

Д.А. Сидоров¹, Ю.И. Мусийчук²,
С.С. Алексанин², А.Н. Гребенюк^{1,2}

Медицинские аспекты ликвидаций последствий химических аварий и катастроф

¹Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург

²Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова МЧС России, Санкт-Петербург

Резюме. Представлены данные о количестве и структуре техногенных чрезвычайных ситуаций, произошедших на территории Российской Федерации с 2006 по 2012 г. Установлено, что для готовности к ликвидации медицинских последствий необходима информация о количестве аварийных ситуаций, происходящих на территории страны в последнее время. Рассматриваются подходы к регистрации чрезвычайных ситуаций, связанных с воздействием химических веществ. Приведены критерии, принятые в Министерстве Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий и Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору, в соответствии с которыми ведется учет чрезвычайных ситуаций, связанных с воздействием аварийно-опасных химических веществ, аварий и несчастных случаев на химическом производстве. Приведены примеры инцидентов, связанных с воздействием химических веществ, которые необходимо учитывать как химические аварии. Подчеркивается необходимость подготовки медицинских и фармацевтических специалистов по вопросам токсикологии и медицинской защиты. Показано, что в настоящее время сложилась эффективная система организации медико-санитарной помощи пострадавшим при химических авариях и катастрофах, включающая подготовительный этап (до возникновения аварийной ситуации), работу в условиях аварии и анализ проведенных мероприятий после ликвидации последствий аварии. Рассмотрено содержание мероприятий, которые должна выполнять медицинская служба на различных этапах ликвидации последствий химических аварий и катастроф. Установлено, что отсутствие информации о количестве и виде источников опасности техногенных чрезвычайных ситуаций, связанных с воздействием химических веществ, может существенно затруднить подготовку специалистов медицинской службы к проведению мероприятий по ликвидации последствий химических аварий и катастроф.

Ключевые слова: медицина катастроф, техногенные чрезвычайные ситуации, химические аварии, критерии чрезвычайных ситуаций, ликвидация последствий аварий, медицинское обеспечение, подготовка специалистов.

В соответствии с Основами государственной политики в области обеспечения химической и биологической безопасности Российской Федерации основными причинами, усиливающими отрицательное воздействие опасных химических веществ, являются их широкомасштабное использование, наличие большого количества выведенных из эксплуатации с близкими к предельным либо полностью исчерпанными техническими и технологическими ресурсами химически опасных производственных объектов и увеличение риска возникновения аварийных ситуаций на производственных объектах из-за нарастающей изношенности оборудования и снижения уровня квалификации персонала.

Ликвидация медико-санитарных последствий химических аварий и катастроф является задачей, требующей четкого алгоритма действий и представляющей определенные сложности, прежде всего организационного характера. Следует учитывать, что наиболее масштабные по своим последствиям химические аварии на территории нашей страны произошли более десяти лет назад (Кемерово, 1983; Шумерля, 1996; Хабаровск, 1997; Самара, 2003 и др.), для качественной подготовки медицинской службы

к проведению мероприятий по ликвидации последствий аварий необходима информация, с какими видами чрезвычайных ситуаций химической природы и с какими опасными веществами приходится сталкиваться в последние годы. Так, по данным А.Г. Акимова с соавт. [1] только в химической промышленности Российской Федерации (РФ) ежегодно происходит до 100 аварийных выбросов токсических веществ. Кроме химической промышленности к химически опасным объектам относятся предприятия нефтеперерабатывающей, нефтехимической и других родственных им отраслей промышленности, предприятия, имеющие промышленные холодильные установки, склады ядохимикатов, очистные и прочие сооружения, использующие в качестве дезинфицирующего вещества хлор [2]. Учитывая значительное число таких объектов на территории РФ и большие сроки их эксплуатации, следует ожидать дальнейшего роста количества инцидентов, связанных с воздействием аварийно-опасных химических веществ [9]. Возрастание числа подобных чрезвычайных ситуаций (ЧС) неминуемо приведет к увеличению нагрузки на медицинскую службу и необходимости ее заблаговременной подготовки. Поэтому анализ потенциальных опасностей для населения

России при возникновении ЧС имеет большое значение как элемент оперативного прогнозирования сил и средств, привлекаемых для ликвидации последствий ЧС [7]. Для грамотного планирования мероприятий медицинского обеспечения населения и лиц, привлекаемых для ликвидации их последствий, необходима достоверная и максимально полная информация как о самих химических авариях, так и о ведущих их действующих факторах, прежде всего, вовлекаемых в них аварийно-опасных химических веществах.

Для объективизации информации о количестве техногенных ЧС химического профиля проанализированы официальные данные Министерства РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС) за 2006–2012 гг., а также публикации в журнале «Гражданская защита» за указанный период.

