ПЛАНИРОВАНИЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ САНИТАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Пошаговое управление рисками для создания безопасных систем санитарии

Всемирная организация здравоохранения

ПЛАНИРОВАНИЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ САНИТАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Пошаговое управление рисками для создания безопасных систем санитарии

Всемирная организация здравоохранения

Планирование обеспечения санитарной безопасности: пошаговое управление рисками для создания безопасных систем санитарии [Sanitation safety planning: step-by-step risk management for safety managed sanitation systems]

Эта публикация является обновлением опубликованного в 2015 году документа под названием « Планирование обеспечения санитарной безопасности: пособие по безопасному использованию и удалению сточных вод, «серой» воды и экскрементов».

ISBN 978-92-4-008168-0 (онлайн-версия)
ISBN 978-92-4-008169-7 (версия для печати)

© Всемирная организация здравоохранения, 2023 год

Некоторые права защищены. Настоящая публикация распространяется на условиях лицензии Creative Commons 3.0 IGO «С указанием авторства – Некоммерческая – Распространение на тех же условиях» (CC BY-NC-SA 3.0 IGO; https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo/deed.ru).

Лицензией допускается копирование, распространение и адаптация публикации в некоммерческих целях с указанием библиографической ссылки согласно нижеприведенному образцу. Никакое использование публикации не означает одобрения ВОЗ какой-либо организации, товара или услуги. Использование логотипа ВОЗ не допускается. Распространение адаптированных вариантов публикации допускается на условиях указанной или эквивалентной лицензии Creative Commons. При переводе публикации на другие языки приводятся библиографическая ссылка согласно нижеприведенному образцу и следующая оговорка: «Настоящий перевод не был выполнен Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ). ВОЗ не несет ответственности за содержание или точность перевода. Аутентичным подлинным текстом является оригинальное издание на английском языке».

Урегулирование споров, связанных с условиями лицензии, производится в соответствии с согласительным регламентом Всемирной организации интеллектуальной собственности (http://www.wipo.int/amc/en/mediation/rules/).

Образец библиографической ссылки: Планирование обеспечения санитарной безопасности: пошаговое управление рисками для создания безопасных систем санитарии [Sanitation safety planning: step-by-step risk management for safety managed sanitation systems]. Женева: Всемирная организация здравоохранения; 2023 г. Лицензия: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

Данные каталогизации перед публикацией (CIP). Данные CIP доступны по ссылке https://iris.who.int/?locale-attribute=ru&

Приобретение, авторские права и лицензирование. По вопросам приобретения публикаций ВОЗ см. https://www.who.int/publications/book-orders. По вопросам оформления заявок на коммерческое использование и направления запросов, касающихся права пользования и лицензирования, см. https://www.who.int/ru/copyright.

Материалы третьих сторон. Пользователь, желающий использовать в своих целях содержащиеся в настоящей публикации материалы, принадлежащие третьим сторонам, например таблицы, рисунки или изображения, должен установить, требуется ли для этого разрешение обладателя авторского права, и при необходимости получить такое разрешение. Ответственность за нарушение прав на содержащиеся в публикации материалы третьих сторон несет пользователь.

Оговорки общего характера. Используемые в настоящей публикации обозначения и приводимые в ней материалы не означают выражения мнения ВОЗ относительно правового статуса любой страны, территории, города или района или их органов власти или относительно делимитации границ. Штрихпунктирные линии на картах обозначают приблизительные границы, которые могут быть не полностью согласованы.

Упоминания определенных компаний или продукции определенных производителей не означают, что они одобрены или рекомендованы ВОЗ в отличие от других аналогичных компаний или продукции, не названных в тексте. Названия патентованных изделий, исключая ошибки и пропуски в тексте, выделяются начальными прописными буквами.

ВОЗ приняты все разумные меры для проверки точности информации, содержащейся в настоящей публикации. Однако данные материалы публикуются без каких-либо прямых или косвенных гарантий. Ответственность за интерпретацию и использование материалов несет пользователь. ВОЗ не несет никакой ответственности за ущерб, связанный с использованием материалов.

Перевод на русский язык выполнен Strategic Agenda (UK) LTD. ВОЗ не несет ответственности за его содержание и точность. В случае любого несоответствия между английской и русской версией, оригинальная версия на английском языке должна приниматься в качестве обязательной и подлинной.

Дизайн L'IV Com Sàrl

СОДЕРЖАНИЕ

ВЫРАЖЕНИЕ ПРИЗНАТЕЛЬНОСТИ V

АББРЕВИАТУРЫ VIII

ГЛОССАРИЙ IX

ВНЕДРЕНИЕ ПЛАНИРОВАНИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ САНИТАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ 1

Зачем необходимо планирование обеспечения санитарной безопасности? 1

Что такое планирование обеспечения санитарной безопасности? 1

Навигация по этому руководству 3

Кто является целевой аудиторией? 4

Каким образом планирование обеспечения санитарной безопасности способствует выполнению руководящих принципов ВОЗ? 4

Почему при планировании обеспечения санитарной безопасности следует учитывать риски, связанные с климатом? 5

Что необходимо для планирования обеспечения санитарной безопасности? 6

МОДУЛЬ 1: ПОДГОТОВКА К ПЛАНИРОВАНИЮ ОБЕСПЕЧЕНИЯ САНИТАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ 7

Общий обзор 8

1.1 Определить территорию ПОСБ и ведущую организацию 9

1.2 Сбор группы ПОСБ 10

1.3 Установление приоритетов ПОСБ 15

МОДУЛЬ 2: ОПИСАНИЕ САНИТАРНОЙ СИСТЕМЫ 19

Общий обзор 20

2.1 Составление схемы системы 21

2.2 Характеристики системных потоков 25

2.3 Определение затронутых групп 28

2.4 Сбор вспомогательной информации 30

2.5 Подтверждение описания системы 35

МОДУЛЬ 3: ВЫЯВЛЕНИЕ ОПАСНЫХ СОБЫТИЙ И ОЦЕНКА СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕР КОНТРОЛЯ И РИСКОВ ВОЗДЕЙСТВИЯ 37
Общий обзор 39
3.1 Определение опасностей и опасных событий 39
3.2 Определение и оценка существующих мер контроля 47
3.3 Оценка рисков воздействия и определение их приоритетности 50

МОДУЛЬ 4: РАЗРАБОТАТЬ И ВНЕДРИТЬ ПЛАН ПОЭТАПНЫХ УЛУЧШЕНИЙ 61
Общий обзор 62
4.1 Рассмотрение вариантов контроля выявленных рисков 63
4.2 Разработка плана поэтапных улучшений 75
4.3 Внедрение плана улучшения 76

МОДУЛЬ 5: МОНИТОРИНГ МЕР КОНТРОЛЯ И ПРОВЕРКА ЭФФЕКТИВНОСТИ 77
Общий обзор 78
5.1 Определение и внедрение оперативного мониторинга 79
5.2 Проверка производительности системы 82
5.3 Аудит системы 84

МОДУЛЬ 6: РАЗРАБОТКА ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ И ПЕРЕСМОТР ПЛАНОВ 85
Общий обзор 86
6.1 Определение и внедрение вспомогательных программ 87
6.2 Периодические проверки и обновления результатов ПОСБ 88

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ 89

ПРИЛОЖЕНИЕ 1: Пример мер контроля биологических опасностей 93

ПРИЛОЖЕНИЕ 2: Резюме по микробным рискам для здоровья, связанным с использованием сточных вод для орошения 108

ПРИЛОЖЕНИЕ 3: Химическая опасность сточных вод в сельском хозяйстве и аквакультуре 109

ВЫРАЖЕНИЕ ПРИЗНАТЕЛЬНОСТИ

Подход к планированию обеспечения санитарной безопасности соответствует Стокгольмской рамочной основе превентивной оценки и устранения рисков с использованием методов и процедур системы анализа опасных факторов и критических контрольных точек (HACCP). Руководство включает в себя опыт планирования обеспечения санитарной безопасности в более чем 25 странах в различных регионах. Оно было разработано под руководством стратегической консультативной группы и проверено экспертами и практиками.

Это обновленное издание было подготовлено Леонеллой Баррето Диллон (Seecon), Софи Буассон и Кейт Медликотт (Всемирная организация здравоохранения), при участии по вопросам устойчивости к изменению климата Джульетты Уиллеттс, Джереми Колица и Фрейи Миллс (Технологический университет Сиднея). Авторы технического обзора — Дэррил Джексон (независимый консультант), Самуэль Фуриманн, Мирко Винклер, Лена Брайтенмозер (Швейцарский институт тропического и общественного здравоохранения — STPH) и Хулио Москосо (независимый консультант).

Первое издание этого документа было подготовлено в соавторстве с Дэррилом Джексоном, Мирко Винклером, Тором-Акселем Стенстремом и Кейт Медликотт под стратегическим руководством Брюса Гордона и Роберта Боса для Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) и профессора Геладио Сиссе для STPH.

Руководство было разработано в сочетании с бизнес-моделями безопасного восстановления и повторного использования ресурсов в сотрудничестве с Международным институтом управления водными ресурсами (IWMI), Швейцарским TPH, Швейцарским федеральным институтом водных наук и технологий (Eawag) и Центром предпринимательства в области водных ресурсов и санитарии (Cewas). Руководство было опробовано с участием национальных партнеров и органов власти. Авторы перечислены ниже:

Маллик Арадхья
Совет по городскому водоснабжению и водоотведению Карнатаки, Индия

Акиса Бахри
Африканская система водоснабжения, Тунис (в отставке)

Леонелла Баррето Диллон
Cewas, Швейцария

Софи Буассон
ВОЗ, Швейцария

Роберт Бос
ВОЗ, Швейцария (в отставке)

Геладио Сиссе
Швейцарский TPH, Швейцария

Андерс Далсгаард
Копенгагенский университет, Дания

Пэй Дрексел
WMI, Шри-Ланка

Дженнифер Де Франс
ВОЗ, Швейцария

Джонатан Дрюри
Панамериканская организация здравоохранения (ПАОЗ), Перу

Лука Ди Марио
Кембриджский университет, Великобритания

Фук Фам Дык
Школа общественного здравоохранения Ханоя, Вьетнам

Самуэль Фуриманн
Швейцарский TPH, Швейцария

Брюс Гордон
ВОЗ, Швейцария

Рамакришна Гоуд
Медицинский колледж Святого Иоанна, Карнатака, Индия

Абдулла Али Халаге
Школа общественного здравоохранения, Университет Макерере, Уганда

Йоханнес Хеб
Cewas, Швейцария

Дэррил Джексон
независимый консультант, Австралия

Гада Кассаб
Иорданский университет, Иордания

Бернард Керайта
Копенгагенский университет, Дания

Авинаша Кришнамурти
Экологический фонд Биоме, Карнатака, Индия

Джереми Колитц
Институт устойчивого будущего, Технологический университет Сиднея, Австралия

М. Шаши Кумар
Медицинский колледж Св. Иоанна, Карнатака, Индия

Бонифачо Магтибай
ВОЗ, Филиппины

Дункан Мара
Университет Лидса, Великобритания (в отставке)

Кристина Мартинью
независимый консультант, Португалия

Кейт Медликотт
ВОЗ, Швейцария

Фрейя Миллс
Институт устойчивого будущего, Технологический университет Сиднея, Австралия

Ракель Мендес
независимый консультант, Португалия

Бабу Мохаммед
Национальная корпорация водоснабжения и канализации, Уганда

Теофило Монтьеро
PAHO/ETRAS (Региональная техническая группа по воде и санитарии), Перу

Крис Моргер
Хельветас, Швейцария

Хулио Москосо
независимый консультант, Перу

Эшли Мюррей
бывшая компания Waste Enterprises, Гана

Коллинз Мвесидже
ВОЗ, Уганда

Тон Туан Нгиа
ВОЗ, Вьетнам

Чарльз Нивагаба
Университет Макерере, Уганда

Мириам Отоо
IWMI, Шри-Ланка

Джонатан Паркинсон
бывший член Международной водной ассоциации

Оливер Шмолл
Европейское региональное бюро ВОЗ

Ларс Шебитц
Eawag, Швейцария

Мисс Ма. Виктория Э. Синьо
Водный район Баливаг, Филиппины

Тор-Аксель Стенстрем
Дурбанский технологический университет, Южная Африка

Линда Странде
Eawag, Швейцария

Маринус ван Винхейзен
Фонд ETC, Нидерланды

С. Вишванатх
Экологический фонд Биоме, Карнатака, Индия

Туан Ань Выонг
ВОЗ, Вьетнам

Джульет Уиллеттс
Институт устойчивого будущего, Технологический университет Сиднея,
Австралия

Мирко Винклер
Швейцарский ТРН, Швейцария

Кристиан Зурбрюгг
Eawag, Швейцария

АББРЕВИАТУРЫ

DALY	Утраченные годы здоровой жизни с поправкой на инвалидность
F	Затронутая группа фермеров
HACCP	Система анализа опасных факторов и критических контрольных точек
LC	Затронутая группа местного сообщества
LRV	$\log_{10}$ снижения значения
QMRA	Количественная оценка микробного риска
S	Системные стоки
SFD	Диаграммы канализационных потоков
TDS	Общее количество растворенных твердых веществ
U	Затронутая группа пользователей
W	Затронутая группа рабочих
WC	Затронутая группа более широкого сообщества
ВОЗ	Всемирная организация здравоохранения
ВТЧ	Взвешенные твердые частицы
КОС	канализационно-очистные сооружения
МГЭИК	Межправительственная группа экспертов по изменению климата
НПО	неправительственная организация
ПОБВ	План по обеспечению безопасности воды
ПОСБ	Планирование обеспечения санитарной безопасности
СОП	Стандартная операционная процедура
СРБ	Снижение риска бедствий
ТСС	Взвешенных веществ всего

ГЛОССАРИЙ

Срок	Определение
«Серая» вода	Вода, использованная на кухне, в ванной и/или при стирке, в которой обычно не содержится экскрементов в больших концентрациях.
Аквакультура	Выращивание растений или животных в воде (гидропоника).
Безопасная санитарная система	Система, разработанная и используемая для отделения человеческих экскрементов от контактов с людьми на всех этапах цепочки санитарных услуг, от сбора в туалете и изоляции до опорожнения, транспортировки, переработки (на месте или за пределами объекта) и окончательной утилизации или конечного использования. Безопасные санитарно-технические системы должны соответствовать этим требованиям, согласуясь с правами человека, а также предусматривать совместную утилизацию бытовых сточных вод, связанные с этим правила гигиены и основные услуги, необходимые для функционирования данных технологий.
Ведущая организация	Организация или агентство, которое берет на себя ведущую роль в процессе планирования обеспечения санитарной безопасности.
Воздействие	Контакт химического, физического или биологического агента с внешней границей организма (например, при вдыхании, проглатывании или попадании на кожу).
Высокомеханизированное сельское хозяйство	Методы ведения сельского хозяйства, при которых сельскохозяйственные рабочие обычно вспахивают, сеют и собирают урожай с использованием тракторов и сопутствующего оборудования. Можно ожидать, что они будут носить перчатки при работе на орошаемых полях. Это характерно для условий воздействия в промышленно развитых странах.
Высокорастущие культуры	Культуры, которые растут над землей и обычно земли не касаются (например, большинство фруктовых культур).
Гельминты	Широкий спектр организмов, включающий паразитических червей кишечника: трематоды (плоские черви, также известные как двуустки; например, *Schistosoma*), нематоды (круглые черви, например *Ascaris, Trichuris,* человеческие анкилостомы) и цестоды (ленточные черви; например, *Taenia solium*, «свиной цепень»).
Допустимый риск для здоровья	Определенный уровень риска для здоровья от конкретного воздействия или заболевания, который общество считает приемлемым. Он используется для определения целей, основанных на здоровье.
Изменение климата	Изменение климата, которое прямо или косвенно связано с деятельностью человека и изменяет состав глобальной атмосферы; это является дополнением к естественной изменчивости климата, наблюдаемой в сопоставимые периоды времени (UN, 1992).
Изменчивость климата	Вариации среднего состояния и другие статистические данные по климату (например, стандартные отклонения, возникновение экстремальных явлений) во всех пространственных и временных масштабах, помимо отдельных погодных явлений.
Изоляция-хранение/обработка	Актуально для бесканализационных систем санитарии, относится к контейнеру, обычно расположенному ниже уровня земли, к которому подсоединяется туалет. С этим этапом связано несколько технологий, в том числе септические резервуары, туалеты с сухими и влажными выгребными ямами, биотуалеты, дегидратационные камеры и резервуары для хранения мочи, а также технологии изоляции и хранения без обработки, такие как полностью облицованные резервуары и санитария контейнерного типа.
Инфекция	Проникновение и развитие или размножение инфекционного агента в организме хозяина. Инфекция может привести или не привести к симптомам заболевания (например, диарее). Инфекцию можно измерить путем обнаружения инфекционных агентов в экскрементах или колонизированных органах или путем измерения иммунного ответа хозяина (т. е. наличия антител против инфекционного агента).
Кишечная палочка (E. coli)	Бактерия, обнаруживаемая в кишечнике. Используется в качестве индикатора фекального загрязнения воды.
Количественная оценка микробиологического риска (КОМР)	Метод оценки риска конкретных опасностей при различных способах воздействия. КОМР состоит из четырех компонентов: идентификация опасности, оценка воздействия, оценка доза-реакция и характеристика риска.

Срок	Определение
Конечное использование/утилизация	Методы, с помощью которых продукты в конечном итоге возвращаются в окружающую среду в качестве материалов с пониженным риском или используются для восстановления ресурсов. Включает применение компоста для улучшения почвы, использование воды для орошения и аквакультуры, производство энергии путем сжигания, а также производство твердого топлива (пеллеты, брикеты, порох, сжигаемый на топливо), строительных материалов и кормов для животных. Кроме того, включает такие технологии утилизации, как выгребные ямы, поля для выщелачивания, а также пополнение запасов поверхностных и подземных грунтовых вод.
Корнеплоды	Культуры, у которых съедобна корневая часть (например, морковь, картофель, лук, свекла).
Листовые овощные культуры	Культуры, листовые части которых собирают и употребляют в пищу в сыром или приготовленном виде (например, салат, сельдерей, шпинат, салатная зелень).
Логарифмическое снижение	Эффективность снижения количества организмов: 1 логарифмическая единица = 90%; 2 логарифмических единицы = 99%; 3 логарифмических единицы = 99,9%; и так далее.
Локальное орошение	Технологии орошения, при которых вода подается непосредственно на посевы посредством капельного или барботерного орошения. Как правило, локальные ирригационные системы используют меньший объем воды, что приводит к уменьшению загрязнения сельскохозяйственных культур и сокращению контакта человека с поливной водой.
Мера контроля	Любое действие и мероприятие (или барьер), которые можно использовать для предотвращения или устранения санитарной опасности или ее снижения до приемлемого уровня.
Неограниченное орошение	Использование очищенных сточных вод для выращивания сельскохозяйственных культур, которые обычно употребляются в пищу в сыром виде.
Нечистоты	Необработанные экскременты, транспортируемые без воды (например, в контейнерах или ведрах).
Низкорастущие культуры	Культуры, которые растут низко или чуть выше, но частично контактируют с почвой (например, морковь, салат, помидоры или перец, в зависимости от условий выращивания).
Обработка	Процессы, которые изменяют физические, химические и биологические характеристики или состав фекального осадка или сточных вод таким образом, чтобы они превращались в продукт, безопасный для конечного использования или утилизации. Включает технологии изоляции/хранения/очистки сточных вод и фекального осадка на месте, технологии очистки сточных вод за пределами участка (содержащих один или несколько видов фекальных, дождевых, хозяйственно-бытовых сточных вод или жидких промышленных отходов) и технологии очистки осадка за пределами участка.
Ограниченное орошение	Использование сточных вод для выращивания сельскохозяйственных культур, которых люди не употребляют в сыром виде, а подвергают термической обработке перед едой (например, картофель).
Опасное событие	Событие, при котором люди подвергаются опасности, обусловленной санитарно-гигиенической системой. Это может быть происшествие или ситуация, которая: • привносит или высвобождает опасность для окружающей среды, в которой люди живут или работают; • усиливает концентрацию опасности; или • не позволяет устранить опасность из среды обитания человека.
Опасность	Биологический, химический или физический компонент, способный причинить вред здоровью человека.
Оперативный мониторинг	Действия по проведению запланированной последовательности наблюдений или измерений контрольных параметров для оценки того, насколько укладываются контрольные измерения в рамки проектных спецификаций (например, при очистке сточных вод). Особое внимание уделяется таким параметрам мониторинга, которые можно быстро и легко измерить и которые могут указывать на правильность функционирования процесса. Данные оперативного мониторинга должны помочь менеджерам вносить коррективы, способные предотвратить прорыв опасности.
Оценка системы планирования обеспечения санитарной безопасности (ПОСБ)	Оценка опасностей и рисков в системе ПОСБ.
Патогены	Болезнетворные микроорганизмы (например, бактерии, гельминты, простейшие, вирусы).
Переносчик болезни	Живой организм (например, комар, крыса), переносящий болезнь от одного животного или человека к другому.
План санитарии и безопасности, устойчивый к изменению климата	Пошаговый подход, основанный на оценке риска, для оказания помощи в оценке и управлении рисками на местном уровне в цепочке санитарных услуг (туалет, изоляция-хранение/обработка, транспортировка, переработка и конечное использование или утилизация) с учетом последствий изменения климата и его изменчивости. Эта методология определяет возможности улучшения процесса планирования обеспечения санитарной безопасности и его результатов путем обеспечения безопасной санитарии в условиях изменяющихся условий и экстремальных погодных явлений, таких как продолжительные засухи и проливные дожди, которые могут стать более частыми и сильными по мере изменения климата.

Срок	Определение
Подтверждение эффективности (валидация)	Доказательство того, что система и ее отдельные компоненты способны достигать поставленных целей (т. е. целевых значений по удалению микроорганизмов). Валидация должна быть частью документации при разработке новой системы, добавлении новых процессов или получении новой информации (например, климатических прогнозов), которая может повлиять на выполнение контрольных измерений.
Поставщики санитарных услуг	Поставщиками услуг могут быть частные предприятия, государственные или частные коммунальные предприятия, местные органы власти или (в большинстве случаев) их комбинация. Поставщики санитарных услуг варьируют от малых предприятий, предлагающих оборудование, строительство туалетов или удаление фекального осадка, до операторов канализационных или очистных сооружений, а также инженерных компаний, которые проектируют и строят очистные сооружения (например, для обеспечения безопасности предлагаемой продукции и услуг).
Проверка	Применение методов, процедур, испытаний и других оценок в дополнение к тем, которые используются при оперативном мониторинге, для определения соответствия проектным параметрам системы и того, отвечает ли система заданным требованиям (например, при микробиологических испытаниях качества воды на наличие кишечной палочки или яиц гельминтов, микробиологическом или химическом анализе орошаемых культур).
Промежуточный хозяин	Организм, заселенный особями паразита на ювенильных стадиях развития до их попадания в организм окончательного хозяина, в котором часто происходит их бесполое размножение. Например, определенные виды улиток являются промежуточными хозяевами для *Schistosoma*, паразитического плоского червя, вызывающего шистосомоз.
Путь воздействия	Путь или маршрут воздействия опасного фактора на человека.
Риск	Вероятность и последствия того, что может произойти событие с негативным эффектом.
Санитария	Доступ к средствам и услугам для безопасного удаления мочи и фекалий человека и их использование.
Санитарная инспеция	Осмотр на месте системы санитарии квалифицированными сотрудниками, обычно туалета и защитных сооружений, неисправностей системы и опасностей, которые представляют риск для здоровья пользователей и местного населения. Санитарная инспеция включает в себя определение мер по исправлению положения, которые должны быть предприняты домохозяйствами и поставщиками услуг.
Санитарно-гигиеническая система	Комбинированная цепочка санитарных услуг от образования отходов до конечного их использования и утилизации.
Санитарный надзор	Программа надзора, часто включающая санитарную инспекцию, дает постоянную и строгую оценку со стороны общественного здравоохранения безопасности и приемлемости санитарной системы (систем).
Септаж	См. фекальный осадок
Стабилизационные пруды	Неглубокие бассейны, в которых используются естественные факторы, такие как солнечный свет, температура, седиментация, биодеградация и т.д., для очистки сточных вод или фекальных осадков. Системы очистки сточных вод с помощью стабилизационных прудов обычно состоят из последовательно соединенных анаэробных, факультативных и завершающих прудов.
Степень тяжести	Степень влияния на здоровье в случае возникновения опасного события.
Территория планирования обеспечения санитарной безопасности (ПОСБ)	Район, для которого проводится ПОСБ.
Трансмиссивное заболевание	Заболевание (например, малярия, лейшманиоз), которое может передаваться от человека к человеку через насекомых-переносчиков (например, комаров, мух).
Транспортировка	Транспортировка продуктов либо из туалета, либо из стадии изоляции на стадию очистки в цепочке санитарных услуг, например, когда канализационные технологии используются для транспортировки сточных вод из туалетов на очистные сооружения. Технологии включают в себя обычные самотечные канализационные коллекторы, канализационные коллекторы малого диаметра и упрощенные канализационные коллекторы, а также опорожнение и транспортировку с помощью человека и моторизованного транспорта.
Трудоемкое сельское хозяйство	Методы ведения сельского хозяйства, типичные для развивающихся стран, при которых люди тесно контактируют с почвой, водой и продукцией.
Туалет	Взаимодействие пользователя с системой санитарии, при котором улавливаются экскременты. Может включать любой тип сиденья для унитаза или откидную туалетную крышку, подставку, чан или писсуар. Существует несколько типов туалетов, например, туалеты со смывом и бачком, сухие туалеты и туалеты с отводом мочи.

Срок	Определение
Утраченные годы здоровой жизни с поправкой на инвалидность (DALY)	Популяционный показатель лет жизни, потерянных из-за болезней в результате как заболеваемости, так и смертности.
Фекальный осадок	Осадок различной консистенции, собранный из локальных санитарных систем, таких как уборные, бесканализационные общественные туалеты, септики и водные уборные. Этот термин включает септаж, фекальный осадок, собранный из септиков. См. также экскременты, нечистоты.
Целевой показатель, установленный исходя из требований охраны здоровья	Определенный уровень защиты здоровья для данного воздействия. Определение этой цели может быть основано на оценке заболевания или отсутствии конкретного заболевания, связанного с этим воздействием. В *Руководстве ВОЗ по безопасному использованию сточных вод, экскрементов и «серых» вод в сельском хозяйстве и аквакультуре* от 2006 года рекомендуемый целевой показатель, установленный исходя из требований охраны здоровья, составляет 10^{-6} DALY на человека в год.
Цепь санитарных услуг	Все компоненты и процессы, входящие в систему санитарии, от сбора в туалетах и изоляции до опорожнения, транспортировки, переработки (на месте или за пределами объекта) и окончательной утилизации или конечного использования.
Шаг по обеспечению санитарии	Шаги по обеспечению санитарии - это элементы или составляющие системы ПОСБ, призванные помочь проанализировать состояние системы санитарии. Обычно эти элементы состоят из: производства отходов, сбора/ транспортировки (или вывоза), очистки, использования или удаления.
Экскременты	Фекалии и моча. *См. также* фекальный осадок, септаж и нечистоты.

ВНЕДРЕНИЕ ПЛАНИРОВАНИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ САНИТАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Зачем необходимо планирование обеспечения санитарной безопасности?

Планирование обеспечения санитарной безопасности (ПОСБ) является поддержкой на уровне местных органов власти выполнения *Руководства Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) по обеспечению санитарии и охраны здоровья населения* (ВОЗ, 2018 г.). ПОСБ — это рекомендованное ВОЗ постепенное улучшение для всех, ведущее к организованным с соблюдением требований санитарным услугам.

Основной целью санитарных систем является защита здоровья населения. Однако мероприятия в области санитарии не всегда обеспечивают устойчивое улучшение здоровья в ожидаемой степени. В первую очередь это связано с тем, что сочетание технологий, изменения поведения и подходов к управлению, используемых в этих вмешательствах, не приводит к систематическому разрыву цепочек передачи местных заболеваний. Зачастую бремя этих заболеваний ложится на самые бедные слои общества и районы, наиболее пострадавшие от изменения климата. Слишком часто анализ местных рисков и текущее управление системой, необходимое для поддержания безопасных услуг, оказывается недостаточным.

Для оказания безопасных санитарных услуг необходимы крупные, но, в конечном счете, окупающиеся инвестиции. От этих услуг зависят и другие цели в области здравоохранения, такие как борьба с холерой и другими диарейными заболеваниями, тропическими болезнями, которым не уделяется должное внимание, а также формирование устойчивости к противомикробным препаратам. Точно так же от контроля опасностей, создаваемых системами санитарии для работников и окружающей среды, зависит достижение целей в сфере достойного труда и формирования экономики замкнутого цикла.

Обеспечить безопасное управление услугами с помощью лишь одного вмешательства может быть слишком сложной задачей, особенно в городских районах. Таким образом, наряду с рациональным управлением существующими услугами для снижения риска и предотвращения отката назад, необходимы инвестиции в постепенные улучшения в тех направлениях, где они могут оказать наибольшее влияние на большую часть людей.

Что такое планирование обеспечения санитарной безопасности?

ПОСБ — это инструмент управления санитарными системами, основанный на оценке рисков, который:

- помогает систематически выявлять и расставлять по приоритетам риски для здоровья в санитарно-гигиенической цепочке, то есть в цепочке туалетов, изоляции-хранении/обработке, транспортировке, переработке и конечном использовании или утилизации;
- направляет управление и инвестиции в системы санитарии в соответствии с установленным риском;
- определяет приоритеты оперативного мониторинга и регулирующие механизмы надзора, нацеленные на самые высокие риски; и
- предоставляет органам власти и общественности гарантии безопасности продуктов и услуг, связанных с санитарией.

Ключевые обновления в этом выпуске *Планирования обеспечения санитарной безопасности* включают:

- упрощение процесса ПОСБ;
- переориентация на поддержку рекомендаций по оценке и управлению рисками на местном уровне в *Руководстве ВОЗ по обеспечению санитарии и охраны здоровья населения*, охватывающем все этапы санитарно-гигиенической цепочки с безопасным конечным использованием или без него; и
- учет климатических рисков.

В этом выпуске содержится более подробная информация для повышения устойчивости к изменению климата, включая определение рисков, связанных с климатом (например, вызванных нехваткой воды, повышением уровня моря и экстремальными погодными явлениями), а также соответствующих вариантов управления и мониторинга (Kohlitz, 2019). Центральное место в ПОСБ занимает превентивное управление. Учет воздействия климата повышает готовность местных властей к неизвестному будущему. Эти принципы также применяются к другим будущим потрясениям и чрезвычайным ситуациям, таким как стихийные бедствия, эпидемии и пандемии.

ПОСБ обеспечивает координирующую структуру для объединения участников цепочки санитарных услуг, выявления рисков, согласования улучшений и регулярного мониторинга. Этот подход гарантирует, что средства контроля и инвестиции нацелены на самые большие риски для здоровья, и концентрируется на постепенном улучшении с течением времени. ПОСБ применимо как при наличии достаточных ресурсов, так и в условиях их ограниченности. Его можно использовать как на этапе планирования новых схем, так и для повышения производительности существующих систем. Методология и инструменты, изложенные в данном руководстве по ПОСБ, могут применяться ко всем санитарно-гигиеническим системам (например, канализационным, бесканализационным, децентрализованным системам). В идеале ПОСБ охватывает все типы услуг в пределах административной территории.

ПОСБ подчеркивает роль сектора здравоохранения в санитарии и помогает учитывать в санитарии здоровье человека, поддерживая роль местных органов власти, жилищного строительства, санитарно-технического и сельскохозяйственного секторов.

ПОСБ дополняет подход к планированию обеспечения безопасности воды (ПОБВ). Как ПОСБ, так и ПОБВ основаны на Стокгольмской рамочной основе превентивной оценки и устранения рисков и борьбы с болезнями, связанными с водой. Обе методологии используют методы и процедуры системы анализа опасных факторов и критических контрольных точек (HACCP).

ВСТАВКА 1. Связь между планированием обеспечения санитарной безопасности и планированием обеспечения безопасности воды

Плохое управление системой санитарии может иметь серьезные последствия для качества питьевой воды, особенно в отношении защиты источников в водосборных бассейнах. Планирование обеспечения безопасности воды (ПОБВ) — это основанный на оценке рисков инструмент управления системами водоснабжения, который помогает специалистам по водоснабжению оценивать источники загрязнения и определять приоритетность рисков для здоровья населения от водосбора до потребителя.

ПОСБ дополняет подход к планированию безопасности воды и может применяться параллельно с внедрением ПОБВ. ПСБ может поддерживать управление рисками, связанными с санитарией, по всей цепочке питьевого водоснабжения, в том числе:

- на уровне водосбора (например, протекающие септики, загрязняющие источники грунтовых вод);
- на уровне очистки (например, если нормальная работа системы дезинфекции нарушена из-за высокой концентрации патогенов в сырой воде);
- на уровне распределения (например, если стоки из открытых коллекторов попадают в сетевые воздушные клапаны при переполнении во время наводнений);
- на уровне пользователей (например, открытая дефекация приводит к попаданию фекалий на участки общественных колонок с кранами и загрязнению емкостей для сбора).

ПОБВ, как и ПСБ, обеспечивает надежную основу для управления текущими и будущими угрозами, связанными с изменением и изменчивостью климата, и может повысить устойчивость к непредвиденным событиям и неопределенности в будущем.

В тех случаях, когда в определенных условиях применяются оба подхода, группу ПОБВ и группу ПОСБ следует считать важными заинтересованными сторонами соответствующих процессов. В некоторых случаях возможно рассмотрение комплексного планирования обеспечения безопасности водоснабжения и санитарии.

Для получения дополнительной информации см. https://www.who.int/teams/environment-climate-change-and-health/water-sanitation-and-health/water-safety-and-quality/water-safety-planning

Навигация по этому руководству

В этом руководстве процесс ПОСБ представлен в шести модулях (рис. 1), сопровождаемых руководящими указаниями, примерами и инструментами, а также полным рабочим примером.

Пошаговое руководство

Модуль 1 отвечает на вопросы *Где следует выполнять ПОСБ? Кто в этом должен участвовать и какова их роль?* Определяются территория ПОСБ и приоритеты ПОСБ для имеющихся систем санитарии, а также состав группы ПОСБ.

Модуль 2 отвечает на вопросы *Как работает цепочка санитарных услуг? Кто находится в группе риска?* Результатом является полное описание санитарной системы.

Модуль 3 отвечает на вопросы *Что может пойти не так? Какие есть меры контроля и насколько они эффективны? Насколько значительны риски?* В рамках этого модуля группы ПОСБ выявляют опасности и опасные события, включая опасности, связанные с климатом. Затем они проводят оценку риска для здоровья, отдавая приоритет самым высоким рискам.

Модуль 4 отвечает на вопрос *Что нужно улучшить и как?* Меры по улучшению, направленные на устранение самых высоких рисков, выбираются и группируются в план постепенных улучшений.

Модуль 5 отвечает на вопросы *Работает ли система санитарии так, как предполагалось? Эффективна ли она?* В результате составляются план оперативного мониторинга и план проверки.

Модуль 6 отвечает на вопросы *Как следует поддерживать ПОСБ? Как мы можем адаптироваться к изменениям?* Группы ПОСБ определяют ключевые вспомогательные программы и планируют обзор и обновления ПОСБ.

Рисунок 1. Модули планирования обеспечения санитарной безопасности

Руководящие указания и примеры

Получите дополнительную информацию о ключевых концепциях и их применении на примерах и реальных случаях для каждого модуля.

Инструменты

Для быстрого старта первого ПОСБ используйте предоставленные шаблоны, адаптировав их к местным условиям.

Рабочий пример

От начала до конца процесса ПОСБ следуйте полному рабочему примеру, используя инструменты и поясняя точки принятия решений.

Кто является целевой аудиторией?

Это руководство по ПОСБ в первую очередь предназначено для:

- местных органов власти в качестве инструмента координации, планирования улучшений и мониторинга услуг в административном районе;
- поставщиков санитарных услуг в качестве инструмента управления качеством услуг и предоставления гарантий местным органам власти и регулирующим органам; и
- регулирующим органам общественного здравоохранения в качестве инструмента надзора для выявления и проверки эффективности основанных на оценке рисков регулирующих мер, применяемых к местным органам власти и поставщикам услуг.

Каким образом планирование обеспечения санитарной безопасности способствует выполнению руководящих принципов ВОЗ?

В этом руководстве по ПОСБ содержатся пошаговые инструкции по внедрению Руководства ВОЗ по обеспечению санитарии и охраны здоровья населения от 2018 года (ВОЗ, 2018 г.) и *Руководства ВОЗ по безопасному использованию сточных вод, экскрементов и «серой» воды в сельском хозяйстве и аквакультуре* (ВОЗ, 2006 г.). В нем предлагаются практические советы по выполнению следующих рекомендаций, содержащихся в *Руководстве по обеспечению санитарии и охраны здоровья населения*:

- **Рекомендация 1** — Обеспечьте всеобщий доступ и использование туалетов с безопасной изоляцией экскрементов. Пользователи этого руководства могут планировать и продвигать улучшения, основанные на поэтапном подходе к достижению всеобщего доступа.
- **Рекомендация 2** — Обеспечьте всеобщий доступ к безопасным системам канализации по всей цепочке санитарных услуг. Это руководство предлагает методологию оценки и управления рисками на местном уровне, гарантирующую, что прогрессивные улучшения в системах санитарии и службах зависят от контекста и реагируют на местные физические

и институциональные условия. В нем предлагаются адекватные меры по охране здоровья и безопасности работников санитарно-гигиенических служб для защиты от профессионального воздействия.

- **Рекомендация 3** — Санитарию следует рассматривать как часть местных услуг в контексте более широких программ и политики развития. В этом руководстве пользователю предлагается при выборе мер по улучшению рассматривать мультибарьерный подход для борьбы со всеми путями передачи фекальных патогенов, включая безопасное водоснабжение, пропаганду гигиены и программы борьбы с переносчиками, а также другие соответствующие местные услуги.
- **Рекомендация 4** — Основные функции по обеспечению безопасных санитарных условий для защиты здоровья человека должен выполнять сектор здравоохранения. В этом руководстве указаны ключевые функции, которые должны выполнять местные органы здравоохранения, включая постановку целей в соответствии с соображениями общественного здравоохранения, координацию, определение стандартов и нормативов, продвижение санитарии и мониторинг в рамках систем наблюдения за здоровьем.

