

ВЫБРОСЫ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ, ВЫЗВАННЫЕ ОПАСНЫМИ ПРИРОДНЫМИ ЯВЛЕНИЯМИ И СТИХИЙНЫМИ БЕДСТВИЯМИ

ИНФОРМАЦИЯ
ДЛЯ ОРГАНОВ
ОБЩЕСТВЕННОГО
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ



Всемирная организация
здравоохранения

ВЫБРОСЫ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ, ВЫЗВАННЫЕ ОПАСНЫМИ ПРИРОДНЫМИ ЯВЛЕНИЯМИ И СТИХИЙНЫМИ БЕДСТВИЯМИ

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ОРГАНОВ ОБЩЕСТВЕННОГО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ



Всемирная организация
здравоохранения

Выбросы химических веществ, вызванные опасными природными явлениями и стихийными бедствиями —
информация для органов общественного здравоохранения [Chemical releases caused by natural hazard events and
disasters – information for public health authorities]

ISBN 978-92-4-451339-2

© Всемирная организация здравоохранения, 2019

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

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

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

Пример оформления библиографической ссылки для цитирования: Выбросы химических веществ, вызванные опасными природными явлениями и стихийными бедствиями — информация для органов общественного здравоохранения [Chemical releases caused by natural hazard events and disasters – information for public health authorities]. Женева: Всемирная организация здравоохранения; 2019. Лицензия: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

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

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

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

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

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

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

Дизайн и верстка: Lushomo Communications Ltd

Перевод: My Translation Manager sprl. В случае любого несоответствия между английским и русским изданиями, оригинальное английское издание является обязательным и аутентичным изданием.

Printed in Switzerland

СОДЕРЖАНИЕ

Благодарности	IV
1. Введение	1
2. Цель, предмет и структура настоящего документа	1
3. Рамки политики	1
4. Что такое природно-техногенная чрезвычайная ситуация (Natech)?	2
4.1 Трудности управления природно-техногенными чрезвычайными ситуациями (Natech)	2
4.2 Источники химических выбросов	2
5. Роль сектора здравоохранения в управлении рисками химических аварий в результате опасных природных явлений	4
5.1 Роль сектора здравоохранения в предотвращении чрезвычайных ситуаций	4
5.1 Роль сектора здравоохранения в готовности к чрезвычайным ситуациям	6
5.1 Роль сектора здравоохранения в реагировании на чрезвычайные ситуации	8
5.1 Роль сектора здравоохранения в восстановлении после чрезвычайных ситуаций	10
6. Выводы	11
Список использованной литературы	12
Приложение А — «Выбросы химических веществ, связанные с землетрясениями»	16
Что такое землетрясение?	16
Факторы риска выбросов химических веществ	16
Механизмы выброса химических веществ	2
Потенциальное воздействие на здоровье человека	17
Принципы реагирования и восстановления	18
Список использованной литературы	21
Приложение Б — «Выбросы химических веществ, связанные с наводнениями»	23
Что такое наводнение?	23
Факторы риска выбросов химических веществ	23
Механизмы выброса химических веществ	23
Потенциальное воздействие на здоровье человека	24
Принципы реагирования и восстановления	25
Список использованной литературы	28
Приложение В — «Выбросы химических веществ, связанные с циклонами»	30
Что такое циклон?	30
Факторы риска выбросов химических веществ	30
Механизмы выброса химических веществ	31
Потенциальное воздействие на здоровье человека	31
Принципы реагирования и восстановления	32
Список использованной литературы	35
Приложение Г — «Источники дополнительной информации»	37
Приложение Д — «Примеры предупреждений об опасности, на маркировке контейнеров с химическими веществами»	40

БЛАГОДАРНОСТИ

Следующие консультанты внесли свой вклад в подготовку настоящего документа: Ребекка Кремадес, Рауль Ирахета, Джессика Джарвис, Бернис Шэдели-Шолтен, Синди Тсао и Саския Верли. Общее руководство осуществляла Джоанна Темповски из Департамента общественного здравоохранения, экологических и социальных детерминант здоровья Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) в г. Женева (Швейцария).

Со стороны ВОЗ замечания по проекту документа предоставили: Джонатан Абрахамс из отдела готовности к ЧС в области здравоохранения на уровне стран и международных медико-санитарных правил в г. Женева (Швейцария); Магаран Багайоко из подразделения инфекционных заболеваний в региональном филиале ВОЗ в Африке, г. Браззавиль (Конго); Ана Бойшио из регионального филиала ВОЗ в Северной и Южной Америке, г. Вашингтон, США; Мохамед Элми из Восточно-Средиземноморского регионального центра экологической медицины в г. Амман (Иордания); Оюнгогос Лхасурен из филиала ВОЗ в Лаосе, г. Вьентьян, Лаосская Народно-Демократическая Республика; а также Ирина Застенская из Европейского центра ВОЗ по охране окружающей среды и охране здоровья в г. Бонн (Германия).

Мы весьма признательны за подробные замечания, предоставленные следующими сторонними рецензентами: Элизабет Краусманн из Центра совместных научных исследований Еврокомиссии в г. Испра (Италия); Джейна Милакович-Рамадани из Министерства здравоохранения и социального обеспечения Республики Сербской, Банья-Лука, Босния и Герцеговина; Вирджиния Мюррей из Департамента здравоохранения в г. Лондон (Англия), Соединенное Королевство Великобритании и Северной Ирландии; а также Эмилия Валстром из подразделения по обеспечению готовности к чрезвычайным ситуациям и охране окружающей среды (совместная Программа ООН по окружающей среде / Управление ООН по координации гуманитарных вопросов) в г. Женева (Швейцария).

Фото на обложке — землетрясение в уезде Вэньчуань (Китай), предоставлено Э. Краусманн.

1. ВВЕДЕНИЕ

Катастрофы, возникающие из-за опасных природных явлений, таких как землетрясения, ураганы, цунами и наводнения, становятся более интенсивными, частыми и разрушительными, отчасти из-за изменения климата (1, 2). Они могут наносить серьезный ущерб окружающей среде и инфраструктуре, приводить к значительным экономическим потерям. Катастрофы могут непосредственно влиять на здоровье человека, вызывая травмы, смерть и вспышки эпидемий, а в долгосрочной перспективе — привести к возникновению неинфекционных заболеваний, тяжелым расстройствам психики и инвалидности. Способность сектора здравоохранения реагировать на данные явления часто снижается из-за ущерба, наносимого объектам здравоохранения, и трудностей с оказанием медицинских услуг (3).

Опасные природные явления могут приводить к выбросам химических веществ. Когда выброс является результатом техногенной аварии, он называется «природно-техногенной чрезвычайной ситуацией», или происшествием Natech. Природно-техногенные чрезвычайные ситуации могут усугублять воздействие стихийных бедствий на окружающую среду и здоровье человека из-за выбросов опасных материалов, пожаров и взрывов (4–6).

Причины и последствия природно-техногенных чрезвычайных ситуаций — относительно новый предмет изучения для специалистов по управлению рискам. По имеющимся наблюдениям, даже когда принимаются меры по предотвращению чрезвычайных ситуаций и обеспечению готовности к ним и даже если имеются планы спасательных и аварийно-восстановительных работ в части либо техногенных, либо природных рисков, такие меры редко осуществляются по принципу взаимной интеграции(4). Более того, для анализа рисков и территориальной привязки данных о природно-техногенных чрезвычайных ситуациях не хватает методов и инструментария (4). Таким образом, для местностей, подверженных опасносным природным явлениям, важно разрабатывать планы, включающие в себя возможность одновременного реагирования и на природные, и на последующие техногенные катастрофы.

2. ЦЕЛЬ, ПРЕДМЕТ И СТРУКТУРА НАСТОЯЩЕГО ДОКУМЕНТА

Цель настоящего документа — предоставить лицам, занимающимся планированием в секторе здравоохранения, и органам общественного здравоохранения краткую информацию о выбросах химических веществ, к которым приводят опасные природные явления. Основное внимание в настоящем документе уделяется природно-техногенным чрезвычайным ситуациям, но также дается информация о других источниках химических выбросов, являющихся последствиями опасных природных явлений. Описываются конкретные проблемы, связанные

с природно-техногенными чрезвычайными ситуациями. Затем в документе описывается роль и виды деятельности сектора здравоохранения на всех этапах цикла управления рисками. Приложения по конкретным видам опасностей (Приложения А—В) содержат информацию о механизмах химических выбросов в результате землетрясений, наводнений и циклонов, и их последствиях для здоровья человека, а также краткую информацию о мерах реагирования. Приложения являются отдельными документами, и некоторая информация в них дублируется. В двух последних приложениях указаны иные ресурсы, связанные с данной тематикой, идается информация о пиктограммах, информирующих об опасности.

Опасные природные явления также могут приводить к выбросам радиоактивных материалов — например, в результате повреждения АЭС при землетрясении или наводнении. Хотя данные типы выбросов не рассматриваются в настоящем документе, к ним применяются аналогичные принципы предотвращения аварий, обеспечения готовности к чрезвычайным ситуациям и реагирования на них.

3. РАМКИ ПОЛИТИКИ

С целью минимизации социального, экономического, экологического ущерба и ущерба для здоровья населения правительства приняли Хиогскую рамочную программу действий на 2005—2015 годы (7), в которой описываются работы, необходимые в различных секторах, и указаны стороны, принимающие участие в минимизации последствий катастроф. Следующей программой стала Сендайская рамочная программа по снижению рисков бедствий на 2015–2030 годы (1), в которой больше внимания уделяется управлению рисками, чем управлению катастрофами. В данной программе рассматривается широкий круг вопросов, относящихся к рискам возникновения стихийных бедствий всех типов и масштабов — как крупных, так и малых, периодических и эпизодических, природных и антропогенных. В программе особо подчеркивается необходимость интегрированного, учитывающего все виды опасностей, межотраслевого подхода к управлению рисками катастроф. Таким образом, программа делает акцент на проблемах, возникающие в результате природно-техногенных чрезвычайных ситуаций.

В Сендайской программе уделяется особое внимание вопросам здравоохранения, подчеркивается необходимость в гибких системах здравоохранения и интеграции управления катастрофами, а также в оказании медицинских услуг на всех уровнях. Такая необходимость также отражена в недавней резолюции Всемирной ассамблеи здравоохранения, которая призывает страны-участницы к усилению комплексных программ неотложной помощи и управления рисками катастроф, а также к интеграции этих программ в государственные или региональные планы охраны здоровья. Более того, страны-участницы должны облегчить доступ соответствующих структур к информации о типах и объемах опасных материалов, находящихся на хранении,

в эксплуатации или транспортируемых для оказания эффективной поддержки в рамках программ неотложной помощи и управления рисками катастроф (8). Международные медико-санитарные правила (ММСП) (2005 г.) содержат более подробные указания для стран относительно необходимой инфраструктуры для обнаружения, оценки и реагирования на угрозы здоровью населения всех типов опасности (9).

4. ЧТО ТАКОЕ ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННАЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНАЯ СИТУАЦИЯ (NATECH)?

Как указано выше, природно-техногенная чрезвычайная ситуация — техногенная авария, вызванная опасным природным явлением. Среди них — наводнения, землетрясения, удары молний, циклоны и экстремальные температуры (10, 11). Техногенная авария может сопровождаться повреждением и связанными с этим выбросами химических веществ из стационарных химических установок, нефтепроводов и газопроводов, хранилищ, путепроводов, полигонов захоронения отходов и шахт. В таблице 1 приведены некоторые наглядные примеры. Периодичность таких происшествий плохо изучена, но в результате анализа нескольких баз данных по химическим авариям было установлено, что 2–5 % происшествий, приведших к выбросам опасных веществ, произошло из-за опасных природных явлений, и данный показатель считается заниженным, поскольку не все аварии с незначительными последствиями регистрируются (17, 18). Представляется вероятным, что риски и воздействия природно-техногенных чрезвычайных ситуаций возрастают из-за сочетания возрастающей индустриализации и урбанизации с одной стороны и прогнозируемого увеличения количества гидрометеорологических опасностей, вызываемых изменением климата, с другой стороны (13, 18). База данных по природно-техногенным чрезвычайным ситуациям доступна по следующей ссылке: <http://enatech.jrc.ec.europa.eu/Home>.

4.1 ТРУДНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННЫМИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМИ СИТУАЦИЯМИ (NATECH)

Если промышленные объекты или объекты хранения химикатов расположены в зонах потенциальной опасности, то вероятность природно-техногенных чрезвычайных ситуаций возрастает. Природно-техногенные чрезвычайные ситуации потенциально более опасны, чем химические происшествия в ходе штатной эксплуатации предприятий по ряду причин. Во-первых, опасные природные явления могут охватывать обширные географические области и, таким образом, оказывать негативное воздействие на несколько химических объектов одновременно. Даже на одном объекте имеется вероятность нескольких одновременных происшествий с повреждением или выходом из строя оборудования и выбросом химикатов; более того, защитные механизмы, установленные для предотвращения

выброса химикатов или снижения его последствий, могут быть повреждены в ходе такого события (4). Во-вторых, способность местных властей и служб реагировать на выбросы химикатов часто сильно ограничивается из-за других воздействий самого природного явления — например, завалов, разрушений или подтоплений на дорогах и необходимости в массовых спасательных работах. Химический выброс сам по себе может препятствовать проведению спасательных работ или затруднять их из-за дополнительных рисков, которым подвергается персонал, ликвидирующий аварию.

Землетрясение в Коджаэли (Турция) (см. **Приложение А, Квадрат А1**) иллюстрирует то, как опасное природное явление может привести к выбросу химикатов и как природно-техногенная чрезвычайная ситуация может негативно сказаться на возможности реагирования на природную катастрофу. Это землетрясение привело к выбросу высокотоксичного акрилонитрила; кроме того, оно затруднило проведение аварийно-восстановительных работ из-за отказа сетей связи и недоступности дорог (19, 20). Выводы, сделанные на основе данного и других природно-техногенных чрезвычайных ситуаций, подчеркивают необходимость регулирования и планирования таких событий в целях минимизации рисков химических выбросов и указывают на важность межотраслевой координации и наличия налаженной связи.

4.2 ИСТОЧНИКИ ХИМИЧЕСКИХ ВЫБРОСОВ

Выбросы химикатов могут быть вызваны опасным природным явлением непосредственно или опосредованно. Данные выбросы могут быть как незначительными, например, вымывание бытовых химикатов из мест хранения в воду при наводнении, так и крупными, например, разлив тысячи литров токсичных химикатов из поврежденного резервуара. Крупные выбросы более вероятны из трубопроводов и на стационарных химических установках, где резервуары хранения, соединительные трубопроводы и обвязка могут быть повреждены землетрясениями и наводнениями (18, 21). Удары молний, которые часто сопровождают циклоны, могут приводить к возгоранию горючих материалов в резервуарах и возникновению и возможному последующему распространению пожаров (18). Повреждение сетей энергоснабжения может приводить к нарушениям технологического процесса или негативно влиять на датчики температуры и давления и регулирующие клапаны, что может инициировать неуправляемые химические реакции и приводить к аварийному сбросу^a. Повреждение железнодорожных путей может приводить к сходу с рельсов и/или опрокидыванию цистерн с химикатами (22). Наводнения могут вызывать непосредственное загрязнение источников питьевой воды либо из-за сброса химикатов, либо при повторной мобилизации химикатов, уже присутствовавших в окружающей среде (23). Повреждение медицинских объектов и лабораторий также может приводить к выбросу химикатов,

^a Аварийный выброс — процесс активации системы предохранительных клапанов для снижения давления в технологическом оборудовании, при котором пары и жидкости направляются на факел для сжигания.

