.08.2007, в соответствии с Директивой 98/83 / ЕС от 3 ноября 1998 года о качестве воды, предназначенной для потребления человеком. В дополнение к принципу предосторожности, стандарты и руководящие принципы включают коэффициент безопасности, который часто является значительным, так что информация касательно концентрации и частоты присутствия загрязняющего вещества в воде важна и необходима для оценки риска для здоровья. Там, где появляются превышение стандартных или предельных показателей, для определения действий, которые необходимо предпринять для его сокращения, требуется методология оценки риска. Это важный шаг, поскольку необходимо найти компромисс между поставками химически загрязненной воды при значениях, превышающих максимально допустимую концентрацию (МДК), и рисками нераспространения воды или использования альтернативных источников, которые могут быть неуместными с микробиологической точки зрения. Также важно достичь

оптимального компромисса между риском по причине патогенного роста микробов и присутствия химических веществ.

3) **Определение количества случаев заболеваний передающихся водой**, в определенном сообществе. Оно требует знаний качества воды, воздействия индивидуумов сообщества на некоторые загрязняющие вещества и осведомленности о распространенности всех болезней. Следует также учитывать и другие источники воздействия, которые могут породить болезнь, такие как к примеру питание, условия работы и другие факторы. Этот комплексный подход представляет собой программу наблюдения за здоровьем населения через точные и соответствующие средства регистрации как причин болезни, так и заболеваемости. Эпидемиологический обзор эпидемий, связанных с водой, которые могут произойти в сообществе, является еще одним способом связать причину с эффектом.

Оценка риска в контексте ПБВ

Оценка риска в контексте ПБВ представляет собой этап, который следует за выявлением опасностей, микробиологического или химического характера. Риски могут быть связаны со здоровьем, с предоставлением потребителям воды неприемлемого качества или превышением предельных значений в действующем законодательстве.

Подход к оценке риска организацией ВОЗ является качественным, но его можно легко преобразовать в полуколичественный (см. Таблицу 2).

Таблица 2. Количественная оценка риска с использованием матрицы и системы показателей.

Вероятность	Серьезность последствия				
	Незначительный	Незначительный	Умеренный	Первостепенный	Катастрофический
Без воздействия	Возможен риск для небольшого числа населения	Возможный риск для большого числа населения	Возможен смертельный исход для небольшого числа населения	Возможен смертельный исход для большого числа населения	
1	2	3	4	5	
Почти наверняка	5	10	15	20	25

Один раз/ день - 5					
Вероятно Один раз /неделю - 4		8	12	16	20
Умеренная вероятность Один раз/месяц - 3	3	6	9	12	15
Вряд ли Один раз/год- 2	2	4	6	8	10
Редко Один раз/5 лет- 1	1	2	3	4	5

Необходимые меры контроля

Показатель риска 1 - 2	никаких действий не требуется
Показатель риска 3 - 5	никаких действий не требуется/держать под наблюдением /учитывать контроль водозабора или меры по обработке воды
Показатель риска 6 - 10	необходимо контролировать процесс водозабора или обработки/возможна необходимость небольших инвестиций, если обработка не является надлежащей
Показатель риска 12 - 16	экстренная проверка водозабора или обработки и возможные вложения инвестиций, если обработка не является надлежащей
Показатель риска 20 - 25	экстренная проверка водозабора или обработки и возможные вложения инвестиций, если обработка проводится несоответствующим образом

Пример принятия решения по соответствующему методу оценки риска - процесс оценки риска может включать количественные или полуквантитативные подходы, включая оценку вероятности возникновения/частоты и степени тяжести эффекта/последствий. Возможен

упрощенный подход к качественной оценке риска основываясь на профессиональное мнение экспертов. Маломасштабная система водоснабжения может быть оценена методом качественной оценки риска, в то время как более комплексная система должна пользоваться полуколичественной приоритетностью рисков. В любой из альтернатив, рекомендуется зарегистрировать метод оценки риска, чтобы команда или люди, оценивающие риск, которые будут просматривать этот процесс понимали, на каком основании было принято решение.

Такой подход позволяет принимать во внимание действия и устанавливать приоритеты. Риски каждого этапа оцениваются в отношении методов, принятых для предотвращения загрязнения воды и их эффективность, и подкрепляются данными мониторинга опасностей в воде, распределенной потребителям.

Ниже приведен пример оценки риска в процессе обработки для станции водоочистки которая использует поверхностный источник (см. Таблицу 3). Риски, присутствующие в сырой воде высоки, но их можно уменьшить путем надлежащей обработки.

Таблица 3. Пример оценки риска при обработке, источника воды на поверхности

Риск	Вероятность	Тяжесть	Показатель риска	Мера контроля	Наблюдение	Ограничения	Вероятность	Тяжесть	Показатель риска	Корректирующие действия
Микроорганизм <i>Cryptosporidium</i>	5	5	25	Медленная фильтрация сквозь песок, GAC и дезинфекция хлорсодержащих веществ (газообразный хлор, гипохлорит или диоксид хлора)	Анализ мутности по сети / CI сеть CI финальный результат воды. Результаты и предупреждения при отправке	Различные процессы. Финал 0.2NTU мутность 95%. 0.3-0.5 mg Cl/l Crypto 0/10 l.	1	1	1	Обнаружение мутности с высокой степенью опасности и автоматическое закрытие < 0.3mg/l Cl (кишечная палочка и криптоотсутствующие в воде, покидающие станцию)

Оценка риска по причине наличия загрязнителя, на уровнях, превышающих ПДК

Для оценки степени микробиологического загрязнения необходимо изучить источник его происхождения и другие данные, которые показывают пригодность процесса обработки на

качество источника воды; например, большое количество микроорганизмов в сырой воде, повышенная мутность обработанной воды, низкие концентрации свободного остаточного хлора или их комбинация.

Для химических веществ необходимо учитывать, является ли воздействие результатом превышения допустимой суточной дозы, и если да, то каков размер этого превышения. Оценка риска также требует рассмотрения периода и путей воздействия (вода, продукты питания и т. д.). Если вещество считается токсичным или канцерогенным, увеличение риска определяется экстраполяцией на основе вычислительных моделей.

Оценка риска для здоровья - прямое воздействие системы водоснабжения

Заболевания, связанные с системой водоснабжения, могут быть измерены путем определения количества заболеваний, которые могут быть достоверно связаны с потреблением воды. Этот факт включает наличие соответствующего диагностического метода и правильной системы отчетности, которые способны устранить факторы путаницы (другие возможные причины заболевания). Определение причины может быть простым, при наличии определенного заболевания, например, флюороза зубов или брюшного тифа, который можно быстро диагностировать и для которых существуют соответствующие методы анализа. Также огромное значение имеет выявление водных эпидемий. Эпидемиологическое расследование вспышек болезней требует специализированного образования в зависимости от обстоятельств.