Почему при планировании обеспечения санитарной безопасности следует учитывать риски, связанные с климатом?

Это руководство по ПОСБ объединяет соображения по изменению и изменчивости климата, поскольку появляется все больше свидетельств того, что климатические явления влияют на связанные с системами санитарии риски для здоровья (см. вставку 2).

ВСТАВКА 2. Климат, санитария и здоровье

Глобальное потепление, вызванное в первую очередь антропогенными выбросами парниковых газов, приводит к значительным изменениям климата во всем мире. Весьма вероятно, что волны тепла будут возникать чаще и длиться дольше, экстремальные осадки станут более интенсивными и частыми во многих регионах, а средний глобальный уровень моря будет продолжать повышаться (IPCC, 2014a). Во многих регионах изменение количества и качества осадков уже влияет на количество и качество водных ресурсов (IPCC, 2014b). Хотя существует некоторая неопределенность в отношении того, как изменится климат, особенно на местном уровне, ясно, что эти изменения создают значительные риски для устойчивости систем санитарии.

Изменения в колебаниях климата, экстремальные погодные явления и их сезонность могут прямо или косвенно воздействовать на санитарно-технические системы различными способами по всей цепочке обслуживания. Наводнения, вызывающие переполнение резервуаров, коррозия и затопление инфраструктуры очистки сточных вод из-за повышения уровня моря, а также повышение температуры, которое способствует размножению патогенов в водных путях, — вот лишь некоторые примеры того, как климат может влиять на санитарию. Хотя опасные явления, связанные с климатом, существовали всегда, изменение климата может усилить их серьезность и вероятность возникновения рисков для здоровья населения. Непропорционально большое бремя этих повышенных рисков несут, вероятно, социально незащищенные группы населения.

Процесс ПОСБ обеспечивает основу для выявления, определения приоритетов и управления рисками, связанными с климатом, а также для интеграции этих соображений в местное управление, политику и программы. Изменение климата рассматривается в рамках оценки рисков ПОСБ, планирования и управления на основе текущих знаний о потенциальных воздействиях, выявленных в научной литературе, в частности, в последнем докладе Межправительственной группы экспертов по изменению климата (IPCC, 2021).

Что необходимо для планирования обеспечения санитарной безопасности?

Для развития как канализационных, так и для бесканализационных систем санитарии странам необходимы институциональные и регулирующие функции и возможности. ПОСБ может помочь определить и прояснить институциональные роли и координацию, а также определить приоритетные действия по регулированию и развитию потенциала. В конечном счете, эти институты и регулирующие функции поддерживают реализацию оценки и управления рисками на местном уровне. Структуры ПОСБ должны предусматривать четыре отдельные функции, связанные с ПСБ.

- **Разработка политики** — оценка риска для здоровья и подходы к управлению санитарией должны быть учтены в национальной политике, законодательстве, нормативных актах и стандартах.
- **Местное планирование** — по всей цепочке санитарных услуг должна быть обязательной оценка рисков для здоровья на местном уровне с целью определения приоритетов улучшений и, следовательно, инвестиций в системы санитарии.
- **Эксплуатация систем санитарии** — поставщики санитарных услуг должны принимать меры по снижению рисков для здоровья и соблюдать критерии эффективности и стандарты для защиты здоровья населения.
- **Мониторинг** — надзор за ПОСБ должен осуществлять независимый орган.

Услуги в цепочке санитарных услуг зачастую предлагают разные поставщики, особенно бесканализационных систем. Поэтому для достижения общесекторального одобрения и межсекторального сотрудничества может потребоваться продолжительное обсуждение политики. Учет соображений, связанных с изменением климата, может потребовать вовлечения в процесс организаций, отвечающих за метеорологию и адаптацию к изменению климата.

Глава 4 («Создание условий для предоставления безопасных услуг санитарии») *Руководства ВОЗ по обеспечению санитарии и охраны здоровья населения* 2018 года (ВОЗ, 2018 г.) дает основу для мероприятий в области санитарии, описывая компоненты национальных и местных функций управления и обязанности агентств.

Учитывая сложный характер нормативных и политических изменений, ПОСБ может использоваться для информирования о политическом диалоге путем предоставления практических рекомендаций по оценке и управлению рисками на местном уровне. Такие оценки ПОСБ, как рутинный надзор или аудит, должны обеспечивать устойчивое высококачественное управление системами санитарии и обеспечивать обратную связь по их эффективности.

1 МОДУЛЬ

ПОДГОТОВКА К ПЛАНИРОВАНИЮ ОБЕСПЕЧЕНИЯ САНИТАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

МОДУЛЬ 1

ПОДГОТОВКА К ПЛАНИРОВАНИЮ ОБЕСПЕЧЕНИЯ САНИТАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Где выполнять ПОСБ?
Кто должен быть вовлечен в этот процесс и какова их роль?

ЭТАПЫ

1.1 Определение территории ПОСБ и ведущей организации
1.2 Сбор группы ПОСБ
1.3 Определение приоритетов ПОСБ

ИНСТРУМЕНТЫ

Инструмент 1.1. Предполагаемая форма записи членства в команде ПОСБ
Инструмент 1.2. Анализ заинтересованных сторон

РЕЗУЛЬТАТЫ

- **Согласование территории ПОСБ, руководства и приоритетов**
- **Многопрофильная группа, представляющая санитарно-гигиеническую цепочку для разработки и внедрения ПОСБ**

Общий обзор

ПОСБ требует ясности в отношении территории, на которой ПОСБ будет применяться, и координирующей организации, которая будет руководить процессом ПОСБ. ПОСБ может внедряться местными властями или поставщиком санитарных услуг в рамках его деятельности, таким как коммунальное предприятие, служба обращения с фекальным осадком или организация, обрабатывающая и использующая обработанные фекальные отходы. Целью является его внедрение местными властями на всей административной территории. Однако при начале ПОСБ приоритетными могут стать определенные участки территории и конкретные проблемы общественного здравоохранения и цепочки санитарных услуг. Во всех случаях необходимо определить команду, представляющую различные этапы санитарно-гигиенической цепочки.

Этап 1.1. Определение территории ПОСБ и ведущей организации. Помогает направлять и поддерживать процесс ПСБ, а также обеспечивает управляемость области действия и ее понимание всеми заинтересованными сторонами.

Этап 1.2. Сбор группы ПОСБ. Обеспечивает широкое участие заинтересованных сторон в разработке и реализации всего процесса ПСБ. Это особенно важно в системах санитарии, потому что ответственность за всю санитарно-гигиеническую цепочку редко возлагается на одну организацию.

Этап 1.3. Установление приоритетов ПОСБ. Устанавливаются приоритетные санитарно-гигиенические задачи ПОСБ.

Хотя они представлены последовательно, на практике этапы 1.1–1.3 могут выполняться как цикличный процесс. Руководитель группы ПОСБ может пересматривать и обновлять территорию, приоритеты и состав группы ПСБ по мере поступления дополнительной информации, выявления новых заинтересованных сторон и принятия решений руководящим комитетом (см. раздел 1.2).

1.1 Определить территорию ПОСБ и ведущую организацию

ПОСБ осуществляется в пределах административной территории или зоны обслуживания санитарной службы или поставщика услуг.

- Если ПОСБ начинают в муниципалитете, округе или другой административной единице (например, в административном районе), то территория ПОСБ определяется территорией, находящейся в ведении местных властей (см. пример 1.1). В этом случае должны быть включены все существующие системы санитарии (например, канализационные, локальные, децентрализованные системы) и все этапы санитарии в цепочке санитарных услуг. Поскольку ПОСБ используется в качестве инструмента для координации санитарных мероприятий, поставщиков услуг, программ и инвестиций, то ведущей организацией должен быть местный орган власти, имеющий полномочия по надзору за предоставлением услуг санитарии. Следует назначить руководителя группы для управления процессом ПОСБ, то есть для определения, привлечения и координации работы представителей ключевых поставщиков услуг (например, строителей туалетов, представителей коммунальных служб, поставщиков услуг по опорожнению) и других заинтересованных сторон, таких как другие местные органы власти и агентства.

ПРИМЕР 1.1. Пригородный город в штате Карнатака, Индия: территория ПОСБ и ведущая организация

Местоположение: пригородный город в штате Карнатака, Индия, с населением около 25 000 человек.

Территория ПОСБ: территорией ПОСБ был определен административный район города. Санитарно-технические системы в этом районе включали локальные системы канализации (туалеты, септики, сбор осадка, официальная и неофициальная утилизация) и системы канализации за пределами площадки (туалеты, комбинированная канализация — открытые стоки/ливневая канализация и канализация — и официальное и неофициальное использование объединенных дренажно-канализационных вод для сельскохозяйственного производства).

Ведущая организация: Департамент здравоохранения городского совета.

- ПОСБ может внедряться также поставщиками санитарных услуг (например, коммунальными службами, поставщиками услуг по обращению с фекальным осадком, санитарными предприятиями) для обеспечения безопасной эксплуатации санитарных систем, находящихся под их ответственностью, и их продуктов (например, очищенных сточных вод, сухого осадка, удобрений), не представляющих рисков для здоровья при утилизации или использовании (см. примеры 1.2, 1.3 и 1.4). В этом случае территория определяется операциями поставщика услуг, а руководитель группы назначается в рамках его организационной структуры.

ПРИМЕР 1.2. Межмуниципальный поставщик услуг водоснабжения и водоотведения в Португалии: территория ПОСБ и ведущая организация

Местоположение: семь муниципалитетов в Португалии с общей численностью населения 160 000 человек и площадью 3300 км^2. ПОСБ разрабатывается для системы водоотведения межмуниципальной компании, отвечающей за систему водоснабжения и водоотведения.

Территория ПОСБ: в зону действия входила вся инфраструктура водоотведения, находящаяся в ведении межмуниципального поставщика услуг, включая подключения домов к канализационной системе, комбинированную канализационную систему (ливневая и сточная вода), насосные станции, канализационно-очистные сооружения (КОС), очистка осадка на КОС, сброс очищенных сточных вод в водный резервуар и косвенное повторное использование в сельском хозяйстве, а также утилизация очищенного осадка КОС. Поскольку некоторые дома обслуживаются локальными системами (например, септиками), была включена также система управления фекальным осадком, эксплуатируемая тем же поставщиком услуг.

Ведущая организация: водоснабжение и канализация.

ПРИМЕР 1.3. Система санитарии контейнерного типа (СКТ) в густонаселенном районе Кап-Аитиан на Гаити: территория и ведущая организация (SOIL 2019)

Местоположение: 1000 домохозяйств в густонаселенном районе Кап-Аитиан на Гаити.

Территория ПОСБ: область системы ПОСБ включала все виды деятельности в рамках цепочки услуг бытовой санитарии CBS, а также последующую обработку и переработку отходов, собранных службой бытовой санитарии. К ним относятся строительство туалетов, предоставление услуг домохозяйствам в этом районе, транспортировка и обработка отходов на месте компостирования, собранных в рамках бытовых услуг, и повторное использование компоста.

Ведущая организация: компания CBS; сотрудник программы был назначен руководителем группы.

ПРИМЕР 1.4. Компания, производящая и реализующая компост, полученный из фекального осадка и твердых органических отходов

Территория ПОСБ: в этом случае в систему ПОСБ в цепочке санитарных услуг были включены только этапы обработки и повторного использования. ПОСБ было проведено этим предприятием, чтобы гарантировать, что компост, полученный из фекального осадка и твердых органических отходов, безопасен для повторного использования на сельскохозяйственных полях. Поскольку компания получает фекальный осадок и органические отходы от других поставщиков услуг, зона ПОСБ начинается с приема сырья (фекального осадка и органических отходов) на территории компании. Помимо обработки, ПОСБ охватывала также точку продажи полученного компоста и внесение компоста на поля.

Ведущая организация: частная компания по производству компоста; руководитель группы ПОСБ был менеджером по обеспечению качества.

В некоторых случаях часть санитарно-гигиенических мероприятий может выходить за пределы административной территории или сферу ответственности поставщика услуг — например, очистные сооружения в городской местности в сочетании с повторным использованием сточных вод на сельскохозяйственных землях, расположенных в другой административной зоне и контролируемых другим органом. В этом случае для руководства процессом ПОСБ должна быть сформирована координационная группа, состоящая из представителей соответствующих органов. Пример 1.5 показывает территорию ПОСБ и ведущие организации в сложной системе.

ПРИМЕР 1.5. Городская система сточных вод и применение на ферме, Кампала, Уганда: территория и ведущие организации

Местоположение: Кампала, Уганда.

Территория ПОСБ: канализационная сеть, очистные сооружения и канал водно-болотных угодий Накивубо, где ведется сельское хозяйство с использованием сточных вод очистных сооружений перед сбросом в озеро Виктория (которое служит источником питьевой воды для города Кампала).

Ведущие организации (координационная группа): национальная корпорация водоснабжения и канализации (предприятие водоснабжения, отвечающее за предоставление услуг водоснабжения и канализации в Уганде) в сотрудничестве с властями столицы Кампалы.

1.2. Сбор группы ПОСБ

Назначение руководителя группы ПОСБ

Для успеха ПОСБ требуется четкое и активное руководство. С самого начала следует определить и назначить руководителя группы, который будет играть решающую роль в информировании о целях ПОСБ, мобилизации заинтересованных сторон и руководстве разработкой, внедрением и обновлением ПОСБ. Руководитель группы должен обладать полномочиями, организационными навыками и навыками межличностного общения, а также достаточным временем и управленческими ресурсами для обеспечения эффективного осуществления процесса. Время членов группы следует планировать как часть официальной рабочей нагрузки, а не как дополнительное параллельное задание.

Если на месте сотрудники с необходимыми навыками отсутствуют, то ведущая организация может изучить возможности внешней поддержки со стороны национальных или международных партнерских организаций и консультантов. Это может помочь правильному определению ПОСБ и наращиванию внутреннего потенциала.

Формирование группы ПОСБ

Чтобы процесс ПОСБ был успешным, руководителю группы ПОСБ потребуется поддержка людей, представляющих все звенья системы, обладающих навыками выявления опасностей, понимающих, как можно контролировать риски, и внедряющих улучшения в своей сфере ответственности (см. пример 1.6). Эти люди могут включать:

- менеджеров соответствующих организаций для распределения времени и ресурсов персонала;
- команду, представляющую ряд технических, управленческих и социальных/поведенческих навыков в цепочке санитарии (например, обращение с фекальным осадком, процессы очистки, сельское хозяйство) — должны быть представлены все этапы санитарии, выходящие за рамки ответственности ведущей организации;
- людей с опытом работы в области общественного здравоохранения; и
- представителей ключевых затронутых групп (например, работников санитарно-гигиенических служб) в тех случаях, когда это уместно.

ПРИМЕР 1.6. Предполагаемое членство в группе ПОСБ в Полокване, Лимпопо, Южная Африка

Для начала процесса ПОСБ в Полокване, Южная Африка, была разработана схема с указанием заинтересованных сторон в цепочке обслуживания бесканализационной санитарии, в соответствии с осуществляемой ими деятельностью. Примеры деятельности включали составление правил строительства септических резервуаров, строительство туалетов, предоставление лицензий и осуществление наблюдения за ассенизаторскими машинами. В состав группы ПОСБ были предложены следующие заинтересованные стороны.

ЭТАП В ОБЛАСТИ САНИТАРИИ	ПРЕДЛАГАЕМЫЕ ЧЛЕНЫ ГРУППЫ ПОСБ И ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВО
Туалет и изоляция-хранение/обработка	Старшие инженеры муниципального департамента водоснабжения и канализации Муниципальные специалисты по гигиене окружающей среды Местная строительная ассоциация Неправительственная организация, работающая с санитарией для уязвимых групп населения Ассоциация домовладельцев
Транспортировка (опорожнение и транспортировка фекального осадка)	Ассоциация частных и государственных операторов ассенизаторских машин Ассоциации санитарных работников, включая представителей неофициальных поставщиков услуг и/или с опорожнением вручную Городские службы по обеспечению соблюдения правил дорожного движения и лицензирования
Обработка и утилизация	Старшие инженеры муниципального департамента водоснабжения и канализации Департамент охраны окружающей среды Инженерно-строительный факультет местного университета
Повторное использование	Департамент развития сельского хозяйства и сельских районов Факультет сельского хозяйства местного университета Ассоциация фермеров
Вся цепочка санитарных услуг	Должностное лицо муниципального отдела водоснабжения и санитарии (руководитель ПОСБ) Должностное лицо или эксперт общественного здравоохранения Должностное лицо или эксперт по адаптации к изменению климата Представитель местного совета

РУКОВОДЯЩИЕ УКАЗАНИЯ 1.1.

1

Контрольный список вопросов, которые следует учитывать при определении группы ПОСБ

- Представлены ли организации (или заинтересованные стороны), задействованные на всех этапах санитарно-гигиенической цепочки?
- Учитываются ли ежедневные технические операционные навыки?
- Разбираются ли один или несколько участников в системах управления и аварийных процедурах?
- Понимают ли один или несколько участников опасные явления, связанные с климатом, и то, каким образом изменение климата может повлиять на них?
- Могут ли участники выполнять рекомендации, вытекающие из ПОСБ?
- Как будет организована работа? Будут ли мероприятия регулярными или периодическими?
- Могут ли групповые занятия выполняться в рамках обычных мероприятий?
- Как будут привлекаться конкретные заинтересованные стороны, не представленные в команде?
- Как будет организована документация?
- Какую внешнюю техническую поддержку можно привлечь для поддержки команды? ■

Чтобы гарантировать, что предлагаемые инвестиции будут реагировать на проблемы здравоохранения и приведут к улучшению здоровья населения, важно включить в команду ПОСБ представителей органов охраны окружающей среды и общественного здравоохранения. В состав группы также должны входить (или привлекаться от случая к случаю) люди, обладающие специальными знаниями в области климата, гидрологии и управления при стихийных бедствиях или чрезвычайных ситуациях, которые могут понимать климатические прогнозы и их влияние на систему санитарии (см. вставку 3). Там, где трудно привлечь экспертов по климату (например, в небольших общинах или сельских районах), могут помочь люди, имеющие опыт управления природными ресурсами или снижения риска бедствий. Группа должна обеспечивать баланс технических навыков и точек зрения заинтересованных сторон, включая гендерный баланс и представительство уязвимых групп (см. пример 1.7).

ВСТАВКА 3. Климатические знания, которые следует учитывать в ПОСБ при рассмотрении соображений об изменении климата

- Климатологи, специализирующиеся на локальном воздействии климатических прогнозов.
- Гидрологи или гидрометеорологи, консультирующие по возможному воздействию на водные ресурсы в интересующем регионе.
- Эксперты по планированию действий в чрезвычайных ситуациях или по гражданской защите, консультирующие по планам и мерам реагирования на стихийные бедствия или чрезвычайные ситуации.
- Специалисты по планированию адаптации с опытом работы в регионах, где нынешний климат аналогичен тому, который может возникнуть в интересующем регионе в будущем.

Источник: WHO (2017a)

Включение в группу ПОСБ некоторых типов важных заинтересованных сторон может быть неоправданным из-за их недостаточной доступности или уровня квалификации. Кроме того, количество людей в группе не должно снижать ее управляемость. В таких случаях опыт команды могут дополнить внешняя помощь и специалисты. Для решения отдельных вопросов на разовой краткосрочной основе могут привлекаться внешние эксперты.

Может оказаться целесообразным включить независимых членов (например, из университетов и научно-исследовательских институтов). Независимые эксперты могут также привлекаться к периодическому надзору за органами здравоохранения и внешней оценке здоровья населения.

ПРИМЕР 1.7. Опыт формирования команды, Португалия

Из трех человек была сформирована **группа координации проекта**, чтобы отслеживать выполнение проекта и гарантировать, что все ключевые вопросы будут решены в установленные сроки.

Группа ПОСБ состояла из представителей всех подразделений водопроводной компании, которые непосредственно влияли на управление и эксплуатацию подсистем дренажа и очистки сточных вод: правление, отдел качества, отдел производства и очистки, департамент управления сетью, коммерческий отдел (по работе с клиентами) и департамент информационных технологий/географических информационных систем, а также департаменты финансов и кадров. Руководителем группы ПОСБ был руководитель водопроводной компании, отвечающий за качество и связанный со всеми заинтересованными сторонами, а также руководящий проектом компании по ПОБВ.

Многосторонняя группа включала заинтересованные стороны, которые могли внести свой вклад или оказать поддержку для успешного завершения проекта. Эти заинтересованные стороны были выбраны, поскольку они могли повлиять или быть затронуты деятельностью, проводимой в отношении системы санитарии, или потому что они могли быть вовлечены в реализацию мер по снижению риска. Их представители обладали специальностями в области управления политикой, техническими ноу-хау и практическим опытом.

В эту команду входили представители природоохранных органов, органов управления сельским хозяйством, регулирующих органов, управления водосбора, главного управления здравоохранения, местного органа здравоохранения, муниципалитета, служб гражданской защиты и реагирования на чрезвычайные ситуации, неправительственных организаций, местных организационных структур, партнеров по исследованиям, фермерских ассоциаций и ассоциации водного сектора.

Консультант взял на себя роль координатора ПОСБ и технического эксперта. Эта работа включала планирование и организацию совещаний, поддержание связи с членами группы ПОСБ и многосторонней группы, выявление пробелов в информации, сбор и проверку собранной информации, а также предоставление технической экспертизы по выявлению опасностей и опасных событий и оценке рисков.

Сведения о проекте см. в примере 1.2.

Определить и записать роли членов команды

В начале процесса обязанности должны быть разделены между членами команды, а их роли должны быть четко определены и записаны. В больших командах для описания действий и обязанностей по линии ПОСБ можно использовать таблицу (инструмент 1.1).

ИНСТРУМЕНТ 1.1. Предполагаемая форма записи членства в команде ПОСБ

ИМЯ/ДОЛЖНОСТЬ	ПРЕДСТАВЛЯЕТ	РОЛЬ В КОМАНДЕ ПОСБ	КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Пример 1.8 показывает распределение ролей между участниками в соответствии с их знаниями и навыками для ПОСБ в области водосбора для орошения. Общая территория примыкала к одному берегу реки, которая была загрязнена сточными водами и экскрементами близлежащих населенных пунктов, а территория ПОСБ располагалась на отдельных участках, относящихся к более чем 300 землевладениям.

ПРИМЕР 1.8. Группа ПОСБ, Перу: непрямое использование сточных вод в сельском хозяйстве

ЧЛЕН ПОСБ	КЛЮЧЕВЫЕ ЗНАНИЯ, НАВЫКИ И РОЛИ В КОМАНДЕ ПОСБ
Совет речных пользователей	**Знания/навыки:** управление ирригационной системой в сельскохозяйственных районах, прилегающих к реке **Роль:** • Руководитель группы • Предоставление команде информации об использовании, методах и других данных
Академическое учреждение в зоне ПОСБ	**Знания/навыки:** пользователь воды, техническая информация о процессе **Роль:** • Предоставление технической информации о процессе • Отбор проб воды и сточных вод
Представители фермерских хозяйств района	**Знания/навыки:** владельцы сельхозугодий и приусадебных водоемов **Роль:** • Предоставление информации команде о практических методах и другие данные • Разрешение на отбор проб воды, почвы, овощей и рыбы • Внедрение внутрихозяйственных мер контроля (например, отбор культур, периоды воздержания от применения удобрений перед сбором урожая)
Министерство здравоохранения и Национальное агентство по охране окружающей среды	**Знания/навыки:** мониторинг и отчетность о здоровье пользователей и потребителей **Роль:** • Предоставление информации и сбор проб по вопросам, связанным со здоровьем • Внедрение обучения и надзора за безопасностью пищевых продуктов на рынках
Международное агентство ООН в области общественного здравоохранения (спонсор ПОСБ)	**Знания/навыки:** техническое сотрудничество и мобилизация партнерства в секторе здравоохранения **Роль:** • Оказание технической поддержки команде

Анализ заинтересованных сторон и создание руководящего комитета для крупных или сложных ПОСБ

Анализ заинтересованных сторон может принести пользу для больших или сложных территорий ПОСБ, если все значимые заинтересованные стороны вовлечены в процесс и мотивированы, а руководящий комитет обеспечивает стратегический надзор за процессом.

Анализ заинтересованных сторон

Наличие необходимого опыта, политической поддержки и финансовых ресурсов для реализации ПОСБ гарантирует привлечение нужных людей в нужное время. Заинтересованные стороны — это лица или организации, которые:

- имеют **непосредственный контроль** над некоторыми аспектами, связанными с системой санитарии (например, регулирующий орган);
- имеют **некоторое влияние** на практику, от которой зависит безопасность системы санитарии (например, фермерские кооперативы);
- **подвержены влиянию** мер, предпринимаемых для защиты безопасности систем санитарии (например, местное сообщество); или
- **заинтересованы в** системах санитарии (например, неправительственная организация, работающая с людьми, которые пользуются системой санитарии).

Анализ заинтересованных сторон — это процесс выявления заинтересованных сторон, изучения их характеристик и планирования их участия. В зависимости от их характеристик, таких как важность и влияние, некоторые ключевые заинтересованные стороны должны быть приглашены в состав руководящего комитета. Другие, например сотрудники с техническими и управленческими знаниями, востребованы в качестве членов группы ПОСБ. Инструмент 1.2 представляет таблицу для проведения анализа заинтересованных сторон и планирования их участия.

ИНСТРУМЕНТ 1.2. Анализ заинтересованных сторон

ЭТАП В ОБЛАСТИ САНИТАРИИ[a] (например, туалет, изоляция-хранение/обработка, транспортировка, переработка, конечное использование или утилизация)	ЗАИНТЕРЕСОВАННАЯ СТОРОНА[a] (название организации)	РОЛЬ ЗАИНТЕРЕСОВАННОЙ СТОРОНЫ[a] (например, прямой контроль, влияние, затронутость, заинтересованность)	МОТИВИРУЮЩИЕ ФАКТОРЫ[a] (факторы, которые могут побудить заинтересованную сторону принять безопасную систему)	СДЕРЖИВАЮЩИЕ ФАКТОРЫ[a] (факторы, которые могут демотивировать заинтересованных лиц при внедрении безопасной системы)	ВАЖНОСТЬ[b] (важность вовлечения этой заинтересованной стороны в процесс ПОСБ для достижения желаемого результата)	ВЛИЯНИЕ/ ПОЛНОМОЧИЯ[b] (возможность заинтересованной стороны влиять на реализацию ПОСБ)	ТРЕБУЕМОЕ УЧАСТИЕ[b] (например, информация, консультации, сотрудничество, полномочия/делегирование[c])

[a] Адаптировано из ВОЗ (2006), том 4, раздел 10.2.2.
[b] Адаптировано из Strande, Ronteltap & Brdjanovic (2014) и Lienert (2011).
[c] **Информация** предоставляет заинтересованным сторонам сбалансированную и объективную информацию, позволяющую людям понять проблему, ее альтернативы и решения. Консультации позволяют заинтересованным сторонам получать отзывы об анализе, альтернативах и решениях. Заинтересованные стороны, подпадающие под эту категорию, могут считаться частью расширенной группы ПОСБ или консультантами. Сотрудничество означает работу в качестве партнера с заинтересованными сторонами по каждому ключевому решению ПОСБ, включая определение приоритетов и выбор мер контроля. Заинтересованные стороны из этой категории могут быть приглашены в состав руководящего комитета. Расширение прав и полномочий/делегирование — это процесс наращивания потенциала заинтересованных сторон посредством обучения, вовлечения и сотрудничества, чтобы они могли подготовить и внедрить ПОСБ. Заинтересованные стороны в этой категории могут быть частью группы ПОСБ.

Руководящий комитет ПОСБ

После анализа заинтересованных сторон необходимо создать руководящий комитет ПОСБ (см. пример 1.9). Это должен быть представительный орган с совместным надзором за каждым этапом цепочки санитарных услуг, от туалета, включая изоляцию на месте, до транспортировки через канализацию или ассенизаторские машины, до переработки и утилизации или повторного использования. В руководящий комитет должны входить старшие представители соответствующих местных органов власти (например, муниципалитета, местного совета и планового отдела, департаментов жилищного строительства, охраны окружающей среды, здравоохранения и сельского хозяйства), а также партнеры по реализации (например, поставщики санитарных услуг, строительные советы, ассоциации фермеров). Результаты его деятельности будут включать:

- руководство и контроль за осуществлением всего процесса;
- согласование приоритетов ПОСБ;
- взаимодействие и приверженность старшего руководства ведущей организации, а также гарантированные финансовые и ресурсные обязательства; и
- политический диалог и по мере необходимости внесение поправок в целях создания благоприятных условий для безопасного предоставления санитарных услуг.

ПРИМЕР 1.9. Создание руководящего комитета ПОСБ, Перу: прямое использование очищенных сточных вод для орошения зеленых насаждений большого общественного парка

Первым критерием для выбора членов руководящего комитета было представительство всех секторов, связанных с использованием бытовых сточных вод. Поэтому в руководящий комитет, возглавляемый Национальным управлением водных ресурсов, были включены представители ведомств, отвечающих за сбор и очистку сточных вод, здравоохранение, окружающую среду, сельское хозяйство и зеленые насаждения, а также регулирующего санитарного органа. В Лиме, где приоритет отдается использованию очищенных сточных вод для орошения муниципальных парков, в качестве представителя являющихся водопользователями районных советов был включен муниципалитет Лимы. В качестве стратегического партнера была включена также Академия для мониторинга научного качества исследований и включения процедур составления и управления ПОСБ в свои академические программы.

Руководящий комитет выбрал приоритетные области для реализации ПОСБ и послужил платформой для обсуждения функциональной совместимости законов и правил для повторного использования сточных вод в контексте приоритетов городского планирования.

Управленческие и финансовые соображения

Усилия по ПОСБ требуют вклада в натуральной форме в виде рабочего времени и некоторых прямых затрат на этапе подготовки (например, отбор проб и тестирование, сбор данных, полевые исследования). Во время Модуля 1 можно сделать предварительные оценки с учетом вероятных требований к данным Модуля 2 и возможных дополнительных испытаний, необходимых для применения Модуля 5. Для процесса ПОСБ потребуется управленческая поддержка в виде выделения рабочего времени персоналом и необходимого начального финансирования.

1.3 Установление приоритетов ПОСБ

Чтобы процесс ПОСБ оставался управляемым, командам, отвечающим за несколько систем санитарии в административном районе (например, канализационные системы с очисткой и повторным использованием, локальные системы с септическими емкостями, локальные системы с выгребными ямами), или командам с ограниченным финансированием и возможностями, возможно, понадобится установить приоритеты.

Для анализа ситуации, определения и достижения согласия по приоритетам ПОСБ можно использовать инструменты, основанные на оценке рисков. Возможно, в этой области уже использовались следующие диагностические инструменты.

- **Диаграммы канализационных потоков (SFD)** помогают установить приоритеты, графически показывая долю экскрементов в городе, которые не подлежат безопасному удалению на каждом этапе санитарно-гигиенической цепочки (SFD Alliance, 2018). Красные или зеленые стрелки указывают, где находятся самые большие риски, и помогают заинтересованным сторонам города определить самые высокие риски для управления с помощью ПОСБ (см. руководящие указания 1.2).
- **Инструмент оценки воздействия SaniPath** помогает установить приоритеты, определяя основные пути (например, открытые стоки, продукты, питьевая вода) воздействия и масштабы загрязнения в данной местности (Emory University, 2020) (см. руководящие указания 1.3).

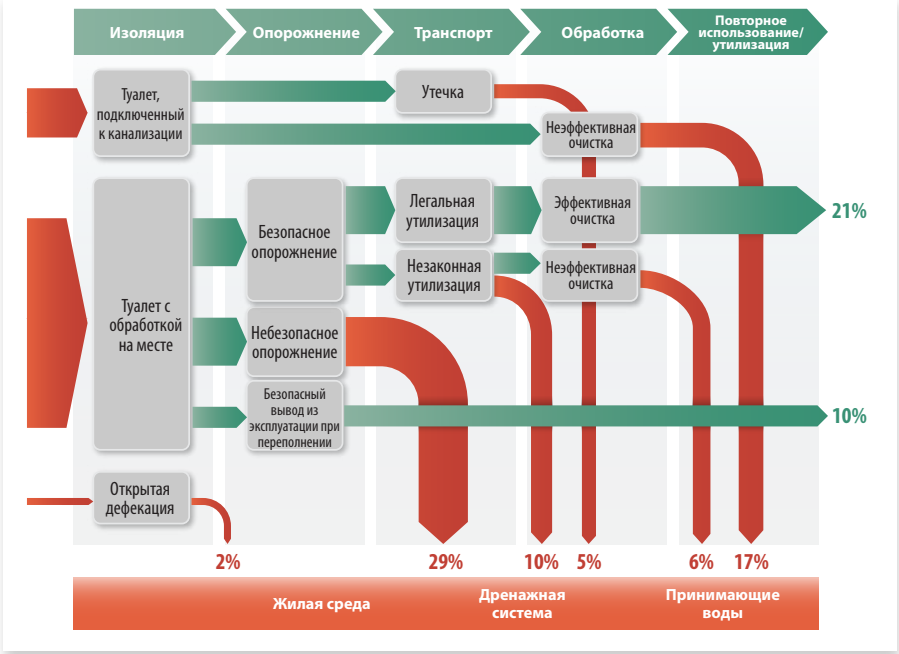
Руководящий комитет при поддержке группы ПОСБ может определить также приоритет наивысшего риска для здоровья с учетом следующих факторов, имея в виду, что во всех случаях необходимо охватить всю цепочку санитарных услуг:

- районы и кварталы с высоким уровнем зарегистрированных или подозреваемых заболеваний, связанных с санитарией (например, вспышки холеры и других рецидивирующих диарейных заболеваний, передающиеся через почву гельминты, шистосомоз);
- общины, где туалеты плохо сконструированы и небезопасны, системы локализации не обеспечивают безопасного удержания экскрементов (например, не обеспечивают изоляции или напрямую сбрасывают сточные воды из местных систем в открытые стоки), или дренажные системы не работают надлежащим образом;
- нерегулируемые цепочки санитарных услуг (например, удаление фекального осадка) и потоки отходов, которые подвергаются неадекватной или неизвестной степени очистке;
- санитарно-гигиенические системы, которые исторически в высокой степени подвержены климатическим явлениям или могут быть им подвержены (например, переливы канализационных стоков через край рядом с зонами отдыха или источниками водоснабжения, переполнение выгребных ям);
- водосборы и водозаборы, подверженные воздействию сточных вод, экскрементов или бытовых сточных вод; и
- районы с интенсивным официальным или неофициальным использованием сточных вод (например, сельское хозяйство, аквакультура).

РУКОВОДЯЩИЕ УКАЗАНИЯ 1.2.

Как использовать диаграммы канализационных потоков для определения приоритетов ПОСБ

Диаграммы канализационных потоков (SFD) — это простой и эффективный способ визуализации типов услуг в городе и статуса различных потоков экскрементов. Зеленые стрелки представляют долю экскрементов, которые в санитарной цепочке «безопасно удаляются». Красные стрелки показывают участки, которые не обеспечиваются безопасным управлением потоков экскрементов. В показанном примере SFD самая толстая красная стрелка (29%) указывает на незаконные опорожнения со сбросом осадка на поля, в дренажную систему и в открытые водоемы. После этого следует эффективная очистка на очистных сооружениях. Определив самые толстые красные стрелки, руководящий комитет ПОСБ может быстро согласовать приоритеты с учетом рисков.



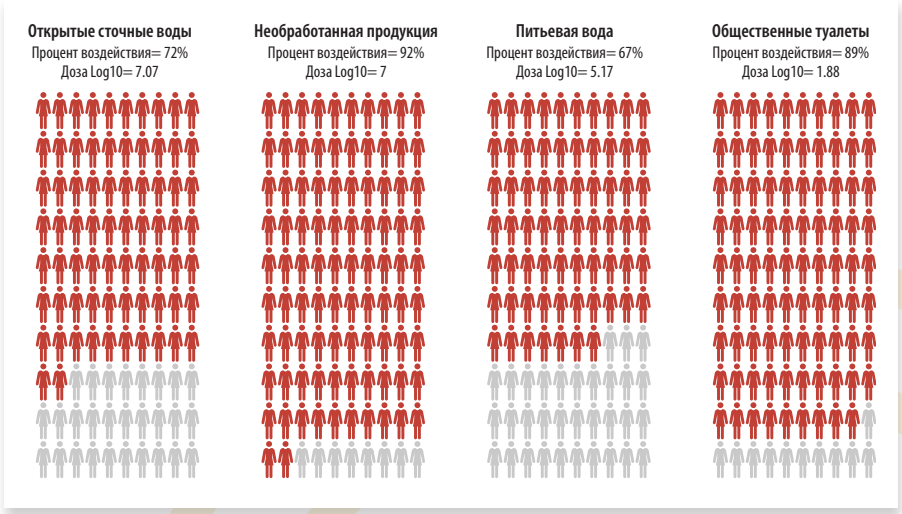
Для получения дополнительной информации обратитесь на портал SFD Alliance (https://sfd.susana.org).
Источник: Blackett, Hawkins & Heymans (2014) (пример SFD в Дакаре, Сенегал).

РУКОВОДЯЩИЕ УКАЗАНИЯ 1.3.

Как использовать SaniPath для определения приоритетов ПОСБ

Инструмент для оценки воздействия SaniPath был разработан для выявления и сравнения риска воздействия фекальных загрязнений по следующим 10 путям воздействия, связанным с неадекватными санитарными условиями в общественных местах: поверхностные воды, продукты, водопроводная вода, общественные туалеты, паводковые воды, открытые стоки, воды для купания, почва, уличная еда и океанская вода. Инструмент SaniPath предоставляет рекомендации по стандартизированному сбору первичных данных. Затем данные используются для автоматического анализа оценки воздействия, включая диаграммы из фигурок людей, показанные напротив.

Диаграммы из фигурок людей позволяют легко визуально сравнивать воздействие по разным путям, районам или группам населения. Каждая красная фигурка представляет 1% населения, подвергающегося фекальному загрязнению определенным способом. Темный красный цвет отражает величину средней дозы количества кишечных палочек, поступающих в организм за месяц (Raj et al., 2020). Используя результаты SaniPath, члены руководящего комитета ПОСБ могут расставить приоритеты для конкретных районов или определенного способа воздействия. В приведенном напротив примере лица, принимающие решения, склонны уделять первоочередное внимание загрязнению сырой продукции и опасностям открытых стоков.