ТАБЛИЦА 1. ПРИМЕРЫ ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННЫХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

	Страна, дата	Химический объект, попавший под воздействие	Последствия
ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЕ	Япония, 2011 (4,12)	Нефтеперерабатывающий завод	Землетрясение у острова Хонсю в Японии в 2011 г. и образовавшееся в результате него цунами повредили большое количество химических установок. НПЗ был затоплен, а его конструкции были разрушены. Пожары начались в резервуарах с серой, асфальтом и бензином. После возгорания серы и образования облака токсичного газа был дан приказ об эвакуации из зоны с радиусом 2 км вокруг объекта. Пожары и взрывы на другом НПЗ вызвали дальнейшие пожары на окружающих химических установках.
	Турция, 1999 (4)	Промышленные объекты, резервуарный парк НПЗ	Произошли значительные выбросы химикатов из восьми промышленных объектов, в том числе выброс нефти, фосфорной кислоты и акрилонитрила. В резервуарном парке одновременно произошло три отдельных пожара. Ликвидация чрезвычайной ситуации была затруднена из-за потери электроснабжения, систем связи и воды для пожаротушения на объектах, попавших под воздействие.
НАВОДНение	Центральная Европа, 2002 (13)	Химические заводы	Длительные сильные ливни вызвали повсеместные наводнения. Химический завод у р. Эльба в Чехии был затоплен, что привело к выбросам химикатов, в т. ч. 80 т хлора. После наводнения в воде и твердом осадке были обнаружены ртуть и диоксины в высоких концентрациях, и окружающие сельскохозяйственные угодья были признаны непригодными для использования на несколько лет. Те же ливни вызвали прорыв дамбы на р. Мульде в Германии. Химический комплекс был затоплен; потребовалась операция вооруженных сил для предотвращения смыва химикатов в реку.
	Румыния, 2000 (5,14)	Пруд-отстойник золотодобывающего рудника	Внезапное снеготаяние в сочетании с сильными ливнями вызвало повышение уровня воды в пруду и прорыв дамбы. Большой объем воды с содержанием цианидов и токсичных металлов попал в речную систему на границе Венгрии с Сербией. Начальные концентрации цианидов в реках превысили допустимые пределы, и водозабор питьевой воды был прекращен. Погибло большое количество рыбы.
ЦИКЛОН	США, 1994 (4)	Нефтепроводы и газопроводы	Из-за сильных ливней река Сан-Хасинто вышла из берегов, из-за чего прорвало восемь трубопроводов, а из-под еще 29-ти был вымыт грунт. Это привело к выбросу 36 000 баррелей нефти и приблизительно 200 млн м ³ природного газа. Эти выбросы воспламенились, что привело к 545 пострадавшим, в основном из-за вдыхания дыма и паров.
	США, 2005 (4, 15)	НПЗ и нефтехимические объекты, транспортные средства, топливохранилища, территории складирования отходов	Во время урагана «Катрина» сочетание сильных ветров и ударов шторма вызвало разливы нефти на НПЗ, утечки дизтоплива из брошенных транспортных средств и резервуаров и на территориях складирования отходов и повторную мобилизацию веществ, загрязняющих почву. Мышиак и бензо(а)пирен были найдены в высоких концентрациях в твердом осадке вокруг населенных пунктов.
АНОМАЛЬНО ХОЛДНАЯ ПОГОДА	Гондурас, 1998 (16)	Территории складирования отходов	Сильные ливни в сочетании с ураганом «Митч» вызвали затопление ряда участков складирования отходов. Сельскохозяйственные химикаты попали в окружающую среду.
	Франция, 2002 (11)	Химический завод	Из-за морозов циклогексан затвердел в трубе, что привело к ее закупориванию. Из-за отсутствия надлежащего температурного контроля трубы и изменяющихся температур в ней жидкий циклогексан, запертый между закупоренными участками, расширился и разорвал трубу, образовав утечку. Источник утечки был обнаружен только через 30 ч; к этому времени выпекло 1200 т циклогексана.
АНОМАЛЬНО ЖАРКАЯ ПОГОДА	США, 2005 (11)	Участок перегрузки газа	Из-за высокой температуры окружающей среды и интенсивного солнечного света во время аномально жаркой погоды нагрелись баллоны с пропиленом, повысилось их внутреннее давление и предохранительный клапан на баллоне сработал, и пропилен высвободился в окружающую среду. Он воспламенился и вызвал пожар на всей складской территории, из-за чего другие баллоны стали взрываться и отбрасываться на большие расстояния, повреждая окружающие дома и автомобили. Одной из причин этой чрезвычайной ситуации стала слишком низкая установка предохранительного клапана для сложившихся условий.

таких как химреагенты и дезинфекционные средства. Крайне низкие температуры либо длительные морозы могут приводить к замерзанию труб и их последующему прорыву при расширении размораживающихся химикатов в них. Тяжелые наледи могут вызывать конструктивные повреждения оборудования и поломку трубопроводов (11). Высокие температуры создают условия, повышающие риск возгорания веществ, хранящихся вне зданий. Высокие температуры могут также вызывать расширение химикатов в закрытых резервуарах для хранения (баллонах и цистернах), что приводит к аварийному открытию клапанов сброса давления и выбросу химикатов (11).

На **рисунке 1** приведен обзор потенциальных источников химических выбросов, вызываемых опасными природными явлениями, которые могут привести к серьезным последствиям, в том числе для здоровья населения. Дополнительная информация по механизмам химических выбросов приведена в приложениях.

Моноксид углерода является распространенным примером опосредованного химического выброса. Он образуется в результате неполного сгорания углеродного топлива и содержится в высоких концентрациях в выхлопных газах портативных генераторов, а также в дыме тлеющего угля (25). Как правило, он связан с отключениями энергии и необходимости в альтернативных источниках энергии. Случаи массового отравления моноксидом углерода регистрируются при использовании экстренных портативных генераторов и водяных насосов внутри помещений или размещенных рядом с вентиляционными воздухозаборами и при сжигании угля в помещениях для обогрева и приготовления пищи (25, 26).

Еще один потенциальный источник опосредованных химических выбросов — возрастающее использование пестицидов для борьбы с трансмиссионными и зоонозными заболеваниями. Ухудшение экологических условий после природной катастрофы может приводить к увеличению количества очагов размножения переносчиков заболеваний и популяций грызунов, с последующим повышением риска вспышек заболеваний (27). Органы общественного здравоохранения могут принять решение по управлению данным риском посредством обширного применения инсектицидов и родентицидов, а это, в свою очередь, может приводить к повышенному риску их воздействия на работников, применяющих их, и на местное население при отсутствии адекватных мер предосторожности.

На этапе устранения последствий и восстановления также могут происходить химические выбросы. При резке и передвижении поврежденной асбестоцементной кровли и труб могут высвобождаться асbestовые волокна. Неконтролируемое сжигание отходов после катастроф может приводить к образованию токсичного и раздражающего дыма.

5. РОЛЬ СЕКТОРА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ В УПРАВЛЕНИИ РИСКАМИ, СВЯЗАННЫМИ С ВЫБРОСАМИ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОПАСНЫХ ПРИРОДНЫХ ЯВЛЕНИЙ

На сектор здравоохранения приходится основная нагрузка, когда речь идет о снижении воздействия на здоровье человека в ходе происшествий, и данный сектор должен принимать участие во всех этапах цикла управления рисками при катастрофах, то есть в предотвращении, готовности, реагировании и восстановлении (3). Он может играть определяющую, дополнительную или ведущую роль на различных этапах (28). Сектор здравоохранения может повышать информированность лиц, принимающих решения, и населения о химических угрозах в ходе природных катастроф и способствовать защите здоровья населения и его уязвимых групп.

В каждой стране и сообществе имеется присущий ей экономический, социальный, культурный контекст и определенный уровень эффективности системы здравоохранения, поэтому каждое происшествие будет в определенной степени иметь уникальные характеристики. Роль сектора здравоохранения будет зависеть от национального законодательства, традиций и имеющихся средств. Понимание роли сектора здравоохранения важно для разработки эффективных средств, в том числе планов неотложной помощи, для управления рисками, связанными с выбросами химических веществ.

5.1. РОЛЬ СЕКТОРА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ В ПРЕДОТВРАЩЕНИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Меры предотвращения природно-техногенных чрезвычайных ситуаций во многом являются ответственностью других секторов, помимо здравоохранения. Данные меры включают в себя законы и постановления, например, требования к соответствующим органам и секторам промышленности, предписывающие разработку планов действий на случай природно-техногенных чрезвычайных ситуаций, меры по землепользованию и объемно-планировочные решения для предотвращения строительства химических установок, полигонов захоронения отходов и отстойников отходов на пойменных участках и иных территориях с рисками опасносных природных явлений (12, 29, 30). Введение и соблюдение соответствующих строительных норм и правил может обеспечить устойчивость зданий к землетрясениям, наводнениям и сильным ветрам. При проектировании конструкций и эксплуатации промышленных объектов должны

РИСУНОК 1. ПРИМЕРЫ ОБЪЕКТОВ, ИЗ КОТОРЫХ ВОЗМОЖНЫ ВЫБРОСЫ ХИМИКАТОВ ИЗ-ЗА ОПАСНЫХ ПРИРОДНЫХ ЯВЛЕНИЙ, И ПРИМЕРЫ ТИПОВ ХИМИКАТОВ, КОТОРЫЕ МОГУТ БЫТЬ ВЫБРОШЕНЫ (24)

Топливохранилища, резервуарные парки:

- керосин;
- бензин;
- пропан;
- бутан.



Газопроводы и нефтепроводы:

- природный газ (метан);
- нефть.



Нефтяные или нефтехимические предприятия:

- аммиак;
- бензол;
- нефть;
- сероводород.



Химические заводы:

- щелочи;
- акролеин;
- метанол;
- органические пероксиды.



Пищевые комбинаты:

- аммиак.



Склады пестицидов:

- карbamаты;
- органоfosфаты;
- хлорорганические соединения.



Места складирования отходов:

- нефть;
- растворители;
- полихлорированные бифенилы.



Хвостохранилища:

- токсичный шлам;
- шахтные отходы с содержанием цианидов и мышьяка.



Кислые шахтные стоки (заброшенные шахты):

- алюминий;
- мышьяк;
- кадмий;
- свинец;
- марганец.



Транспорт: железнодорожный, автомобильный, речной, морской:

- бестарные химикаты, такие как:
- аммиак;
 - хлор;
 - бензин;
 - метанол.



Больницы, лаборатории, аптеки:

- реагенты;
- дезинфекционные средства;
- лекарственные средства;
- газы;
- радиоактивные материалы.



Металлургические предприятия:

- токсичные металлы;
- цианиды;
- серная кислота;
- хлор.



учитываться системы и меры снижения рисков повреждения химико-технологического оборудования и резервуаров для хранения, а также защита барьеров безопасности^b от воздействия опасных природных событий (30, 31). На территориях с риском затопления имеется широкий диапазон готовых к развертыванию мер предотвращения наводнений, включая использование плотин и углубление дна или изменение русел потоков (23). Важно, чтобы местное население осознавало необходимость и активно поддерживало такие превентивные стратегии и меры их эффективного осуществления.

Разработки систем раннего оповещения, включая механизмы связи, о природных опасносных событиях является примером вторичной защиты. Такие системы могут предоставлять возможность внедрения мер предотвращения чрезвычайных ситуаций до наступления опасного события, например, останавливать химическую установку или перемещать опасные вещества в более безопасное место (31). Данные системы также дают возможность передавать сообщения о способах защиты здоровья населению, подверженному рискам (23). Тем не менее, хотя раннее оповещение возможно в отношении метеорологических явлений, оно вряд ли станет возможным в отношении землетрясений, что подчеркивает важность сейсмостойкого строительства промышленных установок и жилых домов, а также проведения учений по действиям при землетрясениях.

На этапе предотвращения аварий основной ролью сектора здравоохранения является информирование. Сопоставляя информацию о воздействиях на здоровье в ходе предыдущих происшествий, проводя оценку уязвимости и разрабатывая сценарии воздействия, сектор здравоохранения может обосновывать внедрение законодательных и нормативных мер, а также соответствующее планирование, направленное на предотвращение природно-техногенных чрезвычайных ситуаций и снижение связанных с ними рисков.

5.2 РОЛЬ СЕКТОРА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ГОТОВНОСТИ К ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ

Готовность к чрезвычайным ситуациям — это информированность и инфраструктура, разработанная правительствами, промышленностью, спасателями, населением и отдельными лицами для прогнозирования, реагирования и восстановления после катастрофических воздействий, таких как природно-техногенные чрезвычайные ситуации (32). Планирование готовности осуществляется различными учреждениями, включая сектор здравоохранения. В данном разделе обобщаются различные этапы обеспечения готовности к происшествиям, в ходе которых происходят выбросы химических веществ, и способы, которыми сектор здравоохранения может вносить свой

^b Барьер безопасности — физические или нефизические средства, установленные для предотвращения, контроля и снижения рисков аварий, например, клапаны сброса давления.

вклад. Дополнительная информация имеется в *Руководстве ВОЗ по управлению здоровьем населения при химических происшествиях* (28).

1. Сбор необходимой информации

Ключевое требование к реагированию — быстрый доступ к необходимой информации. Поэтому одна из важных составляющих готовности — сбор и регулярное обновление такой информации, включая следующее:

- местоположения опасных объектов, где хранятся и применяются химикаты, особенно на территориях, подверженных опасным природным явлениям;
- химикаты: их свойства и токсичность, объемы и управление воздействием;
- ресурсы здравоохранения;
- экстренные контакты, включая токсикологические центры.

Органы здравоохранения на местном, региональном и государственном уровне должны вести базы данных по инфраструктуре и ресурсам здравоохранения. Это облегчит экстренное планирование, если ресурсы на какой-либо территории перегружены, а также выявят недостатки, требующие устранения. ВОЗ разработала инструменты оценки больничной инфраструктуры для реагирования на чрезвычайные ситуации (33, 34). Выявление уязвимых или подверженных высоким рискам групп населения, их местоположения по отношению к опасным объектам и конкретных нужд таких групп в случае природно-техногенной чрезвычайной ситуации также важно при планировании.

Имеется ряд инструментов для выявления и картирования опасностей, и важно, чтобы различные органы власти, участвующие в картировании, раскрывали информацию как заблаговременно, так и во время чрезвычайной ситуации. Пример инструмента картирования опасностей — «Инструмент быстрой экологической оценки» (FEAT). Он применяется группой ООН по оценке последствий стихийных бедствий и координации деятельности (UNDAC) и спасателями для выявления существующих и потенциальных факторов критического воздействия на здоровье населения и воздействия на окружающую среду в результате разрушения инфраструктуры и промышленных объектов (24). Инструменты, облегчающие анализ рисков и картирование природно-техногенных чрезвычайных ситуаций, разрабатываются в настоящее время — например, RAPID-N (см. **Приложение Г** «Источники дополнительной информации») (31).

2. Подготовка плана реагирования на природно-техногенную чрезвычайную ситуацию

Сектор здравоохранения должен участвовать в разработке планов реагирования на местном, региональном и государственном уровне. Данные планы должны объединять реагирование на происшествия, в ходе которых происходят химические выбросы, с планами на случай ЧС, вызываемых опасносными природными явлениями.

Компоненты здравоохранения, должны обеспечить уверенность в том, что:

- имеются механизмы поддержки — например, лаборатории, противоядия, оборудование для обеззараживания для предоставления местным спасателям при необходимости;
- имеются процедуры обеззараживания (35) и управления в случае массовых жертв;
- в местных планах учтена необходимость защиты уязвимых групп населения;
- работники здравоохранения и спасатели имеют соответствующие средства индивидуальной защиты от воздействия химикатов.

Наконец, экстренные планы необходимы в учреждениях здравоохранения, чтобы справиться с возросшей необходимостью в их услугах, включая специализированные меры по химическому воздействию, и чтобы подготовиться к вероятному повреждению самого объекта здравоохранения в результате воздействия опасного природного явления. Следуя рекомендациям, предложенным ВОЗ в *Комплексной рамочной программе обеспечения безопасности больниц* (36), органы власти могут снизить риск того, что больницы и учреждения здравоохранения будут выведены из строя в результате катастрофы. Данное руководство сопровождается инструментом оценки, который предоставляет лицам, ответственным за принятие решений в сфере здравоохранения на государственном уровне, текущие данные о состоянии безопасности и готовности больниц для поддержания их функциональности при чрезвычайных ситуациях и катастрофах (37).

3. Оценка воздействия на население

Это качественная или количественная оценка рисков, т. е. оценка вероятности негативных последствий возможных в будущем природно-техногенных чрезвычайных ситуаций. Она состоит из пяти шагов:

- задание сценария;
- выявление путей воздействия;

- оценка уязвимости населения (например, таблица 10 и 11 по ссылке 23);
- оценка воздействия на здоровье;
- общая оценка.

Сектор здравоохранения должен участвовать во всех пяти шагах. Данные по предыдущим происшествиям могут учитываться в оценке рисков. Такие данные особенно полезны для оценки воздействия на здоровье, включая оценку возможных долгосрочных последствий для здоровья.

4. Управление происшествиями

Внешние (внеобъектовые) планы реагирования на чрезвычайные ситуации должны основываться на системе управления происшествиями (IMS) по всем видам опасности, которая предоставляет механизмы координации, включая центры действий при чрезвычайной ситуации, четкую командную структуру и стратегию связи со всеми секторами, которые будут участвовать в реагировании. Сектор здравоохранения должен разработать собственную систему управления происшествиями, включающую в себя соответствующие направления здравоохранения (27, 28). В секторе здравоохранения должно быть понимание его роли в межотраслевой системе управления и планах неотложной помощи; операционные меры должны быть межотраслевыми.

5. Средства коммуникации

Своевременная и эффективная коммуникация между учреждениями, а также необходимое информирование населения о рисках и кризисных мерах являются важными составляющими реагирования. Поэтому на стадии готовности должны разрабатываться и тестироваться протоколы и процедуры по различным видам коммуникации. Меры планирования могут включать в себя обучение по коммуникации, разработку контрольных перечней и шаблонов коммуникации, назначение представителей и составление стандартных сообщений для возможных сценариев (28). Примеры предварительно составленных сообщений:

- действия в случае наводнения / землетрясения / циклона;
- профилактика отравления моноксидом углерода;
- меры предосторожности в ходе расчистки, включая работы с асбестоцементом.

6. Подготовка персонала

Важная составляющая готовности — правильное обучение персонала, участвующего в реагировании на происшествия. В случае сектора здравоохранения это включает обучение профессиональных работников здравоохранения и персонала экстренного реагирования. Основная программа обучения должна быть разработана для местных групп реагирования для обеспечения понимания всем участвующим персоналом всех организаций потребностей и роли друг друга. Обучение должно подкрепляться регулярными учениями, также координируемыми между учреждениями, для их подготовки к совместной работе (27, 28).

5.3 РОЛЬ СЕКТОРА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ В РЕАГИРОВАНИИ НА ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ

На этапе реагирования сектор здравоохранения выполняет несколько функций. Службы здравоохранения ответственны за оценку рисков для здоровья населения и информирование о происшествиях; они также способствуют координации всех работ по оказанию медицинской помощи (28, 38). Они также участвуют в оценке возможных долгосрочных воздействий происшествий на здоровье населения. Экстренные медицинские службы ответственны за сортировку пострадавших и меры в отношении травмированных и больных людей. Все части сектора здравоохранения будут взаимодействовать с другими секторами для сбора информации о химикахтах, вовлеченных в происшествии, и о пострадавшем населении (28). Информация, собранная в ходе работ по ликвидации чрезвычайной ситуации, включая эффективность мер по предотвращению, обеспечению готовности и реагированию, управлению в случае массовых жертв и воздействию химикатов на здоровье, может быть использована для будущего планирования и при необходимости для продвижения мер предотвращения повторных происшествий и минимизации их последствий.