ПБВ является эффективным инструментом рационального и безопасного управления системой питьевого водоснабжения для операторов систем водоснабжения. ПБВ также оказывает поддержку органам надзора за общественным здоровьем.

Фекальное заражение распределяется неравномерно по всей распределительной сети. В зонах сети, где качество воды хорошее, вероятность обнаружения бактерий, указывающих на фекальное загрязнение значительно снижается по сравнению со стандартным числом определений, рекомендованных программой мониторинга. Возможность обнаружить заражение в системах, которые в основном сообщают об отрицательных результатах наличия бактерий, указывающих на фекальное заражение, может быть увеличено за счет более частого использования тестов скрининга типа: присутствие/отсутствие (П/О).

Тестирование П/О может быть проще, быстрее и дешевле, чем количественные методы. Сравнительные исследования тестов скрининга и количественных методов показывают, что метод тестирования П/О может максимально повысить обнаружение бактерий, указывающих на фекальное загрязнение. Однако тестирование П/О подходит только для систем, где большинство тестов для определения наличия бактерий показывают отрицательные результаты. Чем чаще исследуется вода на наличие фекального загрязнения, тем больше вероятность обнаружить загрязнение.

Частое исследование с использованием простого метода является более ценным, чем менее частое тестирование, но с использованием комплексных исследований или

серии исследований. Характер и вероятность заражения могут меняться в зависимости от сезона, режима осадков и местных условий.

Отбор проб обычно должен быть случайным, но его частота должна быть увеличена при таких событиях, как эпидемии, наводнения и операции по восстановлению, которые предполагают прерывание водоснабжения и ремонт распределительной сети.

Пример количественной оценки риска с использованием матрицы расчета	
Событие	Потеря целостности распределительной сети за счет незаконного подключения, которое позволяет загрязнение патогенами
Серьезность события и объяснение для определения оценки	5 - Воздействие на общественное здоровье, включая случаи заболевания и возможных смертельных исходов
Вероятность происхождения события и объяснение для определения показателя	2 – проверка распределительной сети запланированы на бумаге, но на практике они неэффективны; за последние 5 лет произошло два эпизода эпидемии по причине нелегального подключения
Показатель	$5 \times 2 = 10$ большой риск
Мера	Определение приоритетов действий, включая рассмотрение существующей программы контроля и её дополнение

Пример результата оценки риска и связанного риска по полуколичественному методу							
Этап процесса	Опасность	Тип опасности	Вероятность	Тяжесть	Показатель	Риск*	Основанный на
Подземный источник	Фекалии животных вблизи водозабора, благоприятствующий загрязнению патогенными микроорганизмами в сезон дождей	Микробиологический	3	5	15	Большой	Возможные заболевания от патогенов животного происхождения, Cryptosporidium
Подземный источник	Смесь пестицидов от потребителей	Химический	2	4	8	Средний	Возможность использования токсичных веществ в воде,

							обработанной на уровнях > ПДК
Подземный источник	Несанкционированное хранение твердых отходов	Микробиологический и Химический	1	1	1	Маленький	Возможное существование опасных отходов, которые могут быть уносимы осадками
Резервуар для хранения	Отсутствие защиты открытого резервуара позволяет птицам гнездиться и оставлять помет	Микробиологический	2	5	10	Большой	Возможные заболевания посредством патогенных микробов, Сальмонелла, Кампилобактерии
Станция обработки	Нет резервного электрогенератора (альтернативного источника электроэнергии))	Микробиологический и Химический	2	5	10	Большой	Потеря эффективности очистки и давления некоторых водяных насосов
Распределительная сеть	Бреши и утечки в главных трубопроводах и вторичных распределительных сетях	Микробиологический	5	3	15	Большой	Возможное проникновение патогенов, потери воды, за которые не может быть выписан счет

**) Предварительно мерам контроля*

Пример быстрой оценки риска, основанной на суждении экспертов команды ПБВ

Выполнение упрощенной оценки риска, основанной на профессиональном суждении, представляет альтернативу использования оценок для количественной оценки риска на основе модели, которая устанавливает связь между вероятностью возникновения причины и серьезностью эффекта.

Риски могут быть классифицированы, как «значительный», «вероятный» или «незначительный», основанные на оценке опасности/опасных событий на каждом этапе процесса. Затем устанавливается, можно ли контролировать риск, какие меры контроля можно использовать, в каких ситуациях необходимы эти меры, и как разрабатывать и внедрять график краткосрочных, средних и долгосрочных мер по снижению риска.

Важно документировать события, требующие неотложного внимания (ситуации, которые возникают часто и которые могут вызывать значительное количество заболеваний).

Классификация риска	Значение	Объяснения
Значительный	Является явно приоритетным	Риск необходимо проанализировать, чтобы принять решение: необходимы ли дополнительные меры проверки и должен ли считаться определенный этап процесса подачи питьевой воды в качестве критического пункта проверки для системы. Необходимо утвердить меры контроля перед принятием решения об их дополнении.
Вероятный	Нет точного ответа, если событие представляет или нет значительный риск	Дальнейшие исследования могут потребоваться для того, чтобы понять действительно ли событие является значительным риском.
Незначительный	Очевидно, что не является приоритетным	Риск будет описан и документирован, и впоследствии рассмотрен как часть процесса рассмотрения Плана безопасности воды.

Любая опасность, которая была классифицирована показателями «большой», «очень большой» или «значительный», должна сопровождаться эффективными и проверенными мерами контроля - также именуемыми мерами по снижению риска. В тех случаях, когда такие меры не были установлены, следует разработать программу улучшения ситуации, которая создала риск. Меры контроля, предпринятые для «больших» или «очень больших» рисков, могут снизить и другие риски. Любая классифицированная опасность с пометкой «умеренный» или «маленький» риск, будет документироваться и периодически контролироваться.

	Последствия				
	Большой риск ≥ 20	Чистая и полезная вода	Краткосрочные или локализованные, несоответствующие параметрам или эстетике (вкус, запах, цвет, мутность), не связанные со здоровьем	Длительное несоответствие по параметрам либо с точки зрения эстетики, не связанные со здоровьем	Возможные эффекты на здоровье, длительное время
Средний риск 10-19					

Минимальный риск < 10			Незначительный 1	Минимальный 2	Умеренный 3	Первостепенный 8	Катастрофический 16	
Вероятность	Не случилось в прошлом и вряд ли произойдет в будущем	Очень маловероятный	1	1	2	4	8	16
	Это возможно и нельзя полностью исключить вероятность происхождения	Маловероятный	2	2	4	8	16	32
	Возможно и при определенных обстоятельствах может произойти	Предсказуемый	3	3	6	12	24	48
	Это произошло в прошлом и возможно произойдет вновь	Очень вероятный	4	4	8	16	32	64
	Это произошло в прошлом и возможно произойдет вновь	Почти определенный	5	5	10	20	40	80

Опыт отдельных стран, которые уже внедрили ПСБ показывает, что многие операторы систем водоснабжения изначально ограничивали процесс выявления и анализа рисков аспектами соблюдения допустимых значений качества питьевой воды. Такие события, как наводнения, сбои в электроснабжении, безопасности, реагирование на чрезвычайные ситуации, телеметрия, связь и ИТ-системы, хотя и были документированы в различных процедурах, не считались частью ПБВ. Это связано с тем, что большую часть времени эти аспекты не находились под прямым контролем команды ПБВ.