Для получения дополнительной информации обратитесь на портал Sanipath (https://www.sanipath.org), организованный Центром за глобальную безопасность водоснабжения, санитарии и гигиены Университета Эмори.

2 МОДУЛЬ

ОПИСАНИЕ САНИТАРНОЙ СИСТЕМЫ

МОДУЛЬ 2

ОПИСАНИЕ САНИТАРНОЙ СИСТЕМЫ

Как работает цепочка санитарных услуг?
Кто находится в группе риска?

ЭТАПЫ

2.1 Схема системы
2.2 Характеристики системных потоков
2.3 Определение затронутых групп
2.4 Сбор вспомогательной информации
2.5 Подтверждение описания системы

ИНСТРУМЕНТЫ

Инструмент 2.1. Шаблон для характеристики системных потоков
Инструмент 2.2. Шаблон для характеристики затронутых групп

РЕЗУЛЬТАТЫ

- **Схема и описание системы санитарии**
- **Изучение компонентов (экскременты и смешанные отходы) в потоках на всех этапах системы**
- **Идентификация и характеристика затронутых групп**
- **Изучение факторов, влияющих на производительность и уязвимость системы**
- **Подборка соответствующей технической, правовой и нормативной информации**

Общий обзор

Модуль 2 генерирует полное описание системы санитарии. Глубокое понимание всех компонентов системы санитарии и требований к ее эффективности позволяет провести последующий процесс оценки рисков.

Результаты Модуля 2 должны предоставить достаточную информацию, позволяющую группе ПОСБ определить уязвимости системы для опасных событий и подтвердить эффективность существующих мер контроля (которые будут определены в Модуле 3).

Если система подверглась таким исследованиям, как SFD или оценка воздействия SaniPath, то большая часть необходимой информации может быть уже собрана.

Этап 2.1. Схематическое изображение системы — помогает понять источники потоков и их пути через систему.

Этап 2.2. Характеристика потоков в системе — включает сбор ключевой количественной информации и изучение микробиологических, физических и химических компонентов потоков в системе санитарии.

Этап 2.3. Определение затронутых групп — выявление и изучение характеристик затронутых групп — кто они, сколько их, где они находятся в системе, и как происходит воздействие.

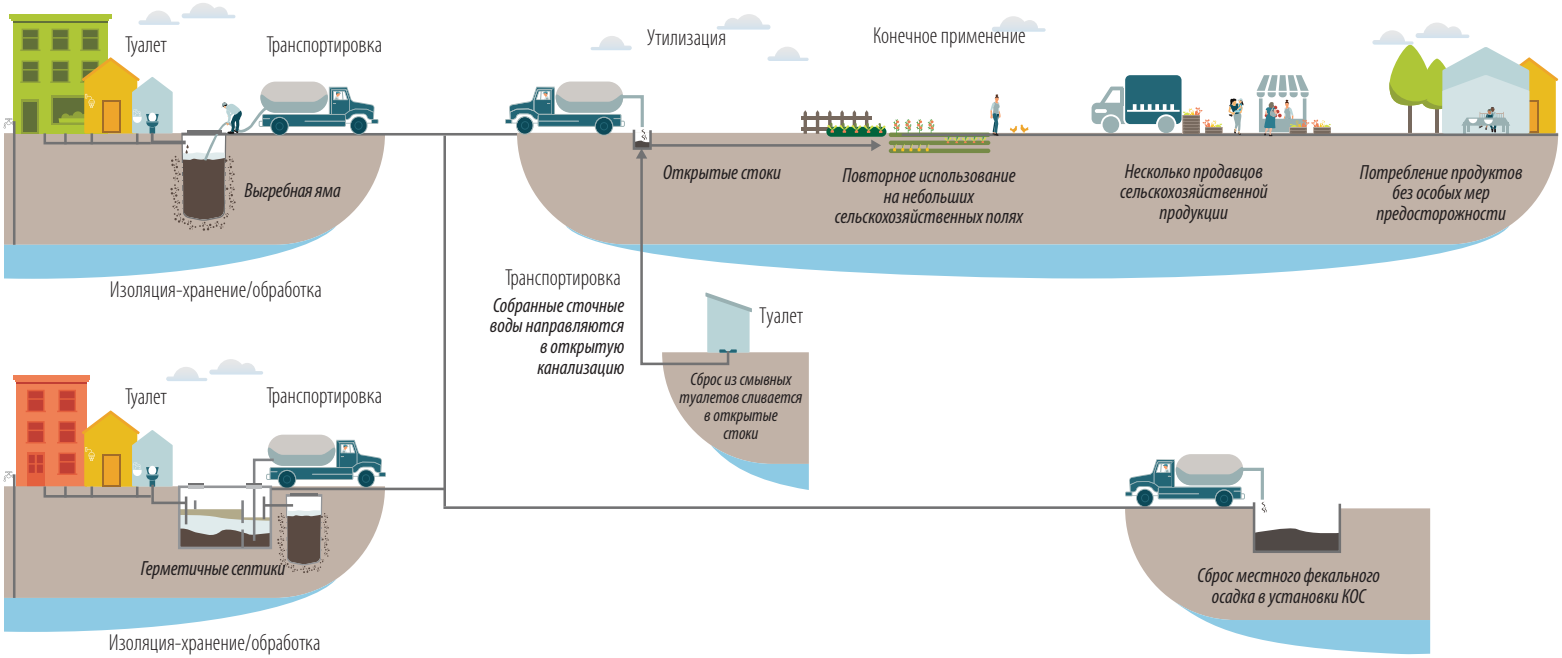
Этап 2.4. Сбор вспомогательной информации — включает сбор и документирование системного контекста, например законодательных и нормативных требований, исторические данные мониторинга и соответствия требованиям, информацию о климате, землепользовании, культурной практике, демографии, вероятных концентрациях загрязняющих веществ и патогенов, а также об эффективности системы и ее компонентов. Любые пробелы или несоответствия между существующими требованиями и потенциальными опасностями для здоровья должны быть приоритетными для политического диалога.

Этап 2.5. Подтверждение описания системы — гарантирует, что описание системы является полным и точным. Можно определить требования к данным и потенциальные институциональные пробелы.

2.1 Составление схемы системы

Безопасная система санитарии определяется как система, которая отделяет человеческие экскременты от контакта с человеком на всех этапах цепочки санитарных услуг, от сбора и изоляции в туалете до опорожнения, транспортировки, обработки (на месте или за пределами объекта) и окончательной утилизации или конечного использования как жидких, так и твердых фракций (ВОЗ, 2018 г.). На рис. 2.1 показаны элементы цепочки санитарных услуг.

Рисунок 2.1 Цепочка санитарных услуг



Примечание: в зависимости от структуры системы жидкие и твердые фракции могут на всех этапах на схеме системы следовать отдельными путями, особенно при транспортировке, переработке и конечном использовании/удалении. За определениями каждого этапа обратитесь к глоссарию.
Источник: ВОЗ (2018 г.).

На каждом этапе цепочки можно использовать комбинацию технологий; когда они связаны и правильно управляются, они могут образовывать безопасную цепочку. Тип необходимой технологии в значительной степени обусловлен контекстом и местными техническими, экономическими и социальными факторами (ВОЗ, 2018 г.).

Каждая система санитарии уникальна, поэтому ее описание и схемы должны быть конкретными. Метод, выбранный для отображения системы, будет зависеть от ее масштаба и сложности. Подробные списки активов и подробные отчеты о состоянии активов не обязательны. Обычно достаточно упрощенной схемы или эскизов в произвольном виде, иллюстрирующих различные санитарные процессы (см. пример 2.1).

При разработке схемы системы следуйте контрольному списку в руководящих указаниях 2.1.

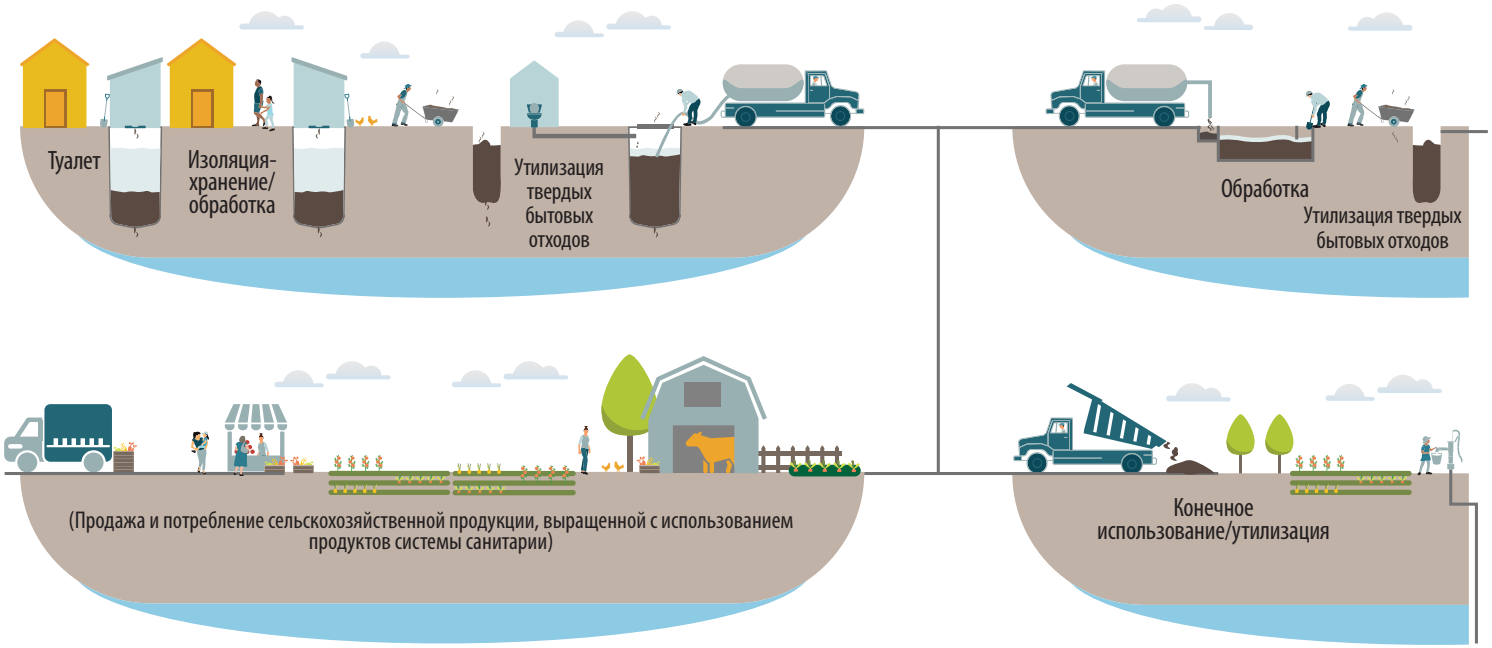
РУКОВОДЯЩИЕ УКАЗАНИЯ 2.1.

2

Контрольный список вопросов, которые следует учитывать при разработке карты системы

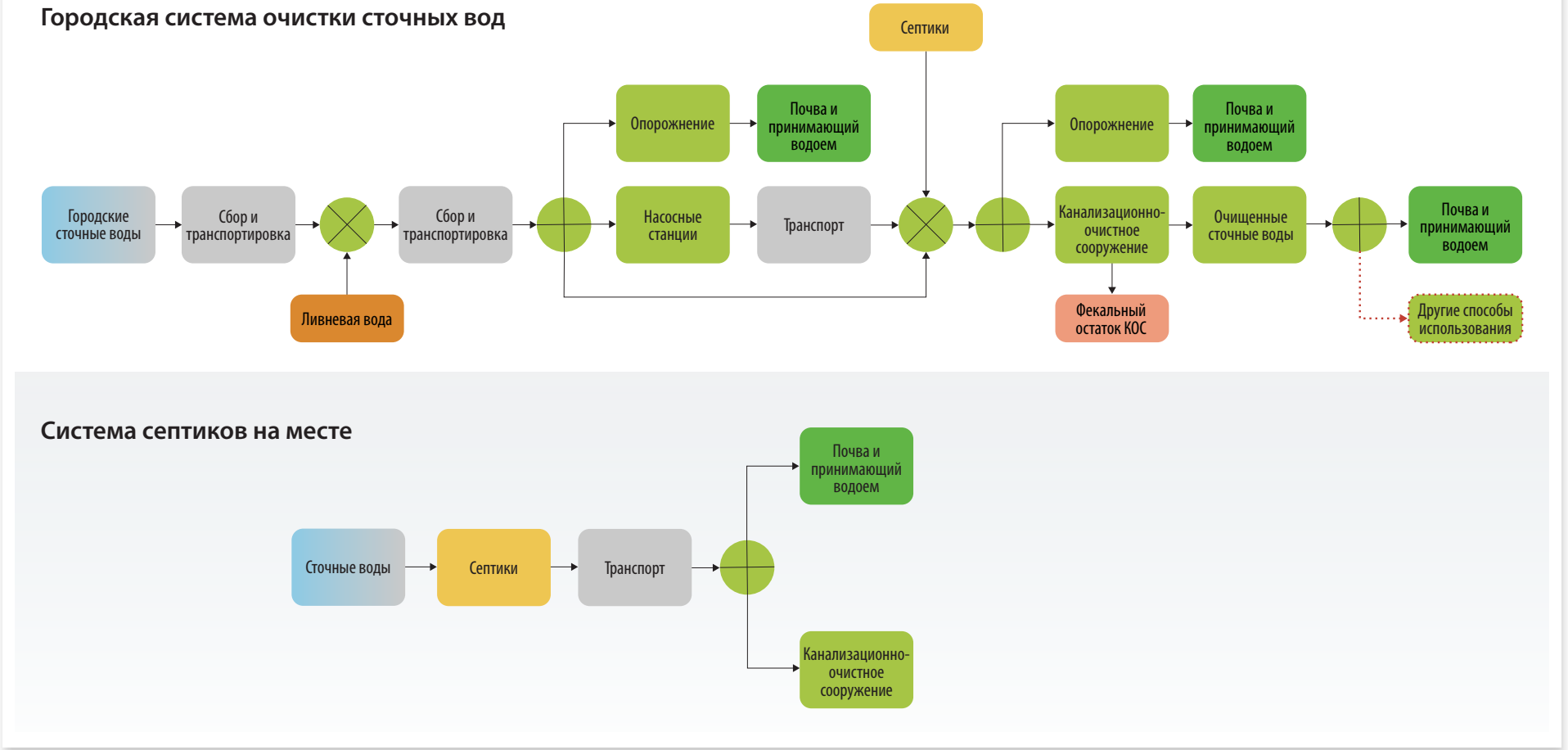
- Определите все этапы цепочки санитарных услуг (например, туалет, изоляция–хранение/обработка, транспортировка, переработка и конечное использование или утилизация).
- Включите все источники системных потоков — как точечные, так и неточечные, например стоки.
- Убедитесь, что учтена судьба всех используемых и утилизированных компонентов системных потоков (например, утечки или сбросы на этапе изоляции, фракция твердых отходов, полученная во время опорожнения на этапе изоляции, твердая фракция отходов, отсеянная перед очисткой сточных вод, продукты — например, зерновые).
- Определите участки, на которых фекальный осадок сбрасывается законно или незаконно.
- Определите места, в которых, как известно, происходит открытая дефекация.
- Определите общественные и общие туалеты, которые обслуживают значительную часть населения.
- Включите источники питьевой воды, если они имеют отношение к системе или могут быть затронуты системой санитарии.

ПРИМЕР 2.1. Схема системы, состоящей из сухого или смывного туалета с выгребной ямой, инфильтрации жидких стоков и очистки фекального осадка за пределами объекта для повторного использования



Группы ПОСБ могут сопоставить схему с диаграммами системных процессов, используя стандартные символы потоков процесса. Можно также использовать упрощенную схему со ссылками на более подробную информацию о технологическом процессе, содержащуюся в других схемах для более крупных систем, как показано в примере 2.2. Для ПОСБ меньшего масштаба более полезной может оказаться подробная географическая карта.

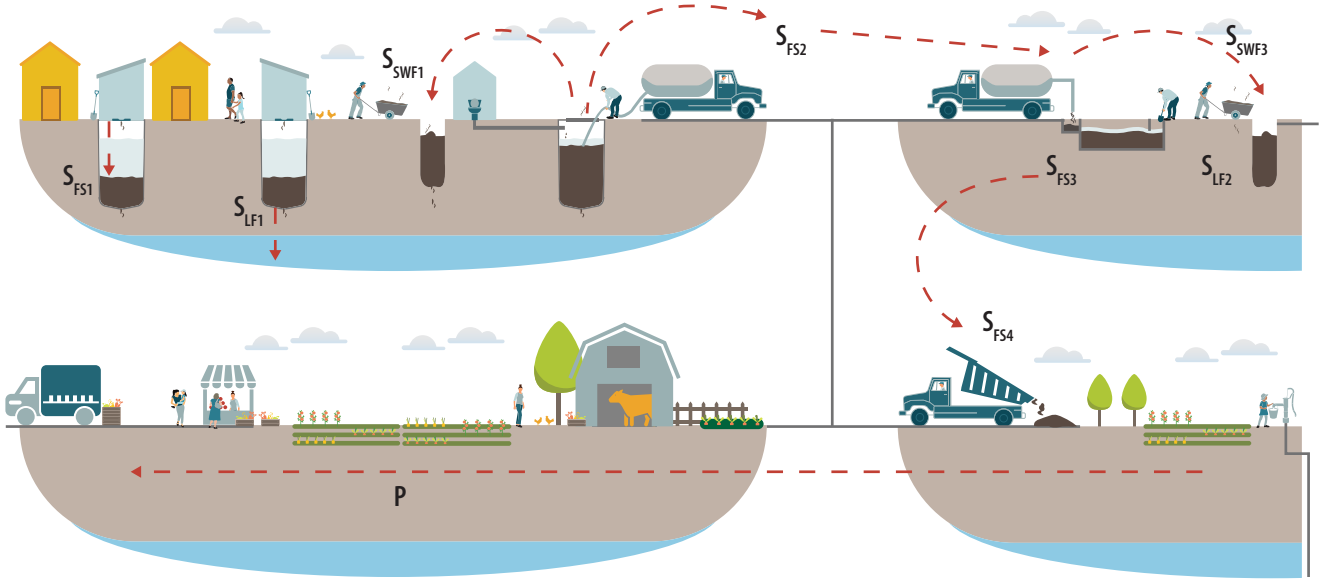
ПРИМЕР 2.2. Схема системы, состоящей из смывных туалетов с канализацией и очисткой сточных вод за пределами площадки, куда поступает также осадок из септика



Примечание: на основе опыта Португалии.

После того, как системная карта будет готова, команда ПОСБ должна указать путь различных потоков через систему санитарии от точки образования (т. е. в туалетах разного рода) до использования или утилизации (например, использование в сельском хозяйстве или аквакультуре, или сброс в реки, океан и на свалку). Группа должна составить карту связанных с экскрементами потоков, таких как собранная моча и фекалии, утечки из ям, транспортируемый фекальный осадок, сточные воды в канализации и очищенные стоки. На карту могут быть также нанесены другие фракции отходов, такие как промышленные стоки, стоки пестицидов или конкретные отходы, способные оказать влияние на систему санитарии. На примере 2.3 показан упрощенный рисунок системных потоков (S).

ПРИМЕР 2.3. Иллюстрация системных потоков, указанных на санитарной схеме



S_{FS1} = фекальный осадок, собираемый в выгребных ямах

S_{LF1} = жидкая фракция, просачивающаяся из выгребных ям

S_{SWF1} = фракция твердых отходов, получаемая при опорожнении выгребных ям

S_{FS2} = фекальный осадок, выгруженный в ассенизаторские машины и транспортируемый на КОС

S_{SWF3} = фракция твердых отходов, отсеянная перед очисткой

S_{FS3} = обработанный фекальный осадок

S_{LF2} = жидкая фракция, просочившаяся из КОС

S_{FS4} = высушенный фекальный осадок, транспортируемый на сельскохозяйственные угодья

P = продукция, поступающая на рынок

Группа должна учитывать сезонное и климатическое влияние на пути потоков (например, потенциальное увеличение повторного использования сточных вод во время засухи, возможность наводнения) или другие потенциальные изменения, такие как рост населения или изменения в землепользовании. Может потребоваться составление нескольких карт, чтобы продемонстрировать, как, учитывая неопределенность климатических прогнозов, более сухие или более влажные условия изменят пути системных стоков.

Важно убедиться, что картирование точно отражает реальность, а не просто является настольным упражнением. По этой причине необходимо посещать объекты в целях проверки карт и сбора информации для этапа 2.4.

Схемы следует сопровождать письменным описанием состояния санитарной системы. Каждый этап должен быть описан с указанием ключевых фактов, таких как имеющиеся методы, неисправности и сбои, что поможет в анализе рисков для здоровья в Модуле 3.

2.2 Характеристики системных потоков

На этом этапе команда ПОСБ собирает и добавляет на схему имеющуюся количественную информацию о системе санитарии (например, скорость потока, состав потока, расчетную мощность очистных сооружений; см. руководящие указания 2.2). Группа должна также отметить вариации количества и концентрации нагрузки, включая изменения во время сильного дождя или наводнения.

РУКОВОДЯЩИЕ УКАЗАНИЯ 2.2.

2

Факторы, которые следует учитывать при характеристике системных потоков

При характеристике системных потоков на каждом этапе системы санитарии команда должна сосредоточиться на связанных с экскрементами входящих потоках и стоках, то есть на том, что входит и что выходит. Типичными входящими потоками и стоками системы являются так называемые продукты санитарии: фекалии, моча, фекальные воды, компост, сухие фекалии, сухие чистящие средства, стоки, экскременты, хозяйственно-бытовые стоки, осадок из выгребных ям, продукты предварительной обработки (жир, смазочный материал, нефтепродукты и твердые вещества), осадок и накопленная моча (Tilley et al., 2014). Следует собирать информацию о:

- санитарной системе, в которой генерируются или протекают потоки;
- пропускных способностях, если они известны, в том числе для разных сезонов или разного уровня осадков, в контексте потенциального влияния изменения климата; и
- производительности или проектной нагрузке компонентов, если они известны (например, допустимые пределы объема потока или нагрузки на очистные сооружения, пропускная способность системы перекачки).

Из-за возможности перемешивания с другими фракциями отходов важно помнить о:

- возможности случайного перемешивания компонентов отходов, что может представлять опасность (например, фекальное загрязнение сельскохозяйственных отходов, попадание бритвенных лезвий и батареек в фекальный осадок);
- потенциальных биологических, химических или физических опасностях, присутствующих в потоке (см. руководящие указания 2.5, 2.6 и 2.7); и
- влиянии изменений времени года или погоды на потоки в системе.

Группа ПОСБ должна определить также микробиологические, физические и химические компоненты системных потоков, чтобы на этапе 3.1 можно было определить потенциальные опасности и факторы, влияющие на работу системы. Термины «сточные воды» и «осадок» являются довольно широкими; они описывают смесь смывной воды, хозяйственно-бытовых стоков, фекалий, мочи, материалов для очистки заднего прохода и менструальной гигиены. Они могут включать также другие выбрасываемые твердые отходы, ливневые и промышленные сточные воды.

Инструмент 2.1 предлагает простой шаблон для характеристики системных потоков.

ИНСТРУМЕНТ 2.1. Шаблон для характеристики системных потоков

ЭТАП В ОБЛАСТИ САНИТАРИИ	ОПИСАНИЕ ПОТОКОВ СИСТЕМЫ (сосредоточьтесь на связанных с экскрементами потоках, таких как сточные воды или осадок. Укажите также другие потоки отходов, если они имеют отношение к системе санитарии)	КЛЮЧЕВАЯ ИНФОРМАЦИЯ О СИСТЕМНОМ ПОТОКЕ (объем, скорость, концентрация и т. д.)	ОЖИДАЕМЫЕ ВАРИАЦИИ (сезонные колебания или необычные явления, такие как случайное перемешивание компонентов или климатические явления)	ТИП ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ОПАСНОСТИ (биологическая, химическая или физическая)

2.3 Определение затронутых групп

При определении затронутых групп описывают группы людей, которые могут подвергаться определенным опасностям, используя общую классификацию, указанную в руководящих указаниях 2.3.

Затронутые группы можно указать на схеме системы, созданной на шаге 2.1, с помощью символов U, L, W и т. д., как показано в примере 2.4.

РУКОВОДЯЩИЕ УКАЗАНИЯ 2.3.

Категории затронутых групп

Согласно Руководству ВОЗ по обеспечению санитарии и охраны здоровья населения от 2018 года (ВОЗ, 2018 г.), люди, которые на разных этапах цепочки санитарных услуг с наибольшей вероятностью могут подвергаться риску во время опасных событий, относятся к следующим группам.

U Пользователи системы санитарии: все люди, пользующиеся туалетом.

L Местное сообщество: люди, которые живут и/или работают поблизости и могут подвергаться воздействию (они не обязательно являются пользователями санитарной системы).

W Работники санитарно-гигиенической служб: все люди, работающие официально или неофициально, ответственные за техническое обслуживание, уборку или эксплуатацию (например, опорожнение) туалетов или оборудования (например, насосов, транспортных средств) на любом этапе цепочки санитарных услуг.

WC Более широкое сообщество: население в более широком смысле (например, фермеры, жители низменных районов), которые подвергаются воздействию конечных продуктов санитарии (например, во время отдыха или наводнения), преднамеренно или непреднамеренно используют конечные продукты санитарии или потребляют продукты (например, рыбу, сельскохозяйственные культуры), произведенные с использованием конечных продуктов санитарии. К конечным продуктам санитарии относятся компост, фекальный осадок и сточные воды.

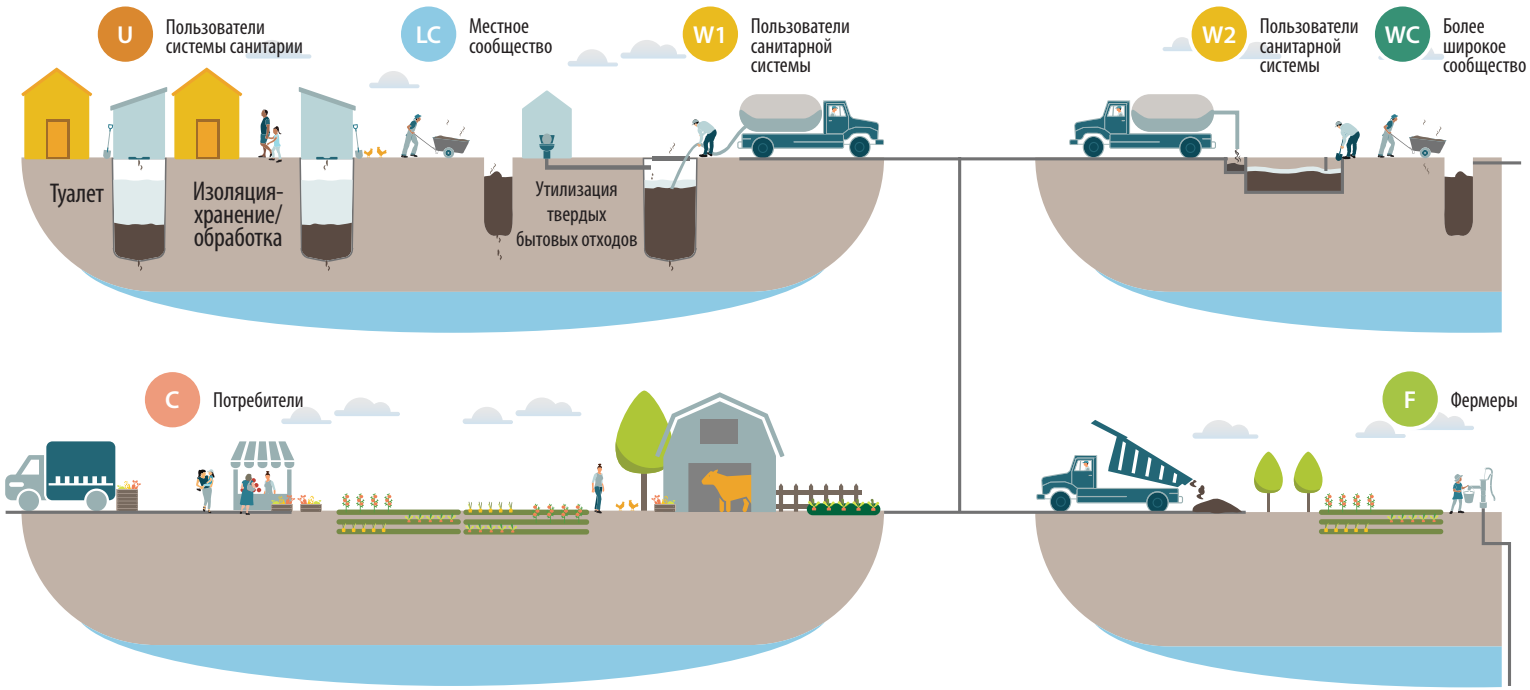
В зависимости от цепочки санитарных услуг, к которой применяется ПОСБ, может возникнуть необходимость рассматривать следующие затронутые группы отдельно, поскольку на этапе конечного использования они подвергаются очень специфическим опасным событиям (например, повторное использование в сельском хозяйстве или аквакультуре, употребление продуктов).

F Фермеры: люди, использующие конечные продукты санитарии (например, неочищенные, частично или полностью очищенные сточные воды, твердые биологические вещества, фекальный осадок).

C Потребители: любой, кто потребляет или использует продукты (например, зерновые, рыбу, компост), произведенные с использованием продуктов санитарии.

Буквы U, L, W, WC, F и C используются в качестве символов для обозначения затронутых групп на схемах и таблицах, что облегчает оценку риска для здоровья в последующих модулях. ■

ПРИМЕР 2.4. Затронутые группы, указанные на санитарной схеме



Широкие затронутые группы (U, F, C и т. д.) можно уточнять и делить на подгруппы, чтобы облегчить детальную оценку риска опасности, как показано в инструменте 2.2. Например, затронутую группу «U: пользователи системы канализации» можно разделить на U1: пользователи туалетов с выгребной ямой, U2: пользователи туалетов со смывом и септиком и U3: пользователи туалетов, подключенных к канализационной системе. Важно оценить количество людей в каждой подгруппе, каким образом они вступают в контакт с системными потоками (например, сточными водами, экскрементами) и частоту воздействия.

ИНСТРУМЕНТ 2.2. Шаблон для характеристики затронутых групп

ЭТАП В ОБЛАСТИ САНИТАРИИ	ЗАТРОНУТАЯ ГРУППА	КТО ТАКИЕ ЗАТРОНУТЫЕ ГРУППЫ? (описание этих людей)	СКОЛЬКО ИХ ТАМ? (фактические цифры, если они известны; в противном случае оценка)	ЧТО ОНИ ТАМ ДЕЛАЮТ? (обстоятельства, при которых они могут подвергаться опасностям в системном потоке)	ЧЕМУ ОНИ ПОДВЕРЖЕНЫ? (в каком системном потоке и с какими типами опасностей они контактируют)	КАК ЧАСТО ОНИ ПОДВЕРГАЮТСЯ ЭТОМУ? (частота воздействия: ежедневно, еженедельно, раз в год и т. д.)
Изоляция-хранение/ обработка	U1	Пользователи туалетов со смывом, подключенных к септикам на своей территории	400 домохозяйств (около 2000 человек); около половины составляют дети	Септики обычно установлены вне дома, на заднем дворе. Дети играют, а взрослые занимаются различными видами деятельности вблизи резервуаров.	Они могут контактировать со сточными водами во время переполнений и переливов через край. Они подвергаются воздействию микроорганизмов.	Это может происходить каждые 3 года, но во время сильных дождей чаще.
Утилизация	WC1	Посетители близлежащей реки	Около 5000 человек; около 70% составляют дети	Это местные туристы, которые приезжают на реку для отдыха. Они плавают и собираются вдоль реки по выходным.	Микробное загрязнение при переполнении очистных прудов. Зараженная речная вода может попадать им в рот.	Ежедневный контакт в летние месяцы.

Хотя некоторые затронутые группы, такие как официальные работники, определить относительно легко, выявить другие будет сложнее, например, сообщества, имеющие доступ к близлежащим источникам подземных вод, сезонные и неофициальные работники, а также люди, проживающие в незаконных поселениях, или иммигранты. Необходимо учитывать демографические характеристики затронутых групп, такие как пол, возраст и потенциальная социальная изоляция. Имейте в виду, что частота воздействия может увеличиваться или уменьшаться вследствие изменений или изменчивости климата.

2.4. Сбор вспомогательной информации

Группа ПОСБ должна собрать и обобщить информацию, влияющую на разработку и внедрение ПОСБ (см. руководящие указания 2.4). При отсутствии такой информации группа должна указать на отсутствие, например, данных, национальных стандартов или спецификаций. Руководящий комитет должен рассмотреть вопрос о необходимости разработки инструментов мониторинга или регулирования, если они отсутствуют.

Информация должна быть собрана для:

- соответствующих стандартов качества, а также требований к сертификации и аудиту;
- управления системой и производительности, в том числе во время опасных событий и после них;
- демографических данных и моделей и планов землепользования; и
- известных или предполагаемых изменений, связанных с погодой или другими сезонными условиями, включая прогнозы изменения климата; это включает информацию из существующих оценок риска (например, планы по снижению риска бедствий, оценки уязвимости к изменению климата, устойчивости или адаптации).

РУКОВОДЯЩИЕ УКАЗАНИЯ 2.4.

Сопоставление вспомогательной информации для описания системы

Для поддержки описания системы можно собрать следующую информацию.

а) Соответствующие стандарты качества, а также требования сертификации и аудита.

Примеры включают:

- соответствующие законы и подзаконные акты;
- нормативы по сбросу сточных вод или запахам;
- спецификации по планированию и ограничениям, касающиеся территориального планирования городских территорий, экологически уязвимых районов и сельскохозяйственных/пастбищных угодий;
- конкретные национальные регламенты, касающиеся сельскохозяйственной продукции;
- специальные национальные руководства по обеспечению готовности к изменению климата или планированию действий в случае стихийных бедствий;
- регламенты по мониторингу качества, надзору и системному аудиту (не финансовому); и
- требования по сертификации конечной сельскохозяйственной продукции.

б) Управление системой и производительность.

Необходимо предоставить сопроводительную документацию, касающуюся последующих действий, и обеспечить выполнение пунктов, указанных в пункте а) выше. Следует указать как документированные, так и недокументированные действия.

Учитываются:

- данные по мониторингу и эпиднадзору за более ранний период;
- частота документирования;
- были ли выявлены какие-либо неисправности и/или отклонения;
- эпидемиологические данные;
- существующие оценки уязвимости, устойчивости или адаптации района; и
- виды и количество производимой продукции.

в) Демография и модели землепользования.

Учитываются:

- схема землепользования, населенные пункты (включая неофициальные поселения) в районе, численность населения и особая деятельность, способная повлиять на санитарию и производство сточных вод;
- конкретные соображения по справедливости, такие как этническая принадлежность, религия, мигранты и социально незащищенные группы, и
- районы, в которых прогнозируется значительный рост или изменение численности населения.

г) Известные или предполагаемые изменения, связанные с погодой или другими сезонными условиями.

Учитываются:

- средние вариации нагрузки на очистные сооружения в течение года;
- сезонные колебания использования, связанные с типами культур и урожаем;
- участки дополнительных притоков во время сильного дождя и их последствия для очистных мероприятий;
- прогнозы изменения климата (см. руководящие указания 2.8);
- изменения в моделях использования в периоды нехватки воды.

Примечание: не вся приведенная выше информация может быть полезна и актуальна для каждой системы.

Потенциальные опасности для здоровья становятся очевидны при определении системных потоков на этапе 2.2. Потенциальные биологические, химические и физические опасности, включая опасности, связанные с климатом, можно охарактеризовать с помощью руководящих указаний 2.5, 2.6, 2.7 и 2.8. Эпидемиологические и экологические данные предпочтительнее для оценки биологических опасностей, если таковые имеются.

Например, если в качестве потенциальной опасности для здоровья были идентифицированы гельминты, то их характеристика направлена на определение того, какие виды являются эндемичными и в какой степени.

В зависимости от категории опасности качество необходимых данных и возможные источники информации варьируют.

2

РУКОВОДЯЩИЕ УКАЗАНИЯ 2.5.

Сбор информации о микробной опасности

Микробные опасности сгруппированы в четыре класса патогенов: вирусы, бактерии, простейшие и гельминты. Информацию о связанных с экскрементами патогенах и методах их обнаружения в окружающей среде можно найти в главе 6 *Руководства по обеспечению санитарии и охраны здоровья населения* 2018 г. (ВОЗ, 2018 г.).

Соображения

- **Тестирование патогенов в окружающей среде**
  Микробиологическое тестирование образцов из окружающей среды часто основывается на таких показателях фекального загрязнения, как *Escherichia coli*, энтерококки и, в последнее время, фаги *Bacteroides*. Тестирование индикаторных организмов проще и дешевле, чем тестирование каждого отдельного патогена, который может присутствовать в образце. Однако в определенных ситуациях, например, при вспышках заболеваний (например, холеры), может оказаться полезным определить источник и пути перемещения конкретного патогена в окружающей среде. Для оценки содержания патогенов в фекальных отходах и эффективности мер контроля обычно используются концентрации *E. coli*.
- **Гельминты**
  На разработку мер контроля влияют видовая принадлежность и концентрация яиц гельминтов в отходах. Если в системе санитарии вызывает озабоченность подкормка отходами аквакультур, то особое внимание необходимо уделить трематодам пищевого происхождения и трематодам *Schistosoma* (вызывающим шистосомоз), поскольку возбудители этих болезней передаются через рыб, водные растения или экспозицию к загрязненным поверхностным водам (см. ВОЗ, 2006 г., том 3).
- **Размножение переносчиков**
  Небезопасные санитарные условия и неправильный дренаж, приводящий к застаиванию воды или образованию прудов, могут способствовать размножению комаров и распространению переносимых комарами болезней. Небезопасное удаление экскрементов может также способствовать размножению таких насекомых, как мухи и тараканы, которые могут механическим путем переносить патогены в окружающей среде и загрязнять продукты питания.

Примеры источников данных о возможных микробных опасностях в районе ПОСБ

Для получения надежной информации следует обращаться к нескольким источникам данных, включая:

- настольный обзор литературы;
- органы общественного здравоохранения, имеющие доступ к обычным информационным системам здравоохранения; и
- персонал, работающий в медицинских учреждениях в пределах территории ПОСБ или рядом с ней. ■

РУКОВОДЯЩИЕ УКАЗАНИЯ 2.6.