Основные этапы подготовки к работам по ликвидации чрезвычайных ситуаций: оценка рисков; локализация и предотвращение воздействия; медицинская оценка и управление; информирование о рисках и кризисных мерах (28). Степень участия сектора здравоохранения будет варьировать на каждом этапе.

1. Оценка рисков

Цель оценки рисков — определение вероятных воздействий выброса химических веществ на здоровье людей. Она состоит из выявления сопутствующих опасностей и оценки уязвимости, воздействий и потенциала для реагирования. Это пошаговый процесс, и оценка должна пересматриваться по ходу поступления новой информации. Оценка рисков включает в себя следующие этапы.

i. Получение информации о потенциально задействованных опасных объектах для оценки рисков для здоровья и определения соответствующих мер управления рисками.

ii. Определение химикатов, которые могут быть вовлечены в происшествие, проверка наличия данных инвентаризации, например, в локальном плане действий в аварийной ситуации; при его отсутствии необходимо использовать "Инструмент быстрой экологической оценки" (24) (см. также **Приложение Г** "Источники дополнительной информации"). Необходимо искать маркировку опасностей (см. **Приложение Д** «Примеры предупреждений об опасности»).

iii. Необходимо собирать и рассматривать любую клиническую информацию, имеющуюся по пострадавшим, т.к. она может помочь идентифицировать некоторые химикаты или группы химикатов.

iv. По возможности, необходимо организовать сбор и анализ проб объектов окружающей среды (воздуха, почвы, воды, сельскохозяйственных культур) для выявления и количественной оценки загрязнения химикатами. Мобильные лаборатории могут предоставлять результаты оперативно, но даже в случае задержки они будут предоставлять информацию о путях воздействия в ходе происшествия, что сможет помочь в оценке возможных долгосрочных воздействий на здоровье, а также предоставить информацию о планах восстановительных работ.

2. Предотвращение воздействия

Это включает следующие виды работ.

i. Убедитесь, что принимаются необходимые меры по локализации. Первоочередная ответственность по локализации, как правило, лежит на службе гражданской обороны или на пожарной службе. Тем не менее приоритетность данного вида работ будет частично зависеть от вероятных воздействий на здоровье. Полезная информация может содержаться в планах предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций на объектах. Краткая информация по ликвидации не значительных разливов химикатов находится в паспортах безопасности материалов, международных картах химической безопасности и в Руководстве по ликвидации чрезвычайных ситуаций (см. **Приложение Г** «Источники дополнительной информации»).

ii. Ограничьте доступ к загрязненным химикатами объектам при помощи барьеров и предупредительных знаков. Только лица с необходимыми средствами индивидуальной защиты (СИЗ) могут допускаться на загрязненные участки.

iii. Если в результате чрезвычайной ситуации токсичные вещества попали в атмосферу, необходимо решить, возможно ли укрыться в домах для защиты или необходима эвакуация.

iv. Убедитесь, что люди, участвующие в работах по очистке и спасению, надлежащим образом оснащены СИЗ и знают о возможностях разливов химических веществ.

v. Лиц, подвергшихся воздействию химических веществ, необходимо обработать, сняв с них одежду и помыв их струей воды или в душевой, во избежание дальнейшего воздействия и вторичного загрязнения спасателей, медперсонала, объектов и оборудования здравоохранения (например, автомобилей скорой помощи, носилок и кушеток).

vi. Учреждения здравоохранения на различных уровнях (местном, региональном/федеральном и государственном) должны предоставлять широкой общественности полную информацию в отношении мер предосторожности (см. «Информирование о рисках и кризисных ситуациях» ниже).

3. Оценка медицинских аспектов и управление ими

Это включает следующие виды работ.

i. Убедитесь, что деконтаминация подвергшихся воздействию химических веществ людей проводится перед их отправкой в медицинское учреждение.

ii. Убедитесь, что медицинский персонал и службы экстренного реагирования следуют процедурам использования СИЗ при обращении с пострадавшими от химического воздействия.

iii. Проведите сортировку и оценку состояния пациентов. Химические травмы или отравление могут сочетаться с механическими травмами, что может затруднить оказание помощи.

iv. Получите рекомендации по лечебной тактике при химическом воздействии в токсикологическом информационном центре (если такие имеются).

v. Обеспечьте требуемое лечение (например, применение противоядия).

vi. Рассмотрите необходимость сбора биологических образцов у лиц, подвергшихся химическому воздействию (включая сотрудников аварийных служб), с целью выявления и, по возможности, количественной оценки воздействия. Хотя данная информация, возможно, не повлияет на организацию работ, она сможет помочь в оценке возможных долгосрочных последствий.

vii. Зарегистрируйте всех подвергшихся воздействию лиц и обеспечите надлежащее документирование и учет в случае необходимости долгосрочного наблюдения.

viii. Убедитель, что после выполнения экстренных действий на этапе восстановительных работ приняты меры для предотвращения опосредованных химических эффектов и долгосрочных воздействий и пострадавшим оказывается помощь для поддержки психического здоровья и психосоциальная поддержка (см. ниже).

4. Оповещение о рисках и кризисных ситуациях

Важно информировать население, спасателей и лиц, принимающих решения, о химических и иных опасностях, возникающих в результате данного происшествия, а также о мерах защиты (39). В идеале должно проводиться заблаговременное информирование населения, проживающего в зоне потенциального действия опасных объектов, о рисках, возможных сценариях химических выбросов, значении предупредительных сигналов (например, сирен) и соответствующих действиях после поступления сигналов — например, с использованием процедуры информирования и готовности к чрезвычайным ситуациям на местном уровне (APEL) (см. **Приложение Г** «Источники дополнительной информации»). Поскольку отравление угарным газом часто регистрируется после опасных природных явлений, приводящих к отключению энергии, важно информировать население о мерах предосторожности (25).

Информирование о кризисных ситуациях осуществляется в ходе самого происшествия и включает информирование населения о следующем (28):

- природно-техногенная чрезвычайная ситуация;
- ответственные лица;
- проводимые работы;
- тип химикатов и связанные с ними опасности;
- меры индивидуальной и групповой защиты;
- когда нужно обращаться за медицинской помощью;
- как получать дополнительную информацию.

Необходимо использовать имеющиеся каналы связи, включая СМИ и социальные сети. Информация и сообщения должны обновляться по мере изменения вопросов от населения.

5.4 РОЛЬ СЕКТОРА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ В УСТРАНЕНИИ ПОСЛЕДСТВИЙ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Восстановление — процесс реконструкции инфраструктуры и реабилитации населения после чрезвычайной ситуации (40). В контексте природно-техногенной чрезвычайной ситуации имеется два основных направления работ: устранение долгосрочных последствий происшествия для здоровья и устранение загрязнения окружающей среды химикатами для защиты здоровья населения и средств жизнедеятельности.

1. Устранение воздействий на здоровье

Это включает оказание медицинской помощи, предоставление информации о возможных долгосрочных последствиях воздействия, регистрацию пострадавших, а также дальнейшие меры и мониторинг негативных воздействий на здоровье (28).

К медицинской помощи относится управление непосредственными физическими последствиями химического воздействия, которые могут сопровождаться механическими травмами. К ней также относится прогноз и управление психическим здоровьем и психолого-социальным воздействием происшествия. Психические и психолого-социальные проблемы, возникающие в силу ряда стрессовых факторов, распространены среди жертв природных катастроф (41–43). Пострадавшие теряют членов семей, друзей, имущество; могут быть близки к смерти и получить тяжелые травмы, а также пострадать от социальных потрясений. В случае природно-техногенной чрезвычайной ситуации страх химического заражения может служить дополнительным фактором стресса. Переселение людей, чьи дома оказались разрушены катастрофой или загрязнены химикатами, сопровождается сильным психологическим воздействием. Иногда людям приходится жить во временном жилье много месяцев. Также необходимо учитывать воздействие на детей и управлять им.

Восстановление после физических и психологических травм после любой катастрофы, включая природно-техногенную чрезвычайную ситуацию, может длиться годы. Поэтому сектор здравоохранения должен поддерживать пострадавших, предоставляя дальнейшую медицинскую помощь, в том числе психологическую и психолого-социальную поддержку, а также контролировать последствия. Программы охраны здоровья должны учитывать особые нужды групп разного возраста и пола.

Предоставление информации о возможных долгосрочных проблемах со здоровьем важно, так как информация помогает пострадавшим восстанавливаться. Полезно назначить контактное лицо для предоставления необходимой своевременной информации (28).

Сектор здравоохранения также должен проводить надлежащую оценку природно-техногенной чрезвычайной ситуации, а также оценку мер реагирования сектора здравоохранения, чтобы накопить полезный опыт, избежать повторения ситуации и повысить общую эффективность мер экстренного реагирования (28, 39).

2. Загрязнение окружающей среды

Природно-техногенная чрезвычайная ситуация может приводить к обширным загрязнениям окружающей среды и к образованию загрязненных химикатами отходов, таких как обломки, мебель и личные вещи. Как правило, работы по расчистке начинаются непосредственно после окончания или снижения

интенсивности природной катастрофы. Эти работы часто инициируются местным населением для восстановления порядка в их поврежденной окружающей среде и для защиты средств жизнеобеспечения, например, устранение нефтяных разливов в питомниках моллюсков. Во многих местностях, подверженных катастрофам, широко применяется асбестоцемент, который при повреждении может выделять вредные асбестовые волокна. На ранней стадии расчистки может присутствовать высокий риск химического воздействия, поэтому важно быстро предоставить информацию о мерах защиты здоровья.

Более долгосрочные решения по расчистке и восстановлению будут зависеть от результатов исследования проб объектов окружающей среды, и подробных оценок экологических рисков. Роль сектора здравоохранения при этом заключается в оказании содействия в оценке рисков, а также выявлении участков, подлежащих рекультивации, и их приоритизации, т. е. тех, в которых риск воздействия на население и его здоровье наиболее высок. Сектор здравоохранения должен также информировать о мерах безопасности лиц, занятых расчисткой и рекультивацией.

3. Восстановление работы служб жизнеобеспечения

После природно-техногенной чрезвычайной ситуации почва, фауна, флора и водные объекты могут быть загрязнены химикатами, что негативно сказывается на производстве и поставках продуктов питания и питьевой воды. Восстановление работы этих служб требует проведения оценки рисков и учета возможных вариантов восстановления. Оценка рисков проводится по стандартной процедуре выявления опасностей (какие химикаты присутствуют), характеристики опасностей (токсичность и нормативные или референтные значения), оценки воздействия (как люди могут оказаться под воздействием, в какой степени) и характеристики рисков (как предполагаемое фактическое воздействие соотносится с нормативными/референтными значениями) (44).

Среди вариантов восстановления могут быть следующие: не предпринимать никаких действий, если риск для здоровья оценен как незначительный; деконтаминация продуктов питания или воды; перенаправление их на другие цели; либо удаление контаминированных продуктов питания как отходов (40).

В зависимости от уровня загрязнения может быть необходимым запрет использования участков для выращивания сельскохозяйственных культур или выпаса животных на определенный период.

В случае воды может быть необходима проверка водоснабжения, а также источников водозабора, если химикатов просачились через грунт в водопроводные трубы (40).

Безусловно, важно информирование о результатах оценки рисков и предоставление рекомендаций по продуктам питания и питьевой воде, включая поставщиков продуктов питания и воды.

6. ВЫВОДЫ

Химические выбросы, как последствие опасных природных явлений, вероятно, более распространены, чем на то указывают имеющиеся данные. Сочетание растущей индустриализации и урбанизации с изменением климата, означают, что природно-техногенные чрезвычайные ситуации, по всей видимости, становятся все более значимой проблемой.

Химические выбросы затрудняют реагирование на опасные природные явления и потенциально увеличивают бремя болезней, связанное с данными опасностями. Важно, чтобы во всех отраслях, занимающихся планированием, обеспечением готовности и реагированием, включая сектор здравоохранения, было надлежащее понимание закономерностей природно-техногенных чрезвычайных ситуаций и других видов химических выбросов, связанных с опасносными природными явлениями. Хотя промышленность является важным источником химических выбросов, следует помнить о том, что в самом секторе здравоохранения применяются большие объемы химикатов, например, лабораторные реагенты и пестициды, используемые в целях общественного здравоохранения, и это необходимо учитывать в действиях сектора здравоохранения по предотвращению, обеспечению готовности и реагированию.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Sendai framework for disaster risk reduction 2015–2030. Geneva: United Nations Office for Disaster Risk Reduction; 2015 (http://www.preventionweb.net/files/43291_sendaiframeworkfordrren.pdf, accessed 7 July 2017).
2. Leaning J, Guha-Sapir D. Natural disasters, armed conflict, and public health. New England Journal of Medicine. 2013;369:1836–42. doi: 10.1056/NEJMra1109877 (<http://www.nejm.org/doi/pdf/10.1056/NEJMra1109877>, accessed 7 July 2017).
3. Emergency risk management for health: overview. Geneva: World Health Organization; 2011 (http://www.who.int/hac/techguidance/preparedness/risk_management_overview_17may2013.pdf?ua=1, accessed 7 July 2017).
4. Krausmann E, Cruz AM, Salzano E. Natech risk assessment and management: reducing the risk of natural-hazard impact on hazardous installations. Amsterdam: Elsevier; 2017.
5. Cruz AM, Steinberg LJ, Vetere Arellano AL, Nordvik J-P, Pisano F. State of the art in Natech risk management. Ispra: European Commission Joint Research Centre; 2004 (EC JRC, UN ISDR EUR 21292 EN; http://www.unisdr.org/files/2631_FinalNatechStateofthe20Artcorrected.pdf, accessed 7 July 2017).
6. Young S, Balluz L, Malilay J. Natural and technologic hazardous material releases during and after natural disasters: a review. Science of the Total Environment. 2004;322(1–3):3–20 ([http://dx.doi.org/10.1016/S0048-9697\(03\)00446-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0048-9697(03)00446-7), accessed 7 July 2017).
7. Hyogo framework for action 2005–2015: Building the resilience of nations and communities to disasters. Geneva: United Nations Office for Disaster Risk Reduction; 2007 (<http://www.unisdr.org/we/coordinate/hfa>, accessed 7 July 2017).
8. Resolution WHA64.10. Strengthening national health emergency and disaster management capacities and the resilience of health systems. B: Sixty-fourth World Health Assembly, Geneva, 16–24 May 2011. Resolutions and decisions, annexes. Geneva: World Health Organization; 2011:10 (http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA64/REC1/A64_REC1-en.pdf, accessed 7 July 2017).
9. International Health Regulations (2005) and chemical events. Geneva: World Health Organization; 2015 (<http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/249532/1/9789241509589-eng.pdf?ua=1&ua=1>, accessed 7 July 2017).
10. Report of the workshop on Natech risk management (23–25 May 2012, Dresden, Germany). Joint meeting of the Chemicals Committee and the Working Party on Chemicals, Pesticides and Biotechnology. Series on Chemical Accidents No. 25. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development; 2012 (ENV/JM/MONO(2013)4; [http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=env/jm/mono\(2013\)4&doclanguage=en](http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=env/jm/mono(2013)4&doclanguage=en), accessed 7 July 2017).
11. Major Accident Hazards Bureau. Lessons learned. Bulletin No. 6: Natech accidents. Ispra: European Commission Joint Research Centre; 2014 (<https://minerva.jrc.ec.europa.eu/en/content/minerva/f30d9006-41d0-46d1-bf43-e033d2f5a9cd/publications>, accessed 26 September 2017).
12. Krausmann E, Cruz AM. Impact of the 11 March 2011, Great East Japan earthquake and tsunami on the chemical industry. Natural Hazards. 2013;67:811–28. doi: 10.1007/s11069-013-0607-0.
13. OECD Studies in risk management: Italy – Industrial hazards triggered by floods. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development; 2006 (<https://www.oecd.org/italy/3609995.pdf>, accessed 7 July 2017).