Постепенно, по мере развития подхода ПБВ, появилась необходимость расширить её перспективу, но охват других областей, отличных от девяти перечисленных этапов, все еще находится на этапе обсуждения. Компании по водоснабжению должны были применять методы оценки рисков к своим операционным процедурам, физическим активам и финансовым системам, ведя при этом «*Реестры рисков*». Иногда свойство реестра рисков не входит в инцидентность команды ПБВ, такие как, например, водная эпидемия не описывается, как связанная с ПБВ, поскольку она уже описана в реестре рисков компании.

Расширение применений ПБВ по-прежнему является вызовом для многих компаний, занимающихся водными ресурсами.

4. МЕРЫ КОНТРОЛЯ

Во многих случаях меры контроля (часто называемые «барьерами») будут существовать там, где они необходимы; их следует оценивать, чтобы определить, соответствуют ли они текущим критериям, таким как целевые показатели, ориентированные на здоровье.

Меры контроля определяются на основе опасных событий, которые могут вызвать заражение воды, как напрямую, так и косвенно; они представляют собой необходимые действия для смягчения рисков, которые могут возникнуть в результате этих событий. Меры контроля должны определяться как в точке заражения (где появляется опасность), так и в дальнейшем, чтобы их влияние можно было оценить в целом. Диаграммы потоков особенно полезны для определения мер контроля. Могут существовать сотни мер контроля для большой системы или для плана безопасности воды, который охватывает несколько маломасштабных систем.

Меры контроля могут быть эффективными для снижения уровня опасности путем:

- Сокращения их проникновения в систему водоснабжения,
- Сокращения их концентрации после того, как они попали в систему водоснабжения,
- Сокращения распространения.

Поскольку меры контроля должны применяться ко всему процессу водоснабжения, те, которые относятся к опасностям по причине патогенных микроорганизмов или химических веществ, включают в себя защиту источника воды и технологию обработки: например, защиту водозабора, станций обработки питьевой воды, дезинфицирующие станции, резервуары для хранения и защиту от сифонирования.

Большинство контрольных мер не являются инженерными, многие из стандартных рабочих процедур, включая соображения безопасности воды. Их соблюдение можно считать мерой предупреждения заражения, таким образом являясь контрольной мерой и частью плана безопасности воды.

Контроль источников воды

Защита поверхностных и подземных вод от загрязнения является предметом следующих законодательных документов:

- ПП №890 от 12 ноября 2013 года об утверждении Положения о требованиях к качеству окружающей среды для поверхностных вод (МО № 262-267 от 22.11.2013, статья №1006).

- ПП № 932 от 20 ноября 2013 года об утверждении Положения о мониторинге и систематическом учете состояния поверхностных и подземных вод (МО № 276-280 от 11/29/2013, статья 1038).
- ПП № 931 от 12 ноября 2013 об утверждении Положения о требованиях к качеству подземных вод (МО № 276-280 от 11/29/2013, статья 1037).
- ПП № 802 от 9 октября 2013 года об утверждении Положения об условиях сброса сточных вод в водные объекты (МО № 243-247 от 01.11.2013).
- ПП № 949 от 25 ноября 2013 года об утверждении Положения о зонах санитарной охраны водозаборов (МО № 284-289 от 6.12.2013).
- ПП № 950 от 25 ноября 2013 года об утверждении Положения о требованиях к сбору, очистке и сбросу сточных вод в канализационную систему и/или в приемники для городских и сельских населенных пунктов (МО № 284-289 от 12.06.2013) ,
- ПП № 836 от 29 октября 2013 года об утверждении Положения о предотвращении загрязнения вод в результате сельскохозяйственной деятельности (МО № 243-247 от 01.11.2013, статья 942).
- Закон №. 303 от 13.12.2013 о публичной услуге водоснабжения и канализации (МО № 60-65 от 14.03.2014, статья 123).

Эффективное управление на уровне водозабора имеет много преимуществ. Путем уменьшения загрязнения источников воды, процесс обработки и количество требуемых химических веществ снижается. Такой подход может уменьшить количество продуктов дезинфекции, а также снизить эксплуатационные расходы. Эффективная защита источников включает в себя следующие элементы:

- Разработку и реализацию плана управления водозабора, который будет включать меры по защите источников поверхностных и подземных вод;
- Обеспечение, что нормы планирования охватывают защиту водных ресурсов (планирование землепользования и управление источниками) от возможных деятельности загрязнения и что эти правила применяются на практике;
- Осведомленность на уровне сообщества о влиянии человеческой деятельности на качество воды.

Примеры конкретных мер контроля источников воды:

Контроль водозаборов

- Ограниченное и предназначенное использование
- Запись химических веществ, используемых в зоне водозаборов
- Специальные требования защиты (например, закрытие) для установок химической промышленности или автозаправочных пунктов
- Контроль деятельности человека в зоне водозаборов

- Контроль сливного течения сточных вод
- Процедуры планирования землепользования, соблюдения природоохранных норм и территориального планирования для контроля возможного сливного течения загрязняющих веществ в источники воды
- Регулярная инспекция зон водозаборов
- Отвод ливнестоков
- Защита русел
- Водозабор из паводков
- Безопасность для предотвращения саботажа и преступных действий.

Контроль водозаборов и систем хранения воды

- Использование доступных пространств для хранения в период и после периодов сильных осадков
- Смешивание воды в резервуарах с целью уменьшения развития цианобактерии, аноксигенный гипоплимнион (способствует биогенному развитию толуола) и солюбилизации марганца и железа из отложений.
- Регулировка pH воды в резервуаре.
- Расположение и надлежащая защита точки входа воды в резервуар.
- Правильный выбор глубины точки выхода воды из резервуара.
- Надлежащее строительство буровых скважин с защитным покрытием, водонепроницаемым и безопасным.
- Соответствующее расположение буровых скважин для водозабора.
- Системы хранения воды для увеличения времени удерживания.
- Хранение в закрытых помещениях и резервуарах с соответствующими системами сбора и водоотвода осадков.
- Защита бассейнов от доступа животных.
- Безопасность для предотвращения несанкционированного доступа, саботажа, перехвата и незаконных действий.

Контроль станции водоочистки

После защиты источника воды, следующей мерой защиты от заражения системы водоснабжения является контроль процесса обработки.