Сбор информации о химической опасности

Соображения

- Химические компоненты, попадающие в системы канализации, могут включать органические химические вещества, неорганические микроэлементы (например, кадмий, свинец, медь, никель, ртуть) и питательные вещества (азот, калий и фосфор). Они могут представлять опасность для здоровья и окружающей среды, повреждать канализационную систему, мешать процессам очистки и ограничивать возможность потенциального повторного использования конечных продуктов. Поэтому, насколько это возможно, химические загрязнения следует удалять или обрабатывать в источнике (например, путем предварительной очистки промышленных стоков в канализацию).
- Большинство канализационных систем собирают сточные воды из жилых помещений, коммерческих и общественных зданий, а также промышленных помещений (иногда нелицензированных и незарегистрированных), а также ливневые стоки.
- Обычно наиболее опасными химическими веществами загрязняют сточные воды промышленные предприятия. Примеры включают поверхностно-активные вещества, органические растворители, красители, тяжелые металлы, отбеливатели, кислоты и поверхностно-активные вещества в текстильном производстве; высокие уровни органических соединений при производстве резины, пластика и бумаги.
- Химические загрязнители, обнаруживаемые также в бытовых сточных водах из кухонных раковин, стиральных машин и ванн, содержат большую часть металлов (например, медь, кадмий, свинец, цинк) и общего количества растворенных твердых веществ в бытовых сточных водах, образующихся из стиральных порошков, дезинфицирующих средств и средств личной гигиены. В бытовых сточных водах моча является основным источником азота (75%), фосфора (50%) и калия (54%).
- Комбинированные коллекторы собирают также ливневые стоки, включая вещества, осевшие на непроницаемых поверхностях из автомобилей (например, при утечке топлива), осевшие атмосферные частицы и разливы промышленных сточных вод в ливневые системы (ВОЗ, 2007). Характер и концентрация городских стоков в течение коротких периодов времени могут значительно меняться.
- Фармацевтические препараты для ветеринарии и здравоохранения, такие как анальгетики, противомикробные препараты и противозачаточные средства, также являются источниками химического загрязнения на производственных площадках и в сточных водах, содержащих экскременты людей, принимающих лекарства. Загрязнение противомикробными препаратами является потенциальным фактором устойчивости к противомикробным препаратам (WHO, FAO & OIE, 2020).
- Локальные санитарно-технические системы, такие как выгребные ямы и септики, могут быть источниками химической опасности, если они неправильно расположены, построены или обслуживаются. В районах с местной санитарией концентрации нитратов в неглубоких грунтовых водах обычно превышают нормативы для питьевой воды (Lawrence et al., 2001). В некоторых городских условиях другие химические вещества (например, нефтяные углеводороды, бытовая химия, растворители) могут сбрасываться через уборные, что приводит к локальному загрязнению воды (ВОЗ, 2007 г.).

Примеры источников данных о возможных химических опасностях в районе ПОСБ

- В первую очередь для получения информации о потенциальных источниках данных (например, существующих программах мониторинга окружающей среды) о концентрациях химических веществ в различных средах (например, сточных водах, речной воде) следует связаться с природоохранными органами. На очистных сооружениях может проводиться постоянный мониторинг, который может дать ценные данные о химической опасности. Когда речь идет о промышленных отходах, можно использовать также промышленные предприятия или публикуемые источники (например, Thompson et al., 2007). Если имеющиеся данные ограничены, можно собрать и проанализировать пробы из конкретных фракций отходов или объектов окружающей среды. Следует учитывать также национальные правила и стандарты. ■

РУКОВОДЯЩИЕ УКАЗАНИЯ 2.7.

Сбор информации о физической опасности

Физические опасности, такие как острые предметы (например, осколки стекла, бритвенные лезвия, шприцы), неорганические материалы и неприятные запахи, часто являются общими характеристиками отходов или связаны со смесью различных потоков отходов (например, бритвенные лезвия и пластиковые пакеты, смешанные с фекальным осадком). Поскольку наличие или отсутствие физических опасностей имеет большое значение для снижения риска для здоровья, в рамках определения характеристик отходов важно получить полное представление об их составе и характеристиках.

К дополнительным источникам данных необходимо обращаться, только исходя из конкретных выявленных потребностей.

РУКОВОДЯЩИЕ УКАЗАНИЯ 2.8.

Сбор ключевой климатической информации

Чтобы понять связанные с климатом причины опасных событий, необходимо собрать информацию о местном климате и его изменчивости. На местном уровне это может включать записи об экстремальных погодных явлениях (например, наводнениях, засухах), прогнозы будущего климата, исторические данные о качестве воды, тенденции в водоснабжении и землепользовании (в частности, связанные с новыми источниками, ростом населения или сельским хозяйством) и оценки связанных с климатом опасных событий, которые могут повлиять на услуги водоснабжения и санитарии. Для прибрежных и низменных районов следует учитывать также высоту над уровнем моря и возможность затопления из-за повышения уровня моря или наводнений.

Поскольку на местном уровне эту информацию не всегда легко обобщить и интерпретировать, в устойчивом к изменению климата Плане обеспечения безопасности воды предлагается использовать для описания системы региональные оценки уязвимости к изменению климата (WHO, 2017a). Из-за неопределенности прогнозируемых изменений климата, вариаций возможных сценариев и иногда ограниченной доступности данных на местном уровне рекомендуется сначала сосредоточиться на тех данных, которые доступны или имеют более высокую степень достоверности, а новые или обновленные данные учитывать по мере того, как они будут становиться доступными (Rickert et al., 2019). В дополнение к собранным данным, для обоснования оценок рисков в различных сценариях изменения климата могут быть включены знания и опыт сообщества о прошлых событиях и их последствиях (например, посредством семинаров для консультаций с населением или со старейшинами сообщества).

2.5 Подтверждение описания системы

Чтобы убедиться, что собранная информация является полной и точной, описание системы подтверждается полевыми или другими исследованиями при выполнении этапов 2.1, 2.2, 2.3 и 2.4. По итогам этого процесса следует также подтвердить характеристики и производительность системы (например, заявленную эффективность обработки).

Для полевых исследований можно использовать таких методы, как санитарные инспекции, проверка записей поставщиков услуг, обсуждения в фокус-группах или интервью с ключевыми источниками информации, а также сбор образцов для лабораторных испытаний (см. пример 2.5).

ПРИМЕР 2.5. Подход, использованный для подтверждения описания системы в Кампале, Уганда

Используя записи и выезды на места, группа нанесла систему на схему и описала ее. Дополнительные данные для подтверждения были собраны независимыми лицами, не участвовавшими непосредственно в первоначальном описании системы. Сетевые данные были собраны персоналом, не участвующим в работе сети. Это обеспечило конфиденциальность и позволило избежать предвзятости в ответах и анализе данных. Во время выездов на места за действиями групп сетевых операторов наблюдали сборщики данных (не менее двух).

До и после сбора данных в рамках технической группы инструменты и результаты сбора данных были проанализированы и обсуждены, а мнения зафиксированы.

Смотреть: Оценка риска для здоровья в цепочке управления и повторного использования сточных вод и фекального осадка в Кампале, Уганда: визуализация | Геопространственные данные по здоровью

После этапа подтверждения необходимо обновить схему системы, ее описание, характеристику потоков системы и факторы, влияющие на производительность и уязвимость системы.

3 МОДУЛЬ

ВЫЯВЛЕНИЕ ОПАСНЫХ СОБЫТИЙ И ОЦЕНКА СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕР КОНТРОЛЯ И РИСКОВ ВОЗДЕЙСТВИЯ

МОДУЛЬ 3

ВЫЯВЛЕНИЕ ОПАСНЫХ СОБЫТИЙ И ОЦЕНКА СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕР КОНТРОЛЯ И РИСКОВ ВОЗДЕЙСТВИЯ

Что может пойти не так?
Какие существующие меры контроля имеются в наличии и насколько они эффективны?
Насколько значительны риски?

ЭТАПЫ

3.1 Выявление опасностей и опасных событий
3.2 Определение и оценка существующих мер контроля
3.3 Оценка и расстановка приоритетов риска воздействия

ИНСТРУМЕНТЫ

Инструмент 3.1. Шаблон для идентификации опасностей и опасных событий, а также проверки существующих средств контроля
Инструмент 3.2. Простые бланки санитарного надзора
Инструмент 3.3. Предлагаемые описания категорий рисков для групповой описательной оценки рисков
Инструмент 3.4. Шаблон для групповой описательной оценки рисков
Инструмент 3.5. Предлагаемые определения риска для полуколичественной оценки риска

ИНСТРУМЕНТЫ продолжение

Инструмент 3.6. Матрица полуколичественной оценки рисков
Инструмент 3.7. Шаблон для полуколичественной оценки риска
Инструмент 3.8. Шаблон для определения приоритетов опасных событий по результатам полуколичественной оценки риска

РЕЗУЛЬТАТЫ

- **Таблица оценки рисков, включающая полный список опасностей и обобщающая опасные события, затронутые группы, существующие меры контроля и их эффективность**
- **Приоритетный список опасных событий для руководства по улучшению системы**

Общий обзор

Выполнение Модуля 3 гарантирует, что инвестиции в системный мониторинг и улучшения в первую очередь реагируют на опасные события, представляющие наибольший риск для здоровья.

По завершении Модуля 3 группа ПОСБ выявит опасные события с самым высоким риском. В Модуле 4 будут разработаны планы улучшений для устранения событий, связанных с высоким риском, поскольку существующие меры контроля отсутствуют или неэффективны. Там, где существующие меры контроля адекватны, требуется лишь оперативный мониторинг для обеспечения продолжения надлежащего функционирования средств контроля, как описано в Модуле 5.

Этап 3.1. Выявление опасностей и опасных событий — перечисляются условия возникновения риска при использовании, эксплуатации и техническом обслуживании системы санитарии для групп, затронутых воздействием.

Этап 3.2. Определение и оценка существующих мер контроля — определяют, насколько хорошо существующая система санитарии защищает тех, кто подвергается риску.

Этап 3.3. Оценка и определение приоритетов риска воздействия — для выявления и определения приоритетов самых высоких рисков, устранение которых требует усовершенствования системы, используется структурированный подход.

На практике этапы 3.1–3.3 могут перекрываться и повторяться. Например, может оказаться целесообразным скорректировать первоначальную оценку опасностей и опасных событий после того, как типы затронутых групп и пути воздействия будут еще раз проанализированы, а также определено их место в системе.

3.1 Определение опасностей и опасных событий

Выявление опасностей и опасных событий (см. руководящие указания 3.1) фокусирует усилия на последующей оценке рисков. Важно понимать разницу между опасностями и опасными событиями.

- **Опасность** — это биологический, химический или физический компонент или аспект проблемы приемлемости, причиняющий вред здоровью человека.
- **Опасное событие** — это любой случай или ситуация, которая:
  - представляет опасность или высвобождает ее в окружающую среду, в которой живут или работают люди, или
  - усиливает концентрацию опасности в среде, в которой живут или работают люди, или
  - не устраняет опасность из среды обитания человека.

РУКОВОДЯЩИЕ УКАЗАНИЯ 3.1.

3

Как описывать опасности и примеры типичных типов опасностей в санитарно-гигиенических системах

ТИП ОПАСНОСТИ	ОПИСАНИЕ И ПРИМЕРЫ
Микробная	Микроорганизмы (патогенные бактерии, вирусы и паразиты, такие как простейшие и гельминты), для которых есть данные о заболеваниях, вызываемых экскрементами, осадком и сточными водами (например, *Vibrio cholerae*, *Giardia intestinalis*, вирус Коксаки, вирус гепатита E, *Ascaris lumbricoides*, анкилостома), или когда экскременты, осадок и сточные воды способствуют распространению трансмиссивных патогенов (например, вирус денге, *Schistosoma* spp.).
Химическая	Химические компоненты, которые могут вызывать сбои в работе санитарно-технической системы и/или вызывать, как правило, при длительном воздействии, неблагоприятные последствия для здоровья. Примерами являются тяжелые металлы (например, мышьяк, кадмий, ртуть) в осадке и твердые биологические вещества из промышленных источников, гербициды и пестициды, нитраты, накапливающиеся в грунтовых водах из местных систем канализации, и вредоносное цветение водорослей в пресной воде, вызванное сбросом неочищенных сточных вод.
Физическая	Физические характеристики, которые могут вызывать травму или раздражение. Примерами являются острые предметы, такие как иглы и бритвенные лезвия, выбрасываемые в туалеты, травмы рабочих из-за небезопасного оборудования или многократного использования, а также кожные раздражители.
Приемлемость	Аспекты, влияющие на принятие пользователями санитарно-технических сооружений, которые могут привести к отказу пользователями и работниками от услуг в пользу более приемлемых с культурной точки зрения, но менее безопасных практик (таких как открытая дефекация). Примерами являются запах, безопасность, уединенность и доступность.

При опасном событии риску подвергаются люди в рамках санитарной системы. Одна и та же опасность может быть реализована через несколько опасных событий, и каждое такое событие обусловлено разными причинами, требующими разных подходов для минимизации риска. Для каждого опасного события группы людей, подвергающихся опасности, могут быть разными. Хорошее описание опасного события будет включать краткий комментарий об обстоятельствах, при которых произошло событие, или о его причине (см. пример 3.1).

ПРИМЕР 3.1. Примеры опасных событий и их причины

ОПАСНОСТЬ	ОПАСНОЕ СОБЫТИЕ	ПРИЧИНА ОПАСНОГО СОБЫТИЯ, ВЛИЯЮЩАЯ НА ЕГО ЧАСТОТУ ИЛИ СЕРЬЕЗНОСТЬ	ПОДХОДЫ К УПРАВЛЕНИЮ ОПАСНЫМ СОБЫТИЕМ	ГРУППА ЛЮДЕЙ, ПОДВЕРГАЮЩИХСЯ ОПАСНОСТИ
Патогены в сточных водах	Воздействие сточных вод на кожу из-за переполнения канализационных труб в случае сильного дождя	• Недостаточный объем транспортной системы на случай дождя • Отсутствие защиты от переливов	• Разработка стандартов для установления частоты переливов • Регулярное техническое обслуживание канализационной системы перед сезоном дождей	Люди, живущие рядом с канализацией или ниже по течению от участков переливов
	Попадание в рот после контакта со сточными водами при ремонте и обслуживании канализационных насосов	• Плохое состояние насосов или их непригодность для данных условий эксплуатации, что приводит к частым засорам • Плохая подготовка персонала или недостаток его потенциала, или плохое оборудование • Отсутствие обводной магистрали при ремонтных работах	• Плановое техническое обслуживание оборудования для снижения частоты отказов насосов • Выбор типов насосов и защитных сеток на этапе проектирования и строительства • Средства индивидуальной защиты для рабочих • Стандартные операционные процедуры • Разработка стандартов насосных станций	Работники, обслуживающие канализацию

Группа должна определить опасности и связанные с ними опасные события на каждом этапе санитарно-гигиенической цепочки. При этом следует учитывать:

- опасные события, связанные с нормальным использованием, эксплуатацией и обслуживанием системы (например, неисправная инфраструктура, перегрузка системы, отсутствие обслуживания, небезопасное поведение);
- опасные события из-за сбоя системы или аварии (например, частично или полностью неудачный результат обработки, перебои в подаче электроэнергии, поломка оборудования, ошибка оператора);
- опасные события, связанные с сезонными колебаниями (например, с сезонными сельскохозяйственными рабочими, изменениями погоды, сезонными изменениями поведения);
- косвенные опасности и опасные события, т. е. опасности, которые потенциально могут затронуть людей, не вовлеченных напрямую в цепочку санитарии (например, через паразитов или переносчиков, или воздействие на сообщества ниже по течению); и
- накапливающиеся опасности (например, химические вещества в почве).

В описаниях опасных событий следует указывать, как затронутые группы подвергаются опасностям. Это требует понимания путей воздействия (см. руководящие указания 3.2). Путь воздействия патогенов, связанных с экскрементами, может быть либо первичным (например, при прямом контакте или воздушно-капельным путем на короткие расстояния), либо вторичным (например, при употреблении зараженных продуктов). Наличие четких путей воздействия в описании опасного события помогает понять риск и определить средства контроля, которые смогут прервать распространение.

РУКОВОДЯЩИЕ УКАЗАНИЯ 3.2.

3

Общие пути воздействия, которые следует учитывать в ПОСБ

ПУТЬ ВОЗДЕЙСТВИЯ	ОПИСАНИЕ
Попадание в рот после контакта со сточными водами или экскрементами	Передача экскрементов (моча или фекалии) при прямом контакте со ртом рук или предметов, включая попадание в рот загрязненной почвы при контакте с руками (например, у фермеров, детей).
Попадание в рот загрязненных грунтовых или поверхностных вод	Попадание в рот воды, взятой из подземного или поверхностного источника, которая загрязнена сточными водами или экскрементами/осадком, включая непреднамеренное проглатывание пловцами воды, используемой для купания.
Употребление загрязненных продуктов (овощей)	Употребление в пищу растений (например, салата), выращенных на земле, орошаемой или удобренной санитарными продуктами.
Кожный контакт с экскрементами или сточными водами	Инвазия, при которой патоген (например, анкилостома) проникает через кожу ступни или другую открытую часть тела после контакта со сточными водами, экскрементами, участками открытой дефекации или содержимым протекающих санитарно-технических средств, или во время работы (например, при опорожнении ям).
Передача переносчиками (через мух или комаров)	Пути передачи включают механическую передачу экскрементов мух человеку или на пищевые продукты, а также укусы комаров или других кусающих насекомых, являющихся переносчиками патогена.
Вдыхание аэрозолей и частиц	Вдыхание микрокапель воды и частиц (которые могут быть незаметными), испаряющихся или образующихся в результате санитарных технологий и способных содержать патогены.

Примечания: первичная передача включает прямой контакт с фекалиями или с поверхностями, загрязненными фекалиями, а также контакт от человека к человеку, что в данном контексте относится к вопросам личной гигиены. Вторичная передача включает передачу через посредника (с пищевыми продуктами, с водой) и передачу через переносчиков. Передача через посредника происходит в результате загрязнения, например, сельскохозяйственных культур или источников воды. Передача через переносчиков происходит в основном в результате формирования участков размножения переносчиков. Возможна также передача воздушно-капельным путем (например, при орошении сточными водами).

Источник: по материалам Stenström et al. (2011 г.).

ПРИМЕР 3.2. Примеры опасных событий на каждом этапе цепочки санитарных услуг

ЭТАП В ОБЛАСТИ САНИТАРИИ	ПРИМЕРЫ ОПАСНЫХ СОБЫТИЙ
Туалет	• Трансмиссивная передача патогенов пользователям из-за неправильного проектирования и/или конструкции туалетов (например, отсутствие гидрозатвора или крышки) • Попадание в рот возбудителей после контакта с экскрементами в туалетах из-за отсутствия технического обслуживания и уборки
Изоляция-хранение/обработка	• Попадание в рот грунтовых вод, загрязненных фильтратом, просачивающимся из ям или септиков • Попадание в рот грунтовых вод, загрязненных в результате утечки из треснувших/поврежденных септиков • Кожный контакт с патогенами из-за сброса сточных вод в открытые стоки или водоемы • Травма или удушье, вызванные падением в обрушившиеся ямы в результате снижения устойчивости грунта или разрушения конструкции защитной оболочки
Транспортировка	• Заражение патогенами после контакта с экскрементами при ручном опорожнении ям с помощью ведер • Попадание патогенов в организм после контакта с загрязненной почвой, вызванное сбросом фекального осадка на открытые площадки без обработки • Кожный контакт с патогенами в открытых каналах и поверхностных водах, вызванный сбросом неочищенного фекального осадка • Попадание патогенов в организм после контакта со сточными водами при очистке и обслуживании канализации
Обработка	• Попадание в рот поверхностных вод, загрязненных сточными водами очистных сооружений, которые не были спроектированы для удаления, снижения содержания или инактивации патогенов • Вдыхание аэрозолей при ручной обработке высушенного фекального осадка • Попадание патогенов в не полностью очищенные сточные воды, возникающие в результате сброса в пруды-очистители для сточных вод свежего фекального осадка, вызывающего перегрузку и выход из строя
Конечное использование или утилизация	• Попадание патогенов в поверхностные воды из-за сброса частично очищенных или неочищенных стоков • Вдыхание частиц и аэрозолей, содержащих патогены, при распылении частично очищенных или неочищенных сточных вод на полях близлежащих ферм • Попадание в рот патогенов после контакта с фекальным осадком при применении на сельскохозяйственных угодьях для улучшения почвы

Выявление опасных событий может включать обсуждение недостатков регулирования и политики. Например, незаконный сброс фекального осадка в водоемы или на открытые земли может быть вызван (полностью или частично) несоблюдением правил сброса.

Сложной задачей может быть выявление опасных событий, вызванных химическими веществами (см. руководящие указания 3.3), поскольку информации для этого зачастую недостаточно. Многие опасные явления, связанные с химическими веществами, обусловлены смешиванием химикатов, смываемых в туалетах или попадающих в канализацию через промышленные сбросы. Такие смеси химических веществ могут вызывать сбои в работе очистных технологий, что приведет к формированию микробной опасности и заболеваниям вследствие неочищенных сточных вод и осадка, а также к накоплению химических веществ в почве, растениях и продуктах конечного использования.

РУКОВОДЯЩИЕ УКАЗАНИЯ 3.3.

Опасные события, вызванные химическими опасностями

Как указано в руководящих указаниях 2.6, химические опасности могут возникать в санитарно-технических системах из таких источников, как промышленные сбросы и бытовая утилизация химических веществ (например, чистящих средств, просроченных/неиспользованных химических веществ) в санитарно-технические системы и выбросы токсичных газов в результате разложения сточных вод и осадка.

Химические соединения в санитарно-гигиенических системах могут негативно влиять на функционирование канализационных систем и процессы очистки сточных вод, повышая риск воздействия неочищенных отходов на местное население и создавая непосредственный риск для санитарных работников. Примеры включают: (Bennett, 1989).

- Низкий уровень pH может вызывать разрушение канализации, а высокий уровень pH может вызывать ожоги у санитарных работников.
- Из сульфатов может формироваться сероводород, что приводит к гибели санитарных работников.
- Масла и жиры могут вызывать закупорку или возгорание, а также помешать работе установки по очистке сточных вод.
- Тяжелые металлы и органические соединения могут ингибировать биологические процессы или загрязнять осадок.

Токсичные химические вещества и тяжелые металлы могут сохраняться и накапливаться в водоемах, почве и животных. Неблагоприятное воздействие на здоровье могут оказывать нитраты и нитриты, если они попадают в систему питьевого водоснабжения после накопления в грунтовых водах из-за фильтрации из выгребных ям и резервуаров. В *Руководстве ВОЗ по обеспечению качества питьевой воды* (ВОЗ, 2017b) содержится информация о химических загрязнителях питьевой воды, включая нормативные значения, эффективность очистки и воздействие на здоровье.

В плане химических опасностей использование сточных вод в сельском хозяйстве обычно представляет собой низкий риск для здоровья человека. Это обусловлено тем, что концентрация, необходимая для выживания и роста растений, обычно намного ниже, чем пороговые значения для воздействия на здоровье человека, а последствия химического воздействия обычно накапливаются в течение длительного периода (ВОЗ, 2006 г.). ■

При выявлении опасностей и опасных событий группа ПОСБ должна использовать часть А инструмента 3.1.

ИНСТРУМЕНТ 3.1. Шаблон для идентификации опасностей и опасных событий, а также проверки существующих средств контроля

Часть А → Часть Б →

КОМПОНЕНТ	ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПАСНОСТИ			СУЩЕСТВУЮЩИЕ ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ		ОЦЕНКА РИСКА (зависит от методологии оценки рисков, выбранной группой ПОСБ)
Этап в области санитарии	Опасное событие	Опасность	Затронутые группы	Описание существующей меры контроля	Валидация контроля	

Выявление опасностей и опасных событий следует проводить в виде комбинации кабинетных исследований с использованием описательной информации, собранной в рамках Модуля 2, и полевых исследований (этап 2.5).

Изменение климата может привести к новым или беспрецедентным опасным событиям. Для выявления опасных событий, которые, скорее всего, возникнут в результате изменения климата, группа ПОСБ может опираться на климатические прогнозы и существующие оценки уязвимости, устойчивости и адаптации (см. руководящие указания 3.4). Группы ПОСБ могут выявить конкретное опасное событие, вызванное изменением климата, или оценить, как риски в текущих условиях (определенные на этапе 3.3) увеличиваются, уменьшаются или остаются неизменными при различных сценариях изменения климата (см. руководящие указания 3.8).

Основные последствия изменения климата и связанные с ними опасные явления

Ниже приведены примеры последствий изменения климата и связанных с ними опасных событий, которые можно рассматривать с учетом местных условий и систем санитарии.

ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА	ПРИЧИНЫ ОПАСНЫХ СОБЫТИЙ	ВЛИЯНИЕ НА СИСТЕМУ САНИТАРИИ	ПРИМЕР ОПАСНОГО СОБЫТИЯ	ОПАСНОСТЬ	ЗАТРОНУТЫЕ ГРУППЫ
Более интенсивные или продолжительные осадки	Увеличение разливов	Повреждение инфраструктуры, от которой зависят системы санитарии (например, электрические сети для насосов, дорожные сети, используемые ассенизаторскими машинами)	Попадание в рот поверхностных вод, загрязненных неочищенными сточными водами из-за неработающих очистных сооружений	Все патогены	LC, WC
		Затопление локальных систем, вызывающее разлив и загрязнение	Попадание в организм патогенов после контакта с фекальным осадком при переполнении локальных систем	Все патогены	U, LC
			Кожный контакт с фекальным осадком из-за переполнения локальных систем	Анкилостома	U
		Очистные сооружения принимают потоки, превышающие их проектную мощность, в результате чего потоки направляются в обход очистных сооружений	Попадание в рот загрязненной воды с неочищенными сточными водами из-за обхода очистных сооружений	Все патогены	LC
	Рост эрозии и оползней	Разрушение или повреждение санитарной инфраструктуры	Попадание в рот воды, загрязненной неочищенными сточными водами из-за неработающих очистных сооружений	Все патогены	LC
	Загрязнение и повреждение поверхностных и подземных вод	Очистные сооружения принимают потоки с концентрациями загрязняющих веществ, превышающими их проектную мощность, что приводит к снижению эффективности очистки	Попадание в рот воды, загрязненной частично очищенными сточными водами из-за более высокой концентрации загрязняющих веществ	Все патогены	LC
	Изменения в подпитывании грунтовых вод и их уровне	Всплывание септических систем из-за уровня грунтовых вод	Попадание в рот патогенов после контакта с фекальным осадком из-за всплывания септика	Все патогены	U, LC
		Обрушение выгребных ям из-за грунтовых вод	Телесные повреждения и возможное удушье после падения в яму из-за обрушения конструкции уборной	Телесные повреждения, в том числе утопление	U, W
Более интенсивные или продолжительные засушливые периоды и засуха	Недостаточно воды для смыва и очистки	Туалеты засоряются, становятся грязными или непригодными для использования	Кожный контакт с экскрементами в грязных туалетах. Попадание на кожу и в рот экскрементов и нарушение уединенности и безопасности, если пользователи прибегают к открытой дефекации	Все патогены, личная безопасность и достоинство	U, WC
	Недостаточное количество воды для транспортировки сточных вод и осадка	Блокировка санитарных систем, особенно канализации, из-за низкой скорости потока	Кожный контакт со сточными водами и осадком, телесные повреждения и возможное удушье из-за попадания в канализацию для разблокировки	Все патогены, травмы и удушье	W
	Увеличение спроса на сточные воды в качестве источника воды для орошения	Неочищенные (если отводятся до очистки) или недостаточно очищенные сточные воды (применяются для целей, для которых очищенные не подходят) используются для орошения сельскохозяйственных культур	Попадание в рот экскрементов происходит на орошаемых посевах, особенно на культурах, употребляемых в пищу в сыром виде. Кожный контакт и вдыхание ирригационной воды	Все патогены	W, LC, WC

ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА	ПРИЧИНЫ ОПАСНЫХ СОБЫТИЙ	ВЛИЯНИЕ НА СИСТЕМУ САНИТАРИИ	ПРИМЕР ОПАСНОГО СОБЫТИЯ	ОПАСНОСТЬ	ЗАТРОНУТЫЕ ГРУППЫ
Повышение уровня моря	Вторжение соленых вод в прибрежных/низменных зонах	Из-за воздействия соленой воды повреждение сооружений по очистке сточных вод (которые часто бывают прибрежными/низменными)	Попадание патогенов в поверхностные воды, загрязненные неочищенными или частично очищенными сточными водами	Все патогены	LC
		Снижение эффективности процессов биологической очистки из-за воздействия соленой воды при ее попадании в сточные воды	Попадание патогенов в поверхностные воды, загрязненные частично очищенными сточными водами из-за повышенной концентрации загрязняющих веществ	Все патогены	LC
	Повышение уровня грунтовых вод в прибрежных/низменных зонах	Повреждение подземной инфраструктуры из-за повышения уровня грунтовых вод	Попадание в рот грунтовых вод, зараженных фекальными патогенами	Все патогены	LC
	Более высокий риск затопления, особенно в результате экстремальных погодных явлений (потенциально способствующих наводнениям, эрозии, оползням)	Повреждение инфраструктуры, от которой зависят системы санитарии (например, электрические сети для насосов, дорожные сети, используемые ассенизаторскими машинами)	Попадание в рот поверхностных вод, загрязненных неочищенными сточными водами из-за неработающих очистных сооружений	Все патогены	LC WC
		Затопление локальных систем, вызывающее разлив и загрязнение	Попадание в организм патогенов после контакта с фекальным осадком при переполнении локальных систем	Все патогены	U, LC
			Кожный контакт с фекальным осадком из-за переполнения локальных систем	Анкилостома	U
		Очистные сооружения принимают потоки, превышающие их проектную мощность, в результате чего потоки направляются в обход очистных сооружений	Попадание в рот воды, загрязненной неочищенными сточными водами из-за обхода очистных сооружений	Все патогены	LC
Более изменчивая или повышающаяся температура	Более высокая температура пресной воды	Распространение цветения водорослей или микробов, переносимых переносчиками в воде	Попадание в рот загрязненной поверхностной воды во время купания	Все патогены	LC, WC
	Высокие и низкие экстремальные температуры	Снижение эффективности биологической очистки сточных вод (если температура превышает эксплуатационные пределы или падает ниже их)	Попадание в рот воды, загрязненной частично очищенными сточными водами из-за более высокой концентрации загрязняющих веществ	Все патогены	LC
		Повышенная коррозия канализации	Попадание в рот грунтовых вод, зараженных фекальными патогенами, просачивающимися из прорванных канализационных труб	Все патогены	LC
Более частые или сильные штормы или циклоны	Увеличение разливов	Повреждение инфраструктуры, от которой зависят системы санитарии (например, электрические сети для насосов, дорожные сети, используемые ассенизаторскими машинами)	Попадание в рот поверхностных вод, загрязненных неочищенными сточными водами из-за неработающих очистных сооружений	Все патогены	LC
		Затопление локальных систем, вызывающее разлив и загрязнение	Попадание в организм патогенов после контакта с фекальным осадком при переполнении локальных систем	Все патогены	U, LC
			Кожный контакт с фекальным осадком из-за переполнения локальных систем	Анкилостома	U
	Ураганные ветра	Повреждение инфраструктуры, от которой зависят системы санитарии (например, электрические сети для насосов, дорожные сети, используемые ассенизаторскими машинами)	Попадание в рот поверхностных вод, загрязненных неочищенными сточными водами из-за неработающих очистных сооружений	Все патогены	LC, WC

FSM: ассенизация.
Примечание: эта таблица адаптирована из таблицы 4 («Примеры изменчивости климата и воздействия изменений на системы санитарии») в руководстве ВОЗ (2019a). Приведенные примеры зависят от контекста; представленные здесь являются иллюстративными и не исчерпывающими.

3.2 Определение и оценка существующих мер контроля

Для каждого опасного события, выявленного на этапе 3.1, группа ПОСБ должна определить, какие меры контроля уже приняты для снижения риска, связанного с этим опасным событием.

Меры контроля — это любое действие или деятельность (или барьер), которые можно использовать для уменьшения, предотвращения или устранения санитарной опасности или ее снижения до приемлемого уровня. Меры контроля существенно уменьшают количество патогенов на данном участке пути или способствуют снижению передачи опасности. Они связаны с любой частью санитарно-гигиенической цепочки (включая туалет, изоляцию-хранение/обработку, транспортировку, переработку и конечное использование или утилизацию).

После изучения существующих мер контроля группа ПОСБ должна определить, насколько они эффективны в снижении риска опасных событий. При оценке того, насколько эффективна мера контроля, следует учитывать:

- насколько эффективна существующая мера контроля **может быть** (теоретически, при условии, что она всегда работала хорошо, в том числе в сценариях изменения климата); и
- насколько эффективна существующая мера контроля **на практике** (принимая во внимание фактические условия на местности, фактическое соблюдение существующих правил и положений и фактические методы работы).

Установление теоретической и практической эффективности меры контроля с помощью основанных на опыте доказательств или суждений называется валидацией меры контроля. Для идентификации и валидации мер контроля можно использовать часть B инструмента 3.1.

Оценка того, насколько эффективной может быть существующая мера контроля, часто основывается на литературе или подробных технических оценках. Потенциальную эффективность ряда мер контроля и управления обобщают приложение 1 этой публикации, руководства ВОЗ (2006 г., глава 5 в томах 2, 3 и 4) и ВОЗ (2018 г., глава 3). При наличии надежных данных для оценки эффективности определенных мер контроля можно использовать значения логарифмических единиц удаления микроорганизмов (см. руководящие указания 4.6).

В понимании производительности могут помочь также эксплуатационные данные за длительный период. Рекомендации по проверке мер контроля содержит руководящие указания 3.5.

РУКОВОДЯЩИЕ УКАЗАНИЯ 3.5.

Документы для проверки валидации существующих мер контроля

Валидация меры контроля доказывает, что мера контроля способна на практике достичь определенных целевых показателей (например, целевых показателей по уменьшению микробного загрязнения). Для санитарных систем валидация мер контроля может означать:

- проверку загрузки системы на соответствие ее проектной мощности;
- проверку литературных данных на работоспособность отдельных технологических установок;
- проверку исторических данных по производительности в необычных условиях;
- проверку согласно ВОЗ (2018 г.) уровней снижения количества патогенов для хорошо спроектированных и хорошо функционирующих систем (например, см. таблицы 3.1, 3.2 и 3.3 по эффективности технологий изоляции, обработки и процессов очистки сточных вод и осадка, соответственно, и таблицу 3.4 по уровням патогенов в конечных продуктах санитарии).
- проверку согласно ВОЗ (2006 г.) на предмет сокращения числа патогенов для нетехнических мер контроля в системах повторного использования (например, см. том 2, таблица 4.3 и глава 5; том 3, глава 5; и том 4, глава 5).
- проверку по информационным бюллетеням ВОЗ по патогенам и/или базам данных Глобального проекта по водным патогенам, часть 4 («Управление рисками, связанными с экскрементами и сточными водами»), в которой есть главы, описывающие снижение количества патогенов в технологиях бессточных и канализационных систем. ■

Для многих мер контроля практическая эффективность существующей меры контроля может отличаться от теоретической эффективности (см. пример 3.3). Например, очистная установка может работать неправильно из-за ошибок оператора или периодов перегрузки. Некоторые меры контроля, такие как использование средств индивидуальной защиты, зависят от поведения пользователя. Необходимо учитывать возможность того, что изменение климата может повлиять на эффективность мер контроля.

3

ПРИМЕР 3.3. Примеры мер контроля, их ожидаемая эффективность и распространенные сбои в работе

МЕРА КОНТРОЛЯ	ОЖИДАЕМЫЙ УРОВЕНЬ КОНТРОЛЯ	ОБЩИЙ ОТКАЗ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ, ВЫЯВЛЕННЫЙ В ХОДЕ ПРОВЕРКИ
Туалеты со смывом, установленные на бытовом уровне	Высокие смывные туалеты безопасно удаляют экскременты из домов, избегая как активного контакта (прикосновение), так и пассивного контакта (через мух или переносчиков) с пользователями[a].	Отсутствие воды для смыва создает очаг заражения внутри домохозяйства.
Туалет со смывом и двумя выгребными ямами для поочередного использования	Высокий уровень снижения количества патогенов ≥2 $\log_{10}$ (за исключением *яиц аскарид*)[a]	Эксплуатация не соответствует технологическому проекту. При этом одну яму требуется закрывать на 2 года, пока используется вторая яма. Однако обе ямы использовались одновременно.
СИЗ	Барьер для контакта с кожей и аэрозолями у рабочих[b]	При обработке отходов СИЗ используют только в прохладное время года, что приводит к риску воздействия в течение 7 месяцев в году.
Стабилизационные пруды	Переработка отходов со снижением до определенного количества кишечных палочек на 100 мл[b]	Плохая конструкция, перегрузка или переток стоков приводит к снижению времени удерживания и снижению качества сточных вод.
	Снижение количества яиц гельминтов до уровня менее 1/л[b]	
Применение орошения: использование локального капельного орошения	Высокий уровень защиты работников (потенциальное снижение на 2 логарифмические единицы)[b]	Засорение труб означает, что рабочие могут подвергаться воздействию сточных вод во время ремонта.
Применение орошения: отмирание патогенов после последнего орошения перед сбором урожая	Фактическое сокращение в логарифмических единицах зависит от типа культуры и температуры, а также от конкретного участка[b].	Непоследовательное использование в полевых условиях при засухе, когда альтернативные источники пресной воды ограничены. Поскольку уровень сокращения сильно варьирует, если яйца гельминтов остаются жизнеспособными в течение длительного периода времени (например, в более прохладную погоду с небольшим количеством прямого солнечного света), то содержание яиц гельминтов в ирригационной воде может превышать заданное максимальное значение.
Методы приготовления пищи: энергичное мытье крупнолистных салатных культур	Сокращение на 1 логарифмическую единицу[b]	Непоследовательное использование домохозяйствами, особенно малоимущими и с ограниченным водоснабжением.

СИЗ: средства индивидуальной защиты.

[a] См. главу 3 ВОЗ (2018 г.).

[b] На основании данных ВОЗ (2006 г.), том. 2, разделы 3.1.1 и 5.