14. The cyanide spill at Baia Mare, Romania: before, during and after. Geneva: United Nations Environment Programme/Office for the Coordination of Humanitarian Affairs; 2002 (http://archive.rec.org/REC/Publications/CyanideSpill/ENG_Cyanide.pdf, accessed 7 July 2017).
15. Solomon GM, Rotkin-Ellman M. Contaminants in New Orleans sediment. New York: Natural Resources Defense Council; 2006 (<https://www.nrdc.org/sites/default/files/sedimentepa.pdf>, accessed 7 July 2017).
16. Balluz L, Moll D, Diaz Martinez MG, Merida Colindres JE, Malilay J. Environmental pesticide exposure in Honduras following hurricane Mitch. Bulletin of the World Health Organization. 2001;79:288–95 ([http://www.who.int/bulletin/archives/79\(4\)288.pdf](http://www.who.int/bulletin/archives/79(4)288.pdf), accessed 7 July 2017).
17. Campedel M. Analysis of major industrial accidents triggered by natural events reported in the principal available chemical accident databases. Ispra: European Commission Joint Research Centre; 2008 (Report EUR 23391 EN-2008; http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC42281/reqno_jrc42281_def%20mik%2008%5b%5d.pdf, accessed 7 July 2017).
18. Krausmann E, Renni E, Campedel M, Cozzani V. Industrial accidents triggered by earthquakes, floods and lightning: lessons learned from a database analysis. Natural Hazards. 2011;59:285–300. doi: 10.1007/s11069-011-9754-3.
19. Steinberg LJ, Cruz AM, Vardar-Sukan F, Ersoz Y. Risk management practices at industrial facilities during the Turkey earthquake of August 17, 1999: case study report, 2001. B: Proceedings of the First Annual IIASA-DPRI Meeting “Integrated disaster risk management: reducing socio-economic vulnerability”, IIASA, Luxembourg, Austria, 1–4 August, 2000 (<http://webarchive.iiasa.ac.at/Research/RMS/dpri2001/Papers/Cruz0602.pdf>, accessed 7 July 2017).
20. Girgin S. The Natech events during the 17 August 1999 Kocaeli earthquake: aftermath and lessons learned. Natural Hazards and Earth System Sciences. 2011;11:1129–40. doi: 10.5194/nhess-11-1129-2011 (<http://www.nat-hazards-earth-syst-sci.net/11/1129/2011/nhess-11-1129-2011.pdf>, accessed 7 July 2017).
21. Girgin S, Krausmann E. Lessons learned from oil pipeline Natech accidents and recommendations for Natech scenario development. Final Report. Ispra: European Commission Joint Research Centre; 2015 (EUR 26913 EN; <http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC92700/homepipelinefinalleur26913en.pdf>, accessed 7 July 2017).
22. Lindell MK, Perry RW. Hazardous materials releases in the Northridge earthquake: implications for seismic risk assessment. Risk Analysis. 1997;17:147–56. doi: 10.1111/j.1539-6924.1997.tb00854.x.
23. Menne B, Murray V. Floods in the WHO European Region: health effects and their prevention. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2013 (http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0020/189020/e96853.pdf, accessed 7 July 2017).
24. Flash environmental assessment tool (FEAT 2.0): pocket guide. Geneva: United Nations Environment Programme/Office for the Coordination of Humanitarian Affairs Joint Unit; 2017 (<http://www.eecentre.org/?p=1596>, accessed 7 July 2017).
25. Iqbal S, Clower JH, Hernandez SA, Damon SA, Yip FY. A review of disaster-related carbon monoxide poisoning: surveillance, epidemiology, and opportunities for prevention. American Journal of Public Health. 2012;102(10):1957–63. doi: 10.2105/AJPH.2012.300674 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3490658/pdf/AJPH.2012.300674.pdf>, accessed 7 July 2017).
26. Waite T, Murray V, Baker D. Carbon monoxide poisoning and flooding: changes in risk before, during and after flooding require appropriate public health interventions. PLoS Currents Disasters. 2014 July 3, Edition 1. doi: 0.1371/currents.dis.2b2eb9e15f9b982784938803584487f1 (<http://currents.plos.org/disasters/article/carbon-monoxide-poisoning-and-flooding-changes-in-risk-before-during-and-after-flooding-require-appropriate-public-health-interventions/>, accessed 20 September 2017).

27. Environmental health in emergencies and disasters: a practical guide. Geneva: World Health Organization; 2002 (<http://apps.who.int/iris/handle/10665/42561>, accessed 7 July 2017).
28. Manual for the public health management of chemical incidents. Geneva: World Health Organization; 2009 (http://www.who.int/iris/bitstream/10665/44127/1/9789241598149_eng.pdf, accessed 7 July 2017).
29. Krausmann E, Cozzani V, Salzano E, Renni E. Industrial accidents triggered by natural hazards: an emerging risk issue. *Natural Hazards and Earth System Sciences*. 2011;11:921–29 (<http://www.nat-hazards-earth-syst-sci.net/11/921/2011/nhess-11-921-2011.pdf>, accessed 7 July 2017).
30. Addendum number 2 to the OECD guiding principles for chemical accident prevention, preparedness and response (2nd edition). To address natural hazards triggering technological accidents (Natechs). Series on Chemical Accidents No. 27. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development; 2015 (ENV/JM/MONO(2015)1; [http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=env/jm/mono\(2015\)1&doclanguage=en](http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=env/jm/mono(2015)1&doclanguage=en), accessed 7 July 2017).
31. Krausmann E, Cruz AM, Fendler R, Salzano E. Technological risk: Natech. B: Poljanšek K, Marin Ferrer M, De Goeve T, Clark I, editors. *Science for disaster risk management 2017: knowing better and losing less*. Luxembourg: Publications Office of the European Union; 2017. pp. 367–77 (EUR 28034 EN; <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/science-disaster-risk-management-2017-knowing-better-and-losing-less>, accessed 29 September 2017).
32. Terminology on disaster risk reduction [website]. Geneva: United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR); 2009 (<https://www.unisdr.org/we/informterminology#letter-p> accessed 7 July 2017).
33. Hospital emergency response checklist: an all-hazards tool for hospital administrators and emergency managers. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2011 (<http://www.euro.who.int/en/health-topics/emergencies/disasterpreparedness-and-response/publications/2011/hospital-emergency-response-checklist>, accessed 7 July 2017).
34. Health Resources Availability Monitoring System (HeRAMS). B: Humanitarian health action [website]. Geneva: World Health Organization; 2017 (<http://www.who.int/hac/herams/en> accessed 7 July 2017).
35. Patient decontamination in a mass chemical exposure incident: national planning guidance for communities. Washington DC: US Department of Homeland Security/US Department of Health and Human Services; 2014 (https://www.dhs.gov/sites/default/files/publications/Patient%20Decon%20National%20Planning%20Guidance_Final_December%202014.pdf, accessed 7 July 2017).
36. Comprehensive safe hospitals framework. Geneva: World Health Organization; 2015 (http://www.who.int/hac/techguidance/comprehensive_safe_hospital_framework.pdf?ua=1, accessed 7 July 2017).
37. Hospital safety index: guide for evaluators, 2nd edition. Geneva: World Health Organization; 2015 (http://www.who.int/hac/techguidance/hospital_safety_index_evaluators.pdf?ua=1, accessed 7 July 2017).
38. Euripidou E, Murray V. Public health impacts of floods and chemical contamination. *Journal of Public Health*. 2004;26(4):376–83 (<http://jpubhealth.oxfordjournals.org/content/26/4/376.full.pdf>, accessed 7 July 2017).
39. Bridgman, Stephen A. Lessons learnt from a factory fire with asbestos-containing fallout. *Journal of Public Health*. 1999;21(2):158–65 (<http://jpubhealth.oxfordjournals.org/content/21/2/158.full.pdf>, accessed 7 July 2017).

40. UK recovery handbook for chemical incidents. Лондон: Health Protection Agency; 2012 (https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/201024/UKRHCI_publication_31st_May_2012_web2.pdf, accessed 7 July 2017).
41. Mental health and psychosocial support in humanitarian emergencies: what should humanitarian health actors know? Geneva: Inter-Agency Standing Committee; 2010 (http://www.who.int/mental_health/emergencies/what_humanitarian_health_actors_should_know.pdf, accessed 7 July 2017).
42. Stanke C, Murray V, Amlôt R, Nurse J, Williams R. The effects of flooding on mental health: outcomes and recommendations from a review of the literature. PLoS Currents Disasters. 2012 May 30; Edition 1. doi: 10.1371/4f9f1fa9c3cae (<http://currents.plos.org/disasters/article/the-effects-of-flooding-on-mental-health-outcomes-and-recommendations-from-a-review-of-the-literature/>, accessed 29 September 2017).
43. Lock S, Rubin GJ, Murray V, Rogers MB, Amlôt R, Williams R. Secondary stressors and extreme events and disasters: a systematic review of primary research from 2010 to 2011. PLoS Currents Disasters. 2012 Oct 29; Edition 1. doi: 10.1371/currents.dis.a9b76fed1b2dd5c5bfcfc13c87a2f24f (<http://currents.plos.org/disasters/article/dis-12-0013-secondary-stressors-and-extreme-events-and-disasters-a-systematic-review-of-primary-research-from-2010-2011/>, accessed 29 September 2017).
44. WHO Human health risk assessment toolkit: chemical hazards. Geneva: World Health Organization; 2010 (<http://www.who.int/ipcs/publications/methods/harmonization/toolkit.pdf?ua=1>, accessed 7 July 2017).

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ВЫБРОСЫ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ, СВЯЗАННЫЕ С ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯМИ

ЧТО ТАКОЕ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЕ?

Землетрясение представляет собой внезапное высвобождение энергии в земной коре, вызванное смещением тектонических плит вдоль линии разлома. Оно характеризуется сильным сотрясением грунта, создаваемым глубинными сейсмическими волнами, которые распространяются от первоначального места разрыва (1).

Землетрясения могут приводить к сотрясению поверхности земли, разжижению грунта, появлению оползней, трещин, лавин и цунами. Степень разрушения и ущерба, наносимого землетрясением, зависит от его магнитуды, интенсивности и продолжительности, локального геологического строения, времени суток, конструкций и строительных материалов зданий и промышленных объектов, а также принятых мер по управлению рисками (2–4).

Классификация землетрясений

Существует несколько шкал для измерения интенсивности и магнитуды землетрясений (1, 4, 5), но наиболее часто используются следующие.

- Шкала Меркалли (MM): классифицирует землетрясения в соответствии с их разрушительным действием в диапазоне от I до XII (XII — самое сильное землетрясение). Шкала основана на визуальных и других наблюдениях за последствиями землетрясений без использования инструментальных средств.
- Шкала Рихтера (M_L): указывает амплитуду колебаний почвы, измеренную сейсмографом. Это логарифмическая шкала с основанием 10, поэтому землетрясение магнитудой 5 баллов в 10 раз мощнее, чем землетрясение магнитудой 4 балла. Землетрясение магнитудой 4 балла является ощутимым, но слабым, а землетрясение магнитудой 8 баллов может нести разрушения.
- Шкала Канамори (M_w): также основана на сейсмографических измерениях, и магнитуда оценивается исходя из высвобождения энергии вдоль линии разлома. Она обеспечивает наиболее доверительную оценку очень сильных землетрясений. Шкала близка к шкале Рихтера (M_L) вплоть до магнитуды в 6 баллов.

Факторы риска выбросов химических веществ

Объекты, на которых производятся, используются или хранятся химические вещества, уязвимы к землетрясениям, с последующим выбросом химических веществ (2, 6, 7). Анализ прошлых событий свидетельствует о том, что негерметичные резервуары для хранения химических веществ, трубопроводы и старые газовые и нефтепроводы особенно уязвимы к разломам при землетрясении (2, 8). Ниже перечислены факторы, повышающие риск для населения, связанный с выбросами химических веществ во время землетрясения (6, 9).

- Ненадлежащие нормы планирования и строительства.
- Расположение промышленных объектов в сейсмических районах.
- Несейсмоустойчивые конструкции.
- Ненадлежащие меры безопасности или планирование на случай чрезвычайных ситуаций.
- Высокая плотность населения вокруг промышленных объектов.
- Ненадлежащие системы оповещения.
- Отсутствие общественной осведомленности о рисках, связанных с землетрясениями.

Другие последствия землетрясений могут увеличивать риски природно-техногенных чрезвычайных ситуаций из-за снижения возможностей реагирования (9, 10).

- Повреждение аварийного оборудования на местах, а также повреждение основной инфраструктуры, такой как электричество и водоснабжение и телекоммуникации, будет мешать реагированию.
- Работники аварийно-спасательных служб, находящиеся за пределами зоны аварии, и другие ресурсы могут быть недоступны, так как они могут быть задействованы в устранении последствий землетрясения.
- Выброс опасных веществ может затруднить проведение поисково-спасательных операций.

В районах, подверженных землетрясениям, планы реагирования на аварийные ситуации на промышленных объектах должны включать сценарии землетрясений, чтобы работники и руководство были подготовлены к конкретным условиям, которые усугубляют чрезвычайную ситуацию во время землетрясения и после него.

Механизмы выброса химических веществ

Неспособность к локализации аварии, приводящая к выбросам химических веществ, обычно возникает из-за структурного повреждения, вызванного горизонтальными и вертикальными возмущающими силами землетрясения, падением обломков и разжижением грунта, что приводит к разрушению здания (2, 6, 10). Могут происходить многочисленные и одновременные выбросы химических веществ на одном участке или в обширных промышленных зонах. В **Квадрате А1** показан характерный пример.

Механизмы выброса химических веществ на промышленных объектах включают: разрыв трубопроводов и соединительных фланцев; деформация и разлом резервуаров для хранения; колебания жидкости (ставящие под угрозу структурную целостность полностью или почти полностью заполненных резервуаров), ведущие к повреждению и разрушению корпуса резервуара; и повреждение системы электроснабжения, что может вызвать сбои в работе и повлиять на меры обеспечения безопасности, такие как инструменты мониторинга температуры и давления и регулирующие клапаны (2). Колебания жидкости в резервуарах с плавающей крышей могут вызывать удары металлической крыши по боковым стенкам с образованием искр и возгоранием горючего содержимого резервуаров (2, 7). Повреждение хранилищ на нефтяных установках может привести к выбросу огромных количеств нефтепродуктов в окружающую среду, включая водные пути (6).

В хранилищах и других складских помещениях небольшие емкости, такие как ящики, бочки и мешки, содержащие химические вещества, могут быть повреждены при опрокидывании и падении конструкций. Это может привести к смешиванию химических веществ с образованием токсичных продуктов реакции или возникновением опасности пожара или взрыва (6, 8).

Пожары являются относительно частым явлением после землетрясений. Например, они могут возникнуть в результате воспламенения содержимого резервуара для хранения топлива и разрыва газопроводов (2, 6). Пожары на складах для хранения топлива могут не прекращаться в течение нескольких дней, выделяя токсичные продукты горения в воздух в течение длительного времени (7). При пожаре в зданиях может выделяться большое количество пыли и волокон из асбестовой и стекловолокнистой изоляции (6, 12).

Повреждение железнодорожных путей и дорог может привести к крушению, опрокидыванию и столкновению цистерн, перевозящих химикаты, с последующим их разрушением и выбросом химических веществ (8).

Действия по очистке могут привести к выбросу асбестовых волокон из асбестоцемента. Этот материал широко используется во многих странах для кровли и труб. Расчистка упавших или поврежденных конструкций может включать в себя распилку, разрушение и перемещение асбестоцемента, из которого могут выделяться вредные волокна в воздух (13). Неконтролируемое сжигание отходов после катастроф может приводить к образованию токсичного и раздражающего дыма.

Потенциальное воздействие на здоровье человека

Химические вещества, выброс которых произошел после землетрясения, могут вызывать поражение кожи и дыхательной системы, а также оказывать системное токсическое воздействие в результате прямого контакта пострадавших и спасателей с опасными веществами. Токсическое воздействие и травмы могут также возникать вследствие загрязнения окружающей среды, пожаров и взрывов. Широкая общественность, спасатели и лица, участвующие в операциях по очистке, могут подвергаться воздействию целого ряда опасностей, которые можно разделить на связанные с химическими веществами и не связанные с ними (6, 14). Примеры приведены ниже.

Связанные с химическими веществами

- Ожоги от воздействия разлитых коррозийных химических веществ.
- Повреждение дыхательных путей в результате вдыхания раздражающих газов, продуктов сгорания, тяжелой пыли и волокон (например, из поврежденной асбестовой и стекловолокнистой изоляции) (6).
- Отравление в результате воздействия разлитых токсичных химических веществ и потребления загрязненной пищи или воды.
- Отравление угарным газом в результате неправильного обращения с бензиновыми и дизельными генераторами или использования жаровен, мангалов или отопительных печей, работающих на каменном или древесном угле, печей для приготовления пищи и обогрева при отсутствии источников электроэнергии (3, 15).
- Травмы и отравления у работников, занятых спасательными работами и очисткой (после землетрясения в Лома-Приете в Калифорнии, США, почти 20 % связанных с работами травмы были вызваны воздействием опасных материалов (6)).

Не связанные с химическими веществами

- Ожоги при пожаре.
- Поражение электрическим током от упавших линий электропередачи.
- Травмы и смерть в результате падения, разрушения здания, падающей кладки и т. д. (3). Травмы могут также возникать на этапах спасательных работ и очистки, например при резке и перемещении упавших обломков.
- Последствия эвакуации, например повышенный риск инфекционных заболеваний на участках эвакуации, обострение ранее существовавших проблем со здоровьем при перемещении пациентов, переполнение медицинских учреждений, ведущее к сокращению возможности обеспечить адекватное лечение, потенциальные проблемы с водоснабжением и санитарией и т. д. (16).
- Социально-психологические последствия, включая посттравматическое стрессовое расстройство (14).

Принципы реагирования и восстановления

В разделах 5.3 и 5.4 (основного документа) более подробно описывается роль сектора здравоохранения на этапах реагирования и восстановления. Здесь приведена обобщенная информация.

Оценка рисков

- i. Получение информации о потенциально задействованных опасных объектах для оценки рисков для здоровья и определения соответствующих мер управления рисками.
- ii. Определение химикатов, которые могут быть вовлечены в аварии, проверка наличия данных их инвентаризации – например, в локальном плане действий в аварийной ситуации; при его отсутствии необходимо использовать "Инструмент быстрой экологической оценки" (17) (см. также **Приложение Г** "Источники дополнительной информации"). Необходимо искать маркировку опасностей (см. **Приложение Д** «Примеры предупреждений об опасности»).
- iii. Необходимо собирать и рассматривать любую клиническую информацию, имеющуюся по пострадавшим, т.к. она может помочь идентифицировать некоторые химикаты или группы химикатов.
- iv. По возможности, необходимо организовать сбор и анализ проб объектов окружающей среды (воздуха, почвы, воды, сельскохозяйственных культур) для выявления и количественной оценки загрязнения химикатами. Данная информация может быть особенно полезной на этапе восстановления.

Предотвращение воздействия

- i. На основе оценки рисков предоставьте рекомендации для службы гражданской обороны, пожарной или другой назначенней службы по следующим пунктам:
 - меры по сдерживанию;
 - ограничение доступа к загрязненным участкам;
 - потребность в средствах индивидуальной защиты (СИЗ);
 - оповещение населения, подверженного воздействию, о необходимости укрыться в убежище или эвакуироваться.
- ii. Убедитесь, что люди, участвующие в операциях по очистке и спасению, надлежащим образом оснащены СИЗ и знают о возможности разливов химических веществ.
- iii. Организуйте площадки для деконтаминации людей, подвергшихся воздействию химических веществ.
- iv. Предоставьте широкой общественности полную информацию в отношении мер предосторожности (см. оповещение о рисках и кризисных ситуациях на обороте).