Хорошим качественным источникам воды необходимо установить всего лишь периметр защиты и дезинфекции. Меры контроля могут включать предварительную обработку, коагуляцию – флокуляцию - отстаивание, фильтрацию и дезинфекцию. Примеры:

Меры контроля обработки воды:

- Коагуляция/флокуляция и отстаивание
- Альтернативная очистка
- Использование одобренных реагентов и материалов для обработки воды
- Контроль реагентов, используемых для обработки
- Процесс проверки оборудования
- Обеспечение запасов воды для чрезвычайных ситуаций
- Оптимизация процесса очистки воды, включающая:
 - о Дозировку реагентов
 - о Промывку фильтров в обратном потоке
 - о Обеспечение оптимального расхода
 - о Незначительные изменения в инфраструктуре
- Использование воды, хранящейся в водоёмах, в периоды, когда сырая вода из источника не соответствует надлежащему качеству
- Обеспечение безопасности станции обработки воды, для предотвращения действий саботажа и террористических атак.

Контроль распределительной системы водоснабжения

Распределительная система, через которую вода транспортируется пользователю, должна являться безопасной мерой против загрязнения после обработки. Наличие остаточного дезинфицирующего средства в распределительной сети обеспечивает частичную защиту микробиологического качества воды, но также может замаскировать обнаружение фекального загрязнения кишечной палочки условным показателем *E. coli*. Положительное давление должно поддерживаться как можно дольше в распределительной системе. Должна быть предусмотрена соответствующая безопасность для предотвращения несанкционированного доступа. Примеры:

Меры контроля для распределительной сети

- Обслуживание системы распределения
- Наличие резервных систем для аварийных ситуаций (электропитание)
- Поддержание достаточного уровня остаточного дезинфицирующего средства
- Внедрение систем для предотвращения оттока и перекрестного загрязнения
- Полностью закрытая система распределения и хранения

- Соответствующие рабочие процедуры для ремонта, включая последующую дезинфекцию водопроводных труб
- Поддержание надлежащего давления в системе.
- Обеспечение охраны и защиты для предотвращения действий саботажа, преднамеренного заражения или терроризма.

Определение операционных параметров системы водоснабжения

Операционный предел (часто определяется как ограничивающее предупреждение или предел действия) является критерием, который указывает на то, работает ли мера контроля согласно проектным значениям. Превышение операционных пределов означает, что необходимо предпринять шаги, чтобы предотвратить превышение контрольной меры за пределы разрешенных параметров. Критический крайний срок, часто является решающим значением в некоторых планах по обеспечению безопасности воды, предназначенный для выделения операционных пределов, связанных непосредственно с абсолютной приемлемостью безопасности воды. Мониторинг является актом организации серии наблюдений, запланированных или операционных мер и/или критических пределов для оценки того, функционируют ли должным образом компоненты водоснабжения.

Для каждой меры контроля важно сначала определить область операционных пределов, которые обеспечат чистую и полезную воду в рамках процесса водоснабжения. Поскольку нецелесообразно непосредственно измерять концентрацию всех загрязняющих веществ, следует определить другие меры контроля и показательных параметров. Следовательно, должна быть установлена взаимосвязь между эффективностью контрольных мер в соответствии с результатами, полученными измеряемыми параметрами и характеристиками управления опасностью. Это соотношение может быть установлено используя теоретические и/или эмпирические исследования на этапе утверждения (Шаг 7). Таким образом, данные долгосрочной эксплуатации, проектные требования и объективный научный и эмпирический анализ могут быть объединены. Не все меры контроля подходят для такого типа мониторинга. Только при выполнении следующих критериев, можно определить операционные пределы мер контроля:

- Ограничения операционной допустимости могут быть определены
- Эти ограничения могут контролироваться прямо или косвенно (например, посредством показательных параметров)
- Предопределенное корректирующее действие (ответное действие) может быть применено, при обнаружении отклонений вследствие мониторинга.
- Корректирующее действие защитит безопасность воды, применяя меры контроля в пределах требований, путем улучшения мер по защите воды или путем применения дополнительных мер контроля

- Процесс обнаружения отклонения и завершение корректирующего действия могут быть остановлены в течение периода времени, соответствующего поддержанию безопасности воды.

Команда, которая составляет план безопасности, должна определить операционные (или критические) ограничения для каждой меры контроля на основе параметров эксплуатации, таких как остаточный хлор, рН и мутность, или наблюдаемых факторов, таких как пропускная способность потока: (см. Таблицу 2).

Пределы должны измеряться напрямую или косвенно и определяться технической группой, которая составляет ПБВ. Цель или операционные ограничения, установленные для работы системы на оптимальной мощности, должны быть, как правило, установлены производителем воды (станцией обработки воды), в то время, как критические пределы, которые должны применяться для корректирующих мер для предотвращения или ограничения воздействия возможной опасности для безопасности и качества воды, должны определяться НЦОЗ.

5. МОНИТОРИНГ КОНТРОЛЬНЫХ МЕР

Мониторинг рабочих параметров системы водоснабжения

Выбранные параметры для операционного (контрольного) мониторинга должны отражать эффективность каждой меры контроля, предоставлять информацию о том, как система работает в данный момент времени, легко измерять и принимать соответствующие решения в случае несогласованности. Ряд характеристик воды могут использоваться в качестве показателей некоторых параметров для которых прямое исследование сложнее или дороже. Например, электрическая проводимость является индикатором, используемым для определения общих значений веществ, растворенных в воде. В большинстве случаев рутинный мониторинг основан на простых наблюдениях или тестах, таких как мутность или целостность распределительной сети, а не комплексном анализе микробиологических или химических параметров. Более сложные аналитические параметры анализируются в рамках утверждения и проверки (Шаг 7) (контроль в виде аудита в соответствии с применимым законодательством). Примеры эксплуатационных параметров в процессе очистки и распределения воды приведены в Таблице 4.

Таблица 4: Примеры рабочих параметров

Рабочий параметр	Этап / процесс обработки
------------------	--------------------------

	Сырая вода	Коагуляция	Отстаивание	Фильтрация	Дезинфекция	Распределительная система
рН		✓	✓		✓	✓
Мутность	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Растворенный кислород	✓					
Пропускная способность потока	✓					
Осадки	✓					
Цвет	✓					
Проводимость (общее количество растворенных твердых суспензий)	✓					
Органический углерод	✓		✓			
Количество водорослей	✓					✓
Доза реагентов для очистки		✓			✓	
Средний расход		✓	✓	✓	✓	
Количество в органических веществах		✓				
Текущая скорость потока		✓				
Потеря задачи				✓		
КВ = Концентрация хлора x время					✓	
Остаточное дезинфицирующее средство					✓	✓
Вторичные продукты дезинфекции					✓	✓
Гидравлическое давление						✓

Критерием является мониторинг с соответствующей частотой мер контроля, с целью предотвращения поставки потребителям некачественной воды. Должны вестись программа наблюдений и система учёта результатов наблюдения.

Программа мониторинга качества воды

Необходимо документировать стратегии и процедуры для мониторинга различных аспектов системы водоснабжения.