Примечание: см. Модуль 4 и Приложение 1 для получения дополнительной информации об оценке эффективности или ожидаемых результатах мер контроля.

Предлагаемые вопросы для подтверждения практической эффективности существующих мер контроля

Глава 3 руководства ВОЗ (2018 г.) содержит рекомендации по безопасному управлению на каждом этапе санитарной системы, включая аспекты проектирования, строительства, эксплуатации и технического обслуживания. Чтобы проверить существующие меры контроля, группа ПОСБ должна рассмотреть, насколько они эффективны на практике. В таблице представлены примеры мер контроля и вопросы, которые можно использовать для подтверждения их эффективности.

ЭТАП В ОБЛАСТИ САНИТАРИИ	ПРИМЕРЫ МЕР КОНТРОЛЯ	ПРИМЕРЫ ВОПРОСОВ ДЛЯ ВАЛИДАЦИИ
Туалет	Установка туалетов	Правильно ли спроектированы туалеты? Надежно ли они построены? Плита настила изготовлена из прочного материала?
	Обслуживание туалетов	Нет ли в них трещин или повреждений?
	Уборка туалетов	Чистые ли они? Доступен ли чистящий материал?
	Доступ к общей санитарии	Пользуетесь ли вы общественным туалетом? Близко ли он находится? Принят ли он в эксплуатацию и открыт?
Изоляция-хранение/ обработка	Септик	Обеспечивается ли изоляция? Сточные воды попадают в выгребную яму, поле для выщелачивания или в канализацию? Доступен ли он для опорожнения?
	Одиночные выгребные ямы	Находится ли дно ямы на высоте не менее 1,5–2,0 м выше уровня грунтовых вод? Повышено ли оно?
	Имеются ли две ямы для поочередного использования?	Используются ли они по назначению (попеременно)? Выдерживается ли срок перерыва/простоя каждой ямы не менее 2 лет?
Транспортировка	Профилактическое опорожнение	Вызывают ли домохозяйства ассенизаторские машины до переполнения баков?
	Использование СИЗ	Используют ли санитарные работники СИЗ?
	Назначено ли законное место для утилизации фекального осадка?	Привозят ли ассенизаторские машины фекальный осадок на назначенную площадку? Есть ли незаконные свалки?
	Очистка канализационных систем	Нет ли в канализации твердых отходов?
Обработка	Станция очистки сточных вод	Была ли она разработана с целью удаления патогенов? Работает ли она по плану? Не перегружена ли она? Может ли персонал управлять ею?
	Контроль качества стоков	Имеется ли лаборатория? Проводят ли они тесты на нагрузку патогенов?
	Использование СИЗ	Используют ли санитарные работники СИЗ?
Конечное использование или утилизация	Очистка сточных вод для повторного использования	Была ли она разработана с целью удаления патогенов? Работает ли она по плану? Не перегружена ли она? Может ли персонал управлять ею?
	Ограничения на продукты	Выращивают ли фермеры только указанные продукты?
	Использование СИЗ	Используют ли фермеры СИЗ?

СИЗ: средства индивидуальной защиты.

Валидация мер контроля помогает команде ПСБ критически оценить меры контроля в деталях. Такое понимание хорошо помогает последующей оценке рисков (на этапе 3.3).

Для валидации эффективности мер контроля может быть достаточно здравого смысла опытных членов группы ПСБ или других специалистов. Как только будут получены дополнительные данные, оценку риска можно и нужно будет пересмотреть и, если желательно и уместно, провести официальную валидацию.

3.3. Оценка рисков воздействия и определение их приоритетности

Идентификация опасностей на этапе 3.1 приведет к выявлению большого количества опасностей и опасных событий, некоторые из которых будут серьезными, тогда как другие будут умеренными или незначительными. На этапе 3.3 устанавливается риск, связанный с каждой из этих опасностей, чтобы команда ПСБ могла расставить приоритеты по усовершенствованию системы.

К оценке рисков возможны различные подходы с различной степенью сложности и различными требованиями к данным (см. руководящие указания 3.7).

- Для простых систем санитарии подходит **простая санитарная инспекция**, в первую очередь в отношении локальных систем, с акцентом на туалет и этап изоляции.
- **Командная описательная оценка рисков** — подходит для более сложных систем с ограниченными данными и командами, относительно плохо знакомыми с оценкой рисков.
- При **полуколичественной оценке риска** — используется матрица вероятности и тяжести, она подходит для более сложных систем и более опытных или хорошо обеспеченных ресурсами команд.
- Дополнять ПОСБ могут **количественные методы** со специализированными оценками (например, количественная оценка микробиологического риска), которые обычно группами ПОСБ не используются.

РУКОВОДЯЩИЕ УКАЗАНИЯ 3.7.

Требования к данным при оценке риска

В таблице показано, какие вспомогательные данные, собранные на этапе 2.4, могут быть связаны с реализацией различных подходов к оценке рисков. Если какая-то часть информации отсутствует, группы могут рассмотреть возможность использования командного или полуколичественного метода.

	ПРОСТАЯ САНИТАРНАЯ ИНСПЕКЦИЯ	КОМАНДНОЕ ОПИСАНИЕ	ПОЛУКОЛИЧЕСТВЕННЫЙ
СООТВЕТСТВУЮЩИЕ СТАНДАРТЫ КАЧЕСТВА, А ТАКЖЕ ТРЕБОВАНИЯ СЕРТИФИКАЦИИ И АУДИТА			
Соответствующие законы и подзаконные акты	✓	✓	✓
Правила сброса сточных вод и допустимого запаха		✓	✓
Положения, касающиеся контроля качества, надзора и аудита		✓	✓
Конкретные национальные правила, касающиеся сельскохозяйственного производства			✓
Требования к сертификации сельскохозяйственной продукции конечного использования			✓
ИНФОРМАЦИЯ, КАСАЮЩАЯСЯ УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМОЙ И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ			
Данные, относящиеся мониторингу и эпиднадзору на более раннем этапе			✓
Эпидемиологические данные		✓	✓
Существующие оценки уязвимости, устойчивости или адаптации района		✓	✓
ДЕМОГРАФИЯ И МОДЕЛИ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ			
Схема землепользования	✓	✓	✓
Населенные пункты (включая незаконные поселения) в районе	✓	✓	✓
Население и количество домохозяйств, обслуживаемых системой санитарии	✓	✓	✓
Особые виды деятельности, которые могут повлиять на санитарию/производство сточных вод			✓
Конкретные соображения справедливости, такие как этническая принадлежность, религия, мигранты и социально незащищенные группы	✓	✓	✓
Районы, в которых прогнозируется значительный рост или изменение населения			✓
ИЗВЕСТНЫЕ ИЛИ ПРЕДПОЛАГАЕМЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ, СВЯЗАННЫЕ С ПОГОДОЙ ИЛИ ДРУГИМИ СЕЗОННЫМИ УСЛОВИЯМИ			
Средние колебания нагрузки на очистные сооружения в течение года			✓
Сезонные изменения использования в зависимости от типа культур и урожая			✓
Последствия для обработки дополнительного притока во время сильного дождя		✓	✓
Прогнозы изменения климата			✓
Изменения в моделях использования во время нехватки воды	✓	✓	✓

Чтобы повысить объективность оценки риска и получить консолидированные рейтинги, оценку риска группой ПСБ следует проводить индивидуально или в составе группы. Состав команды должен быть специально подобран для оценки риска и соотноситься с данным опасным событием. Команда может рассматривать отказ от мер контроля как отдельное опасное событие со своей собственной вероятностью и последствиями.

Группа должна учитывать прогнозы изменения климата, чтобы рассматривать возможность того, что изменение климата повысит вероятность, серьезность или географический диапазон опасных событий. Если прогнозы по изменению климата недоступны или несут значительную неопределенность (например, будущие изменения количества осадков), то группа ПСБ может рассмотреть вопрос об изменении риска при различных климатических сценариях (например, более сухие условия, более влажные условия, более сильные шторма).

Уровни риска следует проверить на практике, чтобы убедиться, что они имеют смысл. Если возникают сомнения, пересмотрите информацию и рейтинги.

Простые санитарные инспекции

В ходе оценки рисков во время полевых исследований можно использовать и адаптировать бланки для санитарных инспекций ВОЗ, состоящие из кратких стандартизированных контрольных списков наблюдения. Бланки для санитарных инспекций лучше всего подходят для сельских районов с низкой плотностью населения. Их можно легко применять представителями сообщества, инспекторами по гигиене окружающей среды и полевыми работниками (см. инструмент 3.2).

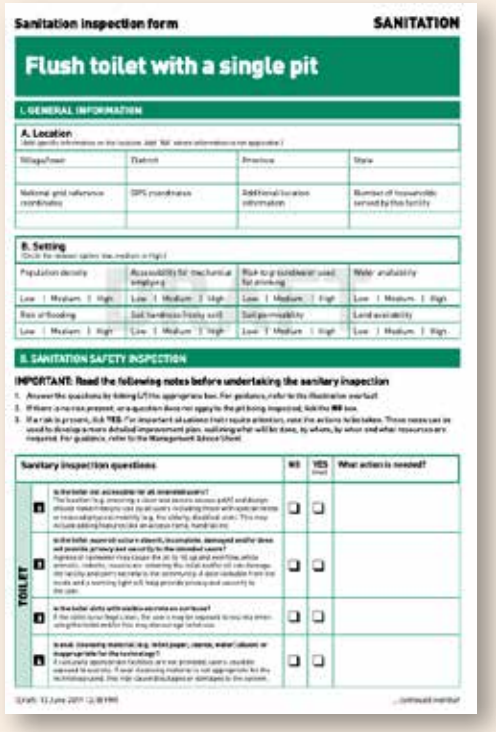
ИНСТРУМЕНТ 3.2. Бланки для простых санитарных инспекций

Бланки для санитарных инспекций представляют собой краткие стандартизированные контрольные списки, которые можно адаптировать и использовать для оценки факторов риска в системе санитарии. Руководство ВОЗ (2019b) включает бланки для санитарных инспекций в отношении наиболее распространенных типов санитарно-технических систем.

Эти бланки используются во время полевых исследований для выявления заранее определенного типа риска. В качестве первого шага член группы ПСБ должен записать общую информацию о местности, включая количество объектов.

Затем оцениваются такие заранее определенные риски, как риск затопления. Бланки для санитарных инспекций содержат несколько вопросов, ответ «да» указывает на наличие риска. Как только будут даны ответы на все вопросы, команда ПСБ узнает, какие риски для сообщества несет данная система санитарии.

Бланки для санитарных инспекций ВОЗ дополняются набором рекомендаций по управлению, в которых содержатся рекомендации по эксплуатации и техническому обслуживанию систем санитарии и возможные меры по устранению выявленных рисков. Группа ПСБ может использовать их для выбора действий, необходимых в целях снижения выявленных рисков. Эти приоритетные меры контроля можно использовать для разработки более подробного плана улучшения в Модуле 4. Для иллюстрации на следующем рисунке показан фрагмент бланка для санитарных инспекций ВОЗ.


Sanitation inspection form SANITATION

Flush toilet with a single pit

I. GENERAL INFORMATION

A. Location

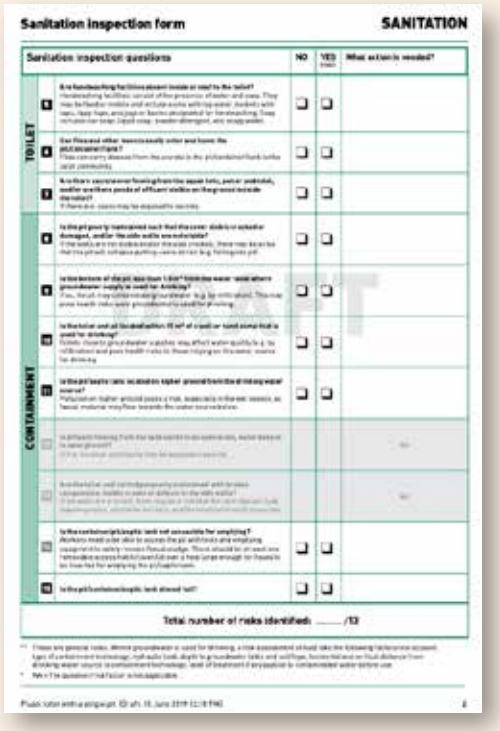
B. Setting

II. SANITATION SAFETY INSPECTION

IMPORTANT: Read the following notes before undertaking the sanitary inspection

Sanitary inspection questions | NO | YES | What action is needed?

TOILET


Sanitation inspection form SANITATION

Sanitation inspection questions | NO | YES | What action is needed?

TOILET

CONTAINMENT

Total number of risks identified: ..... /13

Sanitation inspection form SANITATION

III. ADDITIONAL DETAILS — remarks, observations, photographs and recommendations

IV. CORRECTIVE ACTIONS AGREED TO BE UNDERTAKEN

V. INSPECTION DETAILS

World Health Organization

Бланки для инспекций систем санитарии и рекомендации по управлению можно загрузить с веб-сайта ВОЗ.

Командная описательная оценка рисков

В ходе командной описательной оценки риска мнение группы ПСБ используют для оценки риска путем классификации опасных событий как высокого, среднего или низкого риска. Для этого можно использовать определения из инструмента 3.3, или команда ПСБ может разработать собственные определения, исходя из соображений здоровья.

ИНСТРУМЕНТ 3.3. Предлагаемые описания категорий рисков для групповой описательной оценки рисков

ХАРАКТЕРИСТИКА РИСКА	ПРИМЕЧАНИЯ
Высокий	Событие может привести к травмам, острым и/или хроническим заболеваниям или гибели людей. Необходимо принять меры для минимизации риска.
Средний	Событие может привести к умеренным последствиям для здоровья (например, к лихорадке, головной боли, диарее, легким травмам) или к дискомфорту (например, к шуму, неприятному запаху). После того, как риски высокого приоритета взяты под контроль, необходимо предпринять действия для минимизации риска.
Низкий	Никаких последствий для здоровья не ожидается. В настоящее время никаких действий не требуется. В будущем в рамках процесса проверки риск следует пересмотреть.

Команды могут учитывать влияние изменения климата на каждое опасное событие, регистрируя, вероятность того, что риск увеличится, уменьшится или останется прежним в соответствии с ожидаемыми сценариями изменения климата (см. руководящие указания 3.8, и использовать инструмент 3.4).

Если используется командный описательный подход, то при следующем пересмотре ПСБ группа может выбрать проведение полуколичественной оценки риска.

ИНСТРУМЕНТ 3.4. Шаблон для групповой описательной оценки рисков

КОМПОНЕНТ	ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОПАСНОСТЕЙ (включая новые или беспрецедентные опасные события, связанные со сценариями изменения климата; см. пример 3.2 и руководящие указания 3.4)				СУЩЕСТВУЮЩИЕ ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ		КОМАНДНАЯ ОПИСАТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РИСКОВ			ОБОСНОВАНИЕ РЕШЕНИЯ (обоснование оценки риска или эффективности контроля в текущих условиях или в сценариях изменения климата)
							В ТЕКУЩИХ УСЛОВИЯХ, С УЧЕТОМ СУЩЕСТВУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ УПРАВЛЕНИЯ	ПРИ НАИБОЛЕЕ ВЕРОЯТНЫХ СЦЕНАРИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА (в ячейках ниже запишите два сценария, например, засуху, проливные дожди. + означает повышение риска, – означает снижение риска, = означает тот же уровень риска)		
Этап в области санитарии	Опасное событие	Опасность	Затронутые группы	Количество людей в группе риска	Описание существующей меры контроля	Валидация контроля	Приоритет риска (например, высокий, средний, низкий)	Сценарий 1	Сценарий 2	

Полуколичественная оценка риска

Полуколичественная оценка риска является более строгой, чем командная описательная оценка риска. Она подходит для организаций, находящихся в четко определенной нормативно-правовой среде, и для групп ПОСБ, уже знакомых с системой анализа опасных факторов и критических контрольных точек (HACCP) или методологией ПОБВ, или для групп ПОСБ, работающих над пересмотром процесса ПОСБ.

Команда ПСБ последовательно присваивает степень вероятности и серьезности каждому выявленному опасному событию с помощью матрицы рисков, чтобы получить категорию или оценку риска. Предлагаемая матрица рисков и определения вероятности (например, маловероятно, возможно, вероятно) и серьезности (например, незначительно, значительно) приведены в инструментах 3.5 и 3.6. При оценке серьезности опасного события учитывайте характеристики системных потоков (определенные в Модуле 2), а также значимость последствий для здоровья, связанных с ними.

ИНСТРУМЕНТ 3.5. Предлагаемые определения риска для полуколичественной оценки риска

	ХАРАКТЕРИСТИКА	ОПИСАНИЕ
Вероятность (L)		
1	Крайне маловероятно	Не происходило в прошлом и **крайне маловероятно**, что это произойдет в ближайшие 12 месяцев (или в течение другого разумного периода).
2	Маловероятно	Не случалось в прошлом, но **в исключительных обстоятельствах может произойти** в течение следующих 12 месяцев (или в течение другого разумного периода).
3	Возможно	Возможно, это происходило в прошлом и/или **может произойти при обычных обстоятельствах** в течение следующих 12 месяцев (или в течение другого разумного периода).
4	Вероятно	Наблюдалось в прошлом и/или **вероятно** может произойти в течение следующих 12 месяцев (или в течение другого разумного периода).
5	Почти наверняка	Часто наблюдалось в прошлом и/или **почти наверняка произойдет** в большинстве случаев в течение следующих 12 месяцев (или в течение другого разумного периода).
Серьезность (S)		
1	Крайне незначительная	Опасность или опасное событие, приводящее к **незначительному воздействию на здоровье или его отсутствию** по сравнению с фоновыми уровнями.
2	Незначительная	Опасность или опасное событие, потенциально приводящее к **незначительным последствиям для здоровья** (например, к временным симптомам раздражения, тошноты, головной боли).
4	Умеренная	Опасность или опасное событие, потенциально приводящее к **самоограничивающимся последствиям для здоровья или к легкому заболеванию** (например, острая диарея, рвота, инфекция верхних дыхательных путей, легкая травма).
8	Значительная	Опасность или опасное событие, потенциально приводящее к **заболеванию или травме** (например, малярия, шистосомоз, пищевые трематодозы, хроническая диарея, хронические респираторные заболевания, неврологические расстройства, перелом костей) и/или может привести к **юридическим жалобам** и опасениям и/или серьезному **несоблюдению нормативных требований**.
16	Катастрофическая	Опасность или опасное событие, которое потенциально может привести к **серьезному заболеванию или травме, или даже гибели людей** (например, тяжелое отравление, потеря конечностей, тяжелые ожоги, утопление) и/или приведет к **крупному расследованию со стороны регулирующего органа** с вероятным судебным преследованием.

ИНСТРУМЕНТ 3.6. Матрица полуколичественной оценки рисков

			СЕРЬЕЗНОСТЬ (S)				
			Крайне незначительная	Незначительная	Умеренная	Значительная	Катастрофическая
			1	2	4	8	16
ВЕРОЯТНОСТЬ (L)	Крайне маловероятно	1	1	2	4	8	16
	Маловероятно	2	2	4	8	16	32
	Возможно	3	3	6	12	24	48
	Вероятно	4	4	8	16	32	64
	Почти наверняка	5	5	10	20	40	80
Оценка риска R = L × S			<6	6–12	13–32	>32	
Уровень риска			Низкий риск	Средний риск	Высокий риск	Очень высокий риск	

В зависимости от системы и местного контекста группа ПОСБ может разработать собственные определения вероятности и серьезности. Определения могут включать аспекты, касающиеся потенциального воздействия на здоровье, регулирующего воздействия и воздействия на восприятие сообщества или потребителя. Однако ни в каких определениях принцип охраны общественного здоровья нарушать не следует.

Для записи результатов можно использовать инструмент 3.7. Команды должны учитывать влияние изменения климата на каждое опасное событие, регистрируя, может ли риск увеличиться, уменьшиться или остаться прежним в соответствии с ожидаемыми сценариями изменения климата (см. руководящие указания 3.8).

Инструмент 3.8 позволяет команде суммировать самые высокие риски. При определении приоритетности опасных событий важно учитывать количество людей, подвергающихся риску. Этот показатель будет учтен в действиях по улучшению, выбранных в Модуле 4.

Приложение 2 содержит краткие заявления о микробных рисках для здоровья, помогающие оценить серьезность опасных событий, связанных с использованием сточных вод в сельском хозяйстве.

ИНСТРУМЕНТ 3.7. Шаблон для полуколичественной оценки риска

КОМПОНЕНТ	ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПАСНОСТИ				СУЩЕСТВУЮЩИЕ ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ		ОЦЕНКА РИСКА						КОММЕНТАРИИ, ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ ОЦЕНКУ РИСКА (в текущих условиях, при сценариях изменения климата или эффективности контроля)
							В ТЕКУЩИХ УСЛОВИЯХ, С УЧЕТОМ СУЩЕСТВУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ УПРАВЛЕНИЯ L = вероятность; S = серьезность; R = уровень риска (например, высокий)				ПРИ НАИБОЛЕЕ *ВЕРОЯТНЫХ* СЦЕНАРИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА (в ячейках ниже запишите два сценария, например, засуху, проливные дожди. + означает повышение риска, – означает снижение риска, = означает тот же уровень риска)	
Этап в области санитарии	Опасное событие	Опасность	Затронутые группы	Количество людей в группе риска	Описание существующей меры контроля	Валидация контроля	L	S	Оценка (L × S)	R	Сценарий 1	Сценарий 2	

ИНСТРУМЕНТ 3.8. Шаблон для определения приоритетов опасных событий в соответствии с результатами полуколичественной оценки рисков

Этап в области санитарии	Опасное событие	Затронутая группа	Количество людей в группе риска	Риск (низкий, средний, высокий или очень высокий)	Прогнозирование изменений риска с помощью сценариев изменения климата	Приоритет (низкий, средний, высокий или очень высокий)

Оценка риска изменения и изменчивости климата

Изменение и изменчивость климата могут изменять как вероятность, так и серьезность опасностей и опасных событий. В результате изменения климата вероятность возникновения конкретных опасностей или опасных событий может увеличиваться или уменьшаться. Например, в условиях засухи частота переполнения канализации может уменьшиться, но использование неочищенных сточных вод может увеличиться. Хотя установить точные значения вероятности будущих сценариев может быть затруднительно, при оценке риска эти будущие вероятности учитывать необходимо.

Точно так же последствия опасностей и опасных событий могут становиться более или менее серьезными. Например, сброс сточных вод в реку более значителен в условиях засухи, когда уровень принимающей воды низкий, по сравнению с обильными дождями, когда наблюдается большее разбавление. Там, где климатические прогнозы обладают значительной неопределенностью, рассмотрите влияние на оценку степени тяжести различных климатических сценариев. Приоритет следует отдавать климатическим сценариям, которые приводят к наибольшему увеличению риска.

Чтобы упростить оценку рисков в условиях изменения и изменчивости климата, группа ПОСБ может выбрать наиболее вероятные сценарии изменения климата и решить, увеличится ли риск, уменьшится или останется прежним. В таблице показан пример полуколичественной оценки риска с использованием этого подхода.

КОМПОНЕНТ	ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПАСНОСТИ				СУЩЕСТВУЮЩИЕ ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ		ОЦЕНКА РИСКА						КОММЕНТАРИИ, ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ ОЦЕНКУ РИСКА (в текущих условиях, при сценариях изменения климата или эффективности контроля)
							В ТЕКУЩИХ УСЛОВИЯХ, С УЧЕТОМ СУЩЕСТВУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ УПРАВЛЕНИЯ L = вероятность; S = серьезность; R = уровень риска (например, высокий)				ПРИ НАИБОЛЕЕ ВЕРОЯТНЫХ СЦЕНАРИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА (в ячейках ниже запишите два сценария, например, засуху, проливные дожди. + означает повышение риска, – означает снижение риска, = означает тот же уровень риска)		
Этап в области санитарии	Опасное событие	Опасность	Затронутые группы	Количество людей в группе риска	Описание существующей меры контроля	Валидация контроля	L	S	Оценка (L × S)	R	Сценарий 1	Сценарий 2	
											Засуха	Более интенсивные осадки, паводки	
Транспортировка	Попадание загрязненных грунтовых вод в результате утечки из канализации в поверхностные грунтовые воды	Все патогены	Местное сообщество	50 000	Информационно-просветительские кампании, побуждающие семьи использовать бытовые средства очистки воды (БСОВ), такие как фильтры и хлорирование.	Неэффективно — опросы на уровне домохозяйств показывают, что семьи не используют БСОВ	4	4	16	H	+	+	В условиях засухи возрастает вероятность забора воды для питья из неглубоких источников. В сценариях наводнений на качество подземных вод воздействуют загрязняющие вещества.

Другие примеры можно найти в рабочем примере: ПОСБ в Ньютауне.

4 МОДУЛЬ

РАЗРАБОТАТЬ И ВНЕДРИТЬ ПЛАН ПОЭТАПНЫХ УЛУЧШЕНИЙ

МОДУЛЬ 4

РАЗРАБОТАТЬ И ВНЕДРИТЬ ПЛАН ПОЭТАПНЫХ УЛУЧШЕНИЙ

Что нужно улучшить и как?

ЭТАПЫ

4.1 Рассмотрение вариантов контроля выявленных рисков
4.2 Разработка плана поэтапного улучшения
4.3 Реализация плана улучшения

ИНСТРУМЕНТЫ

Инструмент 4.1. Шаблон для перечисления и анализа параметров управления
Инструмент 4.2. Шаблон для плана дополнительных улучшений ПОСБ

РЕЗУЛЬТАТЫ

- **План постепенных улучшений, который по всей санитарно-гигиенической цепочке защищает все затронутые группы.**
- **Последовательные инвестиции для реализации плана**

Общий обзор

В Модуле 3 группа ПОСБ определила наиболее приоритетные риски. В модуле 4 выбирают новые меры контроля (политические/нормативные изменения, модернизация технологий, изменения в управлении или поведении), которые устраняют эти риски в наиболее актуальных участках системы. Этот процесс помогает гарантировать, что финансирование и усилия нацелены на самые высокие риски с максимальной срочностью.

Основными результатами ПОСБ являются план улучшения, разработанный и реализованный в рамках Модуля 4, и план мониторинга, разработанный и реализованный в рамках Модуля 5. В том маловероятном случае, если оценка и ранжирование рисков в Модуле 3 не выявили необходимости в улучшениях, переходят к Модулям 5 и 6.

Этап 4.1. Рассмотрение вариантов контроля выявленных рисков — рассмотрение вариантов контроля самых высоких рисков в санитарно-гигиенической цепочке, включая модернизацию технологий, изменения в управлении и эксплуатации, меры по изменению поведения, а также политические и регулятивные меры.

Этап 4.2. Разработка плана поэтапных улучшений — объединение выбранных вариантов в четкий план действий.

Этап 4.3. Внедрение плана улучшения — мобилизация инвестиций и действий со стороны ответственных лиц для реализации плана улучшения.

4.1 Рассмотрение вариантов контроля выявленных рисков

После выполнения Модуля 3 у группы ПОСБ будет полный список приоритетных опасностей и опасных событий.

Группа ПОСБ должна рассмотреть варианты управления приоритетными опасными событиями, чтобы снизить уровень риска. Варианты улучшения могут относиться к следующим категориям.

Регуляторные меры — это механизмы регулирования цепочки санитарных услуг. Поскольку санитария затрагивает множество различных секторов, соответствующие законодательные и нормативные акты можно найти в строительных и планировочных нормативах и стандартах, в муниципальном законодательстве, в регламентах коммунального хозяйства, лицензионных соглашениях и т. д. Меры по ПОСБ должны быть сосредоточены на принятых местными властями постановлениях и местных подзаконных актах. В некоторых случаях местные органы власти могут выступать за внесение изменений в национальное законодательство.

В главе 4 руководства ВОЗ (2018 г.) представлены законодательные и нормативные рамки в области санитарии, а также механизмы регулирования систем санитарии. Руководящие указания 4.1 представляет некоторые варианты механизмов регулирования.

4

Варианты механизмов регулирования для цепочки санитарных услуг

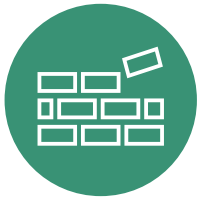
На диаграмме представлены регулирующие механизмы, с помощью которых можно регулировать этапы цепочки санитарных услуг (ВОЗ, 2018 г.).

Соответствующие законодательные и нормативные акты можно найти в разделах:

- муниципальное законодательство в области общественного здравоохранения, охраны труда и техники безопасности, охраны окружающей среды, водных ресурсов и защиты прав потребителей;
- законодательство и регламенты относительно безопасного использования фекального осадка, касающиеся сельского хозяйства, энергетики и безопасности пищевых продуктов;
- местные подзаконные акты;
- строительные и планировочные нормативы и стандарты; и
- регламенты коммунальных услуг.

Подробнее см. в разделе 4.4 («Законодательство, регламенты, стандарты и рекомендации») ВОЗ (2018 г.). ■

Источник: Рисунок 4.4 в руководстве ВОЗ (2018 г.).



Меры технического контроля, называемые также технологической модернизацией, относятся к строительству или реконструкции санитарно-технической системы. Примеры включают строительство или ремонт туалетов в домашних хозяйствах или других местах, модернизацию или ремонт технологий изоляции (например, ям, септиков), предоставление или модернизацию оборудования для опорожнения и транспортировки фекального осадка, ремонт канализационных коллекторов, строительство станций перекачки фекального осадка и станций сброса канализационных стоков, а также обеспечение дополнительных или новых очистных сооружений или технологических элементов.

В главе 3 («Безопасные санитарно-технические системы») руководства ВОЗ (2018 г.) показаны основные технические и управленческие функции, обеспечивающие минимизацию риска для людей в результате воздействия экскрементов на каждом этапе цепочки санитарных услуг. Руководящие указания 4.2 содержит некоторые рекомендации по снижению риска и примеры дополнительных мер контроля для каждого этапа цепочки санитарных услуг.

Меры управления и оперативного контроля относятся к методам, процедурам и порядку работы для выполнения определенной деятельности в цепочке санитарных услуг. Они включают меры по организации и подготовке сотрудников к выполнению своей работы. Примеры включают разработку и соблюдение стандартных операционных процедур и планов аварийного реагирования, обучение ключевых участников процесса предоставления услуг, создание систем управления информацией, программы борьбы с переносчиками болезней и такие оперативные меры, характерные для повторного использования, как ограничения посевов и время перерыва в орошении перед сбором урожая.

Руководящие указания 4.3 и 4.4 содержат дополнительную информацию о двух ключевых мерах управленческого контроля, которые должны быть интегрированы во все ПОСБ.

РУКОВОДЯЩИЕ УКАЗАНИЯ 4.2.

Примеры дополнительных технических мер контроля

Следующие примеры дополнительных мер контроля были взяты из главы 3 руководства ВОЗ (2018 г.) и могут служить советом для групп ПОСБ в районах с ограниченными ресурсами.

- **Туалет**: «Например, в отдаленных сельских районах, где доступность материалов является ограничивающим фактором и/или стоимость перевозки прочной плиты настила из местного города считается слишком высокой, домохозяйства должны хотя бы покрыть деревянную плиту для сидения на корточках раствором извести. Такой подход должен ограничивать воздействие» (ВОЗ, 2018 г.).
- **Изоляция**: дополнительные меры контроля изоляции отсутствуют. Однако там, где существует риск загрязнения грунтовых вод, рассмотрите возможность подъема уровня ямы или внедрения контейнерной канализации.
- **Транспортировка**: возможные варианты включают «сведение к минимуму рисков, связанных с ручным опорожнением», что означает обеспечение рабочих насосами с электроприводом и/или ручным управлением и строительство «перекачивающих и канализационных станций».
- **Переработка**: возможна совместная переработка фекального осадка в существующих системах очистки сточных вод. Тем не менее, следует убедиться, что включен первый этап обезвоживания, что делает возможным «совместную обработку жидкой фракции с муниципальными сточными водами и совместную обработку твердой фракции с осадком сточных вод, полученным по технологии очистки сточных вод» (ВОЗ, 2018 г.).
- **Конечное использование или утилизация**: варианты включают малоконтактные методы орошения (например, капельное орошение). ■

4

Стандартные операционные процедуры

Все системы требуют инструкций по их эксплуатации. Стандартные операционные процедуры (СОП) представляют собой письменные инструкции, описывающие шаги или действия, которые должны быть предприняты в нормальных условиях эксплуатации, а также корректирующие действия, если параметры оперативного мониторинга достигают эксплуатационных пределов или выходят за них. Если СОП написаны неправильно, их ценность носит ограниченный характер. Кроме того, неудачи возможны даже при самых правильных СОП, если их не соблюдать.

СОП и инструкции должны быть в наличии и для отдельных технических компонентов системы, таких как работа насосов или процесс переработки. В дополнение к технической информации, необходимой для работы системы, следует разработать процедуры управления. В них должны быть определены задачи, которые необходимо выполнять при управлении всеми аспектами санитарно-гигиенической системы, в том числе во время чрезвычайных ситуаций. Примеры процедур управления:

- графики эксплуатации и обслуживания;
- процедуры для всех аспектов обработки в системе (например, просеивание, аэрация, фильтрация, хлорирование);
- порядок действий во время экстремальных погодных явлений или бедствий и после них;
- процедуры оперативного мониторинга (как определено в Модуле 5);
- процедуры, касающиеся управления входными потоками в системе санитарии; и
- графики и процедуры контроля качества и повторного использования сточных вод, а также законодательные требования.

Копии текущих СОП, как в печатном, так и в электронном формате, должны быть легкодоступны для справки в рабочих зонах сотрудников. Персонал должен пройти соответствующую подготовку по внедрению процедур и других протоколов управления.

Члены управленческой команды, предпочтительно непосредственный руководитель, должны периодически пересматривать СОП (например, каждые 1–2 года), чтобы гарантировать сохранение актуальности и пригодности политик и процедур. Если СОП описывают процесс, который больше не выполняется, его следует отозвать и заархивировать. Всякий раз, когда процедуры изменяются, СОП следует обновлять и утверждать заново. После любой переоценки рисков проверьте пригодность соответствующих СОП.

Документирование процедур эксплуатации, технического обслуживания и проверки играет важную роль, поскольку оно:

- помогает укрепить уверенность в том, что операторы и вспомогательные службы знают, какие действия, как и когда, следует предпринимать;
- поддерживает последовательное и эффективное выполнение задач;
- фиксирует знания и опыт, которые в противном случае могут быть утеряны при смене сотрудников;
- помогает в обучении и повышении квалификации новых операторов; и
- создает основу для постоянного улучшения. ■

РУКОВОДЯЩИЕ УКАЗАНИЯ 4.4.

Планы реагирования на чрезвычайные ситуации

Планы реагирования на чрезвычайные ситуации (ERP) предназначены для реагирования на чрезвычайные ситуации, для которых не разработаны конкретные СОП. Их также следует рассматривать как часть мер оперативного контроля. Например, операторы должны знать, как реагировать на переливы и затопления, которые могут привести к неконтролируемому выбросу фекального осадка или неочищенных или частично очищенных сточных вод.

ERP обеспечивают готовность и реализацию процессов адаптивного управления, подходящих для реагирования на такие возникающие и непредвиденные условия, как опасности, связанные с климатом. Частью подготовки к стихийным бедствиям должна быть санитарная готовность, поэтому вместе с другими предметами первой необходимости следует приобретать санитарно-гигиенические материалы.

Важно оценивать эффективность ERP и готовность ключевых участников цепочки санитарных услуг реагировать на чрезвычайные ситуации путем проведения регулярных тренингов и учений (например, один раз в год). После того, как ситуация возникла, ERP требуют пересмотра на основе извлеченных уроков, и ПОСБ следует соответствующим образом обновлять. ■

Меры по изменению поведения относятся к программам, призванным способствовать изменению поведения на уровне отдельного человека, домохозяйства, сообщества и основных заинтересованных сторон, участвующих в обеспечении санитарно-гигиенических услуг. Для изменения поведения можно использовать ряд подходов: информационные, образовательные и коммуникативные подходы к обмену сообщениями, подходы на основе сообщества, социальные и коммерческо-маркетинговые подходы, а также подходы, основанные на психологических и социальных теориях. Ключевым примером ПОСБ является использование средств индивидуальной защиты санитарными работниками и фермерами.

Важную роль в распространении среди населения сообщений об изменении поведения и маркетинге продуктов и услуг, связанных с санитарией, играют коммуникационные кампании. Граждане несут ответственность за внедрение и поддержание некоторых мер контроля по ПОСБ, особенно в туалетах и на этапах изоляции. Поэтому их необходимо информировать об их обязанностях и о том, почему они должны их выполнять, как получить доступ к продуктам и услугам (включая субсидии, где это применимо) для строительства, технического обслуживания и мониторинга, а также о последствиях бездействия (т. е. о правоприменении). Чтобы повысить эффективность своих коммуникационных усилий, местные органы власти, внедряющие ПСБ, должны стремиться к партнерству с местными СМИ. Возможно, потребуется пересмотреть существующие коммуникационные программы, в свете того, в какой степени они поддерживают приоритеты усовершенствования ПОСБ.

Санитарные системы должны обеспечивать ряд барьеров против различных типов опасностей. То есть рекомендуется применять **мультибарьерный подход**. Иными словами, чтобы снизить риски для здоровья человека, надежные системы санитарии на всем своем протяжении должны обеспечивать разные средства контроля. В примере 4.1 показаны варианты улучшения системы управления фекальным осадком в цепочке санитарных услуг.