Оценка медицинских аспектов и управление

- i. Убедитесь, что деконтаминация подвергнутые воздействию химических веществ люди проводится перед отправкой в медицинское учреждение.
- ii. Убедитесь, что медицинский персонал следует процедурам использования СИЗ при обращении с пострадавшими от химического поражения.
- iii. Проведите сортировку и оценку пациентов. Обратите внимание, что химические ожоги или отравления могут сочетаться с травматическими повреждениями.
- iv. Получите рекомендации по лечебной тактике при химическом воздействии в токсикологическом информационном центре (если таковые имеются).
- v. Обеспечьте требуемое лечение (например, применение противоядия).
- vi. Рассмотрите необходимость сбора биологических образцов у лиц, подвергшихся химическому воздействию (включая сотрудников аварийных служб), с целью выявления и, по возможности, количественной оценки воздействия.

vii. Зарегистрируйте всех подвергшихся воздействию лиц и обеспечите надлежащее документирование и учет в случае необходимости долгосрочного наблюдения.

viii. Убедитесь, что после мер неотложного реагирования были приняты меры на этапе восстановления для предотвращения непрямых химических и долгосрочных воздействий. Обеспечьте поддержку психического здоровья и психосоциальную поддержку пострадавшим общинам.

Оповещение о рисках и кризисных ситуациях

Предоставляйте обновляемую по мере необходимости информацию общественности, сотрудникам аварийных служб и лицам, принимающим решения, о химических и других опасностях, связанных с данным инцидентом. Убедитесь, что общественность проинформирована по следующим пунктам:

- природно-техногенная чрезвычайная ситуация;
- ответственные лица;

- предпринимаемые действия;
- природа и опасность химических веществ, вовлеченных в инцидент;
- действия, которые могут предпринять люди, чтобы защитить себя и свои семьи;
- когда нужно обращаться за медицинской помощью;
- как получать дополнительную информацию.

Некоторые из тем, связанных с защитой здоровья:

- предотвращение отравления угарным газом;
- меры предосторожности при очистке, например использование средств индивидуальной защиты, безопасное использование режущего оборудования, обращение с асбестоцементом и т. д.

КВАДРАТ А1. ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЕ В КОДЖАЭЛИ (ТУРЦИЯ), АВГУСТ 1999

17 августа 1999 г. в Коджаэли (Турция) произошло мощное землетрясение (балл по шкале M_w : 7.4). Эта территория — промышленная и густозаселенная, и последствия землетрясения были катастрофическими. Пострадало более 15 млн человек, более 17 500 погибло, а 44 000 было травмировано. Имущественный ущерб составил приблизительно 16 млрд долл. США (7, 11). Землетрясение вызвало многочисленные природно-техногенные чрезвычайные ситуации, в т. ч. разлив акрилонитрила на заводе акрилового волокна AKSA в г. Чифтилккой, одном из крупнейших заводов акрилового волокна в мире. Акрилонитрил разлился на обвалованный участок, и произошел его выброс в воздух. Повреждения в обваловании привели к просачиванию химиката в грунт и загрязнению подземных вод. Более того, обвалованный участок переполнился, и акрилонитрил вытек в море по дренажному каналу. Как и в остальных местах на пострадавшей территории, пропало электроснабжение. Помимо этого, все водопроводные трубы на объекте были повреждены землетрясением. Из-за повреждения дорог попытки провести ликвидацию чрезвычайной ситуации и спасательные работы были парализованы (7, 11).

Кризисный центр в г. Ялова был проинформирован только через пять часов после обнаружения утечки. Поскольку связь не работала, силам безопасности пришлось самостоятельно оповещать людей. Пять бригад, расположенных вблизи от места аварии, предоставили пену и насосы, но не могли оказывать непосредственную помощь из-за нехватки СИЗ. Необходимые материалы и оборудование пришлось доставлять воздушным и морским путем, т. к. дороги были недоступны. Работы по прекращению утечки и дальнейшего распространения акрилонитрила заняли 40 часов (7).

Вследствие разлива акрилонитрила фауна и флора в радиусе 200 м от резервуаров погибла. Согласно сообщениям, птицы и домашние животные в населенных пунктах вблизи объекта также погибли. В бухте Измит погибла рыба. У некоторых спасателей, ликвидирующих чрезвычайную ситуацию, а также у населения, проживающего вблизи объекта, наблюдались симптомы токсического отравления. Описанные последствия для здоровья заключались в осипости голоса, головокружении, тошноте, проблемах с дыханием, раздражении кожи, головной боли, раздражении глаз и слизистой носа (7). Жители пострадали от воздействия

химиката при попытках спасать соседей и друзей из-под обрушившихся зданий. Местные больницы и поликлиники были переполнены людьми с серьезными травмами. Не было возможности предоставить необходимое лечение лицам, пострадавшим от химического воздействия, частично из-за того, что отсутствие связи не позволяло связаться с экспертами завода AKSA, чтобы узнать о токсичности акрилонитрила и необходимых мерах.

Сельскохозяйственные продукты с ферм, расположенных вблизи завода, были собраны и уничтожены. Из-за загрязнения окружающей среды потребовалось 5 лет постоянной обработки территории для ее рекультивации. Долгосрочные последствия для здоровья неизвестны, но была выражена обеспокоенность о возможном увеличении числа онкологических заболеваний (7).

Данное землетрясение привело к другим природно-техногенным чрезвычайным ситуациям. Возникло несколько пожаров, включая один в резервуарном парке нафты, на тушение которого потребовалось четыре дня. На заводе удобрений в непосредственной близости к резервуарам работники намеренно открыли задвижки резервуаров с аммиаком, во избежание взрыва из-за роста давления, что привело к выделению большого количества аммиака в атмосферу (7).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Gates AE, Ritchie D. Encyclopedia of earthquakes and volcanoes, 3rd edition. New York: Facts On File Inc; 2007.
2. Krausmann E, Renni E, Campedel M, Cozzani V. Industrial accidents triggered by earthquakes, floods and lightning: lessons learned from a database analysis. *Natural Hazards*. 2011;59:285–300. doi: 10.1007/s11069-011-9754-3.
3. Doocy S, Daniels A, Packer C, Dick A, Kirsch TD. The human impact of earthquakes: a historical review of events 1980–2009 and systematic literature review. *PLoS Currents Disasters*. 2013 Apr 16; Edition 1. doi: 10.1371/currents.dis.67bd14fe457f1db0b5433a8ee20fb833 (<http://currents.plos.org/disasters/article/the-human-impact-of-earthquakes-from-1980-2009-a-historical-review-of-events-1980-2009-and-systematic-literature-review/>, accessed 7 July 2017).
4. Measurement of an earthquake through its magnitude. B: Seismology Research Centre [website]. Victoria: Seismology Research Centre; 2017 (<http://www.src.com.au/earthquake-size/>, accessed 7 July 2017).
5. The Modified Mercalli Intensity Scale. B: Earthquakes Hazard Program, US Geological Survey [website]. Reston (VA): US Geological Survey; 2017 (<http://earthquake.usgs.gov/learn/topics/mercalli.php>, accessed 7 July 2017).
6. Young S, Balluz L, Malilay J. Natural and technologic hazardous material releases during and after natural disasters: a review. *Science of the Total Environment*. 2004;322(1–3):3–20 ([http://dx.doi.org/10.1016/S0048-9697\(03\)00446-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0048-9697(03)00446-7), accessed 7 July 2017).
7. Girgin S. The Natech events during the 17 August 1999 Kocaeli earthquake: aftermath and lessons learned. *Natural Hazards and Earth System Sciences*. 2011;11:1129–40. doi:10.5194/nhess-11-1129-2011 (<http://www.nat-hazards-earth-syst-sci.net/11/1129/2011/nhess-11-1129-2011.pdf>, accessed 7 July 2017).
8. Lindell MK, Perry RW. Hazardous materials releases in the Northridge earthquake: implications for seismic risk assessment. *Risk Analysis*. 1997;17:147–56. doi: 10.1111/j.1539-6924.1997.tb00854.x.
9. Cruz AM, Steinberg LJ, Vetere Arellano AL, Nordvik J-P, Pisano F. State of the art in Natech risk management. Ispra: European Commission Joint Research Centre; 2004 (EC JRC, UN ISDR EUR 21292 EN; http://www.unisdr.org/files/2631_FinalNatechStateofthe20Artcorrected.pdf, accessed 7 July 2017).
10. Krausmann E, Cruz AM, Salzano E. Natech risk assessment and management: reducing the risk of natural-hazard impact on hazardous installations. Amsterdam: Elsevier; 2017.
11. Steinberg LJ, Cruz AM, Vardar-Sukan F, Ersoz Y. Risk management practices at industrial facilities during the Turkey earthquake of August 17, 1999: case study report, 2001. B: Proceedings of the First Annual IIASA-DPRI Meeting “Integrated disaster risk management: reducing socio-economic vulnerability”, IIASA, Luxembourg, Austria, 1–4 August, 2000 (<http://webarchive.iiasa.ac.at/Research/RMS/dpri2001/Papers/Cruz0602.pdf>, accessed 7 July 2017).
12. Bridgman, Stephen A. Lessons learnt from a factory fire with asbestos-containing fallout. *Journal of Public Health*. 1999;21(2):158–65 (<http://jpubhealth.oxfordjournals.org/content/21/2/158.full.pdf>, accessed 7 July 2017).
13. A brief guide to asbestos in emergencies: safer handling & breaking the cycle. Geneva: Shelter Centre and ProAct Network; 2009 (<http://www.humanitarianlibrary.org/resource/brief-guide-asbestos-emergencies-safer-handling-breaking-cycle-0>, accessed 7 July 2017).
14. Shrubsole D. Natural disasters and public health issues: a review of the literature with a focus on the recovery period. Institute for Catastrophic Loss Reduction (ICLR) Research Paper Series No. 4. Toronto: ICLR; 1999 (http://www.iclr.org/images/Natural_Disasters_and_Public_Health_Issues.pdf, accessed 7 July 2017).

- 15.** Iqbal S, Clower JH, Hernandez SA, Damon SA, Yip FY. A review of disaster-related carbon monoxide poisoning: surveillance, epidemiology, and opportunities for prevention. *American Journal of Public Health*. 2012;102(10):1957–63. doi: 10.2105/AJPH.2012.300674 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3490658/pdf/AJPH.2012.300674.pdf>, accessed 7 July 2017).
- 16.** Hasegawa A, Ohira T, Maeda M, Yasumura S, Tanigawa K. Emergency responses and health consequences after the Fukushima accident: evacuation and relocation. *Clinical Oncology*. 2016;28:237–44 (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0936655516000054>, accessed 7 July 2017).
- 17.** Flash environmental assessment tool (FEAT 2.0): pocket guide. Geneva: United Nations Environment Programme/Office for the Coordination of Humanitarian Affairs Joint Unit; 2017 (<http://www.eecentre.org/?p=1596>, accessed 7 July 2017).

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

ВЫБРОСЫ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ, СВЯЗАННЫЕ С НАВОДНЕНИЯМИ

ЧТО ТАКОЕ НАВОДНЕНИЕ?

Наводнения — наиболее распространенные опасные природные явления, являющиеся основной причиной смертей от стихийных бедствий в мире (1). Частота крупных наводнений возрастает вследствие изменения климата, урбанизации и других факторов (2, 3). Наводнение — это временная ситуация, когда обычно сухая земля покрыта водой, например, в результате следующих событий (1, 2):

- постепенное повышение уровня внутренних вод, например рек, озер и грунтовых вод из-за сильного ливня или снеготаяния;
- скопление воды на поверхности из-за продолжительного ливня, приводящего к застою воды и поднятию уровня грунтовых вод над поверхностью;
- разрушение плотин или дамб;
- внезапные наводнения небольшой продолжительности в результате сильного ливня или прорыва плотины (последнее известно как ливневый паводок и особенно разрушительно на наклонной местности, где вода течет с высокой скоростью);
- прибрежное наводнение, вызванное тропическим циклоном, штормовым нагоном или цунами.

Некоторые территории особенно подвержены наводнениям, например низкие прибрежные равнины и речные поймы, где наводнения часто носят сезонный характер. Степень опасности наводнения зависит от уровня воды, скорости потока и скорости поднятия уровня воды, продолжительности наводнения и времени года (4).

Факторы риска выбросов химических веществ

Анализ событий прошлого показывает, что резервуары для хранения и трубопроводы при наводнениях особенно уязвимы (5). Кроме того, имеется ряд факторов, повышающих опасность выброса химических веществ и вредное воздействие на здоровье человека, вызываемое наводнениями, в т. ч. следующее (1, 3):

- Ненадлежащие нормы планирования и строительства;
- расположение промышленных объектов в районах, подверженных затоплению;
- сооружения, неспособные противостоять наводнениям;
- участки с небольшим потенциалом поглощения осадков, например, из-за эрозии, вырубки леса или непроницаемых покрытий, таких как бетон;
- недостаточные системы оповещения;
- недостаточные меры безопасности или планирование на случай чрезвычайных ситуаций;
- высокая плотность населения вокруг промышленных объектов;
- отсутствие общественной осведомленности о рисках, связанных с наводнениями.

Наводнения могут увеличивать риск, следующим образом сокращая способность реагировать на него (6, 7).

- Повреждение аварийного оборудования на местах, а также повреждение основной инфраструктуры, такой как электричество, водоснабжение и телекоммуникации, будет мешать реагированию.
- Выездные группы экстренного реагирования и другие ресурсы могут быть недоступны, поскольку могут быть задействованы в ликвидации последствий наводнения.
- Выброс опасных веществ может затруднить проведение поисково-спасательных операций.

Планы реагирования на аварийные ситуации на промышленных предприятиях должны включать в себя сценарии наводнений, чтобы работники и руководство были подготовлены к конкретным условиям, которые усугубляют чрезвычайную ситуацию во время и после наводнения.

Механизмы выброса химических веществ

Подъем уровня воды при паводке может приводить к смещению и опрокидыванию резервуаров для хранения химических веществ и разрыву трубопроводов. Паводковые воды могут подхватывать и перемещать емкости с химическими веществами. Удары могут приводить к повреждению емкостей и разливу их содержимого. Высвободившиеся химикаты могут смешиваться и вступать в реакцию с водой, потенциально создавая токсичные продукты реакции, а также опасность пожара или взрыва (5). Когда в процессе наводнения высвобождаются легковоспламеняющиеся

углеводороды, воспламенение может привести к пожарам разлияния. Плавучие очаги возгорания над поверхностью разлитого и испаряющегося углеводородного топлива могут стать причиной новых возгораний и нести огонь к новым источникам горючих материалов и жилым районам (8). Они представляют особую угрозу для хранилищ нефтепродуктов и на нефтеперерабатывающих заводах (см. **Квадрат Б1**).

Повреждение системы электроснабжения может вызвать сбои в работе и повлиять на меры обеспечения безопасности, такие как инструменты мониторинга температуры и давления и регулирующие клапаны, что потенциально может привести к неконтролируемым химическим реакциям и выбросу химических веществ. В результате затопления внутренних дренажных систем предприятия может произойти выброс отработанного масла или других химических отходов, если они не отделены от систем дренирования поверхностных вод. Заброшенные шахты, такие как угольные, могут при затоплении быть источником выброса кислой воды, содержащей серную кислоту как продукт окисления сульфидов при взаимодействии с водой и воздухом (11). Хвостохранилища, содержащие отходы горной промышленности, могут взрываться под давлением воды, высвобождая высокотоксичные отходы и грязь (4).

Наводнение может приводить к выбросам химических веществ и другими путями (2, 11). В сельской местности сток с затопленных территорий может переносить эродированную почву, содержащую удобрения, гербициды и инсектициды. Стоки с автомагистралей, дорог и мостов могут содержать тяжелые металлы, нефтяные углеводороды и полициклические ароматические углеводороды. Стоки с затопленных полигонов отходов могут содержать токсичные химические вещества в зависимости от того, что хранится на полигоне (12).

Химические вещества в паводковых водах могут загрязнять источники питьевой воды. По мере спада наводнения химикаты могут скапливаться на сельскохозяйственных угодьях и в зданиях, например в жилых домах и школах. Загрязненные сельскохозяйственные угодья могут стать непригодными для сельскохозяйственного использования на много лет (3).

В **Квадрате Б2** описывается загрязнение почвы стоками с автодорог в дополнение к токсичным выбросам с химзавода в ходе наводнений 2002 г. в Чехии.

Потенциальное воздействие на здоровье человека

Химические вещества, выброс которых произошел после наводнения, могут вызывать повреждение кожи и дыхательной системы, а также оказывать системное токсическое воздействие в результате прямого контакта пострадавших и спасателей с опасными веществами. Токсическое воздействие и травмы могут также возникать вследствие загрязнения окружающей среды, пожаров и взрывов. Широкая общественность, спасатели и лица, участвующие в работах по очистке, могут подвергаться воздействию целого ряда опасностей, которые можно разделить на связанные с химическими веществами и не связанные с ними (12, 16). Примеры приведены ниже.

Связанные с химическими веществами

- Ожоги от огня и воздействие коррозийных химических веществ (образование токсичных и/или легковоспламеняющихся паров в ходе реакции высвобождаемых химических веществ с паводковыми водами).