Планы мониторинга должны охватывать следующую информацию:

- Параметры, подлежащие мониторингу
- Место отбора проб и частоту отбора
- Потребность проб и оборудования для отбора
- Программу отбора проб
- Методы обеспечения качества и утверждения результатов взятых проб
- Требования к проверке и интерпретации результатов

- Обязанности и необходимая квалификация персонала
- Требования к документированию и организации записанных данных, в том числе о том, как будут записываться, и сохраняться результаты
- Требования к отчетности и сообщению результатов.

6. ПРОЦЕДУРЫ УПРАВЛЕНИЯ

Если мониторинг обнаруживает, что какой-нибудь из процессов работает вне критических или рабочих предельных спецификациях, должна существовать процедура для исправления отклонения. Важным компонентом плана безопасности воды, является разработка этих операционных корректирующих действий для конкретных отклонений от установленных пределов.

Планы корректирующих и восстановительных мер

Восстановительное/корректирующее действие определяется как действие, которое необходимо предпринять, когда результаты мониторинга указывают на отклонение от операционных или критических пределов.

Категория действий по корректированию может быть разнообразной, но в идеальной системе способность временно переключиться на альтернативный источник воды является одной из самых полезных. Более типично использование резервных станций дезинфекции или хлорирования, в местах перекачки можно использовать для исправления уровня остаточного дезинфицирующего средства в водораспределительной сети.

Важно иметь в наличии количество дезинфицирующего средства для непредвиденных ситуаций, который будет использован в случае отклонений от максимально допустимых концентраций, чтобы сохранить безопасность воды.

Для некоторых мер контроля, таких как хлорирование, рекомендуется проводить мониторинг онлайн, чтобы можно было немедленно предпринять корректирующие действия. В других ситуациях, например, контроль количества животных в зонах водозабора, мониторинг может быть только годовым, а отклонения могут требовать корректирующих действий только раз в несколько месяцев или лет.

Корректирующее действие может быть предпринято в качестве ответа на отклонения по причине следующих типов событий:

- Несоблюдение критериев операционного/контрольного мониторинга

- Неподходящая обработка на очистительной станции, которая выводит промстоки в источник воды
- Уведомление об инциденте
- Вывод опасных веществ в источники воды
- Сильные осадки в зоне водозабора
- Вкус, запах и необычный внешний вид воды.

Планы корректирующих действий обычно включают:

- Контактную информацию ответственных лиц
- Четкое описание действий, требуемых в ситуациях, когда зарегистрированы отклонения
- Расположение и идентификацию стандартных рабочих процедур и необходимого оборудования;
- Расположение запасного оборудования;
- Соответствующую материально-техническую информацию.

Процедуры управления в экстренных ситуациях

Независимо от того, насколько детально разработан план безопасности, могут возникнуть непредвиденные события или несоответствия, для которых не предусмотрены корректирующие действия. В таких случаях корректирующие действия необходимо разрабатывать без предупреждения. Несмотря на то что невозможно существование особенных и детальных корректирующих действий в ответ на эти сценарии, целесообразно подготовить общий план действий в непредвиденных ситуациях.

План реагирования на чрезвычайные ситуации не содержит конкретных определений операционных или критических пределов. Скорее, план будет включать протокол для оценки ситуации вместе с объявлением об активизации плана реагирования на чрезвычайные ситуации. Он будет включать ответственные лица и критерии отбора в зависимости от серьезности инцидента и т. д.

Критерии отбора могут включать:

- Время, необходимое для создания эффекта
- Затронутое население
- Характер предполагаемой опасности.

Успех ответного действия в чрезвычайных ситуациях зависит от действующего персонала и управления систем водоснабжения. Однако мероприятия, которые являются общими для многих событий, которые могут привести к загрязнению воды, могут быть включены в План реагирования на чрезвычайные ситуации. Например, для систем водопроводного снабжения с трубопроводами могут быть подготовлены и испытаны стандартные рабочие процедуры путем вывода, для использования, если загрязнённая вода должна быть выведена из трубопроводной системы.

Аналогичным образом, могут быть подготовлены, протестированы и включены стандартные рабочие процедуры (СРП) для быстрой замены или обхода резервуаров. Разработка такого «пакета инструментов» в качестве материала поддержки снижает вероятность ошибок и ускоряет реагирование на чрезвычайные ситуации. Подготовка четких процедур, обязанностей и оборудования для отбора проб, и хранения воды в случае чрезвычайной ситуации может быть полезной для проведения эпидемиологических наблюдений и других исследований. Заблаговременный отбор проб и хранение воды в период подозрения наличия чрезвычайной ситуации должно быть частью плана ответных действий/ реагирования.

Планы ответных действий на чрезвычайные ситуации должны четко определять ответственность касательно принятых скоординированных мер, план коммуникации для предупреждения и информирования пользователей распределенных водных ресурсов и планов по поставке и распределению воды из аварийных запасов.

Планы реагирования на чрезвычайные ситуации следует разрабатывать в сотрудничестве с рабочей группой ПБВ, регламентирующими органами с соответствующими обязанностями и другими заинтересованными сторонами и должны соответствовать существующим ответным действиям на чрезвычайные ситуации на местном и национальном уровне.

К ключевым вопросам, которые должны быть решены в планах реагирования на чрезвычайные ситуации, относятся:

- Ответные действия, включая расширение мониторинга;
- Обязанности, внутренние и внешние полномочия организации;
- Планы аварийного водоснабжения;
- Протоколы связи и стратегии, включая процедуры объявления (внутренние, регламентирующий орган, пресса и общество);
- Механизмы усиления надзора за общественным здоровьем.

Вследствие появления любых чрезвычайных ситуаций необходимо провести расследование, и весь причастный персонал должен быть проинформирован для того чтобы обсудить методы действия и с целью решения любых возникших проблем или дел. Рабочей группой ПБВ должен быть предоставлен краткий отчет, включающий по меньшей мере следующие факторы:

- Причину проблемы;
- Определение проблемы;
- Необходимые наиболее важные действия;
- Проблемы, требующие экстренного реагирования и их решение;
- Немедленные и долгосрочные последствия;
- Качество реагирования на чрезвычайные ситуации;
- Рекомендации по усовершенствованию планов ответных действий на чрезвычайные ситуации и ПБВ.

7. ПОДТВЕРЖДЕНИЕ И ОЦЕНКА МОНИТОРИНГА

Утверждение предполагает получение доказательств того, что элементы плана обеспечения безопасности воды будут эффективны при производстве питьевой воды, согласно определению, в целях национального здравоохранения. Он может включать данные, полученные при вводе в эксплуатацию станций по обработке воды. Проверка включает в себя отдельный мониторинг для контроля того, работает ли План безопасности воды, согласно ожиданиям.

Данный процесс сбора доказательств того, что ПБВ является эффективным, называется *утверждение*. Информация, необходимая для утверждения, может быть получена из соответствующих промышленных объектов, расположенных в зоне водозабора, из баз данных ответственных органов (таким образом оптимизируя совместное использование ресурсов), из научно-технической литературы и из знаний по специальности экспертов.