ПРИМЕР 4.1. Примеры вариантов улучшения в цепочке санитарных услуг

ЭТАП ЦЕПОЧКИ САНИТАРНЫХ УСЛУГ	ТИП УЛУЧШЕНИЯ			
	НОРМАТИВНЫЙ[a]	ТЕХНИЧЕСКИЙ[b]	УПРАВЛЕНЧЕСКИЙ И ОПЕРАЦИОННЫЙ[b]	ИЗМЕНЕНИЕ ПОВЕДЕНИЯ[c]
Туалет	Технические стандарты по материалам, размерам и расположению	Установка сливных унитазов	Обучение каменщиков правильному монтажу	Коммуникационная кампания, направленная на поощрение правильного использования туалета и ухода за ним
Изоляция-хранение/обработка	Руководство по периодической проверке локальных систем	Монтаж герметичных и непроницаемых септиков	Создание базы данных по локальной санитарной инфраструктуре	Программа стимулирования ремонта негерметичных резервуаров
Транспортировка	Лицензирование поставщиков услуг по опорожнению	Установка станций перекачки фекального осадка	Создание единой справочной линии по опорожнению септиков	Программа защиты прав потребителей с указанием прав и обязанностей пользователей услуг по опорожнению фекального осадка
Обработка	Стандарты по жидким стокам; руководство по борьбе с неприятными запахами (мухами, шумами) в очистных сооружениях	Строительство или модернизация завода по переработке фекального осадка	Разработка стандартных операционных процедур по эксплуатации и техническому обслуживанию	Внутренняя программа повышения информированности для обеспечения охраны труда и техники безопасности
Конечное использование или утилизация	Стандарты на продукты переработки осадка, классифицированные по типу использования	Дополнительная переработка высушенного осадка (например, совместное компостирование)	Обучение фермеров выбору сельскохозяйственных культур (например, выращивание только тех культур, которые не употребляются в пищу в сыром виде)	Программа безопасности пищевых продуктов в домашних условиях (для поощрения мытья продуктов)

Руководство ВОЗ (2018 г.) содержит:

[a] руководство по укреплению законодательной базы, особенно механизмов регулирования (Глава 4);

[b] рекомендации по снижению риска на каждом этапе цепочки санитарных услуг (глава 3); и

[c] принципы изменения поведения в отношении санитарии на уровне отдельных лиц, домохозяйств и сообществ (глава 5).

Постоянная озабоченность групп ПОСБ связана с контролем в санитарно-гигиенических системах химических опасностей. Как поясняется в руководящих указаниях 2.6 и 3.3, опасные химические вещества могут происходить из нескольких источников, учитывая широкое бытовое использование химических веществ в населенных пунктах, а также в промышленных и сельскохозяйственных системах. Следуя мультибарьерному подходу, в руководящих указаниях 4.5 представлены рекомендации по различным мерам контроля для снижения рисков, связанных с опасными химическими веществами.

В приложении 1 приводится множество примеров, связанных с повторным использованием мер контроля (в основном технических), и комментарии по их эффективности для снижения рисков. Руководящие указания 4.6 содержат информацию о способах снижения количества патогенов для защиты потребителей в системах, где сточные воды используются в рамках сельского хозяйства.

РУКОВОДЯЩИЕ УКАЗАНИЯ 4.5.

Снижение рисков химической опасности

Растущее производство и использование химических веществ приводит к усилению их воздействия и повышению риска для здоровья человека. Для снижения риска химических опасностей, связанных с системами санитарии, следует принять комбинацию нормативных, технических, управленческих, эксплуатационных и поведенческих мер.

Один из ключевых показателей управления относится к наличию и сбору данных (Weiss et al., 2016). Для разработки политики требуются всеобъемлющие и фактические данные, включая информацию о полном жизненном цикле химического вещества и оценку его воздействия на здоровье человека в различных масштабах. В работе Weiss et al. (2016) предложено сделать доступными существующие данные о путях воздействия и концентрациях, а также о воздействии на здоровье человека. Кроме того, необходимо собрать дополнительные данные, которые будут способствовать выявлению наиболее опасных загрязнителей, процессов с наибольшими рисками, областей отсутствия информации, областей с ограниченными человеческими возможностями и знаниями, неправильных методов обращения или даже отсутствия законодательства (Weiss et al. , 2016).

Еще одной ключевой мерой контроля является правовое регулирование. Агентства по охране окружающей среды, а также министерства здравоохранения должны издавать правила, регулирующие промышленные сбросы тяжелых металлов, масел и жиров, кислот и оснований, а также токсичных органических химикатов в городскую канализацию. Регулирование должно сопровождаться соответствующим правоприменением со стороны правительства для снижения обычного пренебрежения законами или нормативными актами в отношении использования, производства и утилизации химических веществ и других отходов, которое привело к попаданию огромного количества химических веществ в окружающую среду (ЮНЕП, 2013).

Основным требованием для надлежащего управления химическими рисками является координация и потенциал взаимодействия между различными государственными учреждениями по созданию и поддержанию систем мониторинга химических опасностей. Ключевой мерой оперативного контроля является четкая стратегия и программа обучения, направленные на преодоление нехватки человеческих ресурсов по надзору за использованием опасных химических веществ в промышленной деятельности.

Меры по изменению поведения, направленные на поощрение корпоративной социальной ответственности и осведомленности населения о влиянии деятельности человека на качество воды, должны дополнять другие меры контроля.

Руководство ВОЗ (2017b) представляет несколько мер для контроля химических загрязнителей в питьевой воде.

РУКОВОДЯЩИЕ УКАЗАНИЯ 4.6.

4

Понимание логарифмического снижения количества микроорганизмов и мультибарьерного подхода

Эффективность конкретной санитарно-гигиенической системы может быть выражена как снижение количества микроорганизмов в логарифмических единицах $\log^{10}$ (LRV), которое определяется как разница между логарифмами концентраций патогенов в поступающих и сточных водах при использовании конкретной санитарной технологии или по всей системе (von Sperling, Verbyla & Mihelcic, 2018). Например, если концентрация на входе составляет $1{,}00 \times 10^7$ *Escherichia coli*/100 мл, а концентрация на выходе — $1{,}00 \times 10^5$ *E. coli*/100 мл, то LRV этой санитарной технологии составляет 7 – 5 = 2.

В централизованных системах канализации, таких как продвинутые очистные сооружения, расположенные в поселках, где живет население с высоким доходом, желаемую концентрацию получают за счет последовательного размещения ступеней очистки. Общая эффективность системы очистки достигается за счет добавления отдельных этапов обработки: $LRV_{\text{в целом}} = LRV_{\text{БЛОКА А}} + LRV_{\text{БЛОКА В}} + LRV_{\text{БЛОКА С}}$. Например, полная система очистки сточных вод может включать три технологии очистки (осаждение, активированный осадок и микрофильтрация), размещенные последовательно, со следующей эффективностью снижения количества микроорганизмов: Блок А = 90% (LRV = 1), Блок В = 99,9% (LRV = 3) и Блок С = 99,9% (LRV = 3). В этой ситуации общая эффективность снижения содержания патогенов составит: $LRV_{\text{в целом}} = LRV_{\text{БЛОКА А}} + LRV_{\text{БЛОКА В}} + LRV_{\text{БЛОКА С}} = 1 + 3 + 3 = 7$. Эти системы очистки обычно очень дороги и могут быть неприменимы в районах с ограниченными ресурсами.

Для снижения риска проникновения патогенов в санитарные системы следует применять мультибарьерный подход. В этом случае следует планировать последовательное сочетание мер контроля с учетом предполагаемого конечного использования или утилизации, а также национальных допустимых пределов и стандартов сброса.

Обычно большую часть населения обслуживают локальные санитарные системы, такие как септики с системами поглощения подповерхностным слоем почвы. Общая эффективность этих систем по снижению содержания патогенов зависит от многих факторов, таких как время пребывания воды в очистном сооружении, правильная эксплуатация и техническое обслуживание, геология и характеристики почвы, а также функциональное состояние системы поглощения почвы. В работе Adegoke и Stenstrom (2019) участники Глобального проекта по водным патогенным микроорганизмам описали широкий диапазон LRV в септических системах — они могут варьировать от 8 и до 0. Следовательно, эти системы должны сопровождаться дополнительными барьерами, такими как технические стандарты строительства, программы изменения поведения домохозяйств и управленческие меры по созданию систем мониторинга на уровне муниципалитетов.

Во многих странах с низким и средним уровнем дохода в сельском хозяйстве прямо или косвенно используются неочищенные, частично очищенные и очищенные сточные воды. В этих случаях целевые значения по сокращению содержания патогенов должны быть направлены на защиту фермеров и потребителей и, как показано в следующих примерах, должны планироваться в зависимости от типа выращиваемых культур, методов орошения и методов ведения сельского хозяйства.

- В системе повторного использования сточных вод, в которой выращенные культуры употребляют в пищу после термической обработки, приоритетом должна быть защита фермеров. По данным ВОЗ (2006 г.), LRV, равный 4, снижает количество с 10^7 до 10^3 (1000) *E. coli*/100 мл, что является очень безопасным стандартом сточных вод для защиты фермеров (см. ВОЗ, 2006 г., том 2, таблица 2). Этого можно достичь с помощью стабилизационных прудов (LRV = 2–3) плюс меры по контролю воздействия, такие как средства индивидуальной защиты, мытье рук и личная гигиена.
- В системе повторного использования сточных вод, в которой выращиваемые культуры употребляются в пищу в сыром виде, должны быть защищены и фермеры, и потребители (см. ВОЗ, 2006 г., том 2, рис. 4). В этом случае целевым значением LRV должно быть значение 6–7. Этого можно достигнуть за счет комбинирования вариантов с низкой степенью очистки (например, пруды-отстойники и стабилизационные пруды, LRV = 1–2), таких внутрихозяйственных вариантов, как локальное орошение (например, капельное орошение низкорастущих культур, LRV = 2) и ликвидация патогенов до употребления (LRV = 2), а также барьеров за пределами хозяйства (например, промывание урожая водой перед употреблением, LRV = 1). См. Приложение 1 и ВОЗ (2006 г.), том. 2, табл. 4.3.

Допустимый предел качества воды для орошения составляет менее 1 яйца кишечной нематоды человека на литр (см. в ВОЗ, 2006 г., том 2, стр. 66-8 более подробную информацию об использовании на сельскохозяйственных землях; том 3, раздел 4.2; и том 4, разделы 4.1 и 5 об использовании в аквакультуре или использовании экскрементов).

При анализе мер контроля следует учитывать:

- потенциал для улучшения существующих средств контроля;
- стоимость варианта контроля относительно его вероятной эффективности;
- наиболее подходящее место в санитарно-гигиенической цепочке для контроля риска (например, у источника опасности, в другом, более позднем, звене санитарно-гигиенической цепочки);
- техническую эффективность предлагаемого нового варианта управления;
- приемлемость и надежность контроля по отношению к местным культурным и поведенческим обычаям;
- ответственность за внедрение, управление и мониторинг предлагаемой новой меры контроля;
- обучение, коммуникации, консультации и отчетность, необходимые для реализации предлагаемой меры контроля;
- степень, в какой эта мера регулирования принесет пользу при ожидаемых изменениях климата или, если будущее изменение климата неясно, принесет выгоду при любом климатическом сценарии (часто называемым «беспроигрышным» или «мало проигрышным» вариантом); и
- вероятность того, что мера контроля не сработает, если климат изменится неожиданным образом.

Инструмент 4.1 предлагает шаблон для составления списка и анализа вариантов управления для приоритетных опасных событий в соответствии со сферой ответственности, эффективностью, уровнем требуемых ресурсов и эффективностью в сценариях изменения климата.

ИНСТРУМЕНТ 4.1. Шаблон для перечисления и анализа параметров управления

Этап цепочки санитарных услуг: _____

Описание опасного события: _____

Затронутая группа: _____

Варианты улучшения					
Вариант новой или измененной меры контроля для этого опасного события	**Какова вероятная эффективность этого варианта меры контроля?** (высокая, средняя, низкая)	**Какой уровень ресурсов требуется?** (включая финансовые, человеческие ресурсы, политическую поддержку; высокий, средний, низкий)	**Насколько эта мера контроля будет эффективна при наиболее вероятных сценариях изменения климата?** (эффективна, неэффективна, вредна)	**Комментарии/ обсуждение**	**Приоритет для плана улучшения** (немедленный, краткосрочный, среднесрочный, долгосрочный)

Пример 4.2 показывает метод определения приоритетов вариантов управления на основе потенциального улучшения состояния здоровья, технической эффективности и вероятности принятия участниками. Каждая группа должна решить, как выбрать наиболее подходящие меры по улучшению для управления опасным событием с наивысшим риском.

ПРИМЕР 4.2. Сравнение вариантов управления

Чтобы определить приоритетность предлагаемых мер, их варианты оценивают в соответствии с их потенциалом улучшения здоровья человека и окружающей среды в системе, их технической эффективностью и вероятностью их принятия участвующими сторонами. В таблице ниже показаны значения, установленные для каждого из них, и вес, присвоенный каждой категории.

ПОТЕНЦИАЛ	ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ	ПРИЕМЛЕМОСТЬ
Вес: 1,5	*Вес: 1*	*Вес: 1,5*
Высокий = 3	Высокий = 3	Высокий = 3
Средний = 2	Средний = 2	Средний = 2
Низкий = 1	Низкий = 1	Низкий = 1

Оценка приоритета = (потенциал × его вес) × (эффективность × его вес) × (приемлемость × его вес). Наибольший приоритет отдается вариантам с наибольшим количеством баллов.

Это позволяет группе ПСБ расставлять приоритеты по улучшению в соответствии с финансовыми и ресурсными ограничениями.

Примечание: основано на опыте ПСБ в Перу.

По возможности, в плане улучшения должна быть устранена основная причина проблемы. Важным принципом, основанным на оценке риска, является предотвращение опасного события или размещение меры контроля или улучшения как можно ближе к источнику риска. Это не всегда возможно. Часто наиболее эффективное управление комбинации опасных событий возможно с помощью единого элемента управления в другой части системы. Обратите внимание, что некоторые из мер контроля могут применяться только в течение короткого времени (например, во время сильных наводнений) или в определенные периоды (например, в условиях засухи) и должны применяться выборочно. Так обстоит дело, например, с некоторыми мерами по изменению поведения.

ПРИМЕР 4.3. Варианты плана улучшения контроля яиц гельминтов

Опасность: яйца гельминтов

Опасное событие: воздействие частично очищенных сточных вод в поле на фермеров или детей (младше 15 лет), вызывающее заражение гельминтами

Варианты мер контроля и соображения:

- Ношение обуви или ботинок может снизить вероятность воздействия опасности. Однако, поскольку эта мера контроля часто непрактична или фермерами и детьми в поле не используется, полагаться на нее нельзя.
- Обеспечение простой очистки сточных вод выше по течению от зоны орошения может надежно снизить количество яиц гельминтов до желаемых концентраций (например, простой пруд-отстойник надлежащего размера для снижения концентрации яиц гельминтов до уровня менее 0,1 яйца/л) (см. ВОЗ, 2006, т. 2, стр. 84–86).
- Продолжительность и интенсивность заражения может сократить регулярное предоставление препаратов для дегельминтизации лицам, занимающимся утилизацией отходов (например, рабочим, подвергающимся воздействию фекального осадка). Для снижения заболеваемости гельминтозами в местах с их широким распространением можно также регулярно распространять на уровне сообщества препараты для дегельминтизации (например, среди школьников).

ПРИМЕР 4.4. Варианты плана улучшения в условиях обычного трудоемкого сельского хозяйства с ограниченными ресурсами

В этом примере для текущего орошения используются борозды с неочищенными сточными водами. Продукцией являются листовые овощи для местного рынка. Собранные листья салата часто контактируют с почвой и обычно употребляются в пищу в сыром виде. Практикуется ручное, трудоемкое земледелие.

Этот район обладает ограниченными ресурсами, и сточные воды имеют решающее значение для обеспечения фермеров средствами к существованию. Фермеры ценят наличие питательных веществ в воде для орошения. В краткосрочной и среднесрочной перспективе централизованная очистка сточных вод не считается целесообразной. Потребители обычно моют продукты перед употреблением.

Руководящие указания 4.5 показывают, что при существующих методах целевое сокращение микроорганизмов в логарифмических единицах составляет 6. Из этого общего количества сокращение микроорганизмов в воде для орошения на 3 логарифмических единицы должно быть направлено на защиту сельскохозяйственных рабочих. Существующая практика не соответствует целевому показателю микробного качества поливной воды (в том числе по яйцам гельминтов), и сельскохозяйственные работники находятся в группе высокого риска.

Рассматриваемые варианты защиты сельскохозяйственных рабочих включают:

- внутрихозяйственные анаэробные пруды с кратковременным пребыванием для снижения количества яиц гельминтов и, в некоторой степени, других патогенных микроорганизмов;
- капельное орошение (с учетом того, что для полной защиты потребителей по-прежнему требуется дополнительное сокращение на 4 логарифмических единицы); и
- улучшение средств индивидуальной защиты фермеров (например, применение средств индивидуальной защиты, мытье рук, личная гигиена).

Варианты, рассматриваемые для защиты потребителей продукции, включают:

- предуборочный контроль орошения (например, прекращение орошения перед сбором урожая);
- ликвидация патогенов перед употреблением (за счет интервала между последним поливом и употреблением);
- мытье продукции в питьевой воде перед транспортировкой на рынок; и
- образовательные программы для обеспечения последовательных практических рекомендаций по приготовлению пищи.

Учитывая имеющиеся в этой ситуации ограничения, маловероятно, что в краткосрочной и среднесрочной перспективе целевые показатели будут достигнуты, но сочетание вышеперечисленных вариантов может снизить риски для здоровья как фермеров, так и потребителей.

Пример 4.5 показывает план усовершенствования с краткосрочными и среднесрочными вариантами улучшения местной системы сбора фекального осадка из уборных с выгребной ямой и совместного компостирования с твердыми органическими отходами в качестве переработки.

ПРИМЕР 4.5. План усовершенствования ПОСБ для локальной санитарно-гигиенической системы, Вьетнам

Ниже приведены некоторые ключевые компоненты плана улучшения этой системы.

Краткосрочный план:

- Внутреннее обучение важности охраны здоровья и безопасности на рабочем месте, особенно в отношении выявленных рисков.
- Обзор технических операций и процедур для снижения рисков, связанных с эксплуатацией ассенизаторских машин и добавлением отходов в компост с очистных сооружений (например, восстановление сломанного насоса для перекачки очищенных сточных вод с очистных сооружений в компостные кучи вместо использования ассенизаторской машины).

Среднесрочный и долгосрочный план:

- Улучшенное и более регулярное техническое обслуживание транспортных средств и оборудования для снижения вероятности механических поломок (во время которых работники в большей степени подвержены опасностям).
- Модернизация туалетов в целях снижения рисков для работников и населения, пользующихся этими объектами.

Если оценка риска для здоровья показывает повышение риска во время наиболее вероятных сценариев изменения климата, таких как длительные засухи и проливные дожди, группа ПСБ должна предусмотреть конкретные меры по адаптации для повышения устойчивости (см. руководящие указания 4.7).

РУКОВОДЯЩИЕ УКАЗАНИЯ 4.7.

4

Примеры адаптации к климату конкретной санитарно-гигиенической системы

В таблице показаны некоторые варианты адаптации для повышения устойчивости к изменению климата при использовании определенных санитарных технологий (ВОЗ, 2018 г.).

САНИТАРНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ	НАИБОЛЕЕ ВЕРОЯТНЫЙ СЦЕНАРИЙ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА	ВЛИЯНИЕ НА СИСТЕМУ САНИТАРИИ	ОПАСНОЕ СОБЫТИЕ	ПРИМЕР ВАРИАНТОВ АДАПТАЦИИ
Сухие туалеты и туалеты с низким смывом	Более интенсивные или продолжительные осадки	Снижение устойчивости грунта, что приводит к снижению стабильности ямы	Телесные повреждения, возможна асфиксия в результате падения в яму из-за обрушения конструкции уборной	Выравнивание ямы с использованием местных материалов. Использование туалетов с адаптированной к местным условиям конструкцией: приподнятые туалеты; более мелкие, часто опорожняемые ямы; туалеты с ямой, накрытой сводом; туалеты с приподнятым основанием; уплотнение почвы вокруг ям; и т. д.
Септики	Более интенсивные или продолжительные осадки	Повышение уровня грунтовых вод, вызывающее повреждения конструкции резервуаров	Попадание в рот грунтовых вод, зараженных фекальными патогенами	Установка герметичных крышек для септиков и обратных клапанов на трубы для предотвращения обратного стока.
Обычная канализация	Повышение уровня моря	Повышение уровня воды в прибрежных коллекторах, вызывающее обратное затопление	Попадание патогенов в поверхностные воды, загрязненные частично очищенными сточными водами из-за повышенной концентрации загрязняющих веществ	Использование специальных решеток и сливных труб с ограниченным доступом. Установка на трубы обратных клапанов для предотвращения обратного стока.
Очистка фекального осадка/ сточных вод	Более частые или сильные штормы или циклоны	Разрушение и повреждение систем очистки, что приводит к сбросу неочищенных фекальных стоков и загрязнению окружающей среды.	Попадание в рот поверхностных вод, загрязненных неочищенными сточными водами/фекальным осадком из-за неработающих очистных сооружений	Установка средств защиты от наводнений, затоплений и сточных вод (например, дамбы) и разумное управление водосбором. Инвестиции в системы раннего предупреждения и оборудование для реагирования на чрезвычайные ситуации (например, мобильные насосы, хранящиеся за пределами объекта, неэлектрические системы очистки). По возможности размещайте системы на участках, менее подверженных наводнениям, эрозии и т. д.
Повторное использование сточных вод для производства продуктов питания	Продолжительные засухи	Рост дефицита воды, что приводит к увеличению использования сточных вод для орошения.	Попадание в рот патогенов после контакта со сточными водами очистных сооружений во время орошения или полевых сельскохозяйственных работ	Улучшение выбора культур, типа орошения, времени перерыва полива перед сбором урожая. Учет изменений и изменчивости климата при оценке, мониторинге и установлении контроля.

Примечание: эта таблица адаптирована по таблице 3.6 из руководства ВОЗ (2018 г.).

4.2. Разработка плана поэтапных улучшений

Как только будут определены наиболее подходящие меры контроля для каждого риска, группа ПОСБ сможет сгруппировать выбранные новые средства контроля в план постепенных улучшений (см. инструмент 4.2 в версии диаграммы Ганта). В этом плане должно быть указано, как существующая система санитарии или сочетание систем санитарии должны меняться со временем по мере прогресса. Меры по улучшению должны быть упорядочены по приоритетности и последовательности, чтобы максимизировать их положительное воздействие на общественное здоровье и благополучие. Группа ПОСБ может также выбрать и внедрить более доступные временные меры контроля, пока не будет достаточно средств для реализации более дорогих вариантов. В краткосрочной и среднесрочной перспективе это может обеспечить гораздо большее улучшение, чем такой подход к генеральному планированию, который устанавливает долгосрочные цели, но, как правило, пропускает промежуточные этапы (ВОЗ, 2018 г.).

План постепенных улучшений должен обеспечивать готовность и адаптивные процессы управления, подходящие для реагирования на возникающие и непредвиденные условия. Например, для конкретных опасностей, связанных с климатом, он может включать в себя план действий в чрезвычайных ситуациях.

Для реализации планов по улучшению и управления ими необходимо определить лицо или учреждение, ответственное за каждое предлагаемое действие, сроки выполнения, стоимость и, по возможности, источник финансирования. Для некоторых вариантов улучшения могут потребоваться действия более чем одной организации, представленной в группе ПОСБ, или другой заинтересованной стороны. Ведущая организация по ПОСБ должна взять на себя ответственность за координацию различных вовлеченных организаций и обеспечение того, чтобы каждая ответственная сторона понимала и принимала свои обязанности по внедрению.

Крайне важно, чтобы план постепенных улучшений ПОСБ был согласован с существующими местными программами развития. Для повышения эффективности и воздействия на здоровье меры по улучшению, а также санитарно-гигиенические услуги и системы, ставшие результатом ПОСБ, должны предоставляться в сочетании с другими услугами, предоставляемыми на местном уровне. Следовательно, ПОСБ следует включать в общий процесс местного планирования землепользования, водоснабжения и водоотведения, транспорта, связи и обращения с твердыми отходами.

ИНСТРУМЕНТ 4.2. Шаблон для плана дополнительных улучшений ПОСБ

Мера улучшения	Расходы	Источник средств	Ведущая организация	1 год												2 год				3 год			
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.	5 кв.	6 кв.	7 кв.	8 кв.

4.3 Внедрение плана улучшения

После того, как план поэтапного улучшения готов, необходимо приложить значительные усилия по координации и реализации согласно приоритетам контроля.

В идеале, чтобы гарантировать принятие немедленных мер, часть средств должна быть выделена авансом. Однако многие виды деятельности потребуют скорее приверженности со стороны ответственных организаций, а не специального финансирования. Это относится к регулятивным и управленческим мерам контроля, поскольку местные постановления и инструкции могут быть подготовлены в рамках повседневной работы соответствующих органов. Для мер по изменению поведения, нацеленных на население в целом, необходима координация с местными департаментами, занимающимися кампаниями по мобилизации сообщества и повышению его осведомленности, чтобы включить в них сообщения о ПОСБ.

Другие меры по улучшению, особенно технические меры, такие как физическая инфраструктура, потребуют специального финансирования. Не следует возлагать бремя сбора средств только на ведущую организацию по ПОСБ, отстаивать и обеспечивать ресурсы для реализации должен и руководящий комитет.

Источниками финансирования могут быть государственные национальные фонды (например, через специализированные бюджетные статьи и программы WASH [Водоснабжение, санитария и гигиена]), региональные бюджеты для предоставления муниципальных услуг, налоги с граждан и местных предприятий, трансферты, такие как международная помощь и займы, а также тарифы, оплачиваемые пользователями услуг. Группа ПСБ может рассмотреть вопрос об укреплении рынка санитарных товаров и услуг, чтобы домохозяйства вносили полный или частичный вклад в покупку, строительство, модернизацию и/или техническое обслуживание своей санитарной системы от поставщиков услуг (коммунальных служб и частных неофициальных хозяйствующих субъектов, таких как операторы ассенизаторских машин) (UNICEF, 2020). Например, санитарно-техническое предприятие может принять решение о модернизации канализационной системы и переложить расходы в своих ежемесячных счетах на подключенные домохозяйства.

Как и другие вмешательства, реализация ПОСБ требует навыков и инструментов управления проектами. Руководитель ПОСБ должен тщательно планировать, делегировать, отслеживать и контролировать все аспекты реализации, мотивируя вовлеченных лиц для достижения целей и ожидаемой эффективности по времени, стоимости, качеству и объему. Руководитель ПОСБ должен периодически контролировать ход внедрения и отчитываться о нем, а также, если применимо, регулярно информировать руководящий комитет.

5 модуль

МОНИТОРИНГ МЕР КОНТРОЛЯ И ПРОВЕРКА ЭФФЕКТИВНОСТИ

МОДУЛЬ 5

МОНИТОРИНГ МЕР КОНТРОЛЯ И ПРОВЕРКА ЭФФЕКТИВНОСТИ

Работает ли санитарная система по назначению? Является ли она эффективной?

ЭТАПЫ

5.1 Определение и внедрение оперативного мониторинга
5.2 Проверка производительности системы
5.3 Аудит системы

ИНСТРУМЕНТЫ

Инструмент 5.1. Шаблон плана обзора оперативного мониторинга
Инструмент 5.2. Шаблон для оперативного мониторинга

РЕЗУЛЬТАТЫ

- **Функциональный план оперативного мониторинга**
- **План функциональной проверки, который может включать независимую оценку**

Общий обзор

Санитарно-технические системы являются динамичными. Даже наилучшим образом спроектированные системы могут работать неэффективно, что приводит к неприемлемому риску для здоровья и потере доверия к услугам или продуктам. В ходе Модуля 5 разрабатывают план мониторинга, который регулярно проверяет, работает ли система так, как задумано, и определяет, что делать, если это не так. Оперативный мониторинг со стороны поставщиков услуг и проверка со стороны надзорных органов обеспечивают общественности уверенность в надлежащей работе системы и инициируют корректирующие действия, когда результаты мониторинга превышают допустимые пределы.

План улучшения в Модуле 4 и планы мониторинга и проверки в Модуле 5 являются ключевыми результатами ПОСБ. Результаты мониторинга позволяют получить также специфичные для системы доказательства, обосновывающие существующие операции или необходимость постоянных улучшений в последующих итерациях Модуля 4.

Этап 5.1. Определение и внедрение оперативного мониторинга — регулярно отслеживаются критические меры контроля для получения быстрой и простой обратной связи об эффективности контроля, чтобы при необходимости можно было быстро внести исправления.

Этап 5.2. Проверка производительности системы — периодически проверяется соответствие системы ожидаемым результатам производительности, таким как качество сточных вод или продуктов. Проверки может проводить оператор или надзорный орган. Они будут более интенсивными при более высоких требованиях к ресурсам и/или более строгих нормативных требованиях.

Этап 5.3. Аудит системы — дает дополнительные независимые доказательства производительности системы и качества ПОСБ. Аудит может быть частью описанных выше функций мониторинга. Аудит и сертификация будут наиболее уместны в странах, где существуют такие требования (например, требования сертификации для продукции, орошаемой сточными водами).

5.1 Определение и внедрение оперативного мониторинга

В модулях 3 и 4 был определен ряд существующих и предлагаемых мер контроля. Целью шага 5.1 является выбор точек мониторинга и параметров, позволяющих получить простую и быструю обратную связь об эффективности выбранных мер управления и выявить тенденции производительности с течением времени.

Как правило, в ходе оперативного мониторинга собираются данные из следующих источников:

- **простые наблюдения и меры** (например, скорость потока для проверки времени удержания, температура компостирования, наблюдения за практической деятельностью на фермах, периодичность откачивания из септических резервуаров, надлежащее использование туалетов и технологии изоляции); и
- **отбор проб и тестирование** (например, химической и биохимической потребности в кислороде, взвешенных твердых частиц, общего содержания твердых веществ).

Руководящие указания 5.1 содержат несколько примеров типового оперативного мониторинга на каждом этапе цепочки санитарных услуг.

РУКОВОДЯЩИЕ УКАЗАНИЯ 5.1.

Типовой оперативный мониторинг в ПОСБ

Оперативный мониторинг — это рутинный мониторинг параметров, которые можно быстро измерить (с помощью быстрых тестов или посредством визуального осмотра) для обоснования управленческих решений по предотвращению возникновения опасных условий. В таблице приведены примеры параметров оперативного мониторинга и их источники данных для каждого этапа цепочки санитарных услуг.

ЭТАП ЦЕПОЧКИ САНИТАРНЫХ УСЛУГ	ПАРАМЕТРЫ ОПЕРАТИВНОГО КОНТРОЛЯ	ИСТОЧНИКИ ДАННЫХ
Туалет	• Наличие, доступность и уединенность туалетов • Состояние надземной части сооружения (например, отсутствует, неполная, поврежденная) • Чистота (видимые следы экскрементов на поверхности) • Наличие моющих средств и приспособлений для мытья рук	• Санитарные инспекции (см. инструмент 3.2) • Проверки могут проводиться в плановом порядке, в рамках периодических/специальных осмотров или в ходе национальной переписи.
Изоляция-хранение/обработка	• Состояние плиты настила (например, треснутая/поврежденная) • Видимое/зарегистрированное переполнение • Длительность перерыва по технологии сухой санитарии	
Транспортировка	• Использование санитарными работниками средств индивидуальной защиты • Использование предварительно определенных дорог для транспортировки фекального осадка • Чистота канализации	• Инспекция • Программы наблюдения • Визуальный осмотр
Обработка	• Скорость потока • Период удерживания • Химическая потребность в кислороде, биохимическая потребность в кислороде и взвешенные твердые вещества • Температура компостирования	• Данные, полученные от операторов и подтвержденные случайным отбором проб и независимым лабораторным анализом
Конечное использование или утилизация	• Правильное применение и процессы орошения • Продолжительность периодов воздержания от полива • Наличие физических барьеров • Частота, с которой фермеры правильно используют средства индивидуальной защиты	• Осмотр близлежащих ферм • В рутинном порядке при периодических обследованиях

Мониторинг всех мер контроля может оказаться нецелесообразным. Приоритет следует отдавать наиболее важным контрольным точкам, исходя из контроля самых высоких рисков. Для каждой из контрольных точек необходимо определить следующие аспекты:

- параметр (может быть измеряемым или наблюдаемым);
- метод мониторинга;
- частота мониторинга;
- кто будет следить;
- допустимое значение;
- действия, предпринимаемые при превышении допустимого значения.

Допустимые значения обычно представляют собой численные диапазоны для измеряемого параметра. В некоторых случаях уместны ограничения качественного характера (например, «все запахи должны быть приемлемыми», «мухи не должны досаждать»).

Для записи плана оперативного мониторинга группы ПОСБ могут использовать форматы, показанные в инструментах 5.1 и 5.2. Они могут также адаптировать и использовать представленные в Модуле 3 бланки ВОЗ для инспекций санитарных систем (см. руководящие указания 3.2).

Пример 5.1 показывает типичный план оперативного мониторинга производительности в штабелях для совместного компостирования на заводе по обработке фекального осадка. Обратите внимание, что при высоких температурах патогены инактивируются, это делает продукт безопасным для использования в сельском хозяйстве. Поэтому в качестве ключевого параметра была выбрана температура.

ИНСТРУМЕНТ 5.1. Шаблон плана обзора оперативного мониторинга

Этап санитарии	Меры контроля, для которых необходим подробный план оперативного мониторинга (перечислите меры контроля, для которых требуется подробный план оперативного мониторинга, и используйте инструмент 5.2 для каждой из них)
Туалет	
Изоляция-хранение/ обработка	
Транспортировка	
Обработка	
Конечное использование или утилизация	

ИНСТРУМЕНТ 5.2. Шаблон для оперативного мониторинга

ПЛАН ОПЕРАТИВНОГО МОНИТОРИНГА

План оперативного мониторинга:
(Дайте краткое описание меры контроля)

Операционные ограничения[a]	Оперативный мониторинг меры контроля		Корректирующее действие при превышении допустимого предела	
	Что контролируется?		Какие действия необходимо предпринять?	
	Как это контролируется?			
	Где контролируется?		Кто принимает меры?	
	Кто за этим следит?		Когда это действие предпринимают?	
	Когда это контролируется?		Кого нужно информировать о действии?	

[a] Если мониторинг выходит за эти пределы, считается, что мера контроля не работает должным образом.

ПРИМЕР 5.1. План оперативного мониторинга этапа совместного компостирования на заводе по переработке фекального осадка

ПЛАН ОПЕРАТИВНОГО МОНИТОРИНГА

План оперативного мониторинга: температура, достигаемая в штабелях для совместного компостирования при переработке обезвоженного фекального осадка с твердыми органическими отходами

Операционные ограничения[a]	**Оперативный мониторинг меры контроля:** этап совместного компостирования на заводе по переработке фекального осадка		**Корректирующее действие при превышении допустимого предела**	
>60 °C (температура не должна опускаться ниже 60 °C)	Что контролируется?	Температура	Какие действия необходимо предпринять?	Сообщить менеджеру по качеству. Действия: проверить соотношение C:N и увлажнить содержимое путем перемешивания различных потоков отходов. Полейте штабель и переверните его.
	Как это контролируется?	Используя термометр штабеля		
	Где контролируется?	В центре и за пределами штабеля	Кто принимает меры?	Менеджер по качеству
	Кто за этим следит?	Сотрудник по компостированию	Когда это действие предпринимают?	Сразу после снижения температуры штабеля.
	Когда это контролируется?	Каждый день в 9:00 и 16:00 в течение первых 30 дней процесса компостирования (экзотермический этап)	Кого нужно информировать о действии?	Менеджер по качеству должен делать пометки в журнале для обсуждения на встрече с руководством.

[a] Если мониторинг выходит за эти пределы, считается, что мера контроля не работает должным образом.

Планы оперативного мониторинга обычно реализуются поставщиками услуг. Поэтому поставщики услуг должны возглавлять разработку планов мониторинга в соответствии со своими возможностями и ресурсами. В мониторинге мер контроля на этапах туалетов и изоляции могут участвовать органы, ответственные за гигиену окружающей среды. Группы ПОСБ должны поддерживать их с помощью обучения и удобных для использования в полевых условиях таблиц мониторинга, журналов регистрации или других систем записи. Мониторинг должен быть включен в повседневные рабочие обязанности. Следует также провести обучение использованию журналов регистрации и рабочих листов.

Операторы должны получать информацию от метеорологических систем раннего предупреждения (например, предупреждения о засухе и циклонах) и учитывать вероятное воздействие на отслеживаемые параметры. О вероятных воздействиях можно судить на основе прошлого опыта опасных явлений, связанных с климатом. Там, где имеется достаточно данных, вероятное воздействие можно определить количественно (например, насколько уменьшится скорость потока после определенного количества дней без дождя).

Данные оперативного мониторинга обеспечивают важную обратную связь о том, как работает система, и их следует оценивать достаточно часто. Поставщики услуг или другие лица, ответственные за оперативный мониторинг, должны регулярно проверять, тщательно и критически анализировать результаты мониторинга, а также обеспечивать выполнение корректирующих действий, если это необходимо. Любые оперативные тенденции также должны быть отмечены.

5.2 Проверка производительности системы

Периодически проводится подтверждение производительности системы, чтобы показать, работает ли система так, как задумано, и выявить возможные с течением времени тенденции относительно согласованных стандартов и качества. Этап 5.2 включает подтверждение достижения намеченных результатов системы. Руководящие указания 5.2 представляют собой типовой план проверки цепочки санитарных услуг, улучшенной за счет новых мер контроля.

РУКОВОДЯЩИЕ УКАЗАНИЯ 5.2.

Типичное подтверждение в ПОСБ

Подтверждение проверяет эффективность реализованных мер контроля. Оно показывает, достигает ли система желаемых целей (например, использование туалета, блокирование путей заражения, удаление микробов). В таблице приведены примеры целей мер контроля и параметров их подтверждения для каждого этапа цепочки санитарных услуг.

ЭТАП СИСТЕМЫ САНИТАРИИ	ЦЕЛЬ МЕРЫ КОНТРОЛЯ	ПАРАМЕТР ПОДТВЕРЖДЕНИЯ
Туалет	Общественные туалеты были установлены для снижения открытой дефекации в населенном пункте.	Использование, чистота, безопасность и функциональность туалета
Изоляция-хранение/ обработка	Сброс сточных вод из септических резервуаров на поверхность земли и в открытые стоки был модернизирован до переработки/утилизации в отстойниках.	Микробиологическое тестирование качества воды (например, *E. coli*) из близлежащих подземных источников питьевой воды для проверки на возможное загрязнение из септиков
Транспортировка	Водителей ассенизаторских машин лицензировали и обучили для устранения незаконных сбросов экскрементов на открытые поля.	Количество фекального осадка, транспортируемого к месту обработки
Обработка	Был включен дополнительный процесс очистки для снижения концентрации патогенов в сточных водах.	Микробиологическое тестирование сточных вод (например, *E. coli*)
Конечное использование или утилизация	Для снижения присутствия патогенов в сельскохозяйственных культурах были реализованы селекция сельскохозяйственных культур, новые процессы орошения и периоды воздержания от полива.	Микробиологическое тестирование сельскохозяйственных культур

Для проверки производительности системы следует выбирать ключевые (критические) точки в цепочке санитарных услуг. По сравнению с оперативным мониторингом точек, в которых происходит проверка, будет меньше. Проверку фокусируют на конечных точках системы, таких как качество сточных вод или конечного продукта, микробные и химические тесты продукции и состояние здоровья затронутых групп. Как и для оперативного мониторинга, необходимо определить параметры, методы, частоту, ответственное учреждение, допустимые пределы и корректирующие действия в случае их превышения. Для проверки могут потребоваться более сложные формы анализа, чем при оперативном мониторинге (например, содержание *E. coli*, яиц гельминтов). Проверка может проводиться группой ПОСБ или внешним органом, например, санитарным контрольно-надзорным органом, в рамках описанной во вводной главе функции эпиднадзора.