КВАДРАТ Б1. НПЗ МОХАМЕДДИА, МАРОККО, НОЯБРЬ 2002

В ноябре 2002 г. на западную и центральную часть Марокко обрушились сильные ливни, вызвав значительные наводнения. Они привели к многочисленным смертям и пропавшим без вести. Район Мохаммеда на западном побережье Марокко между Касабланкой и Рабатом пострадал больше всего; промышленные зоны и аэропорт сильно пострадали от наводнения. На НПЗ в Мохаммеда отработанное масло в дренажной системе было поднято паводком на высоту 1 м. Отработанное масло было распределено по всему НПЗ паводковыми водами. Плавающее масло воспламенилось от контакта с горячим оборудованием на НПЗ, что привело к пожарам и взрывам. Теплоэлектростанция на территории НПЗ была разрушена. Два человека погибли при взрыве и четыре

человека получили травмы. В результате НПЗ был закрыт на несколько месяцев после аварии на работы по ремонту и расчистке. После наводнения в стране наблюдался недостаток топлива, т. к. этот НПЗ был основным поставщиком продуктов нефтепереработки с годовой производительностью 8 млн т (5, 9, 10).

- Поражения дыхательных путей от вдыхания раздражающих газов, включая продукты горения.
- Отравление разлитыми токсичными химическими веществами и загрязненной пищей или водой. Однако в зависимости от скорости, объема и потока паводковых вод риск химического воздействия может быть уменьшен за счет разбавления веществ в воде.
- Отравление угарным газом в результате неправильного использования топливоожигательных установок для получения электроэнергии, жаровен, отопительных печей, работающих на каменном или древесном угле, печей для приготовления пищи, бензиновых насосов и осушителей воздуха, используемых для осушения затопленных помещений (1, 2, 17).
- Травмы и отравления у работников, занимающихся спасательными работами и очисткой, включая превышающее допустимое воздействие пестицидов, используемых для борьбы с переносчиками инфекций и грызунами.

Не связанные с химическими веществами

- Утопление.
- Переохлаждение в результате нахождения в воде, температура которой ниже 24 °C.

- Укусы потревоженных ядовитых животных (1).
- Травмы и смерть в результате воздействия плавающих обломков. Травмы могут также возникать на этапах спасения и очистки, например при резке и перемещении упавших обломков.
- Последствия эвакуации, например повышенный риск инфекционных заболеваний на участках эвакуации, обострение ранее существовавших проблем со здоровьем при перемещении пациентов, переполнение медицинских учреждений, ведущее к сокращению возможности обеспечить адекватное лечение, потенциальные проблемы с водоснабжением и санитарией и т. д. (18).
- Социально-психологические последствия, включая посттравматическое стрессовое расстройство (16, 19).

Проблемы со здоровьем, вызванные химикатами, наблюдались после наводнения в Сэндхерсте (Великобритания) в 2000 г. (см. **Квадрат Б3**).

Принципы реагирования и восстановления

В разделах 5.3 и 5.4 (основного документа) более подробно описывается роль сектора здравоохранения на этапах реагирования и восстановления. Здесь приведена обобщенная информация.

КВАДРАТ Б2. ЧЕХИЯ, АВГУСТ 2002

В августе 2002 г. ураган с сильными продолжительными ливнями обрушился на центральную Европу; от второго урагана вслед за ним Чехия серьезно пострадала. После недели сильных ливней, в ходе которых выпала приблизительно тройная норма осадков августа, Эльба и ряд других рек вышли из берегов. Сотни населенных пунктов были полностью затоплены, 220 000 человек эвакуировано, 19 погибло (13, 14). В целом, 3,2 млн человек пострадало от наводнений; финансовый ущерб был оценен в 2–3 млрд евро. Согласно данным, полученным экологической инспекцией, не менее 20 аварий сопровождалось выбросом опасных веществ (14). Самой серьезной из них была авария на химзаводе в Нератовице, расположенном к северу от Праги на берегу р. Эльбы. Помимо масел и иных химикатов, производимых на заводе, 80 т хлора было выброшено в воздух и сброшено в паводковые воды. При сравнении образцов речной воды и осадка до и после наводнения были выявлены значительно

выросшие концентрации ртути и диоксина в воде и осадке, особенно вблизи Нератовице. В результате исследований также было обнаружено, что паводковые воды смывали токсичные микрозагрязнители с улиц и дорог (15).

Опрос, проведенный в одном из районов, показал, что 46 % людей ощутили ухудшение здоровья в ходе наводнения, а 39 % — в течение шести недель после наводнения. Это ощущение ухудшившегося здоровья оставалось в течение 1 года после наводнения у 73 % населения (14).

Оценка рисков

- i. Соберите информацию о потенциально задействованных опасных объектах, включая свалки отходов, для оценки рисков для здоровья и определения соответствующих мер по управлению рисками.
- ii. Определите химические вещества, которые могут быть вовлеченные в аварию: проверьте доступны ли данные инвентаризации, например, в локальном плане действий в аварийной ситуации; в ином случае используйте «Инструмент быстрой экологической оценки» (21) (см. также **Приложение Г** «Источники дополнительной информации»). Необходимо искать маркировку опасностей (см. **Приложение Д** «Примеры предупреждений об опасности»).
- iii. Соберите и рассмотрите любую клиническую информацию, имеющуюся по пострадавшим, т.к. она может помочь идентифицировать некоторые химикаты или группы химиков.
- iv. По возможности организуйте сбор и анализ проб объектов окружающей среды (воздух, почва, вода, сельскохозяйственные культуры) для выявления и количественной оценки загрязнения химикатами.
- v. Оцените вероятность загрязнения источников питьевой воды и продуктов питания.

КВАДРАТ Б3. СЭНДХЕРСТ (ГЛОСТЕРШИР, ВЕЛИКОБРИТАНИЯ), НОЯБРЬ 2000

30 октября 2000 г. Пожар, возможно, вызванный молнией или ветром, произошел в компании по управлению отходами и их переработке в г. Сэндхерст (графство Глостершир, Соединенное Королевство Великобритании и Северной Ирландии). Из-за серии небольших взрывов и интенсивности огня пожарные не могли приблизиться к объекту несколько часов. Кроме того, ураганный ветер и сильный ливень во время аварии также затруднили доступ пожарных к объекту. Население, проживающее недалеко от объекта, было эвакуировано вечером того же дня до полного прекращения пожара. В огне сгорели тонны опасных химикатов, таких как цианиды, пестициды, растворители и асбест в бочках.

После длительных сильных ливней река Северн вышла из берегов, затопив участок складирования отходов, где уровень воды поднялся на 2,4 м. Произошел сброс химикатов с объекта в паводковые воды. Население было повторно эвакуировано из-за опасности химического загрязнения их домов. Из-за наводнения объект стал недоступен на несколько дней, что помешало быстрому удалению токсичных материалов.

Сильное подтопление продолжало представлять опасность для объекта до конца ноября, и в декабре участок был снова затоплен. Ликвидация всех материалов не могла быть начата до отступления воды.

Из-за большого количества заболеваний после пожара и наводнения местные органы здравоохранения провели опросы для оценки воздействия происшествия на населения. Согласно сообщениям местных жителей, у них наблюдалась боль в горле, жжение в глазах и затрудненное дыхание, эти симптомы прошли через несколько недель после происшествия, и никто не был госпитализирован. Органы здравоохранения заявили, что нет признаков долгосрочного влияния на здоровье населения или рисков загрязнения пищевых продуктов. Местные жители были в основном озабочены загрязнением домов химикатами, поэтому местные власти провели отбор проб воздуха, паводковой воды и ила и проанализировали их на наличие различных химикатов. Были обнаружены следы химикатов, но значительное загрязнение обнаружено не было (11, 20).

Предотвращение воздействия

i. На основе оценки рисков предоставьте рекомендации для службы гражданской обороны, пожарной или другой назначенней службы по следующим пунктам:

- меры по сдерживанию;
 - ограничение доступа к загрязненным участкам;
 - потребность в средствах индивидуальной защиты (СИЗ);
 - оповещение населения, подвергшегося воздействию, о необходимости укрыться в убежище или эвакуироваться.
- ii. Убедитесь, что люди, участвующие в работах по очистке и спасению, надлежащим образом оснащены СИЗ и знают о возможности разливов химических веществ.
- iii. Организуйте площадки для деконтаминации людей, подвергшихся воздействию химических веществ.
- iv. Предоставьте широкой общественности полную информацию о мерах предосторожности (см. оповещение о рисках и кризисных ситуациях на обороте).

Оценка медицинских аспектов и управление

- i. Убедитесь, что деконтаминация подвергнутые воздействию химических веществ людей проводится перед их отправкой в медицинское учреждение.
- ii. Убедитесь, что медицинский персонал следует процедурам использования СИЗ при обращении с пострадавшими от химического заражения.
- iii. Проведите сортировку и оценку пациентов. Обратите внимание, что химические ожоги или отравления могут сочетаться с травматическими повреждениями.
- iv. Получите рекомендации по лечебной тактике при химическом воздействии в токсикологическом информационном центре (если такие имеются).
- v. Обеспечьте требуемое лечение (например, применение противоядия).
- vi. Рассмотрите необходимость сбора биологических образцов у лиц, подвергшихся химическому воздействию (включая сотрудников аварийных служб), с целью выявления и, по возможности, количественной оценки воздействия.

vii. Зарегистрируйте всех подвергнутых воздействию лиц и обеспечите надлежащее документирование и учет в случае необходимости долгосрочного наблюдения.

viii. Убедитесь, что после мер неотложного реагирования были приняты меры на этапе восстановления для предотвращения непрямых химических и долгосрочных эффектов. Обеспечьте поддержку психического здоровья и психосоциальную поддержку пострадавшим общинам.

Оповещение о рисках и кризисных ситуациях

Представляйте обновляемую по мере необходимости информацию общественности, сотрудникам аварийных служб и лицам, принимающим решения, о химических и других опасностях, связанных с данным инцидентом. Убедитесь, что общественность проинформирована по следующим пунктам:

- природно-техногенная чрезвычайная ситуация;
- ответственные лица;
- предпринимаемые действия;
- природа и опасность химических веществ, вовлеченных в инцидент;
- действия, которые могут предпринять люди, чтобы защитить себя и свои семьи;
- когда нужно обращаться за медицинской помощью;
- как получать дополнительную информацию.

Некоторые из тем, связанных с защитой здоровья:

- рекомендации относительно приема воды и продуктов питания в случае их загрязнения;
- предотвращение отравления угарным газом;
- меры предосторожности при очистке, например использование средств индивидуальной защиты, безопасное использование режущего оборудования, обращение с асбестоцементом и т. д.;
- потенциальные опасности в домах, пострадавших от наводнения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Doocy S, Daniels A, Murray S, Kirsch TD. The human impact of floods: a historical review of events 1980–2009 and systematic literature review. PLoS Currents Disasters. 2013 April 16; Edition 1. doi: 10.1371/currents.dis.f4deb457904936b07c09daa98ee8171a (<http://currents.plos.org/disasters/article/the-human-impact-of-floods-a-historical-review-of-events-1980-2009-and-systematic-literature-review/>, accessed 7 July 2017).
2. Menne B, Murray V. Floods in the WHO European Region, health effects and their prevention. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2013 (http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0020/189020/e96853.pdf, accessed 7 July 2017).
3. OECD Studies in risk management: Italy – Industrial hazards triggered by floods. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development; 2006 (<https://www.oecd.org/italy/36099995.pdf>, accessed 7 July 2017).
4. Krausmann E, Mushtaq F. A qualitative Natech damage scale for the impact of floods on selected industrial facilities. Natural Hazards. 2008;46:179–97. doi: 10.1007/s11069-007-9203-5.
5. Cozzani V, Campedel M, Renni E, Krausmann E. Industrial accidents triggered by flood events: analysis of past accidents. Journal of Hazardous Materials. 2010;175:501–9.
6. Krausmann E, Cruz AM, Salzano E. Natech risk assessment and management: reducing the risk of natural-hazard impact on hazardous installations. Amsterdam: Elsevier; 2017.
7. Cruz AM, Steinberg LJ, Vetere Arellano AL, Nordvik J-P, Pisano F. State of the art in Natech risk management. Ispra: European Commission Joint Research Centre; 2004 (EC JRC, UN ISDR EUR 21292 EN; http://www.unisdr.org/files/2631_FinalNatechStateofthe20Artcorrected.pdf, accessed 7 July 2017).
8. Hamins A, Kashiwagi T, Burch RR. Characteristics of pool fire burning. ASTM special technical publication 1284. 1996. pp 15–41 (<http://fire.nist.gov/bfrlpubs/fire96/PDF/f96068.pdf>, accessed 7 July 2017).
9. Vallee A, Affeltranger B, Duval C. Flooding of industrial facilities. Vulnerability reduction in practice. B: Suter G, De Rademaeker E. 13th International Symposium on Loss Prevention and Safety Promotion in the Process Industry, June 2010, Bruges, Belgium. Antwerpen: Technologisch Instituut; 2010. pp 389–96. (<https://hal.archives-ouvertes.fr/ineris-00973563/document>, accessed 7 July 2017).
10. Morocco – floods. OCHA Situation Report No. 1. 28 November 2002. B: Reliefweb [website]. Geneva: United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs; 2002 (<http://reliefweb.int/report/morocco/morocco-floods-ocha-situation-report-no-1>, accessed 7 July 2017).
11. Euripidou E, Murray V. Public health impacts of floods and chemical contamination. Journal of Public Health. 2004;26(4):376–83 (<http://jpubhealth.oxfordjournals.org/content/26/4/376.full.pdf>, accessed 7 July 2017).
12. Young S, Balluz L, Malilay J. Natural and technologic hazardous material releases during and after natural disasters: a review. Science of the Total Environment. 2004;322(1–3):3–20 ([http://dx.doi.org/10.1016/S0048-9697\(03\)00446-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0048-9697(03)00446-7), accessed 7 July 2017).
13. Sercl P, Stehlík J. The August 2002 flood in the Czech Republic. Abstract No 12404, EGS-AGU-EUG Joint Assembly, Nice, France; 6–11 April 2003 (<http://adsabs.harvard.edu/abs/2003EAJ...12404S>, accessed 7 July 2017).
14. August 2002 catastrophic flood in the Czech Republic. Prague: Ministry of Environment of the Czech Republic; 2004 ([http://www.mzp.cz/web/edice.nsf/E80DF4F3457EE6ABC12570B6004D6EF4/\\$file/flood_2002.pdf](http://www.mzp.cz/web/edice.nsf/E80DF4F3457EE6ABC12570B6004D6EF4/$file/flood_2002.pdf), accessed 7 July 2017).
15. Chour V. August 2002 flood events in the Czech Republic – Some evidence on the extent of pollution diffused during the flood. Diffuse Pollution Conference, Dublin; 2003 (http://www.ucd.ie/dipcon/docs/theme09/theme09_02.PDF, accessed 7 July 2017).
16. Shrubsole D. Natural disasters and public health issues: a review of the literature with a focus on the recovery period. Institute for Catastrophic Loss Reduction (ICLR) Research

Paper Series No. 4. Toronto: ICLR; 1999 (http://www.iclr.org/images/Natural_Disasters_and_Public_Health_Issues.pdf, accessed 7 July 2017).

17. Waite T, Murray V, Baker D. Carbon monoxide poisoning and flooding: changes in risk before, during and after flooding require appropriate public health interventions. PLoS Currents Disasters. 2014 July 3; Edition 1. doi: 0.1371/currents.dis.2b2eb9e15f9b9827849388035844 87f1 (<http://currents.plos.org/disasters/article/carbon-monoxide-poisoning-and-flooding-changes-in-risk-before-during-and-after-flooding-require-appropriate-public-health-interventions/>, accessed 20 September 2017).
18. Hasegawa A, Ohira T, Maeda M, Yasumura S, Tanigawa K. Emergency responses and health consequences after the Fukushima accident: evacuation and relocation. Clinical Oncology. 2016;28:237–44 (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0936655516000054>, accessed 7 July 2017).
19. Stanke C, Murray V, Amlôt R, Nurse J, Williams R. The effects of flooding on mental health: outcomes and recommendations from a review of the literature. PLoS Currents Disasters. 2012 May 30; Edition 1. doi: 10.1371/4f9f1fa9c3cae (<http://currents.plos.org/disasters/article/the-effects-of-flooding-on-mental-health-outcomes-and-recommendations-from-a-review-of-the-literature/>, accessed 29 September 2017).
20. Report for the Deputy Prime Minister the Right Hon John Prescott MP into the major fire on 30 October 2000 at Cleansing Service Group Ltd, Sandhurst. London: Health and Safety Executive; 2001 (<http://www.hse.gov.uk/chemicals/sandhurst.pdf>, accessed 7 July 2017).
21. Flash environmental assessment tool (FEAT 2.0): pocket guide. Geneva: United Nations Environment Programme/Office for the Coordination of Humanitarian Affairs Joint Unit; 2017 (<http://www.eecentre.org/?p=1596>, accessed 7 July 2017).

ПРИЛОЖЕНИЕ В

ВЫБРОСЫ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ, СВЯЗАННЫЕ С ЦИКЛОНАМИ

ЧТО ТАКОЕ ЦИКЛОН?

Циклон, ураган и тайфун — принятые в различных регионах названия погодных систем низкого давления над тропическими или субтропическими водами, характеризующихся грозами, ливневыми дождями и высокой скоростью ветра (1, 2). Ожидается, что в результате изменения климата интенсивность циклонов увеличится (3).

Циклоны далее классифицируются в зависимости от скорости ветра и местоположения (1, 2):

- тропическая депрессия — с установившейся скоростью ветра до 63 км/ч;
- тропический циклон — с максимально установившейся скоростью ветра от 63 до 117 км/ч;
- ураган, тайфун, сильный тропический циклон, сильный циклонический ливень или тропический циклон (выбор термина зависит от океанического бассейна) — интенсивная тропическая погодная система с установившейся скоростью ветра не менее 119 км/ч.