Утверждение мониторинга

Утверждение должно быть направлено на оценку научно-технических элементов плана обеспечения безопасности воды. Оно также может быть дополнительным мониторингом, доказывающим, что ПБВ будет эффективным для достижения целей, связанных со здоровьем. Процесс утверждения является необходимым для того, чтобы показать, что процессы обработки могут функционировать согласно требованиям. Это может быть осуществлено во время пилотных этапов исследования, во время первоначальной

реализации новой или альтернативной системы очистки воды, и является полезным инструментом для оптимизации существующих процессов обработки.

Свидетельства утверждения критических пределов планов безопасности воды могут происходить из различных источников, в том числе из научной литературы, торговых ассоциаций, регламентирующих и законодательных управлений, исторических данных, профессиональных органов или знаний поставщика. Они могут предоставлять информацию для последующих требований к тестированию, включая использование определенных патогенов или показательных организмов. Микробиологические параметры, такие как подсчет микробов или перечисление термотолерантных бактерий, которые могут быть непригодными для оперативного мониторинга, могут использоваться для утверждения и проектирования систем обработки, поскольку они не являются частью ежедневного рутинного мониторинга и управления, и таким образом время, необходимое для получения результатов не является проблемой.

Оценка мониторинга

Оценкой является использование методов, процедур или тестов, добавленных к используемым в операционном мониторинге, чтобы определить, соответствует ли план безопасности воды задачам, описанным в целевых показателях качества воды, и/или если план по безопасности воды требует изменений или дополнительного утверждения. Этот мониторинг применяется после того, как была разработана первая версия ПБВ, чтобы доказать, что он является эффективным.

Оценка может включать проверку мер контроля, микробиологических и химических испытаний или проверку общего плана безопасности воды, чтобы удостовериться что он всё ещё является правильным. Это действие может потребоваться, если произошли изменения в процессах или оборудовании

Проверка качества воды по микробиологическим параметрам

Что касается микробиологического качества, то проверка может включать в себя анализ бактерий, указывающих на фекальное загрязнение, или может включать оценку плотности конкретных патогенов. Проверка качества питьевой воды с микробиологической точки зрения, выполняется:

I. Производителем воды (станция водоочистки) - должен контролировать следующие параметры: бактерии кишечной палочки, *Clostridium perfringens* (если это поверхностная вода или смешанный источник), кишечная палочка, энтерококки и количество колоний при 22°C и 37°C , как часть контрольного мониторинга.

II. Центры общественного здоровья должны контролировать все параметры, перечисленные в Санитарных нормах по качеству питьевой воды, утвержденных ПП № 934 от 15.08.2007.

Подходы к проверке включают в себя тестирование источников воды, тестирование в финальной точке обработки и в водопроводном кране потребителя. Проверка микробиологического качества питьевой воды включает в себя проверку на наличие кишечной палочки в качестве показателя фекального загрязнения. Кишечная палочка является доказательством свежего загрязнения бактериями кишечной палочки. На практике обнаружение термотолерантных колиформных бактерий, может быть приемлемой альтернативой во многих ситуациях. Хотя кишечная палочка - допустимый показатель, он имеет определенные ограничения. Энтерогенные и простейшие вирусы более устойчивы к дезинфекции, и поэтому отсутствие кишечной палочки не обязательно указывает на то, что данные вирусы были удалены. Такие ситуации могут привести к принятию решения о запрете использования источника воды, который, как известно, загрязнен кишечными и паразитарными вирусами и генерируют большое количество заболеваний по причине энтеровирусов и паразитарных заболеваний.

Качество воды может быстро изменяться, и все системы подвергаются случайному загрязнению. Например, осадки могут значительно повысить уровень микробиологического загрязнения водных источников, что порождает опасность эпидемий, связанных с водой, сразу же после бурь. Результаты анализов должны рассматриваться с учетом этого аспекта.

Проверка качества воды по химическим параметрам

Оценка химических параметров качества воды основывается на сравнении результатов анализа, проведенных используя допустимые значения, утвержденные национальным законодательством - Санитарные нормы по качеству питьевой воды, утвержденных ПП № 934 от 15.08.2007.

В случае нежелательных веществ из материалов и реагентов, используемых в производстве и распределении питьевой воды, акцент делается, непосредственно на контроль качества этих продуктов. При контроле материалов и реагентов, используемых для производства питьевой воды, процедуры тестирования оценивают доли загрязняющих веществ, попавших в питьевую воду, изменения во время этих концентраций и сравнивают их с допустимыми значениями параметров, предоставленных согласно санитарным нормам.

Ряд опасных химических веществ, которые могут возникнуть в питьевой воде, вызывает беспокойство из-за эффектов, которые они могут спровоцировать после однократного воздействия или серии последовательных воздействий в течение короткого промежутка

времени. Чаще всего в условиях Республики Молдова химическое загрязнение грунтовых вод проявляется высоким и очень высоким уровнем аммония (свежее загрязнение, редко - нитриты), нитратами (двнее загрязнение), которые являются результатом сельскохозяйственной и антропогенной деятельностью, без применения мер по защите грунтовых вод. Другими частыми загрязнителями, возникающими в результате геологических условий водоносного слоя, являются фтор, железо, сероводород, аммоний, бор. Очень распространены повышенные концентрации минеральных веществ (сульфаты, хлориды, натрий), но они представляют минимальные риски для здоровья.

В тех случаях, когда концентрация интересующего химического вещества варьирует в широком масштабе, даже ряд аналитических результатов не может идентифицировать и описать риск для здоровья населения. При управлении этими видами опасностей следует обратить внимание как на знание причинно-следственных факторов, так и на тенденции изменения установленных концентраций, поскольку они укажут, могут ли серьезные проблемы возникнуть в будущем.

Время от времени могут возникать и другие опасности, часто они связаны с сезонной активностью или погодными условиями. Примером является пролиферация водорослей на поверхности воды, которые вырабатывают токсичные цианобактерии.

8. ПРОГРАММЫ ПО ПОДДЕРЖКЕ

Программы по поддержке - это мероприятия, которые обеспечивают, что рабочая среда, оборудование и люди не станут дополнительным источником возможных опасностей, которые могут повлиять на систему питьевого водоснабжения.

Некоторые примеры программ по поддержке:

- Надлежащее обучение персонала по всем аспектам разработки и реализации ПБВ;
- ПБВ требует множества рабочих процедур, которые могут быть записаны, например, в виде Стандартных операционных инструкций;
- Обеспечение контроля качества всех компонентов ПБВ, например, все выполненные измерения и меры контроля, и их документирование с помощью процедур, например, внутреннего и внешнего контроля качества в лабораториях.

Все эти меры включают принципы эффективного процесса контроля, который поддерживает план безопасности воды. Коды/нормы/методологии касающиеся

функционирования, управления и практики гигиены являются важными элементами национального законодательства.