Руководящие указания 5.3 содержат дополнительную информацию об оперативном мониторинге и подтверждении.

РУКОВОДЯЩИЕ УКАЗАНИЯ 5.3.

Рекомендации ВОЗ по мониторингу и проверке (2006 г.)

Руководство ВОЗ (2006 г.) содержит рекомендации по типичным параметрам, частоте и допустимым пределам для оперативного мониторинга и проверки систем повторного использования. В таблице указаны места, где находятся эти руководства.

ОБЪЕМ РУКОВОДСТВ	СООТВЕТСТВУЮЩИЙ РАЗДЕЛ ДЛЯ МОНИТОРИНГА
Том 2 (Использование сточных вод в сельском хозяйстве)	Раздел 4.3 (Подтверждение мониторинга), Таблица 4.6 (Минимальная периодичность подтверждения мониторинга для контрольных мероприятий по охране здоровья) Раздел 6.4 (Оперативный мониторинг) Раздел 6.5 (Подтверждение мониторинга)
Том 3 (Использование сточных вод и экскрементов в аквакультуре)	Раздел 6.5 (Оперативный мониторинг) Раздел 6.6 (Подтверждение мониторинга)
Том 4 (Использование экскрементов и сточных вод в сельском хозяйстве)	Раздел 6.4 (Оперативный мониторинг) Раздел 6.5 (Подтверждение мониторинга)

Пример 5.2 показывает типичный пример плана подтверждения.

ПРИМЕР 5.2. Гипотетический план подтверждения

ЭТАП САНИТАРИИ	ПОДТВЕРЖДЕНИЕ				
	Что	Допустимый предел	Когда	Кто	Метод
Транспортировка	Количество переливов в год	Зависит от местных условий и преобладающих исходных данных	ежегодно	Канализационная компания или регулятор	Ежегодные отчеты
Транспортировка (ограждения и предупреждающие знаки в критических местах)	Случаи происшествий, падений в канал	Нет	ежегодно	Канализационная компания или регулятор	Ежегодный опрос
Обработка	Проверка качества сточных вод (например, качество сточных вод очистных сооружений): • *E. coli* • яйца гельминтов	<10 000/100 мл <1/100 мл	два раза в месяц	Оператор очистных сооружений	Стандартные методы тестирования
Повторное использование	Состояние здоровья фермеров: • процент фермеров и членов семей с гельминтозами • распространенность кожных инфекций	Зависит от местных условий и преобладающих исходных данных	ежегодно	Районный отдел здравоохранения	Ежегодный опрос
Повторное использование или утилизация	Химические загрязнители в почве	Предельные значения для почвы — см. Приложение 3	каждые 2 года	Департамент здравоохранения или сельского хозяйства	Обзор отбора проб и тестирования
Повторное использование (применение отходов, включая сроки)	Концентрация патогенов на растениях при сборе урожая и в местах продажи	Отсутствие яиц глистов или *E. coli* в овощах в соответствии с национальными критериями	каждые 3 месяца	Отделение гигиены и безопасности пищевых продуктов — департамент здравоохранения	Обзор отбора проб и тестирования
Повторное использование (приготовление и потребление продукции)	Микробиологическое тестирование гигиенических помещений для приготовления пищи на рынках и в ресторанах, а также тестирование продуктов	Отсутствие яиц глистов или *E. coli* в овощах в соответствии с национальными критериями	ежегодно	Отделение гигиены и безопасности пищевых продуктов — департамент здравоохранения	Опрос
Повторное использование (приготовление и потребление продукции)	Наличие мер контроля приготовления пищи на уровне домохозяйств	Отсутствие яиц глистов или *E. coli* в овощах в соответствии с национальными критериями	ежегодно	Отделение гигиены и безопасности пищевых продуктов — департамент здравоохранения	Ежегодный опрос

5.3 Аудит системы

Аудит системы является важным элементом ПОСБ. Он может быть нормативным требованием для подходов к управлению оценкой риска.

Проведение аудитов гарантирует, что проверки качества и эффективности реализации ПОСБ продолжают способствовать положительным результатам ПОСБ в отношении здоровья. Аудит может проводиться внутренними аудиторами, аудиторами со стороны регулирующих органов или независимыми аудиторами. Для проведения аудита необходимо подобрать достаточно квалифицированный и опытный персонал.

Аудит должен продемонстрировать, что ПОСБ был правильно разработан, правильно реализован и является эффективным. Он может помочь в реализации ПОСБ путем выявления возможностей для повышения его точности, полноты и качества, улучшить использование ограниченных ресурсов и определить потребности в обучении и мотивационной поддержке.

Руководящие указания 5.4 содержат предложения по ключевым вопросам, которые следует учитывать при аудите.

Частота проверок должна соответствовать уровню достоверности, требуемому регулирующими органами.

Для применения при ПОСБ можно адаптировать принципы, используемые при аудите ПОБВ (WHO & IWA, 2015).

РУКОВОДЯЩИЕ УКАЗАНИЯ 5.4.

Вопросы, которые следует учитывать при аудите

- Все ли значительные опасности и опасные события были идентифицированы?
- Включены ли соответствующие меры контроля?
- Установлены ли соответствующие процедуры оперативного мониторинга?
- Были ли определены соответствующие эксплуатационные или критические ограничения?
- Были ли определены корректирующие действия?
- Установлены ли соответствующие процедуры подтверждения?
- Были ли выявлены опасные события с наибольшим потенциалом воздействия на здоровье человека и приняты ли соответствующие меры?

6 модуль

РАЗРАБОТКА ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ И ПЕРЕСМОТР ПЛАНОВ

МОДУЛЬ 6

РАЗРАБОТКА ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ И ПЕРЕСМОТР ПЛАНОВ

Как следует поддерживать ПОСБ?
Как мы можем адаптироваться к изменениям?

ЭТАПЫ

6.1 Определение и внедрение вспомогательных программ
6.2 Периодический пересмотр и обновление результатов ПОСБ

РЕЗУЛЬТАТЫ

- **Поддержка программ, которые улучшают реализацию ПОСБ и информируют о политике, планировании и нормативных документах на национальном уровне**
- **Актуализация результатов ПОСБ в ответ на внутренние и внешние изменения**

Общий обзор

Модуль 6 поддерживает внедрение ПОСБ в повседневную деятельность местных органов власти и обеспечение участия заинтересованных сторон, таких как поставщики услуг, частные предприятия, лица, принимающие решения, и ученые. В этом модуле показано также, как группы ПОСБ используют опыт ПОСБ для разработки основанной на фактических данных политики, планирования и регулирования на национальном уровне.

Вспомогательные программы и регулярные проверки гарантируют, что ПОСБ остается актуальным и отвечает текущим или ожидаемым условиям эксплуатации.

Этап 6.1. Определение и внедрение вспомогательных программ — поддерживает внедрение ПОСБ предприятиями с устойчивой санитарией, исследовательскими программами и научно обоснованным участием в политике и планировании на национальном уровне.

Этап 6.2. Периодические проверки и обновление результатов ПОСБ — реагирование на изменения среды, адаптация ПОСБ по мере внедрения новых средств контроля или возникновения новых опасностей и опасных событий.

6.1 Определение и внедрение вспомогательных программ

Вспомогательные программы охватывают ряд мероприятий и партнерств, которые позволяют реализовать выявленные дополнительные улучшения. Они отличаются от мер контроля тем, что не контролируют непосредственно опасные события. Однако они поддерживают адаптацию, разработку и внедрение мер контроля, выбранных в Модуле 4. Вспомогательные программы могут включать следующее.

Поддержка поставщика санитарных услуг. Субъекты санитарии, которые непосредственно предоставляют такие продукты и услуги пользователям, как поставка оборудования, строительство туалетов или опорожнение выгребных ям/септиков, часто могут надежно функционировать в качестве частных предприятий при условии регулирования их деятельности для обеспечения безопасности и доступности (ВОЗ, 2018 г.). Во многих населенных пунктах ключевыми участниками цепочки санитарных услуг являются частные операторы, такие как поставщики традиционных услуг и инновационные предприниматели в области санитарии, и местные органы власти должны стремиться к тесному сотрудничеству с ними. Вспомогательные программы для санитарно-технических предприятий должны обеспечивать включение в их бизнес-операции мер контроля и мониторинга ПОСБ. Эти программы могут распространяться на дополнительные механизмы, такие как регистрация неофициальных поставщиков услуг, взносы в акционерный капитал или гранты, помощь в приобретении оборудования и получении финансирования, предварительные соглашения о закупках, обучение деловым и техническим навыкам, а также создание ассоциаций поставщиков услуг для облегчения их диалога с властями. Такими ассоциациями могут быть, например, ассоциации операторов ассенизаторских машин, санитарных работников. Деятельность со стороны предложения следует активизировать одновременно с устойчивыми инициативами со стороны спроса (как описано в Модуле 4) и разумным соблюдением нормативных требований (ВОЗ, 2018 г.).

Использование результатов ПОСБ в качестве доказательства для пересмотра национальных политик, планов и правил. Реализация ПОСБ может выявить пробелы или несогласованности в национальной политике, планировании и регулировании, которые препятствуют управлению рисками на местном уровне. Она может также определить улучшенные подходы к реализации, которые можно будет принять на национальном уровне и масштабировать для других регионов. Результаты ПСБ должны быть представлены лицам, определяющим политику на национальном уровне, чтобы продемонстрировать, какие аспекты имеют отношение к пересмотру и адаптации политики и планов в области санитарии. В зависимости от контекста результаты ПОСБ служат доказательством для обоснования изменений на местном уровне.

Исследовательские программы. Партнерство с учебными заведениями может поддержать как первоначальную разработку, так и текущую адаптацию услуг. Совместные программы исследований и инноваций с местными университетами способствуют адаптации технологий и моделей услуг к местным условиям. Исследовательские программы могут также заполнить пробелы в знаниях, например, по текущим и будущим последствиям изменения климата в данной местности (см. пример 6.1).

ПРИМЕР 6.1. Исследовательские программы: непрямое использование сточных вод в сельском хозяйстве, Перу

- Определение предельно допустимого содержания различных контаминантов почвы и травы, обнаруживаемых в зеленых насаждениях и сельскохозяйственных угодьях, в частности термоустойчивых кишечных палочек и паразитов.
- Эффективное использование водоемов для достижения качества воды, необходимого для полива овощей, в зависимости от периода выдерживания в разные сезоны года и управления сточными водами.

6.2 Периодические проверки и обновления результатов ПОСБ

Периодически ПОСБ следует последовательно проверять и пересматривать. Обновления необходимы, поскольку ПОСБ может устареть вследствие изменений в системе санитарии (в результате изменений контекста и реализации улучшений), изменений в группе ПОСБ или изменений в ключевых учреждениях. Все это влияет на описание системы, оценку рисков, реализацию и мониторинг мер контроля.

Обзоры ПОСБ обычно проводятся на регулярных собраниях группы ПОСБ, запланированных и периодических обзорных собраниях, а также на собраниях для обсуждения происшествий или потенциальных происшествий.

- **Обновления во время регулярных собраний группы ПОСБ.** Члены группы ПОСБ должны регулярно встречаться для изучения прогресса в реализации плана улучшений и эффективности мер контроля. Последнее может включать анализ данных оперативного мониторинга для выявления несоблюдения критических эксплуатационных пределов. Частота регулярных совещаний будет зависеть от этапа операций ПОСБ.
- **Обновления во время плановых и периодических обзорных совещаний.** Эти встречи группы ПОСБ проводятся в заранее запланированные даты, например, после аудита или оценки для включения выводов и рекомендаций, или в ответ на такие ситуации, как изменения в составе группы ПОСБ или поставщиков услуг, установка новой инфраструктуры или оборудования или появление новых данных о рисках для здоровья или климате.
- **Обновления во время совещаний для обсуждения происшествий или потенциальных происшествий.** После любого происшествия или потенциального происшествия, или чрезвычайной ситуации (например, вызванной экстремальным погодным явлением) крайне важно пересмотреть ПОСБ, чтобы убедиться, что все риски надлежащим образом управляются, частота или серьезность повторного события реалистичны, а его последствия сведены к минимуму. Также следует провести обсуждение эффективности и основных извлеченных уроков, оценить адекватность существующих процедур и разрешить любые возникшие вопросы или проблемы.

В соответствии с требованиями надлежащей практики все собрания группы ПОСБ следует документировать в виде протоколов, которые можно будет использовать для последующей работы, в том числе с аудиторами.

Пример 6.2 показывает некоторые поводы для обзора ПОСБ, используемые при ПОСБ в Перу.

ПРИМЕР 6.2. Обзор ПОСБ: прямое использование очищенных сточных вод для орошения зеленых насаждений большого общественного парка, Перу

Обзор после происшествий, таких как:

- частые утечки неочищенных сточных вод и твердых частиц из песколовки и системы удаления осадка;
- значительные выбросы зловонных газов, доставляющие частые неудобства посетителям парка, соседям и больнице;
- значительное увеличение уровней *E. coli* и паразитов в сточных водах завода, используемых для орошения зеленых насаждений в парке;
- чрезмерное накопление образующегося на установке осадка, который невозможно быстро утилизировать; и
- гибель рыбы в озере, где катаются на лодках, что указывает на серьезность ситуации и требует закрытия озера для посетителей.

Обзор после улучшений или существенных изменений в системе, таких как:

- изменения в процессах очистки сточных вод; и
- любое существенное изменение в ирригационной системе, например, использование озера, где катаются на лодках, в качестве резервуара для очищенных сточных вод.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Adegoke A, Stenstrom T (2019). Septic systems. In: Rose JB, Jiménez-Cisneros B, editors. Water and sanitation for the 21st century: health and microbiological aspects of excreta and wastewater management (Global Water Pathogen Project). Part 4: Management of risk from excreta and wastewater. East Lansing, Michigan: Michigan State University, UNESCO (https://www.waterpathogens.org/book/septic-systems, accessed 20 June 2021).

Amoah P, Keraita B, Akple M, Drechsel P, Abaidoo RC, Konradsen F (2011). Low-cost options for reducing consumer health risks from farm to fork where crops are irrigated with polluted water in west Africa. Colombo: International Water Management Institute (https://www.iwmi.cgiar.org/Publications/IWMI_Research_Reports/PDF/PUB141/RR141.pdf, accessed 20 June 2021).

Bennett GF (1989). Impact of toxic chemicals on local wastewater treatment plant and the environment. Environ Geol Water Sci. 13:201–12 (https://www.osti.gov/biblio/5764187).

Blackett I, Hawkins P, Heymans C (2014). The missing link in sanitation service delivery: a review of fecal sludge management in 12 cities. Washington, DC: Water and Sanitation Program, International Bank for Reconstruction and Development/World Bank (https://www.susana.org/_resources/documents/default/2-2037-wsp-fecal-sludge-12-city-review-research-brief.pdf, accessed 20 June 2021).

Emory University (2020). SaniPath: assessing public health risks from unsafe fecal sludge management [website] (https://www.sanipath.net/sanipath-approach, accessed 3 March 2021).

МГЭИК (Межправительственная группа экспертов по изменению климата) (2014a) (https://www.ipcc.ch/report/ar5/syr/). Climate change: synthesis report. Contribution of Working Groups I, II and III to the fifth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [core writing team, Pachauri RK, Meyer LA, editors]. Geneva, Switzerland: IPCC.

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) (2014b). Summary for policymakers. In: Climate change: impacts, adaptation, and vulnerability. Part A: Global and sectoral aspects. Contribution of Working Group II to the fifth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. [Field CB, Barros VR, Dokken DJ, Mach KJ, Mastrandrea MD, Bilir TE, et al., editors]. Cambridge University Press (https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar5_wgII_spm_en.pdf).

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) (2021). Climate change 2021: the physical science basis. Contribution of Working Group I to the sixth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte V, Zhai P, Pirani A, Connors SL, Péan C, Berger S, et al., editors]. Cambridge University Press (https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-i/).

Kengne IM, Akoa A, Koné D (2009 г.). Recovery of biosolids from constructed wetlands used for fecal sludge dewatering in tropical regions. Environ Sci Technol. 43:6816–21 (https://pubs.acs.org/doi/10.1021/es803279y).

Kohlitz J, Willetts J, Gero A (2019). Discussion paper: climate, sanitation and health. Geneva: World Health Organization.

Koné D, Cofie O, Zurbrügg C, Gallizzi K, Moser D, Drescher S, et al. (2007). Helminth eggs inactivation efficiency by fecal sludge dewatering and co-composting in tropical climates. Water Res. 41:4397–402 (https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17624391/).

Kümmerer K (2009). Antibiotics in the aquatic environment: a review – Part I. Chemosphere. 75:417–34 (https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0045653508015105).

Lawrence AR, Macdonald DMJ, Howard AG, Barrett MH, Pedley S, Ahmed KM, et al. (2001). Guidelines for assessing the risk to groundwater from on-site sanitation. Nottingham: British Geological Survey (British Geological Society Commissioned Report CR/01/142) (https://nora.nerc.ac.uk/id/eprint/20757/1/ARGOSS%20Manual.PDF).

Lienert J (2011). Factsheets: Stakeholder identification, importance and influence, interests and strategy plan. In: SSWM – Sustainable Sanitation and Water Management Toolbox. Willisau: seecon (https://sswm.info/index.php/humanitarian-crises/prolonged-encampments/planning-process-tools/exploring-tools/stakeholder-interests).

Mahassen Ghazy MED, Senousy WME, Aatty AMA, Kamel M (2008). Performance evaluation of a waste stabilization pond in a rural area in Egypt. Am J Environ Sci. 4:316–25 (https://thescipub.com/abstract/10.3844/ajessp.2008.316.325).

Momba M, Ebdon J, Kamika I, Verbyla M (2019). Using indicators to assess microbial treatment and disinfection efficacy. In: Rose JB, Jiménez-Cisneros B, editors. Water and sanitation for the 21st century: health and microbiological aspects of excreta and wastewater management (Global Water Pathogen Project). Part 2: Indicators and microbial source tracking markers. East Lansing, Michigan: Michigan State University, UNESCO. (https://www.waterpathogens.org/book/using-indicators-assess-microbial-treatment-and-disinfection-efficacy, accessed 16 June 2021).

Nielsen S (2007). Helsinge sludge reedbeds systems: reduction of pathogenic organisms. Water Sci Technol. 56(3):175–82 (https://iwaponline.com/wst/article-abstract/56/3/175/13060/Helsinge-sludge-reed-bed-system-reduction-of?redirectedFrom=fulltext).

Raj SJ, Wang Y, Yakubu H, Robb K, Siesel C, Green J, et al. (2020). The SaniPath Exposure Assessment Tool: a quantitative approach for assessing exposure to fecal contamination through multiple pathways in low resource urban settlements. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7292388/ PLoS One. 15(6):e0234364.

Rickert B, van den Berg H, Bekure K, Girma S, de Roda Husman AM (2019). Including aspects of climate change into water safety planning: literature review of global experience and case studies from Ethiopian urban supplies. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1438463919301981 Int J Hyg Environ Health. 222(5):744–55.

Rose JB, Jiménez-Cisneros B, editors (2015). Global Water Pathogen Project [website] (https://www.waterpathogens.org, accessed 17 June 2021).

SFD Alliance (2018). Shit flow diagrams. Eschborn: SFD Promotion Initiative c/o Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH (https://sfd.susana.org, accessed 15 October 2020).

Stenström TA, Seidu R, Ekane N, Zurbrügg C (2011). Microbial exposure and health assessments in sanitation technologies and systems. Stockholm: Stockholm Environment Institute (SEI report, EcoSanRes Series 2011-1; https://www.sei.org/publications/microbial-exposure-and-health-assessments-in-sanitation-technologies-and-systems/, accessed 20 June 2021).

Strande L, Ronteltap M, Brdjanovic D, редакторы (2014). Fecal sludge management: systems approach for implementation and operation. London: IWA Publishing.

Sustainable Organic Integrated Livelihoods (2019). Sanitation safety planning: applying the WHO methodology to SOIL's operations in northern Haiti. Haiti: SOIL (https://www.who.int/docs/default-source/wash-documents/sanitation-safety-planning-case-studies/haiti.pdf?sfvrsn=a055006e_4, accessed 20 June 2021).

Thompson T, Fawell J, Kunikane S, Jackson D, Appleyard S, Callan P (2007). Chemical safety of drinking-water: assessing priorities for risk management. Geneva: World Health Organization (https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/43285/9789241546768_eng.pdf, accessed 15 June 2021).

Tilley E, Ulrich L, Lüthi C, Reymond P, Zurbrügg C (2014). Compendium of sanitation systems and technologies, second revised edition. Dübendorf: Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology (Eawag) (https://www.eawag.ch/en/department/sandec/publications/compendium/, accessed 15 June 2021).

Tjadraatmadja G, Diaper C (2006). Sources of critical contaminants in domestic wastewater: a literature review. Australia: CSIRO Water for a Healthy Country National Research Flagship (https://publications.csiro.au/rpr/download?pid=procite:e8e1f460-b821-4c47-871c-3a2eb7a77c5d&dsid=DS1, accessed 20 June 2021).

ООН (Организация Объединенных Наций) (1992 г.). Рамочная конвенция Организации Объединенных Наций об изменении климата (https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/climate_framework_conv.shtml, по состоянию на 23 апреля 2021 г.).

UNEP (United Nations Environment Programme) (2013). Costs of inaction on the sound management of chemicals. Nairobi: UNEP (DTI/1551/GE; https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/8412/-Costs%20of%20inaction%20on%20the%20sound%20management%20of%20chemicals-2013Report_Cost_of_Inaction_Feb2013.pdf?sequence=3&isAllowed=y, accessed 20 June 2021).

UNICEF (United Nations Children's Fund) (2020). Guidance on market-based sanitation. New York: UNICEF.

USEPA (United States Environmental Protection Agency) (1992). Sewage sludge use and disposal rule (40 CFR Part 503). Washington, DC: USEPA (Publication No. 822F92002).
von Sperling M, Verbyla ME, Mihelcic JR (2018). Understanding pathogen reduction in sanitation systems: units of measurement, expressing changes in concentrations, and kinetics. In: Rose JB, Jiménez-Cisneros B, editors. Water and sanitation for the 21st century: health and microbiological aspects of excreta and wastewater management (Global Water Pathogen Project). Part 4: Management of risk from excreta and wastewater. East Lansing, Michigan, USA: Michigan State University, UNESCO (https://www.waterpathogens.org/book/understanding-pathogen-reduction-sanitation-systems-units-measurement-expressing-changes, accessed 16 June 2021).

Weiss FT, Leuzinger M, Zurbrügg C, Eggen RIL (2016). Chemical pollution in low- and middle-income countries. Dübendorf: Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology (Eawag) (https://www.eawag.ch/en/department/sandec/publications/chemical-pollution/, accessed 1 June 2021).

WHO (World Health Organization) (2006). Guidelines for the safe use of wastewater, excreta and greywater in agriculture and aquaculture. Geneva: WHO (https://apps.who.int/iris/handle/10665/78265, accessed 23 April 2021).

WHO (World Health Organization) (2007). Chemical safety of drinking-water: assessing priorities for risk management. Geneva: WHO (https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/43285/9789241546768_eng.pdf, accessed 24 May 2020).

WHO (World Health Organization) (2017a). Climate-resilient water safety plans: managing health risks associated with climate variability and change. Geneva: WHO (https://apps.who.int/iris/handle/10665/258722, accessed 15 February 2021).

WHO (World Health Organization) (2017b). Guidelines for drinking-water quality, fourth edition, incorporating the first addendum. Geneva: WHO (https://www.who.int/publications/i/item/9789241549950, accessed 3 June 2021).

ВОЗ (Всемирная организация здравоохранения) (2018 г.). Руководство по обеспечению санитарии и охраны здоровья населения Geneva: ВОЗ (https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/310994/9789244514702-rus.pdf?sequence=1, по состоянию на 24 ноября 2020 г.).

WHO (World Health Organization) (2019a). Discussion paper: climate, sanitation and health. Geneva: WHO (https://www.who.int/publications/m/item/discussion-paper-climate-sanitation-and-health).

WHO (World Health Organization) (2019b). Sanitation inspections for sanitation systems [website]. Geneva: WHO (https://www.who.int/teams/environment-climate-change-and-health/water-sanitation-and-health/sanitation-safety/sanitation-inspection-packages).

WHO (World Health Organization), IWA (International Water Association) (2015). A practical guide to auditing water safety plans. Geneva: WHO, London: IWA (https://www.who.int/publications/i/item/9789241509527, accessed 24 April 2021).

ВОЗ (Всемирная организация здравоохранения), ФАО (Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций), OIE (Всемирная организация по охране здоровья животных) (2020 г.). Техническая записка о значении водоснабжения, санитарии, гигиены и обращения со сточными водами для профилактики инфекций и снижения распространения устойчивости к противомикробным препаратам. Geneva: ВОЗ (https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/336654/9789289055277-rus.pdf?sequence=1&isAllowed=y, по состоянию на 4 июня 2021 г.).

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Пример мер контроля биологических опасностей

В следующих таблицах приведены примерные меры контроля, в основном технические и управленческие, для использования в ПОСБ по всей цепочке санитарно-гигиенических услуг: туалет, изоляция–хранение/обработка, транспортировка, переработка и конечное использование или утилизация. Эффективность мер контроля оценивается от очень низкой до высокой, в зависимости от обработки и при наличии снижения содержания микроорганизмов в логарифмических единицах.

A1-1 Туалет

Таблица A1-1. Меры контроля на этапе туалета

Мера	Эффективность и сокращение в логарифмических единицах	Примечания	Дополнительное чтение
Правильный дизайн и конструкция туалетов (сухие туалеты, туалеты со смывом и туалеты с отводом мочи)	Варьирует в зависимости от дизайна и конструкции	• Туалеты совместимы с наличием воды для смыва (при необходимости), уборкой и гигиеной рук. • Туалеты совместимы с технологиями изоляции, транспортировки и переработки (на участке или за его пределами). • Туалеты доступны (например, достаточное количество объектов). • Туалеты обеспечивают безопасность и уединенность (например, наличие освещения, запираемых изнутри дверей, особенно для общих туалетов). • Надземная часть сооружения предотвращает проникновение дождевой воды, ливневых стоков, животных (например, грызунов). • Плита настила подходит для всех предполагаемых пользователей (включая детей и пожилых людей). • Проникновение ливневых вод предотвращено технологией изоляции. • Туалеты со смывом оснащены гидравлическим затвором или люком; сухие туалеты снабжены съемными плотными крышками для контроля запаха и предотвращения проникновения грызунов или насекомых в систему изоляции.	ВОЗ (2018 г.), глава 3, раздел 3.2. Tilley et al. (2014), раздел U (пользовательский интерфейс), стр. 42–54.
Правильная эксплуатация и уход за туалетами	Варьирует в зависимости от эксплуатации и технического обслуживания	• Доступны материалы для очистки заднего прохода. • Для женских гигиенических продуктов доступны мусорные баки. • Организация уборки (особенно для общественных или общих туалетов): ○ Доступны чистящие средства и средства индивидуальной защиты. ○ Есть регулярные графики уборки. ○ Существуют стандартные операционные процедуры, позволяющие уборщикам соблюдать безопасные методы работы.	ВОЗ (2018 г.), глава 3, раздел 3.2. Tilley et al. (2014 г.), раздел U (пользовательский интерфейс), стр. 42–54.

A1-2 Изоляция–хранение/обработка

Таблица A1-2.1. Меры контроля, связанные с туалетом и изоляцией-хранением/обработкой экскрементов

Мера	Эффективность и сокращение в логарифмических единицах	Примечания	Дополнительное чтение
Сухие туалеты с уборными с одной выгребной ямой (при заполнении использование прекращается)	Высокая >2 лог. единиц	• Целью обработки являются снижение количества патогенов и стабилизация/использование питательных веществ. • Одиночные выгребные ямы не следует опорожнять вручную. • Результатом является гумус с низким содержанием патогенов.	ВОЗ (2018 г.), глава 3, раздел 3.3. Tilley et al. (2014 г.), раздел S (сбор и хранение/обработка), стр. 60–3.
Смывные или сливные туалеты с одной выгребной ямой или баком с открытым дном	Низкая <1 лог. единицы	• Материалом для обработки является жидкий осадок с высоким содержанием патогенов. • Жидкость (фильтрат) с высоким содержанием патогенов поглощается почвой в аэробном режиме. Степень удаления патогенов зависит от состояния почвы. • Гибель патогенов занимает время. Риск связан с практикой опорожнения. Загрязнение участка зависит от места размещения, почвы и гидрологических условий. • Яма без облицовки (или без облицовки основания) на высоте не менее 1,5 м над уровнем грунтовых вод для предотвращения их загрязнения и на достаточном гидрологическом расстоянии по горизонтали. • Необходима адекватная вентиляция ямы, соответствующая типу туалета. Использованию может препятствовать запах, а влажность может способствовать размножению мух.	Stenström et al. (2011 г.), стр. 14, 28–9, 32. ВОЗ (2006 г.), том 4, стр. 80, 83. Tilley et al. (2014 г.), раздел S (сбор и хранение/обработка), стр. 60–3.
Туалет со смывом и двумя ямами для поочередного использования	Высокая >2 лог. единиц (кроме яиц аскарид)	• Двойные ямы в туалетах обеспечивают длительное хранение без свежих добавок (предназначены для хранения более 1,5–2 лет). • Необходимо обеспечить поочередное использование ям. • Длительное хранение для защиты работников, осуществляющих обращение с отходами. • Яма без облицовки (или без облицовки основания) на высоте не менее 2 м над уровнем грунтовых вод для предотвращения их загрязнения. • Необходима адекватная вентиляция ямы, соответствующая типу туалета. Использованию может препятствовать запах, а влажность может способствовать размножению мух. • Соблюдайте осторожность при обращении с водой для очищения заднего прохода. • «Высокая» эффективность означает: ○ 1,5–2 года хранения при температуре 2–20 °C при распространении гельминтозов или ○ хранение не менее 1 года при температуре >20 °C или хранение не менее 6 месяцев, если поддерживать pH >9 (например, с помощью извести или золы).	Stenström et al. (2011 г.), стр. 34–6, 87, 96. ВОЗ (2006 г.), том 4, стр. 69, 80, 82–3. Tilley et al. (2014 г.), раздел S (сбор и хранение/переработка), с. 68.
Сухой туалет с двумя ямами (с поочередным использованием ям)	Высокая >2 лог. единиц (кроме яиц аскарид)	• Двойные ямы в туалетах обеспечивают длительное хранение без свежих добавок. • Механизм снижения содержания патогенов – хранение не менее 2 лет. • Длительное хранение обеспечивает защиту работников. • Зависит от температуры и pH. • Необходима адекватная вентиляция ямы, соответствующая типу туалета.	Stenström et al. (2011 г.), с. 87. ВОЗ (2006 г.), том 4, стр. 69, 82–3. Tilley et al. (2014 г.), раздел S (сбор и хранение/переработка), с. 66.
Компостные туалеты	Осадок: средняя 1–2 лог. единицы Фильтрат: низкая <1 лог. единицы	• Слишком высокое содержание влаги в компостных камерах создает анаэробные условия; слишком низкое содержание влаги замедляет биологическое разложение. • Обезвоженный стабилизированный осадок (компост) со средней численностью патогенов. • Фильтрат с высоким содержанием патогенов.	Stenström et al. (2011 г.), стр. 19–20, 38–9, 43–4, 96. ВОЗ (2018 г.), глава 3. Tilley et al. (2014 г.), раздел S (сбор и хранение/обработка), стр. 72–5.
Туалеты со смывом и септиком, соединенные с выгребной ямой или полем для выщелачивания	Низкая <1 лог. единицы	• На пригодность туалета может повлиять наличие воды (например, если подача воды ограничена, это может повлиять на его работу, а в туалете могут возникать антисанитарные условия). • Необходимо предотвращать засорение, чтобы минимизировать воздействие на обслуживающий персонал во время операций по очистке. Например, туалеты со смывом не подходят, если для очистки заднего прохода обычно используют объемные материалы. Технический персонал должен носить необходимые средства защиты (например, перчатки). • Удаление патогенов в септических резервуарах происходит плохо, а бактерии и вирусы сохраняются как в жидкой, так и в твердой фазах. Можно ожидать, что удаление яиц гельминтов будет <0,5 лог. единиц.	Adegoke & Stenstrom (2019 г.). Tilley et al. (2014 г.), раздел S (сбор и хранение/переработка), с. 74.

Таблица A1-2.2. Меры контроля, связанные с изоляцией–хранением/обработкой мочи

Мера	Эффективность и сокращение в логарифмических единицах	Примечания	Дополнительное чтение
Хранение мочи в герметичных контейнерах для предотвращения контакта с людьми или животными	От низкой до высокой	• Обратите внимание, может ли произойти перекрестное фекальное загрязнение. • Снижение содержания микроорганизмов зависит от времени. Время до снижения исходной концентрации на 90% (T90) составляет <5 дней для грамотрицательных бактерий, 1 месяц для Cryptosporidium, приблизительно 1–2 месяца для вирусов. • Снижение потери азота. • Снижение контакта с человеком. • Снижение запаха.	Stenström et al. (2011), pp. 40–1. ВОЗ (2006 г.), том 4, стр. 70–1. Tilley et al. (2014 г.), раздел S (сбор и хранение/переработка), с. 58.

A1-3 Транспортировка

Таблица A1-3.1. Меры контроля, связанные с транспортировкой сточных вод

Мера	Эффективность и сокращение в логарифмических единицах	Примечания	Дополнительное чтение
Канализационные системы (упрощенная канализация, канализация без твердых частиц и обычная самотечная канализация)	От низкой до высокой	• Если правильно спроектировать, построить, эксплуатировать и обслуживать канализацию, то она является эффективным средством транспортировки сточных вод, требуя сравнительно небольшого обслуживания. • Тем не менее, любая канализационная труба может оказаться забитой твердыми отходами и другими твердыми предметами, которые необходимо удалить путем прочистки, промывки, вымывания сильной струей или вычерпывания. Если используются насосы, улавливающие коллекторы и очистные камеры, то требуется техническое обслуживание. • При обслуживании канализации рабочие могут подвергаться воздействию опасных сточных вод и/или токсичных газов. • Утечки из канализации создают риск эксфильтрации сточных вод и инфильтрации грунтовых вод. Эксфильтрация в грунтовые воды и источники водоснабжения может подвергнуть местное сообщество и более широкое сообщество воздействию фекальных патогенов путем попадания в рот.	ВОЗ (2018 г.), глава 3, раздел 3.4. Tilley et al. (2014 г.), раздел C (транспортировка), стр. 90–4.

Таблица A1-3.2. Меры контроля, связанные с транспортировкой экскрементов и мочи

Мера	Эффективность и сокращение в логарифмических единицах	Примечания	Дополнительное чтение
Опорожнение и транспортировка с помощью человека	От средней до высокой	• Транспортировка обработанных, а не свежих отходов. • См. меры контроля для работников и местного населения в разделе A1-6.	Stenström et al. (2011 г.), с. 57. ВОЗ (2006 г.), том 4, с. 89. Tilley et al. (2014 г.), раздел C (транспортировка), с. 86. ВОЗ (2018 г.), глава 3, раздел 3.4.
Механизированное опорожнение (например, уменьшение количества фекального осадка с помощью всасывающего насоса и транспортировки)	Варьирует в зависимости от затронутой группы и порядка обращения	• Транспортировка обработанных, а не свежих отходов. • См. меры контроля для работников и местного населения в разделе A1-6.	ВОЗ (2006 г.), том 4, с. 89. Stenström et al. (2011 г.), с. 59. Tilley et al. (2014 г.), раздел C (транспортировка), с. 88. ВОЗ (2018 г.), глава 3, раздел 3.4.
Станции перекачки	Варьирует в зависимости от затронутой группы и порядка обращения	• Станции перекачки и станции сброса канализационных стоков служат промежуточными точками сброса фекального осадка, если его трудно транспортировать на удаленное очистное сооружение. • Станции перекачки могут значительно улучшить здоровье населения, являясь недорогим местным решением для удаления фекального осадка. • При наличии станции перекачки независимые или мелкие поставщики услуг больше не будут вынуждены незаконно сбрасывать осадок, а домовладельцы станут больше заинтересованы в опорожнении своих ям. • Место для станции следует выбирать тщательно, чтобы максимизировать эффективность и минимизировать запахи и проблемы для жителей поблизости.	ВОЗ (2018 г.), глава 3, раздел 3.4. Tilley et al. (2014 г.), раздел C (транспортировка), стр. 96–7.