Ураганы могут быть классифицированы в соответствии с установившейся скоростью ветра по пятибалльной шкале ураганов Саффира — Симпсона. Ураган категории 1 имеет скорость ветра 119–153 км/ч и наносит некоторый урон. Скорость ветра в урагане категории 5 превышает 252 км/ч и приводит к катастрофическим разрушениям (4).

Ниже указаны типичные сезоны для этого погодного явления (2).

- Тайфуны в западной части Тихого океана: с мая по ноябрь.
- Ураганы в Северной и Южной Америке и Карибском бассейне: с июня по ноябрь, максимальная интенсивность в августе и сентябре.
- Циклоны в южной части Тихого океана и Австралии: с ноября по апрель.

- Тропические циклоны в Бенгальском заливе и Аравийском море: с апреля по июнь и с сентября по ноябрь.

- Тропические циклоны у восточного побережья Африки: с ноября по апрель.

Циклоны могут достигать сотен километров в диаметре и приносить разрушительные сильные ветры, штормовые нагоны, внутриматериковые наводнения, молнии и иногда торнадо (2).

Штормовой нагон — это аномальный подъем воды, создаваемый сильными ветрами. Штормовые нагоны и прибойные волны могут нанести значительный ущерб вдоль подвешенной воздействию береговой линии. Кроме того, штормовой нагон может продвигаться по рекам и устьям на несколько километров вглубь материка (5).

Факторы риска выбросов химических веществ

Анализ прошлых событий свидетельствует о том, что нефтеперерабатывающие заводы и другие объекты повышенной опасности уязвимы к сильным ветрам, торнадо, наводнениям и молниям, что приводит к выбросу опасных химических веществ (6, 7). Циклоны также могут привести к серьезному повреждению инфраструктуры, что затруднит реагирование.

Факторы, повышающие риск выброса химических веществ и причинения вреда здоровью людей во время или после циклона (8, 9):

- Ненадлежащие нормы планирования и строительства.
- расположение промышленных предприятий и хранилищ химических веществ в прибрежных зонах;
- структуры, уязвимые к повреждениям ураганам и ударам и молний;
- ненадлежащие меры безопасности или планирование на случай чрезвычайных ситуаций;
- ненадлежащие системы оповещения;
- высокая плотность населения вокруг промышленных объектов;
- отсутствие общественной осведомленности о рисках, связанных с циклонами и наводнениями.

Циклоны могут увеличивать риск, следующим образом сокращая способность реагировать на него (7, 10).

- Мероприятия по реагированию невозможны до тех пор, пока шторм не утихнет в достаточной степени, чтобы обеспечить безопасное движение.
- Повреждение аварийного оборудования на местах, а также повреждение основной инфраструктуры, такой как электро- и водоснабжение и телекоммуникации, будет мешать реагированию.
- Работники аварийно-спасательных служб, находящиеся вне зоны аварии, и другие ресурсы могут быть недоступны, так как они могут быть задействованы в устраниении последствий циклона.
- Выброс опасных веществ может затруднить проведение поисково-спасательных операций.

Механизмы выброса химических веществ

Циклоны могут приводить к выбросам химических веществ различными способами (11, 12). Сильные ветры и торнадо могут непосредственно повреждать здания и сооружения на химических предприятиях, опрокидывая резервуары для хранения и смещая трубопроводы и соединения между установками хранения и обработки. Такие сильные ветры могут также поднимать в воздух различные объекты, такие как ветви деревьев и крыши, которые затем могут падать на резервуары для хранения и трубопроводы (6). Газообразные токсичные химические вещества, высвобождаемые из пробитых или поврежденных резервуаров для хранения, могут переноситься в населенные районы или растворяться в дождевой воде, образуя токсичные или коррозионные осадки (6).

Сильные ветры и мощные волны могут нанести ущерб грузовым судам и нефтяным танкерам непосредственно или опосредованно в результате столкновения со скалами, что повлечет за собой выброс химических веществ в море, которые затем могут быть вынесены на побережье. Углеводороды, которые находятся на поверхности воды, могут быть вынесены на берег ветром в виде мелких капель. Например, во время тайфуна Хайян в 2013 г., от которого сильно пострадали Филиппины, плавучая электростанция сорвалась с якорей, ударила о берег и разрушилась с разливом приблизительно 800 000 литров бункерного топлива в море. Основная часть топлива была выброшена на берег и загрязнила береговую линию на протяжении многих километров (13; см. **Квадрат В1**).

Наводнения, вызываемые сильными ливнями и ураганными ветрами, могут перемещать и опрокидывать резервуары с химикатами и приводить к разрыву трубопроводов. Паводковые воды могут подхватывать и перемещать емкости с химическими веществами. Удары могут приводить к повреждению емкостей и разливу их содержимого. Высвободившиеся химикаты могут смешиваться и вступать в реакцию с водой, потенциально создавая токсичные продукты реакции, а также опасность пожара или взрыва (14). Когда происходит выброс воспламеняющихся углеводородов в паводковые воды, воспламенение может привести к пожарам разлитого топлива по всему бассейну разлива. Плавучие очаги возгорания над горизонтальной поверхностью разлитого и испаряющегося углеводородного топлива могут переносить огонь к новым источникам горючих материалов и жилым районам (15). Они представляют особую угрозу для хранилищ нефтепродуктов и на нефтеперерабатывающих заводах.

В результате затопления внутренних дренажных систем предприятия может произойти выброс отработанного масла или других химических отходов, если они не отделены от систем дренирования поверхностных вод. Водосток из затопленных районов может нести с собой химические вещества, такие как эродированные почвы, содержащие удобрения, гербициды и пестициды (в сельской водосборной зоне) или тяжелые металлы, нефтяные углеводороды и полициклические ароматические углеводороды (сток с дорог, автомагистралей и мостов) (16, 17).

Молнии могут непосредственно поражать конструкции и резервуары для хранения, которые содержат легковоспламеняющиеся материалы, вызывая пожары или взрывы (6, 18). Особенно уязвимы нефтяные и газовые объекты. Удары молнии также могут нарушить работу электрических схем и систем контроля безопасности, что может быть причиной выброса химических веществ (18).

Общее повреждение системы электроснабжения может вызвать сбои в работе и повлиять на меры обеспечения безопасности, такие как инструменты мониторинга температуры и давления и регулирующие клапаны, что потенциально может привести к неконтролируемым химическим реакциям и выбросу химических веществ.

Потенциальное воздействие на здоровье человека

Циклоны, приходящие на сушу, могут нести с собой ливни, сильные ветры и высокие волны. Широкая общественность, спасатели и лица, участвующие в работах по очистке, могут подвергаться воздействию целого ряда опасностей, которые можно разделить на связанные с химическими веществами и не связанные с ними (9, 19). Примеры приведены ниже.

Связанные с химическими веществами

- Ожоги от огня и воздействие коррозийных химических веществ (образование токсичных и/или легковоспламеняющихся паров в ходе реакции высвобождаемых химических веществ с паводковыми водами).
- Повреждение дыхательных путей в результате вдыхания раздражающих газов, включая продукты горения, и волокон (например, из поврежденной асбестовой и стекловолокнистой изоляции).
- Отравление разлитыми токсичными химическими веществами и загрязненной пищей или водой. В зависимости от скорости, объема и потока паводковых вод риск химического воздействия может быть уменьшен за счет разбавления веществ в воде.
- Отравление угарным газом в результате неправильного использования топливных генераторов для электроснабжения, жаровен или отопительных печей, работающих на каменном или древесном угле для отопления и приготовления пищи, или бензиновых насосов и осушителей воздуха, используемых для осушения затопленных помещений (16, 20, 21).
- Травмы и отравления у работников, занимающихся спасательными работами и очисткой, включая превышающее допустимое воздействие пестицидов, используемых для борьбы с переносчиками инфекций и грызунами.

Не связанные с химическими веществами

- Утопление.
- Поражение электрическим током, поражение молнией.
- Переохлаждение в результате нахождения в воде, температура которой ниже 24 °C.
- Укусы потревоженных ядовитых животных (21).
- Травмы и смерть от летящих, падающих и плавающих обломков. Травмы могут также возникать на этапах спасательных работ и очистки, например при резке и перемещении упавших обломков.

- Последствия эвакуации, например повышенный риск инфекционных заболеваний на участках эвакуации, обострение ранее существовавших проблем со здоровьем при перемещении пациентов, переполнение медицинских учреждений, ведущее к сокращению возможности обеспечить адекватное лечение, потенциальные проблемы с водоснабжением и санитарией и т. д. (22).
- Диарея, заболевания, вызываемые переносчиками и грызунами.
- Социально-психологические последствия, включая посттравматическое стрессовое расстройство (16, 19).

Принципы реагирования и восстановления

В разделах 5.3 и 5.4 (основного документа) более подробно описывается роль сектора здравоохранения на этапах реагирования и восстановления. Здесь приведена обобщенная информация.

Оценка рисков

- Соберите информацию о потенциально задействованных опасных объектах, включая свалки отходов, для оценки рисков для здоровья и определения соответствующих мер по управлению рисками.
- Определите химические вещества, вовлеченные в аварии: проверьте, доступны ли данные их инвентаризация, например, в локальном плане действий в аварийной ситуации; в ином случае используйте «Инструмент быстрой экологической оценки» (23) (см. также **Приложение Г** «Источники дополнительной информации»). Необходимо искать маркировку опасностей (см. **Приложение Д** «Примеры предупреждений об опасности»).
- Соберите и рассмотрите любую клиническую информацию, имеющуюся по пострадавшим, т.к. она может помочь идентифицировать некоторые химикаты или группы химикатов.
- По возможности организуйте сбор и анализ проб объектов окружающей среды (воздух, почва, вода, сельскохозяйственные культуры) для выявления и количественной оценки загрязнения химикатами.
- Оцените вероятность загрязнения источников питьевой воды и продуктов питания.

Предотвращение воздействия

i. На основе оценки рисков предоставьте рекомендации для службы гражданской обороны, пожарной или другой назначенной службы по следующим пунктам:

- меры по сдерживанию;
- ограничение доступа к загрязненным участкам;
- потребность в средствах индивидуальной защиты (СИЗ);
- оповещение населения, подвергшегося воздействию, о необходимости укрыться в убежище или эвакуироваться.

ii. Убедитесь, что люди, участвующие в работах по очистке и спасению, надлежащим образом оснащены СИЗ и знают о возможности разливов химических веществ.

iii. Организуйте площадки для деконтаминации людей, подвергшихся воздействию химических веществ.

iv. Предоставьте широкой общественности полную информацию о мерах предосторожности (см. оповещение о рисках и кризисных ситуациях на обороте).

Оценка медицинских аспектов и управление

i. Убедитесь, что деконтаминация подвергнутые воздействию химических веществ людей проводится перед их отправкой в медицинское учреждение.

ii. Убедитесь, что медицинский персонал следует процедурам использования СИЗ при обращении с пострадавшими от химического загрязнения.

iii. Проведите сортировку и оценку пациентов. Обратите внимание, что химические ожоги или отравления могут сочетаться с травматическими повреждениями.

iv. Получите рекомендации по лечебной тактике при химическом воздействии в токсикологическом информационном центре (если таковые имеются).

v. Обеспечьте требуемое лечение (например, применение противоядия).

vi. Рассмотрите необходимость сбора биологических образцов у лиц, подвергшихся химическому воздействию (включая сотрудников аварийных служб), с целью выявления и, по возможности, количественной оценки воздействия.

vii. Зарегистрируйте всех подвергнутых воздействию лиц и обеспечите надлежащее документирование и учет в случае необходимости долгосрочного наблюдения.

viii. Убедитесь, что после мер неотложного реагирования были приняты меры на этапе восстановления для предотвращения непрямых химических и долгосрочных эффектов. Обеспечьте поддержку психического здоровья и психосоциальную поддержку пострадавшим общинам.

Оповещение о рисках и кризисных ситуациях

Представляйте обновляемую по мере необходимости информацию общественности, сотрудникам аварийных служб и лицам, принимающим решения, о химических и других опасностях, связанных с данным инцидентом. Убедитесь, что общественность проинформирована по следующим пунктам:

- природно-техногенная чрезвычайная ситуация;
- ответственные лица;
- предпринимаемые действия;
- природа и опасность химических веществ, вовлеченных в инцидент;
- действия, которые могут предпринять люди, чтобы защитить себя и свои семьи;
- когда нужно обращаться за медицинской помощью;
- как получать дополнительную информацию.

Некоторые из тем, связанных с защитой здоровья:

- рекомендации относительно приема воды и продуктов питания в случае их загрязнения;
- предотвращение отравления угарным газом;
- меры предосторожности при очистке, например использование средств индивидуальной защиты, безопасное использование режущего оборудования, обращение с асбестоцементом и т. д.;
- потенциальные опасности в домах, пострадавших от наводнения.

КВАДРАТ В1. ТАЙФУН ХАЙЯН, Г. ЭСТАНСИЯ, ФИЛИППИНЫ, НОЯБРЬ 2013

8 ноября 2013 г. Тайфун Хайян обрушился на Филиппины; скорость ветра достигала 275 км/ч. Согласно официальным сообщениям, 14,1 млн человек пострадало, 4,1 млн лишилось домов и 6155 человек погибло. Около 1,1 млн домов было повреждено, половина из них полностью разрушена. Больше всех пострадали Висайские острова. Согласно отчетам, значительный ущерб был нанесен всему региону, включая города, деревни и основную инфраструктуру, например, аэропорт Таклобан. Плавучая электростанция к югу от г. Эстансия в провинции Илоило сорвалась с якоря, ударила о берег и разрушилась. Вытекло 800 000 литров тяжелого бункерного топлива С, оно распространялось на протяжении 10 км береговой линии к югу от г. Эстансия. По соображениям защиты здоровья и безопасности сотни семей, живущих в данной местности, были эвакуированы. Власти были обеспокоены токсичными соединениями, испаряющимися с поверхности разлившейся нефти, а также риском возникновения пожаров и травм.

Из-за тайфуна сильно пострадали главные дороги, и удаленные местности стали недоступны для материально-технического снабжения. Население начало расчищать загрязненные нефтью обломки и устранять разлитую нефть вручную. Поскольку люди не располагали соответствующими СИЗ, имел место контакт кожи с нефтью. Были установлены улавливающие боны для локализации нефтяного разлива. Но применение механического оборудования для ликвидации разлива было отложено из-за недоступности местности. В результате этого местное население, которое свой основной

доход получает от рыболовства и туризма, не могло вернуться в свои дома до середины декабря. Это значительно затруднило восстановление нормальной жизнедеятельности населения, поскольку оно зависело от гуманитарной помощи. Более того, сильно пострадавшие дома и школы не были доступны до конца декабря.

Разлитая нефть загрязнила берег на протяжении многих километров, нанеся ущерб флоре и фауне. Стволы деревьев, корни и мертвые ветви, покрытые нефтью, наблюдались в манграх до 3 км вглубь суши. Загрязненные нефтью обломки оставались на берегу, а песок был загрязнен до глубины 10–20 см. Многие рыболовные лодки, поврежденные тайфуном и загрязненные нефтью, были замечены возле г. Эстансия. На некоторых загрязненных участках очистные работы не проводились или были прекращены с расчетом на то, что они очищаются естественным образом (приливами и отливами). Поскольку в данном регионе не было предприятия по обработке отходов и возможности их переработать нефтяные отходы, их было необходимо доставлять на другой остров, что повлекло за собой дополнительные затраты и необходимость в мерах контроля (13).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. What is a hurricane, typhoon or tropical cyclone? B: Frequently asked questions [website]. Miami: National Oceanic & Atmospheric Administration; 2017 (<http://www.aoml.noaa.gov/hrd/tcfaq/A1.html>, accessed 7 July 2017).
2. FAQs – Tropical cyclones. B: World Meteorological Organization [website]. Geneva: World Meteorological Organization; 2017 (<http://public.wmo.int/en/About-us/FAQs/faqs-tropical-cyclones>, accessed 7 July 2017).
3. Protecting health from climate change: vulnerability and adaptation assessment. Geneva: World Health Organization; 2013 (<http://www.who.int/globalchange/publications/vulnerability-adaptation/en/>, accessed 9 January 2018).
4. Saffir-Simpson Hurricane Wind Scale. B: National Hurricane Centre, National Oceanic & Atmospheric Administration [website]. Miami: National Oceanic & Atmospheric Administration; 2016 (<http://www.nhc.noaa.gov/aboutsshws.php>, accessed 30 December 2016).
5. Hurricane preparedness: hazards. B: National Weather Service, National Oceanic & Atmospheric Administration [website]. Miami: National Oceanic & Atmospheric Administration; 2017 (<http://www.nhc.noaa.gov/prepare/hazards.php>, accessed 7 July 2017).
6. Cruz A, Steinberg L, Luna R. Identifying hurricane-induced hazardous material release scenarios in a petroleum refinery. *Natural Hazards Review*. 2001;2(4):203–10.
7. Krausmann E, Cruz AM, Salzano E. Natech risk assessment and management: reducing the risk of natural-hazard impact on hazardous installations. Amsterdam: Elsevier; 2017.
8. Cruz AM, Steinberg LJ, Vetere Arellano AL, Nordvik J-P, Pisano F. State of the art in Natech risk management. Ispra: European Commission Joint Research Centre; 2004 (EC JRC, UN ISDR EUR 21292 EN; http://www.unisdr.org/files/2631_FinalNatechStateofthe20Artcorrected.pdf, accessed 7 July 2017).
9. Young S, Balluz L, Malilay J. Natural and technologic hazardous material releases during and after natural disasters: a review. *Science of the Total Environment*. 2004;322(1–3):3–20. ([http://dx.doi.org/10.1016/S0048-9697\(03\)00446-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0048-9697(03)00446-7), accessed 7 July 2017).
10. Krausmann E, Renni E, Campedel M, Cozzani V. Industrial accidents triggered by earthquakes, floods and lightning: lessons learned from a database analysis. *Natural Hazards*. 2011;59:285–300. doi: 10.1007/s11069-011-9754-3.
11. Cruz AM, Krausmann E. Vulnerability of the oil and gas sector to climate change and extreme weather events. *Climatic Change*. 2013;121:41–53.
12. Godoy, LA. Performance of storage tanks in oil facilities damaged by hurricanes Katrina and Rita. *Journal of Performance of Constructed Facilities*. 2007; 21(6):441–9.
13. Oil spill in Estancia Iloilo Province, Western Visayas, Philippines, resulting from Typhoon Haiyan (Yolanda). Geneva: United Nations Environment Programme/Office for the Coordination of Humanitarian Affairs Joint Unit; 2013 (<http://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/Estancia%20Oil%20Spill%20Initial%20Assessment%20Report%20FINAL%282%29.pdf>, accessed 7 July 2017).
14. Cozzani V, Campedel M, Renni E and Krausmann E. Industrial accidents triggered by flood events: analysis of past accidents. *Journal of Hazardous Materials*. 2010;175:501–9.
15. Hamins A, Kashiwagi T, Burch RR. Characteristics of pool fire burning. ASTM special technical publication 1284. 1996. pp. 15–41. (<http://fire.nist.gov/bfrlpubs/fire96/PDF/f96068.pdf>, accessed 7 July 2017).
16. Menne B, Murray V. Floods in the WHO European Region: health effects and their prevention. Copenhagen: World Health Organization; 2013 (http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0020/189020/e96853.pdf, accessed 7 July 2017).