Они должны быть определены в стандартных рабочих процедурах (СРП) или в правилах функционирования систем:

- Практики работы касательно гигиены, задокументированные путем поддержания СРП;
- Обучение и компетентность персонала, задействованного в работах по водоснабжению;
- Инструменты для организации /руководства деятельностью персонала, таких как системы обеспечения качества;
- Обеспечение приверженности руководящих органов, на всех уровнях для обеспечения безопасности воды;
- Информирование и воспитание сообществ, деятельность которых может влиять на качество воды;
- Калибровка оборудования для мониторинга;
- Сохранение данных, путем поддержания системы регистрации.

Программы поддержки состоят из ряда процедур, которые поставщики воды уже разработали, как часть нормального функционирования.

Внедрение программ по поддержке включает:

- Организацию существующих практик работы и методов управления;
- Первоначальный и периодический анализы, за которыми следует постоянное обновление для улучшения практик;
- Продвижение качественных практик для поддержания их использования;
- Практики аудита для проверки использования процедур, включая принятие корректирующих действий в случае несоблюдения.

Таблица 5. Примеры программ по поддержке

Предмет	Важность	Действия, которые необходимо предпринять
Агенство Apele Moldovei, Оператор, МПА	Защита источника и ресурса являются важными элементами обеспечения безопасной воды. Поставщики воды и другие ключевые заинтересованные стороны должны иметь возможность влиять на решения в области землепользования для защиты источников воды	Разработка планов защиты источника воды. Национальные планы управления подземными и поверхностными водами.
Министерство здравоохранения несет ответственность за регистрацию дезинфицирующих средств и установление процедур наблюдения за качеством питьевой воды	Контроль опасностей, связанных с химическими веществами исходящих из материалов и реагентов, используемых при производстве воды, обычно лучше всего достигается с помощью технических характеристик продукта.	Разработка технических характеристик / требований к материалам и реагентам. Запрос сертификатов качества у лабораторий, имеющих аккредитацию ISO / IEC17025
Ответственность за подготовку рабочего и технического персонала несут поставщики воды	Опыт низкокачественной эксплуатации может привести к широко распространенному загрязнению и высоким рискам для здоровья населения	Существование учебных программ и систем надзора в действии
Коды гигиены на рабочем месте для разработанной системы и доступные для персонала	Персонал, который не знает и не соблюдает надлежащие практики гигиены	Обеспечение четкости и простоты использования гигиенических кодов, а также то, что их копии хранятся в каждой машине, используемой рабочей группой, которая должна обладать инструкцией по ее использованию

Предмет	Важность	Действия, которые необходимо предпринять
Обучение гигиене и образование в области общественного здоровья.	Практики низкокачественной гигиены, увеличивает риски в рамках домашнего хозяйства, а также могут влиять на гигиену окружающей среды и вызывать загрязнение пищевых систем	Разработка информационно-просветительских программ
Картографирование грунтовых вод, оценка уязвимости и определение защитных зон	Незнание местоположения и уязвимых сторон запасов подземных вод	Разработка гидрологических карт и национальный или региональный план управления грунтовыми водами

9. ДОКУМЕНТИРОВАНИЕ И РЕГИСТРАЦИЯ ДОКУМЕНТОВ

Плана Безопасности Воды

Документирование

ПБВ - не является единственным документом, он состоит из серии документов и рабочих процедур, которые используются ежедневно и которые объединяют все стандарты и руководства по эксплуатации для каждой фазы процесса водоснабжения. Пример содержания текущих документов, требуемых в ПБВ и их приоритеты, представлены в таблице 6.

Документация и регистрация, необходимы для анализа соответствий плана безопасности и его соответствия с системой водоснабжения.

Таблица 6. Содержание предложенное для плана безопасности воды

Структура	Шаг	Должен содержать	Должен бы содержать	Может содержать
Органиграмма команды плана безопасности воды	1(i)	X		
Подробное описание поставок, преднамеренное использование и уязвимость	1(ii) & 4	X		
Потоковая диаграмма процесса, включая меры контроля	4 & 6	X		
Выявление опасностей	2	X		

Структура	Шаг	Должен содержать	Должен бы содержать	Может содержать
Документированные корректирующие действия	9	X		
Программы по защите источника воды	4	X		
Документированные процедуры в случае инцидента	9		X	
Документы организации поставщика для программ по поддержке	8		X	
Детальные характеристики для химических веществ и материалы, используемые в водоснабжении	1, & 2		X	
Должностные инструкции тех, кто несет основную ответственность при работе с планом обеспечения безопасности воды	1(i) & 9		X	
Процедуры касательно ведения учёта/регистрации документов	9		X	
Данные по утверждению	7		X	
Процедуры проверки и рассмотрения	7		X	
Руководства, касающиеся опыта с продукцией хорошего качества (включая гигиену, профилактическое обслуживание и измерения для калибровки и настройки оборудования)	8, & 9			X
Должностные инструкции и обязанности всех сотрудников	1 și 9			X
Программы обучения и соответствующая регистрация для всех сотрудников	8 și 9			X
Лабораторные руководства (включая процедуры калибровки)	8 și 9			X
Идентификационные и корректирующие действия из предыдущих аудитов (включая процедуры проверки)	8			X
Политика и процедуры, относящиеся к претензиям со стороны клиентов	9			X

Регистрация и архивация документов

В дополнение к плану обеспечения безопасности воды имеются записи, которые являются частью процесса подготовки и осуществления ПБВ, мониторинга и корректирующих действий, записей о чрезвычайных мероприятиях, документах проверки и утверждения. Они могут быть разделены на четыре типа записей:

- Документация поддержки в разработки ПБВ;

- Записи, созданные системой ПБВ;
- Документирование используемых методов и процедур;
- Записи программ обучения сотрудников.

Проверка записей может помочь в определении тенденций и внесении операционных корректировок. Периодические проверки записей ПБВ рекомендованы таким образом, чтобы велась запись основных тенденций и были приняты соответствующие решения относительно корректирующих мер и осуществления. Эти зарегистрированные данные должны проверяться не реже одного раза в год органом, применяющим эти процедуры.

Системы документации и записи должны храниться в максимально простой и концентрированной форме. Должна быть также установлено ведение соответствующей документации и отчетности об инцидентах/чрезвычайных ситуациях. Оператор должен как можно больше узнать о таких инцидентах, чтобы улучшить подготовку и планирование будущих событий. Анализ инцидента может указывать на необходимые изменения в существующих протоколах и может указывать на необходимость улучшения системы водоснабжения.

Эти принципы применяются ко многим операциям, включая инструменты мониторинга и анализа, независимо от того, где они находятся в рамках работы или в отдельной лаборатории. Фактически, они создают рамки обеспечения качества, которые необходимы для непрерывного процесса водоснабжения, когда продукт часто доходит до потребителя до того, как будут доступны результаты мониторинга. Хотя ПБВ основан на АОККТ, поскольку он был разработан для пищевой промышленности, в этом отношении он отличается тем, что пищевая промышленность основана почти напрямую на серийных продуктах.