A1-4 Обработка

Таблица A1-4.1. Меры контроля, связанные с очисткой сточных вод

Мера	Эффективность и сокращение в логарифмических единицах	Примечания	Дополнительное чтение
Пруды-накопители, аэрационные пруды, накопители и резервуары для сточных вод	Высокая 2–5 лог. единиц	Эффективность зависит от конфигурации, времени хранения, скорости загрузки, времени удерживания, параметров гидравлической конструкции и эффективности осаждения. Связанные с этим вопросы, которые следует учитывать при управлении рисками для работников и местного сообщества, включают: • потенциал размножения комаров-переносчиков; • потенциал размножения улиток, хозяев *Schistosoma* spp. и связанный с ними контроль растительности; • ограждения; и • возможная эксфильтрация из прудов, влияющая на грунтовые воды (например, обкладывание дна и стен пруда глиной или другим материалом).	Mahassen et al. (2008 г.). Stenström et al. (2011 г.), стр. 68–70, 79, 129–30. ВОЗ (2006 г.), том 2, стр. 84–7. Tilley et al. (2014 г.), раздел T ((полу-) централизованная переработка), стр. 110–13.
Сконструированные болотные экосистемы	Средняя 1–3 лог. единицы	Эффективность зависит от проектной конфигурации (например, водно-болотные угодья с поверхностным или подземным стоком), нагрузки и времени удерживания. Связанные с этим вопросы, которые следует учитывать при управлении рисками для работников и местного сообщества, включают: • потенциал размножения комаров-переносчиков; • потенциал размножения улиток, хозяев *Schistosoma* spp.; • контроль растительности; • воздействие экскрементов диких животных; и • возможная утечка из водно-болотных угодий, влияющая на грунтовые воды.	Stenström et al. (2011 г.), стр. 71–2, 79, 131–2. ВОЗ (2006 г.), том 2, с. 87. ВОЗ (2018 г.), глава 3, раздел 3.5. Tilley et al. (2014 г.), раздел T ((полу-) централизованная переработка), стр. 114–19.
Отстойники	Низкая <1 лог. единицы	• Первичная обработка достигается за счет уменьшения содержания взвешенных твердых частиц. • Время выдерживания варьирует от 2 до 6 часов. • Первичная обработка может удалить значительное количество яиц гельминтов.	ВОЗ (2006 г.), том 2, с. 87. Tilley et al. (2014 г.), раздел T ((полу-) централизованная переработка), стр. 102–3.
Усовершенствованное или химически усиленное осаждение	Средняя 2–4 лог. единицы	• Для облегчения коагуляции и флокуляции частиц используют специальные химические вещества (например, известь или хлорид железа, часто с высокомолекулярным анионным полимером). • Удаление взвешенных твердых частиц увеличивается с 30% до 70–80%. • Увеличивается удаление яиц гельминтов.	ВОЗ (2006 г.), том 2, с. 87. ВОЗ (2018 г.), глава 3, раздел 3.5.
Анаэробные реакторы с придонным слоем организмов и восходящим потоком жидкости	Низкая <2 лог. единиц	• Время гидравлического удержания 6–12 часов. • Анаэробные бактерии производят очистку сточных вод при их прохождении через слой осадка (взвешенный слой осадка). • В первую очередь этот способ предназначен для удаления органических веществ (снижения биохимической потребности в кислороде — БПК). • Реакторы с восходящим потоком и анаэробным слоем осадка уменьшают количество яиц гельминтов на 1–2 логарифмических единицы.	ВОЗ (2006 г.), том 2, с. 88. ВОЗ (2018 г.), глава 3, раздел 3.5.
Анаэробные реакторы с перегородками	Низкая <2 лог. единиц	• Камеры с восходящим потоком обеспечивают улучшенное удаление и разложение органических веществ. • Время гидравлического удерживания варьирует от 48 до 72 часов. • Снижение БПК может составлять до 90%, что намного лучше, чем его удаление в обычном септике. • Анаэробные реакторы с перегородками производят жидкий осадок и сточные воды с высоким содержанием патогенов.	ВОЗ (2018 г.), глава 3, раздел 3.5. Tilley et al. (2014 г.), раздел T ((полу-) централизованная переработка), стр. 114–19.

Мера	Эффективность и сокращение в логарифмических единицах	Примечания	Дополнительное чтение
Активированный ил	Средняя 2–4 лог. единицы	• Включает в себя многокамерный реактор, в котором используются высококонцентрированные микроорганизмы для разложения органических веществ и удаления питательных веществ из сточных вод, производит стоки высокого качества. • Для поддержания аэробных условий и удерживания активированного ила во взвешенном состоянии требуется непрерывная и своевременная подача кислорода. • Хотя он предназначен в первую очередь для снижения БПК, взвешенных твердых частиц и зачастую питательных веществ (азота и фосфора), при оптимизированной производительности он может уменьшать количество патогенов. • Реактор может уменьшать также количество яиц гельминтов примерно на 2 логарифмических единицы.	ВОЗ (2006 г.), том 2, с. 88. Tilley et al. (2014 г.), раздел T ((полу-)централизованная переработка), стр. 124–5. ВОЗ (2018 г.), глава 3, раздел 3.5.
Бактериальные фильтры	Средняя 2–4 лог. единицы	• Биологический реактор с неподвижным слоем, работающий (в основном) в аэробных условиях. Предварительно отстоявшиеся сточные воды непрерывно «стекают» или распыляются поверх фильтра. По мере просачивания воды через поры фильтра, биопленка, покрывающая фильтрующий материал, разлагает органику. • Несмотря на то, что образуются сточные воды высокого качества, они все же представляют опасность для здоровья и прямому контакту не подлежат. • В избыточном слое ила содержание патогенов существенно уменьшается, но не исчезает.	Tilley et al. (2014 г.), раздел T ((полу-) централизованная переработка), стр. 120–1. ВОЗ (2018 г.), глава 3, раздел 3.5.
Методы третичной обработки	Высокая >3 лог. единиц	• Включают такие процессы, как дополнительное удаление твердых частиц путем флокуляции, коагуляции и осаждения и/или фильтрации через гранулированную среду, дезинфекцию (хлором, озоном или ультрафиолетовым облучением) и мембранную фильтрацию.	ВОЗ (2006 г.), том 2, стр. 88–9. Tilley et al. (2014 г.), раздел T ((полу-) централизованная переработка), стр. 136–7. ВОЗ (2018 г.), глава 3, раздел 3.5.

Таблица A1-4.2 Меры контроля, связанные с обработкой экскрементов

Мера	Эффективность и сокращение в логарифмических единицах	Примечания	Дополнительное чтение
Полное сжигание (<10% углерода в золе)	Высокая	• Температура должна быть достаточной, чтобы обеспечить ликвидацию патогенов.	ВОЗ (2006 г.), том 4, с. 68.
Компостирование в течение как минимум 1 недели, если можно поддерживать температуру компоста >50 °C.	От средней до высокой	• Высокая, если указанную температуру можно обеспечить по всему объему материала; средняя, если температурный режим обеспечен не полностью. • При мезофильном компостировании применяют контроль валидации и проверки. • Для температуры компоста <50 °C см. сроки хранения экскрементов (выше). • Виды Ascaris: снижение >1,5–2 лог. единиц (термофильное совместное компостирование).	Koné et al. (2007). Stenström et al. (2011 г.), с. 77. ВОЗ (2006 г.), том 4, с. 68. Tilley et al. (2014 г.), раздел T ((полу-) централизованная переработка), с. 132.
Только хранение		Для процесса первичной обработки используются время и температура окружающей среды.	
Щелочная обработка и хранение	От средней до высокой	• pH >9 в течение >6 месяцев (температура >35°C, влажность <25%). • Время элиминации патогенов увеличивается при более низком pH или более влажном материале. • Время значительно сокращается при pH 11 (например, в результат обработки известью).	ВОЗ (2006 г.), том 4, с. 68.
Сушка грядок и ультрафиолетовое облучение	От средней до высокой	• Яйца гельминтов: сокращение 3 лог. единицы (1 месяц). • Бактерии: сокращение 2,5–6 лог. единиц (хранение 4 месяца).	Kengne, Akoa & Koné (2009). Nielsen (2007). Stenström et al. (2011 г.), стр. 77, 137. Tilley et al. (2014 г.), раздел T ((полу-) централизованная переработка), стр. 128–31.

Таблица A1-4.3. Меры контроля, связанные с обработкой мочи

Мера	Эффективность и сокращение в логарифмических единицах	Примечания	Дополнительное чтение
Хранение мочи: для максимизации гибели патогенов мочу не разбавляют.	Не применимо	• Показатель pH неразбавленной мочи составляет примерно 8,8, что способствует гибели бактерий. • Размножение комаров может происходить в разбавленной моче, а в неразбавленной — не может. • Инактивация *Schistosoma haematobium*, если это применимо.	ВОЗ (2006 г.), том 4, стр. 70–1.
Перед применением моча не хранится; в рамках одного домохозяйства применяется для удобрения семейного участка	Не применимо	• Для индивидуальной системы одного домохозяйства и при использовании исключительно для удобрения одного участка, хранения мочи не требуется. • Вероятность передачи возбудителя от человека к человеку между членами семьи намного выше, чем через цикл удобрение-урожай.	ВОЗ (2006 г.), том 4, с. 70.
Хранение мочи перед применением для удобрения культур, употребляемых в сыром виде	Высокая	• Хранение в течение не менее 6 месяцев при температуре >20 °C в сочетании с периодом выдерживания в течение 1 месяца (если отходы переработаны до этого уровня, дополнительных мер контроля не требуется).	Stenström et al. (2011 г.), с. 85. ВОЗ (2006 г.), том 4, с. 70.
Хранение мочи перед применением для перерабатываемых пищевых и кормовых культур	От средней до высокой	• Хранение не менее 1 месяца при температуре >20 °C или не менее 6 месяцев при температуре 4 °C.	Stenström et al. (2011 г.), с. 85.

Таблица A1-4.4. Меры контроля, связанные с очисткой сточных вод

Мера	Эффективность и сокращение в логарифмических единицах	Примечания	Дополнительное чтение
Общие аспекты: см. ВОЗ (2006), том 4, рис. 5.11	От средней до высокой 1–4 лог. единицы	• Фекальная нагрузка обычно на 3–5 лог. единиц ниже, чем в сточных водах. • Легко разлагающиеся органические вещества могут привести к повторному росту индикаторных бактерий. • Методы очистки сточных вод обычно применимы к хозяйственно-бытовым водам. • Установки по очистке и хранению сточных вод необходимо защищать от животных и насекомых-переносчиков. • Когда хозяйственно-бытовые воды сильно загрязнены, размножение переносчиков вероятно, а очистка пруда невозможна, рекомендуется применять подпочвенное орошение.	ВОЗ (2006 г.), том 4, стр. 66, 77, 93–9 и рис. 5.

A1-5 Конечное использование или утилизация

Во всех случаях использования сельскохозяйственных сточных вод в целях управления рисками для рабочих, фермеров и местного сообщества, необходимо учитывать следующие вопросы:

- защита сооружений по очистке и хранению сточных вод от животных и насекомых-переносчиков; и
- предотвращение скопления очищенных сточных вод в точках полива, что может способствовать размножению переносчиков.

Для удовлетворения потребностей сельскохозяйственных культур нормативы расхода сточных вод следует регулировать.

Таблица A1-5.1. Меры по контролю за сточными водами в сельском хозяйстве

Мера	Эффективность и сокращение в логарифмических единицах	Примечания	Дополнительное чтение
Использование неочищенных сточных вод	От очень низкой до низкой	В отношении концентрации патогенов неочищенные сточные воды никогда не следует считать безопасными. При управлении рисками для затронутых групп необходимо учитывать следующие вопросы: • ограничения посевов; • локализованное (например, капельное) орошение; • предуборочный контроль орошения (например, прекращение орошения перед сбором урожая) для ликвидации патогенов до потребления урожая (обеспечивая интервал между последним орошением и потреблением); • уборочные и послеуборочные мероприятия; и • модернизация переработки или новая недорогая обработка.	ВОЗ (2006 г.), том 2, стр. 89–91.
Выбор культур в зависимости от качества сточных вод	Высокая	Эффективность зависит от: • использования урожая — культуры, не предназначенные для потребления человеком, такие как хлопок и масличные культуры, устраняют некоторые потенциальные риски; • доступа человека к посевным и ирригационным площадям — зоны с более открытым доступом представляют больше потенциальных рисков; и • соблюдения согласованных ограничений по посевам.	ВОЗ (2006 г.), том 1, с. 24. ВОЗ (2006 г.), том 2, с. 76.
Использование сточных вод: подпочвенное орошение	Высокая	Эта методика: • сводит к минимуму контакты с фермером; • облегчает питание корней; • очень эффективна при использовании поливной воды; и • требует выбора незабивающихся капельниц; и/или фильтрации для предотвращения засорения капельниц. Подпочвенное орошение имеет большой потенциал для минимизации контактов с людьми и сокращения потерь воды в районах с дефицитом воды. Однако необходимо контролировать и устранять просачивание воды на поверхность и затопление (например, в результате закупорки или разрыва труб). Если произойдет просачивание воды на поверхность, снижение риска для здоровья человека уменьшится.	ВОЗ (2006 г.), том 1, с. 26. ВОЗ (2006 г.), том 2, с. 76.

Мера	Эффективность и сокращение в логарифмических единицах	Примечания	Дополнительное чтение
Использование сточных вод: локальное капельное орошение (высокорастущие культуры) — например, барботерное орошение	Высокая 4 лог. единицы	Эта методика: • нуждается в минимизации засорения капельных отверстий; • нуждается в контроле и минимизации временного наземного хранения собранного урожая, чтобы избежать его возможного загрязнения; • нуждается в уменьшении и контроле поверхностного затопления (см. примечания для подпочвенного орошения); и • обладает повышенной эффективностью и результативностью благодаря мульчирующей подушке, которая ограничивает и контролирует проникновение на поверхность. При хранении на земле продукты могут загрязниться до такой степени, что положительное воздействие других барьеров будет сведено на нет.	Stenström et al. (2011 г.), с. 93. ВОЗ (2006 г.), том 1, с. 26.
Использование сточных вод: локальное капельное орошение (низкорастущие культуры)	Средняя 2 лог. единицы	Эффективность методов снижения риска варьирует в зависимости от типа культуры (например, корнеплоды или листовые овощи, употребляемые в пищу в сыром или в приготовленном виде) и методов ведения сельского хозяйства (степени механизации). Эта методика: • улучшается в результате мульчирования, которое ограничивает и контролирует проникновение на поверхность; • минимизирует засорение капельных отверстий; • нуждается в уменьшении и контроле поверхностного затопления (см. примечания для подпочвенного орошения); • нуждается в ограничении прямого контакта растений с точками полива; и • нуждается в контроле и минимизации временного наземного хранения собранного урожая, чтобы избежать его возможного загрязнения. При хранении на земле продукты могут загрязниться до такой степени, что положительное воздействие других барьеров будет сведено на нет.	Stenström et al. (2011 г.), с. 93. ВОЗ (2006 г.), том 1, с. 26.
Использование сточных вод: полив по бороздам	От низкой до средней	Эффективность методов снижения рисков варьирует в зависимости от типа сельскохозяйственных культур (например, корнеплоды или листовые овощи, употребляемые в пищу в сыром или в приготовленном виде) и методов ведения сельского хозяйства (степени механизации). Вопросы, которые следует учитывать при управлении рисками для уязвимых групп, включают: • контроль практики ирригационной нагрузки для минимизации вымывания из почвы и дренажа в принимающие поверхностные воды; • контроль времени задержки между последним поливом и сбором урожая; и • эта методика подвержена сбоям во время дождя. Следует принимать меры предосторожности, чтобы: • предотвращать затопление; и • контролировать временное наземное хранение собранного урожая. При хранении на земле продукты могут загрязниться до такой степени, что положительное воздействие других барьеров будет сведено на нет.	ВОЗ (2006 г.), том 1, с. 23.
Распыление сточных вод: орошение разбрызгиванием (под высоким давлением)	От низкой до средней	Эффективность этого метода снижения риска варьирует в зависимости от: • типа культуры (например, корнеплоды или листовые овощи, употребляемые в пищу в сыром или приготовленном виде); • расположения установок для орошения разбрызгиванием по отношению к местным сообществам и фермерам; и • качества/предварительной очистки поливной воды. Следует принимать меры предосторожности, чтобы: • обеспечить защищенную от брызг зону в 50–100 м от местных населенных пунктов; это может обеспечить снижение на 1 лог. единицу; • контролировать сдувание брызг (например, запрещать опрыскивание в дни, когда скорость и направление ветра превышают установленные пределы); • контролировать время задержки между последним поливом и сбором урожая; • контролировать временное наземное хранение собранного урожая; и • контролировать норму загрузки и методы внесения удобрений, чтобы свести к минимуму попадание в поверхностные воды. При хранении на земле продукты могут загрязниться до такой степени, что положительное воздействие других барьеров будет сведено на нет.	Stenström et al. (2011 г.), стр. 91–3. ВОЗ (2006 г.), том 2, с. 64.

Мера	Эффективность и сокращение в логарифмических единицах	Примечания	Дополнительное чтение
Распыление сточных вод: орошение разбрызгиванием (под низким давлением)	От низкой до средней	Эффективность этого метода снижения риска варьирует в зависимости от: • типа культуры (например, корнеплоды или листовые овощи, употребляемые в пищу в сыром или приготовленном виде); • расположения установок для орошения разбрызгиванием по отношению к местным сообществам и фермерам; и • качества/предварительной очистки поливной воды. Следует принимать меры предосторожности, чтобы: • контролировать нагрузку на площадь; • контролировать время задержки между последним поливом и сбором урожая; • контролировать временное наземное хранение собранного урожая; и • контролировать практику внесения удобрений.	Stenström et al. (2011 г.), стр. 91–3. ВОЗ (2006 г.), том 2, с. 64.
Применение сточных вод: пруды на ферме и лейки (для овощей и корнеплодов)	Низкая	Эффективность этого метода снижения риска варьирует в зависимости от: • качества/предварительной очистки поливной воды; • способа применения и воздействия поливной воды на фермеров; и • способов применения, используемых отдельными фермерами. Следует принимать меры предосторожности, чтобы: • контролировать время задержки между последним поливом и сбором урожая; • контролировать временное наземное хранение собранного урожая; и • контролировать норму загрузки и методы внесения удобрений, чтобы свести к минимуму попадание в поверхностные воды. Пруды на территории фермы могут снизить количество кишечных палочек в фекалиях на 1–1,5 лог. единицы. Местная фильтрация через песок может снизить количество фекальных кишечных палочек на 2 лог. единицы и на 0,5–1,5 единицы уменьшить количество яиц *Ascaris* spp.	Amoah et al. (2011 г.).
Период отмирания патогенов 1 неделя: длительность воздержания от полива сточными водами перед сбором урожая	От средней до высокой	Фактическое сокращение в лог. единицах зависит от типа культуры и температуры, а также от конкретного участка. Дополнительные комментарии см. в примере 3.3.	Stenström et al. (2011 г.), с. 93. ВОЗ (2006 г.), том 1, с. 32.
Хранение урожая перед продажей	Средняя	Эффективность этого метода снижения риска варьирует в зависимости от: • условий хранения (например, дополнительное загрязнение при хранении) и климатических условий; • доступа сельскохозяйственных вредителей; и • времени хранения. В сочетании с периодом отмирания возбудителей длительностью в 1 неделю эффективность высокая.	
Дополнительная безопасность при обращении	Снижение значительное, но не количественное	См. раздел A1-6. Снижение риска количественно не определялось, но ожидается, что эта мера окажет важное положительное влияние.	ВОЗ (2006 г.), том 2, глава 5.5.
Меры контроля послеуборочного воздействия	От средней до высокой 2–7 лог. единиц	См. раздел A1-6. Включает длительное хранение, мойку продуктов, дезинфекцию, очистку и варку.	ВОЗ (2006 г.), том 2, глава 5.4.

Таблица A1-5.2. Меры контроля, связанные с использованием сточных вод для аквакультур

Альтернатива	Эффективность	Примечания	Дополнительное чтение
Качество воды в пруду: <10^3 E. coli на 100 мл; <1 яйца гельминтов на литр	Высокая	• В целом это защитит работников и потребителей, и никаких дополнительных мер контроля не потребуется, если сточные воды будут очищаться до такого уровня. • Необходимо обеспечить физический, химический или биологический контроль над популяциями улиток-хозяев в тех районах, где *Schistosoma* spp. являются эндемическими видами. • Необходимо учитывать комаров-переносчиков и меры по сокращению мест их размножения. • См. в ВОЗ (2006 г.), том 3, с. 40 примечания по тестированию на жизнеспособные яйца трематод.	ВОЗ (2006 г.), том 3, стр. 39–45.
Качество воды в пруду: <10^4 E. coli на 100 мл; <1 яйца гельминтов на литр	От средней до высокой	• Обычно это защищает потребителей продукции; однако со стороны рабочих и фермеров требуются дополнительные меры контроля. • Необходимо обеспечить физический, химический или биологический контроль над популяциями улиток-хозяев в тех районах, где *Schistosoma* spp. являются эндемическими видами. • Необходимо учитывать комаров-переносчиков и меры по сокращению мест их размножения. • Как правило, тестирование на жизнеспособные яйца трематод в сточных водах, экскрементах или прудовой воде следует проводить на этапе валидации системы. Если все виды растений и рыб, выращенные в данной местности, всегда употребляются в пищу после тщательной термообработки, тестирование на жизнеспособные яйца трематод не требуется. • См. в ВОЗ (2006 г.), том 3, с. 40 примечания по тестированию на жизнеспособные яйца трематод.	Раздел A1-6. ВОЗ (2006 г.), том 3, стр. 39–45.
Неочищенные или частично очищенные сточные воды	Средняя (при наличии мер контроля и их правоприменения; в противном случае — низкая)	• Ограничивайте продукцию теми видами рыб, которые едят только после термообработки. • Перед реализацией требуется обработка рыбной продукции. • См. меры контроля для рабочих и фермеров в разделе A1-6. • Необходимо обеспечить физический, химический или биологический контроль над популяциями улиток-хозяев в тех районах, где *Schistosoma* spp. являются эндемическими видами. • Необходимо учитывать комаров-переносчиков и меры по сокращению мест их размножения. • Ограничить доступ к объектам аквакультуры, использующим отходы. • См. в ВОЗ (2006 г.), том 3, с. 40 примечания по тестированию на жизнеспособные яйца трематод.	ВОЗ (2006 г.), том 3, стр. 21, 41, 47–68.
Ограничение продукции	От низкой до высокой	• Ограничить продукцию растениями и рыбой, которые едят только после термообработки. • Обеспечить особую осторожность в отношении инфекций, вызванных трематодами, при выращивании мальков.	ВОЗ (2006 г.), том 3, с. 55.
Длительность перерыва между внесением отходов и сбором урожая	Средняя	• Эффективность снижения риска зависит от времени и связана с функциональностью аэробно-анаэробных накопителей или прудов-отстойников. • Для оптимального уничтожения патогенов до сбора урожая рыбы или растений можно использовать подачу питательных веществ порциями (т. е. все сточные воды поступают в систему очистки за один раз, а новая порция сточных вод до сбора урожая не добавляется). Однако зачастую в городских районах в большие пруды неочищенные сточные воды и отходы уборных из близлежащих домохозяйств будут поступать постоянно.	ВОЗ (2006 г.), том 3, с. 57.
Очистка (выдерживание рыбы в чистой воде перед реализацией для уменьшения загрязнения)	Средняя	• Зависит от времени; рекомендуется 2–3 недели. • Не влияет на концентрацию трематод.	ВОЗ (2006 г.), том 3, с. 57.
Термообработка и приготовление пищи	Средняя	• Предотвратить загрязнение мяса рыбы. • Прежде чем прикасаться к мясу рыбы, следует удалить ее кишечник. • Убедитесь, что используются чистые ножи и разделочные доски.	ВОЗ (2006 г.), том 3, с. 58.
Производить мойку и дезинфекцию	Средняя	• Относится к водным растениям.	ВОЗ (2006 г.), том 3, с. 58.
Приготовление пищи	Высокая	• Относится ко всем продуктам. • Загрязнение может произойти во время хранения после приготовления.	ВОЗ (2006 г.), том 3, с. 58.
Меры по охране здоровья от трематод	От низкой до высокой	• Краткое изложение см. в ВОЗ (2006 г.), том 3, табл. 5.4.	ВОЗ (2006 г.), том 3, стр. 63–8.

Таблица A1-5.3. Меры контроля, связанные с использованием экскрементов в сельском хозяйстве

Альтернатива	Эффективность и сокращение в логарифмических единицах	Примечания	Дополнительное чтение
Обращение с экскрементами		• См. меры контроля для рабочих в разделе A1-6. • Никаких дополнительных мер контроля не требуется, если экскременты обрабатываются до уровня <1 яйца гельминтов на грамм общего количества твердых частиц. • Изоляция фекального осадка/твердых биологических веществ во время хранения на любом этапе для предотвращения стока в местный водоотвод. • Учитывайте привлечение паразитов/переносчиков.	Stenström et al. (2011 г.), с. 99. ВОЗ (2006 г.), том 4, с. 66.
Применение на сельскохозяйственных угодьях: полное перемешивание обработанных экскрементов с почвой	Количественной оценке не поддается (уменьшение контакта)	• Этот метод способствует также усвоению питательных веществ растениями. • Во время применения следует соблюдать правила личной гигиены.	Stenström et al. (2011 г.), стр. 87, 97. ВОЗ (2006 г.), том 4, с. 78.
Применение во время посева/посадки на землях сельскохозяйственного назначения	От средней до высокой	• Эффективность связана с отмиранием патогенов и перерывом между применением и сбором урожая.	
Ограничения по культурам: ограничить применение обработанных экскрементов непищевыми культурами или культурами, которые подвергаются приготовлению или термообработке перед употреблением.	Высокая	• Ограничивает воздействие на фермеров во время применения, обработки и сбора урожая. • Во время применения фермеры должны соблюдать правила личной гигиены.	Stenström et al. (2011 г.), с. 87. ВОЗ (2006 г.), том 4, с. 77.
Обеспечивает гибель патогенов в течение 1 месяца: воздержитесь от внесения отходов перед сбором урожая.	От средней до высокой	• См. меры контроля для рабочих и местного населения в разделе A1-6. • Можно объединить с хранением урожая перед продажей в течение определенного периода (с эффективностью от низкой до средней) или в общей сложности в течение 1 месяца.	АООС США (1992 г.). ВОЗ (2006 г.), том 4, с. 78.
Меры по контролю послеуборочного воздействия: мытье с дезинфицирующими средствами или без них (например, очистка от кожуры, приготовление пищи).	От средней до высокой	• Это меры из области защиты прав потребителей. • Соблюдение мер контроля трудно проверить. • Возможно снижение риска на 1–7 лог. единиц в зависимости от меры.	ВОЗ (2006 г.), том 4, стр. 78–9.

Таблица A1-5.4. Меры контроля, связанные с использованием экскрементов в аквакультуре

Альтернатива	Эффективность и сокращение в логарифмических единицах	Примечания	Дополнительное чтение
Обращение с экскрементами		• См. меры контроля для рабочих в разделе A1-6. • Никаких дополнительных мер контроля не требуется, если экскременты обрабатываются до уровня <1 яйца гельминтов на грамм общего количества твердых частиц. • Изоляция фекального осадка/твердых биологических веществ во время хранения на любом этапе для предотвращения стока в местный водоотвод. • Учитывайте привлечение паразитов/переносчиков.	Stenström et al. (2011 г.), с. 99. ВОЗ (2006 г.), том 4, с. 66.
Хранение экскрементов перед добавлением в пруд	От средней до высокой	• Влияние зависит от времени. • Время выдерживания учитывается только с момента добавления последней порции свежих фекалий (т. е. как периодическая операция). • Хранение в течение 4 недель существенно снижает риск заражения трематодами; для *Fasciola* spp. необходимо хранение в течение 10 недель. • Произойдет снижение содержания патогенных бактерий и вирусов.	ВОЗ (2006 г.), том 3, с. 50.
Экскременты, предварительно обработанные ферментацией с выделением биогаза	От низкой до средней	• Зависит от времени обработки и температуры. • Рекомендуется сочетание с другими мерами защиты.	ВОЗ (2006 г.), том 3, с. 51.

Таблица A1-5.5. Меры контроля, связанные с использованием мочи в сельском хозяйстве

Альтернатива	Эффективность и сокращение в логарифмических единицах	Примечания	Дополнительное чтение
Хранение мочи перед внесением: смешивание хранящейся мочи с почвой или нанесение ее вплотную к земле.	Количественной оценке не поддается (уменьшение контакта)	• Улучшает усвоение питательных веществ растениями. • Во время применения необходимо соблюдать личную гигиену.	ВОЗ (2006 г.), том 4, стр. 66, 70.
Хранение мочи перед применением: для культур, потребляемых в сыром виде, прекращение применения мочи за 1 месяц до сбора урожая.	Высокая	• В сочетании с рекомендациями по хранению уровень риска ниже 10^{-6} лет жизни с поправкой на инвалидность (ГЖПИ).	ВОЗ (2006 г.), том 4, с. 70.

Таблица A1-5.6. Меры контроля, связанные с использованием сточных вод в сельском хозяйстве

Альтернатива	Эффективность и сокращение в логарифмических единицах	Примечания	Дополнительное чтение
Орошение хозяйственно-бытовыми водами: применяются методы очистки сточных вод	От низкой до высокой	• Ограничение посевов обычно не требуется, если фекальное загрязнение низкое и применяется переработка. • Рекомендуется подавать хозяйственно-бытовые воды понизу. • Предотвращайте скопление сточных вод в точках подачи, которые могут стать местами размножения переносчиков.	ВОЗ (2006 г.), том 4, с. 78.

A1-6 Примеры мер контроля для защиты затронутых групп

Некоторые из этих мер контроля отмечены также в таблицах с A1-1 по A1-5.

Таблица A1-6. Меры контроля, касающиеся защиты пользователей, рабочих, фермеров, потребителей, а также местных и более широких сообществ

Тип меры	Пользователи (U)	Рабочие (W)	Фермеры (F)
Нормативные	• Технические стандарты на материалы, размеры и расположение туалетов • Руководство по периодической проверке локальных систем	• Местные постановления, которые признают санитарный персонал в цепочке санитарно-гигиенических услуг и позволяют его регистрировать • Лицензирование поставщиков услуг по опорожнению	• Местные постановления или законы, требующие соблюдения норм охраны труда и техники безопасности для защиты фермеров
Технические	• Установка туалетов • Модернизация существующих систем	• Предоставление инструментов, которые помогают ограничить воздействие (например, ассенизаторских машин) • Оптимизированная обработка перед обращением • Проектирование на площадке объектов для изоляции экскрементов, которые оптимизируют безопасное удаление отходов	• Подпочвенный полив • Обеспечить простую очистку сточных вод выше по течению от зоны орошения (например, в отстойнике подходящего размера) • Инструменты, которые помогают ограничить воздействие (например, шланги или лейки)
Управленческие и оперативные	• Обучение каменщиков правильной установке туалетов (например, с гидрозатвором) • Создание телефонной службы поддержки по опорожнению септиков и аварийным ситуациям	• Иммунизация от брюшного тифа • Профилактика гельминтозов (2–3 раза в год) и шистосомоза, если они являются эндемическими заболеваниями; обработка ссадин и порезов кожи • Стандартные рабочие процедуры для общих мер предосторожности при обращении	• Ограничение доступа рабочих на поле при механизированном сбросе сточных вод • Доступ к безопасной питьевой воде и туалетам на рабочем месте
Изменение поведения	• Информационная кампания, направленная на поощрение правильного использования и технического обслуживания туалетов и местных систем • Программа защиты прав потребителей с указанием прав и обязанностей пользователей услуг по опорожнению фекального осадка	• Программа повышения осведомленности персонала по вопросам охраны труда и техники безопасности • Средства индивидуальной защиты (например, перчатки, маски, закрытая непромокаемая обувь) • Обучение безопасному обращению с экскрементами	• Средства индивидуальной защиты • Личная гигиена и обучение гигиене среди фермеров

Тип меры	Потребители (C)	Местное сообщество (L)	Более широкое сообщество (WC)
Нормативные	• Стандарты на продукты из осадка, классифицированные по типу использования	• Местные постановления, запрещающие незаконную утилизацию свежего фекального осадка на открытые поля и в водотоки • Ограниченный доступ общественности к полям или объектам аквакультуры с удобрением отходами	• Нормативы по стокам из очистных сооружений • Запрет рекреационной деятельности в водоемах с подозрением на загрязнение
Технические	• Дополнительная обработка высушенного осадка (например, совместное компостирование) • Дополнительный этап очистки на очистных сооружениях	• Ограждение очистных сооружений для предотвращения проникновения детей и животных • Модернизация локальных систем, в которых фильтрат может просачиваться в грунтовые воды	• Установка или модернизация очистных сооружений во избежание сброса неочищенных стоков
Управленческие и оперативные	• Период отмирания патогенов 1 месяц, либо за счет: • воздержания от внесения отходов перед уборкой урожая; • хранения урожая перед реализацией; или • комбинации вышеперечисленного общей продолжительностью 1 месяц.	• При орошении сточными водами с разбрызгиванием поддержание санитарно-защитной зоны в 50–100 м от жилых домов • Профилактика гельминтозов 2–3 раза в год для уязвимых групп населения	• Разработка типовых технологических регламентов по эксплуатации и обслуживанию очистных сооружений
Изменение поведения	• Обучение фермеров выбору сельскохозяйственных культур для посева (например, только культур, которые не употребляются в пищу в сыром виде) • Программа безопасности пищевых продуктов в домашних условиях (поощрение мытья продуктов) • Гигиена рынка посредством обучения продавцов и предоставления на рынках безопасной воды	• Образовательные акции для жителей	• Образовательные акции для жителей близлежащих городов и поселков

Источники: Stenström et al. (2011 г.), стр. 74–8, 93, 100; ВОЗ (2006 г.), том 2, стр. 79–80; ВОЗ (2006 г.), том 3, стр. 21, 43–5, 47–68; ВОЗ (2006 г.), том 4, стр. 74–8.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Резюме по микробным рискам для здоровья, связанным с использованием сточных вод для орошения

Таблица A2-1. Обзор микробиологических рисков для здоровья, связанных с использованием сточных вод для орошения

Затронутая группа	Бактериальные/вирусные инфекции	Протозойные инфекции	Гельминтные инвазии
Сельскохозяйственные рабочие и их семьи	Повышенный риск диарейных заболеваний у детей, контактировавших со сточными водами, если вода содержит $>10^4$ фекальных кишечных бактерий/100 мл. Повышенный риск заражения *Salmonella* у детей, контактирующих с неочищенными сточными водами. Повышенный серологический ответ на норовирус у взрослых, подвергшихся воздействию частично очищенных сточных вод.	Значительный риск заражения *Giardia intestinalis* при контакте как с неочищенными, так и с очищенными сточными водами. Исследование в Пакистане показало трехкратное увеличение риска заражения *Giardia* у фермеров, использующих неочищенные сточные воды по сравнению с питьевой водой. Повышенный риск амебиаза наблюдался при контакте с неочищенными сточными водами.	Значительный риск заражения гельминтами у взрослых и детей при контакте с неочищенными сточными водами. Повышенный риск заражения анкилостомами у рабочих без обуви. У детей, но не у взрослых, риск сохраняется, даже после очистки сточных вод до <1 яйца гельминтов/л.
Население, проживающее в пределах участков орошения сточными водами или вблизи них	Дождевальное орошение с использованием некачественной воды (с общим количеством кишечных палочек 10^6–10^8/100 мл) и сильное воздействие аэрозолей связаны с увеличением числа инфекций. Использование частично очищенной воды ($\leq 10^4$–10^5 фекальных кишечных бактерий/100 мл) для дождевального орошения не связано с повышением уровней вирусных инфекций.	Нет данных о передаче протозойных инфекций при дождевальном орошении сточными водами.	Передача гельминтной инвазии при дождевальном орошении не изучалась, но она такая же, как указано выше, при поливе или орошении по бороздам с интенсивным контактом.
Потребители продукции, орошаемой сточными водами	В результате использования неочищенных сточных вод сообщалось о вспышках холеры, брюшного тифа и шигеллеза. Сероположительные ответы на *Helicobacter pylori* при использовании неочищенных сточных вод. Увеличение частоты неспецифической диареи при содержании в воде $>10^4$ фекальных кишечных бактерий/100 мл.	Есть доказательства наличия паразитических простейших, обнаруженных на поверхности овощей, орошаемых сточными водами, но нет прямых доказательств передачи болезни.	Значительный риск заражения гельминтами из неочищенных сточных вод как взрослых, так и детей.

Источники: Stenström et al. (2011 г.), с. 92; см. в этом источнике дополнительные комментарии, касающиеся доказательств риска для здоровья.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Химическая опасность сточных вод в сельском хозяйстве и аквакультуре

Химические вещества сточных вод в сельском хозяйстве

Зачастую пределы концентрации многих химических веществ в сточных водах определяются потребностями сельскохозяйственных культур, а не заботой о здоровье человека. Концентрации, при которых химические вещества в сточных водах становятся токсичными для растений или непригодными для сельскохозяйственного производства, как правило, ниже, чем концентрации, которые могут представлять опасность для здоровья человека.

Химические концентрации в оросительной воде используются в целях определения пригодности сточных вод для роста растений. Физико-химическое качество очищенных сточных вод, используемых для орошения сельскохозяйственных культур, должно соответствовать нормативным значениям, установленным Продовольственной и сельскохозяйственной организацией Объединенных Наций, кратко изложенным в Приложении 1 к руководству ВОЗ (2006 г.), том 2.

Концентрации химических веществ в почве используются в целях определения пригодности для здоровья человека, поскольку воздействие химических веществ на человека оценивается по передаче химических веществ в пищевой цепи (из сточных вод в почву), поглощения растениями и потребления людьми. При последовательном применении сточных вод для орошения концентрация неорганических элементов в почве будет медленно повышаться. Однако накопление многих органических загрязнителей в почве до их пороговых концентраций маловероятно, поскольку их концентрации в сточных водах обычно очень низки.

Химические вещества сточных вод в аквакультуре

Конкретная информация о химических веществах в аквакультурах, выращиваемых на отходах, представлена в разделе 3.3 ВОЗ (2006), том 3.

Комиссия по Пищевому кодексу (http://www.codexalimentarius.org/) устанавливает допустимые пределы содержания определенных химических веществ в пищевых продуктах. С течением времени пользователи должны также проверять ссылки на источники на предмет потенциальных обновлений стандартов и ограничений, а также любых национальных стандартов.

В некоторых программах проверки могут использоваться значения допустимых концентраций токсичных химических веществ в рыбе и овощах. Каждые 6 месяцев в местах продажи должен проводиться мониторинг подтверждения химических концентраций в продуктах аквакультуры, выращиваемых на отходах. Сравнение между рыбой или растениями, выращиваемыми на отходах, с продаваемыми на рынке продуктами, не выращиваемыми на отходах, может дать представление о конкретных загрязняющих веществах, связанных с использованием сточных вод или экскрементов. Для рутинного мониторинга можно отобрать загрязняющие вещества с повышенными концентрациями, если это необходимо.

ДЕПАРТАМЕНТ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, ИЗМЕНЕНИЙ КЛИМАТА И ЗДОРОВЬЯ
ВОДОСНАБЖЕНИЕ, САНИТАРИЯ, ГИГИЕНА И ЗДОРОВЬЕ
ВСЕМИРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
20, AVENUE APPIA
1211 GENEVA 27
SWITZERLAND

www.who.int/water_sanitation_health/en/

9789240081680