17. Euripidou E, Murray V. Public health impacts of floods and chemical contamination. *Journal of Public Health*. 2004;26(4):376–383 (<http://jpubhealth.oxfordjournals.org/content/26/4/376.full.pdf>, accessed 7 July 2017).
18. Renni E, Krausmann E, Cozzani V. Industrial accidents triggered by lightning. *Journal of Hazardous Materials*. 2010;184:42–48.
19. Stanke C, Murray V, Amlöt R, Nurse J, Williams R. The effects of flooding on mental health: outcomes and recommendations from a review of the literature. *PLoS Currents Disasters*. 2012 May 30; Edition 1. doi: 10.1371/4f9f1fa9c3cae (<http://currents.plos.org/disasters/article/the-effects-of-flooding-on-mental-health-outcomes-and-recommendations-from-a-review-of-the-literature/>, accessed 29 September 2017).
20. Waite T, Murray V, Baker D. Carbon monoxide poisoning and flooding: changes in risk before, during and after flooding require appropriate public health interventions. *PLoS Currents Disasters*. 2014 July 3; Edition 1. doi: 0.1371/currents.dis.2b2eb9e15f9b982784938803584487f1 (<http://currents.plos.org/disasters/article/carbon-monoxide-poisoning-and-flooding-changes-in-risk-before-during-and-after-flooding-require-appropriate-public-health-interventions/>, accessed 20 September 2017).
21. Doocy S, Daniels A, Murray S, Kirsch TD. The human impact of floods: a historical review of events 1980–2009 and systematic literature review. *PLoS Currents Disasters*. 2013 April 16; Edition 1. doi: 10.1371/currents.dis.f4deb457904936b07c09daa98ee8171a (<http://currents.plos.org/disasters/article/the-human-impact-of-floods-a-historical-review-of-events-1980-2009-and-systematic-literature-review/>, accessed 30 December 2016).
22. Hasegawa A, Ohira T, Maeda M, Yasumura S, Tanigawa K. Emergency responses and health consequences after the Fukushima accident: evacuation and relocation. *Clinical Oncology*. 2016;28:237–44 (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0936655516000054>, accessed 7 July 2017).
23. Flash environmental assessment tool (FEAT 2.0): pocket guide. Geneva: United Nations Environment Programme/Office for the Coordination of Humanitarian Affairs Joint Unit; 2017 (<http://www.eecentre.org/?p=1596>, accessed 7 July 2017).

ПРИЛОЖЕНИЕ Г **ИСТОЧНИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ** **ИНФОРМАЦИИ**

Природно-техногенная чрезвычайная ситуация

- **RAPID-N:** Rapid NATECH — инструмент оценки рисков и картирования природно-техногенных ЧС [веб-сайт]. г. Испра Центр совместных научных исследований Еврокомиссии; 2017 RAPID-N — сетевое программное приложение для быстрой оценки и картирования рисков промышленных аварий, вызываемых природными катастрофами (природно-техногенные чрезвычайные ситуации). Используя сценарий опасного природного явления в качестве исходных данных, оно позволяет оценивать масштаб и вероятность ущерба, наносимого технологическому оборудованию, и моделирует последствия вероятных природно-техногенных чрезвычайных ситуаций (таких как пожар, взрыв, выброс химикатов), вызванных опасным природным явлением. Приложение RAPID-N призвано облегчить проведение оценок рисков/картирования природно-техногенных чрезвычайных ситуаций и распространения информации о них путем создания среды для совместной работы. Доступно по ссылке: <http://rapidn.jrc.ec.europa.eu/>
- **Дополнение № 2 к руководящим принципам ОЭСР по предотвращению аварий, обеспечению готовности и реагированию (2-е изд.), описывающее опасные природные явления, приводящие к техногенным авариям (природно-техногенным чрезвычайным ситуациям) ENV/JM/MONO(2015)1. Серия о химических авариях № 27. Париж: Организация экономического сотрудничества и развития; 2015** В дополнении описывается управление рисками техногенных аварий, вызываемых опасными природными явлениями (природно-техногенных чрезвычайных ситуациями). Дополнение состоит из нескольких приложений к руководящим принципам и новой главы, в которой приводится более подробное руководство по предотвращению природно-техногенных чрезвычайных ситуаций, обеспечению готовности и реагированию. Доступно по ссылке: [http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=env/jm/mono\(2015\)1&doclanguage=en](http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=env/jm/mono(2015)1&doclanguage=en)

Происшествия, влекущие за собой выбросы химических веществ — общий к подход к регулированию

- **Информация об управлении рисками, связанными с ЧС, для использования в таблицах данных для работников здравоохранения. Geneva: Всемирная организация здравоохранения; 2017** Таблицы данных для работников здравоохранения, занимающихся управлением рисками, связанным со стихийными бедствиями, а также для межотраслевых

партнеров. Эти таблицы способствуют включению вопросов здравоохранения в разрабатываемые стратегии по управлению рисками, связанными со стихийными бедствиями. Доступно по ссылке: <http://www.who.int/hac/techguidance/preparedness/factsheets/en/>

По следующей ссылке доступна таблица данных по химической безопасности: http://www.who.int/hac/events/drm_fact_sheet_chemical_safety.pdf

- **Руководство по управлению здоровьем населения при химических происшествиях. Geneva: Всемирная организация здравоохранения; 2009** Данное руководство, предназначенное для профессионалов в сфере здравоохранения и экологии, описывает различные этапы цикла ЧС — предотвращение, планирование и готовность, обнаружение и оповещение, реагирование и восстановление, а также функции и обязанности в сфере здравоохранения на этих этапах. Доступно по ссылке: http://www.who.int/environmental_health_emergencies/publications/Manual_Chemical_Incidents/en/
- **Состояние окружающей среды при ЧС и катастрофах: практическое руководство. Geneva: Всемирная организация здравоохранения; 2002** В данном руководстве руководителям и сотрудникам, работающим на месте дается материал для размышлений и планирования при стихийных бедствиях и ЧС, в том числе обзор технических аспектов управления состоянием окружающей среды и мер по минимизации воздействия стихийных бедствий на инфраструктуру, поддерживающую состояние окружающей среды. В главе 3.5.2 приведена общая модель планирования при катастрофах, состоящая из 12 шагов. Доступно по ссылке: <http://apps.who.int/iris/handle/10665/42561>
- **Процедура информирования и обеспечения готовности к ЧС на местном уровне (APELL) — руководство. Париж: Программа ООН по окружающей среде; 2015** Данное руководство предназначено для оказания содействия лицам, принимающим решения, и техническому персоналу при подготовке планов ликвидации ЧС и повышения информированности населения. В руководстве приведены основные принципы запуска и управления процессом APELL; оно состоит из 10 концептуальных компонентов с пятью этапами деятельности. Доступно по ссылке: <http://apell.eecentre.org/ResourceDetailInfo.aspx?ReadDetails/id=105>
- **Инструмент быстрой экологической оценки (FEAT2.0): Карманный справочник. Geneva: Объединенная группа ЮНЕП/УКВ по окружающей среде; 2017** Данный инструмент помогает выявлять существующие или потенциальные критические воздействия на окружающую среду, создающие риски для населения, функций жизнеобеспечения и экосистем после наступления природных

- стихийных бедствий. Инструмент FEAT предназначен в первую очередь для устранения немедленных и наиболее серьезных последствий выбросов опасных химических веществ. Руководство включает в себя распечатанные таблицы с описанием процесса принятия решений, а также справочные таблицы. Доступно по ссылке: <http://www.eecentre.org/feat/>
- **Международные карты химической безопасности (ICSC). Geneva: Всемирная организация здравоохранения/ Международная организация труда; 2017**
ICSC — сводные базовые данные по безопасности и охране здоровья в части химикатов, разъясняющие методы безопасного применения химикатов на рабочих местах. ICSC составлены ВОЗ и Международной организацией труда. В настоящее время имеется более 1700 карточек. Доступно по ссылке: <http://www.ilo.org/dyn/icsc/showcard.home>
 - **Руководство по ликвидации ЧС. г. Вашингтон: Министерство транспорта США / Министерство транспорта Канады; 2016**
Данное руководство предоставляется бесплатно. Оно предназначается для персонала экстренного реагирования в ходе начального этапа транспортных происшествий, связанных с выбросом опасных материалов. Руководство описывает процесс устранения опасных материалов, транспортируемых автомобильным, железнодорожным, воздушным, водным транспортом и системами трубопроводов. Данное руководство издается каждые четыре года и доступно на английском и испанском языках (*Guía de Respuesta en Caso de Emergencia*). Оно помогает спасателям быстро выявлять опасности, которые представляют собой материалы, попавшие в окружающую среду в ходе ЧС, и информирует их о необходимых мерах самозащиты и защиты населения на начальном этапе реагирования. Доступно по ссылке: <https://www.tc.gc.ca/eng/canutec/guide-menu-227.htm>
 - **Рекомендации ООН по перевозке опасных грузов — Типовые правила, издание девятнадцатое, исправленное. Geneva: Экономический и социальный совет ООН; 2015**
Данное руководство (также известное как «Оранжевая книга ООН») составлено Экономическим и социальным советом ООН для согласования правил транспортировки опасных грузов. Основная доля правил в отношении опасных грузов — таких как «Международный кодекс морской перевозки опасных грузов» (МКМПОГ), правила Международной ассоциации воздушного транспорта (IATA) и другие государственные правила — разрабатывается на основе этих рекомендаций ООН. Типовые регламенты обозначают принципы классификации и определения классов опасности, указывают основные типы опасных грузов, формируют общие требования к упаковке, описывают процедуры испытаний, маркировки табличек, а также требования к транспортной документации. Доступно по ссылке: https://www.unece.org/ru/trans/danger/publi/unrec/rev19/19files_r.html
 - **Согласованная на глобальном уровне система классификации и маркировки химических веществ (СГС), ред. 7. Geneva: Экономический и социальный совет ООН; 2017**
СГС включает классификацию химикатов по типам опасности и предлагает согласованные элементы информирования об опасности, включая маркировку и паспорта безопасности материалов. Система предназначена для обеспечения доступности информации о физических опасностях и токсичности химикатов для повышения защищенности здоровья населения и окружающей среды при погрузке, разгрузке, транспортировке и использовании этих химикатов. СГС также предоставляет основу для согласования правил и требований в отношении химикатов на государственном, региональном и международном уровне; она является важным фактором, способствующим ведению торговли. Доступно по ссылке: https://www.unece.org/ru/trans/danger/publi/ghs/rev07/07files_e0.html
 - **Руководство по восстановлению после химических происшествий (Великобритания). Лондон: Агентство защиты здоровья; 2012**
Данное руководство помогает в процессе принятия решений при разработке и внедрении стратегии аварийно-восстановительных работ после происшествий, повлекших за собой выброс химических веществ. Прежде всего, руководство описывает процедуру обеззараживания окружающей среды, оно содержит рекомендации и контрольные списки для обработки зараженных систем производства продуктов питания, населенных мест и водных объектов. Доступно по ссылке: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/201024/UKRHCI_publication_31st_May_2012_web2.pdf

Чрезвычайные ситуации в целом

- **Комплексная рамочная основа по обеспечению безопасности больниц. Geneva: Всемирная организация здравоохранения; 2015**
Рамочная основа по обеспечению безопасности больниц описывает структурированный подход к действиям по усилению безопасности и повышению готовности больниц и учреждений здравоохранения ко всем типам опасностей. Она разработана для правительств, органов здравоохранения, финансовых учреждений и организаций, занимающихся управлением рисками, связанными с чрезвычайными ситуациями. Данная рамочная основа описывает среднесрочные и долгосрочные цели и достижимые показатели, а также предлагает четыре основных компонента программ по обеспечению безопасности для больниц. Она также описывает механизм внедрения программ экстренного реагирования и содержит рекомендации по проведению основных работ в масштабе страны. Доступно по ссылке: http://www.who.int/hac/techguidance/comprehensive_safe_hospital_framework.pdf?ua=1

- Контрольный вопросник для оценки готовности больниц к чрезвычайным ситуациям: Пособие на случай любых угроз для администраторов больниц и ответственных за действия в чрезвычайных ситуациях. Копенгаген: Европейское региональное бюро ВОЗ; 2011

Контрольный вопросник предназначен для администраторов больниц и руководителей работ по ликвидации ЧС для эффективной ликвидации наиболее вероятных последствий стихийных бедствий с охватом всех видов опасностей. Данный инструмент содержит современные принципы и передовые практики ликвидации ЧС на уровне больниц и описывает приоритетные действия, необходимые для быстрого и эффективного реагирования на критические происшествия. Структура инструмента состоит из девяти ключевых компонентов, каждый из которых имеет список приоритетных действий. Даются ссылки на некоторые дополнительные инструменты, руководства и иные применимые ресурсы. Принципы и рекомендации, содержащиеся в данном инструменте, могут быть использованы в больницах на любом уровне готовности к ЧС. Доступно по ссылке: <http://www.euro.who.int/ru/health-topics/emergencies/disaster-preparedness-and-response/publications/2011/hospital-emergency-response-checklist-2011>

- Система мониторинга наличия ресурсов здравоохранения (HeRAMS).

В: Гуманитарная деятельность в области здравоохранения [веб-сайт] Geneva: Всемирная организация здравоохранения; 2017

HeRAMS – электронная система быстрого мониторинга учреждений здравоохранения, услуг и ресурсов, доступных при ЧС. Она осуществляет мониторинг услуг и ресурсов по месту назначения и потому применима почти ко всем типам предоставления услуг здравоохранения, необходимых при чрезвычайных ситуациях. Доступно по ссылке:

<http://www.who.int/hac/herams/en/>

- Эффективное информирование при помощи СМИ в ходе ЧС, угрожающих здоровью населения. Руководство ВОЗ. Geneva: Всемирная организация здравоохранения; 2005

Руководство описывает процесс из семи этапов для официальных лиц, работающих в сфере здравоохранения, и иных лиц для эффективного информирования населения при помощи СМИ в ходе ЧС. Доступно по ссылке: http://www.who.int/csr/resources/publications/WHO_CDS_2005_31/en/

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

ПРИМЕРЫ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЙ ОБ ОПАСНОСТИ НА МАРКИРОВКЕ КОНТЕЙНЕРОВ ХИМИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

Данные пиктограммы взяты из *Рекомендаций ООН по перевозке опасных грузов (типовые правила) и Согласованной на глобальном уровне системы классификации и маркировки химических веществ (СГС)*^с. Как правило, они сопровождаются предупредительными надписями, указывающими тип опасности. Также может присутствовать информация о мерах предосторожности и первой помощи. Необходимо отметить, что одна пиктограмма СГС (белый фон, красный контур) может означать ряд взаимосвязанных опасностей.

^с https://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/ghs/rev07/Russian/05r_Annex1.pdf

СИМВОЛ	КЛАСС ОПАСНОСТИ
 	Взрывчатое вещество (например, нестабильное неустойчивое взрывчатое вещество, опасность разбрасывание)
 	Воспламеняющийся материал (например, газ, аэрозоль, пар, твердое вещество)
 	Спонтанно воспламеняется при соприкосновении с воздухом; опасность самонагревания
 	При соприкосновении с водой выделяет воспламеняющиеся газы
 	Окислители (могут вызывать возгорание или усиливать его)
 	Органический пероксид: возможность возгорания или взрыва при нагревании
 	Газ под давлением (например, контейнер под давлением, может взорваться при нагреве; охлажденный газ — может вызвать криогенные ожоги)
 	Токсичное вещество
 	Коррозионные агенты
	Опасность для здоровья — например, воздействие на конкретные органы, опасность для репродуктивных органов, аллергия
	Общее предупреждение

**Департамент общественного здравоохранения, экологических
и социальных детерминантов здоровья (РНЕ)**

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ)

Avenue Appia 20 — CH-1211 Geneva 27 — Switzerland (Швейцария)

www.who.int/phe/ru/

www.who.int/ipcs/ru/

Email: ipcs@mail@who.int



**Всемирная организация
здравоохранения**