Главный документ будет содержать все компоненты ПБВ и будет определять, где можно найти другие поддерживающие документы. Требуется система обеспечения качества документов, чтобы они не могли быть изменены без одобрения ответственного лица, но была возможность их обновления сохраняя учёт внесённых изменений.

Например, если произошел инцидент, при котором обработка подвергается риску, а процедуры изменяются в ответ на вновь приобретенные знания, эта информация становится ценной, поскольку она может помочь в разработке решений/реакций в других ситуациях.

Таблица 7. Общее содержание ПБВ

Структура	Детали
-----------	--------

Команда ПБВ и обязанности наряду с политикой поддержки ПБВ	Список ответственных сотрудников ПБВ и контактные данные
<p>Подробное описание системы водоснабжения</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Подробное описание источника и водозабора 2. Подробное описание процесса обработки/дезинфекции 3. Подробное описание распределительной системы 4. Связь с потребителем, включая программы предупреждения сифонирования и незаконных подсоединений 	<p>Охватывает тип пользователя и основные уязвимые места</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Описание водозабора, включая карты и резервуары для хранения 2. Диаграммы потока и описание шагов обработки и функционирования 3. Включение карт и описание компонентов, включая резервуары для хранения, положение клапанов, материалов и т. д. 4. Существующие проблемы среди потребителей, лопнувшие трубопроводы, предупреждение сифонирования
Выявление опасностей	Представление опасностей, выявленных на каждом этапе, и любые детали, связанные с опасными ситуациями, например, повышенная микробная нагрузка в сырой воде в результате осадков и затопления распределительной системы.
Выявление рисков и расстановка приоритетов	Оценка вероятности и серьезности рисков, связанных с опасностями на каждом этапе, с учетом существующих этапов сокращения, таких как обработка. Обновление по мере того как риски уменьшаются.
Должностные обязанности, полномочия и обязанности руководства и надзорного персонала	Должно обеспечиваться, что каждый знает о своих собственных обязанностях и когда надо проинформировать других о конкретной ситуации или проблеме.
Программа защиты водозабора	Может быть вне обязанностей поставщика воды, но поставщик должен их включать и ознакомиться. Требуется сотрудничества с вовлеченными ответственными лицами.
Процесс очистки воды	Руководства по эксплуатации с подробными сведениями об операционном наблюдении, операционных ограничениях, корректирующих действий и срочных процедур. Включает все аспекты, связанные с работами по обработке.
Эксплуатация и управление системой распределения	Включает стандартные рабочие процедуры для эксплуатации и распространения. Стратегии обслуживания и т. д.

Программа связи с потребителем	Включает инспекцию для предупреждения сифонирования и предоставление информации для снижения рисков в зданиях. Может быть вне обязанностей поставщика и задействовать другие факторы ответственности/решения.
Характеристики материалов и химических веществ, используемых в работе водоснабжения	Должны быть связаны с национальным регламентированием и процедурами утверждения.
Документированные инциденты и срочные процедуры, включая связь с внешними органами власти	Необходимы во всех непредвиденных чрезвычайных ситуациях.
Программы обучения и регистрации для персонала	Обученный персонал имеет основное значение и обучение должно быть актуальным.

ПБВ также включает ведение записей на всех этапах процесса, включая аналитические данные и способы их использования, а также рабочие процедуры, необходимые для лабораторий, прием и запись жалоб потребителей и сообщение о них обслуживающему персоналу.

Многие из этих документов будут доступны для производителя/дистрибьютора питьевой воды, но это обеспечивает структуру, которая подтверждает, что документирование ключевых операций обновлено и актуально.

При подготовке плана безопасности воды важно, чтобы операционный / эксплуатационный персонал участвовал в этом процессе, поскольку их знания часто имеют жизненно важное значение, а ПБВ обеспечивает средства знаний, которые помогают гарантировать, что этот процесс может продолжать эффективно функционировать, даже если сотрудник недоступен или уходит. Однако четкие процедуры не могут заменить соответственно обученный персонал.

Специфика ПБВ для маломасштабных систем питьевого водоснабжения

Маломасштабными системами питьевого водоснабжения в соответствии с положениями Санитарного регламента, утвержденного ПП № 1466 от 30.12.2016, считаются системы снабжения питьевой водой в сельских населенных пунктах с населением менее 2000 жителей или с мощностью менее 200 куб.м в сутки, системы водопровода, обеспечивающие подачу воды к объектам, работающим сезонно (лагеря отдыха для детей, трудовые лагеря), водозаборные сооружения – трубчатый колодец, водозаборный колодец, источник, артезианская скважина с сетью или без сети распределения воды. Чаще всего они управляются ассоциациями водопользователей, мэрами и менее специализированными предприятиями, поэтому, как правило, сотрудники системы менее квалифицированы, чем городские операторы. Этот факт необходимо учитывать при

создании команды ПБВ, включив в неё наиболее активных представителей школы населенного пункта, сообщества, способных совместно мобилизовать население для внедрения мер по снижению риска, выявленных при оценке системы. Рекомендуется, чтобы команда имела содействие в обязательном порядке от представителя территориального учреждения общественного здоровья в процессе разработки ПБВ.

Следует также иметь в виду, что эти системы обычно используют подземные воды, а наиболее распространенными рисками для здоровья в случае ненадлежащей эксплуатации являются микробное загрязнение, загрязнение нитратами или присутствие фтора, которые необходимо контролировать, используя доступные методы анализа, также могут быть использованы экспресс-методы для быстрой оценки.

ВЫВОДЫ

Предлагаемое руководство планов безопасности воды основано на требованиях ВОЗ, схоже с другими руководствами/методологиями ПБВ Европы и показывает шаги, необходимые для разработки ПБВ.

План безопасности воды состоит по существу из трех компонентов:

- **Оценка системы;**
- **Операционный мониторинг (контроль);**
- **Планы управления (документированные и сообщённые).**

При разработке планов безопасности воды эти компоненты можно подразделить для применения 9 основных детально разработанных этапов:

- 1) Установление рабочей группы ПБВ;
- 2) Оценка опасности;
- 3) Оценка рисков;
- 4) Меры контроля;
- 5) Мониторинг мер контроля;
- 6) Процедуры управления (устранение сбоев мер контроля);
- 7) Утверждение и проверка мониторинга;
- 8) Программы поддержки;
- 9) Документирование и регистрирование документов.

План безопасности питьевой воды может быть осуществимым и применяться, как в условиях крупных городских систем, так и маломасштабных системах обеспечения питьевой водой.

ПБВ является частью целостной системы обеспечения полезной и чистой питьевой водой.

Географическое расположение информации (ГИС) представляет собой современный способ представления, выступая в качестве поддержки при принятии решений, так и в качестве передового опыта в информировании общественности и других заинтересованных/вовлечённых сторон.