Установлено, что по данным официального сайта МЧС России (<http://www.mchs.gov.ru/stats>) за данный период в стране произошло 8818 ЧС, из них 7376 – техногенного характера, 1146 – природного и 296 – биолого-социального характера (включая 32 крупных террористических акта). Однако представленные на сайте МЧС России данные за 2006–2009 гг. не позволяют детально оценить указанные ЧС по характеру и виду источника опасности. Такая информация стала доступна, только начиная с 2010 г. Тем не менее, даже с этого времени, опираясь только на данные МЧС, сложно оценить реальное количество ЧС химического профиля, произошедших на территории России. Так, по данным официального сайта МЧС России, в 2010 г. было зарегистрировано лишь 4 аварии с выбросом и/или сбросом (угрозой выброса и/или сброса) аварийно-опасных химических веществ, в 2011 г. – 1 авария, а в 2012 г. – 2 аварии.

В то же время по данным Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору в 2011 г. только на химических предприятиях России произошло 8 аварий и 3 несчастных случая со смертельным исходом, а в 2010 г. – 12 аварий и 7 несчастных случаев со смертельным исходом [4]. В эту статистику входят все аварии и несчастные случаи, происшедшие на подконтрольных отделу по надзору за предприятиями химического комплекса объектах, вне зависимости оттого, связано ли поражение людей с действием химических веществ или с другими воздействиями (пожар, падение с высоты и др.).

В таблице 1 представлены статистические данные о количестве и структуре ЧС, в том числе связанных с воздействием химических веществ, произошедших на территории РФ в 2006 – 2012 гг. (за исключением 2009 г.).

С одной стороны, видимые разночтения в представленных данных можно отнести к особенностям учета ЧС химического характера в МЧС России, в Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору и других надзорных органах. С другой стороны, наличие расхождений по количеству ЧС в статистических отчетах различных министерств и ведомств за один и тот же период наводит на мысль о необходимости более внимательного отношения к представляемым данным и выработке единых критериев учета анализируемых случаев.

Так, например, в статистическую отчетность МЧС России попадают не все ЧС, связанные с химическими веществами, а только те, которые соответствуют нижеприведенным критериям:

- распространение загрязнения за санитарно-защитную зону с превышением предельно-допустимой концентрации (ПДК) и предельно-допустимого уровня (ПДУ) в 5 раз и более;
- максимальное разовое превышение ПДК экологически вредных веществ в поверхностных, подземных и морских водах (вне зон хронического загрязнения) в 100 раз и более;
- превышение ПДУ в 50 и более раз при загрязнении почв (грунтов) на площади 100 га и более;
- число погибших – 2 человека и более;
- число госпитализированных – 4 человека и более;
- прямой материальный ущерб: гражданам – 100 минимальных размеров оплаты труда (МРОТ), организации – 500 МРОТ.

Для характеристики источника химической аварии в статистической отчетности МЧС используются следующие критерии:

- аварии на транспорте с выбросом и/или сбросом (угрозой выброса и/или сброса) аварийно-опасных химических веществ, аварии с боевыми отравляющими веществами – любой факт выброса токсичных веществ;
- обнаружение (разливы) ртути – однократное превышение ПДК в 50 раз и более, или в 30–49 раз в течение 8 ч, или в 20–29 раз в течение 2 суток;

Таблица 1

Общее количество и структура техногенных чрезвычайных ситуаций, произошедших в РФ в 2006–2012 гг.

Год	Всего	Транспортные ЧС	Пожары	ЧС с вовлечением химических веществ	ЧС с вовлечением горючими веществами	Террористические акты	Прочие
2006	408	170	101	10	39	5	83
2007	316	124	94	10	27	3	58
2008	289	136	70	5	33	2	43
2010	150	24	56	5	11	13	41
2011	166	46	57	8	11	8	36
2012	140	35	62	1	10	2	30
Всего	1469	535	440	39	131	38	291

– аварии с разливом нефти и нефтепродуктов – аварийный выброс нефти в объеме 20 т и более, при попадании в водные объекты – 5 т и более.

В остальных случаях, касающихся выбросов метана, углекислого газа и других опасных химических веществ, выбросов на нефтяных и газовых месторождениях нефти и газа (открытые фонтаны нефти и газа), обнаружения (утраты) источников аварийно-опасных химических веществ, решение об отнесении факта выброса к ЧС принимается органами управления по делам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям (в случае, если не достигнуты вышеприведенные значения общих критериев).

Под вышеприведенные критерии попадают далеко не все случаи ЧС, связанные с воздействием химических веществ; как следствие – возможное их отсутствие в данных официальной статистической отчетности. Ниже приведены примеры химических аварий, которые произошли в 2011 г. и описаны в открытых источниках литературы.

Так, 11 апреля 2011 г. свыше 20 работников одного из предприятий в городе Димитровграде подверглись токсическому воздействию в результате разлива более 200 л трихлорэтилена. Потребовалось эвакуировать сотрудников из аварийного цеха и принять меры по ликвидации ЧС [14].

20 июля 2011 г. в Перми при вскрытии баллонов, привезенных для сдачи на пункт приема цветных металлов, произошел выброс хлора, в результате чего пострадали и были госпитализированы 29 человек [15].

1 сентября 2011 г. в Челябинске в одном из районов города перевернулась цистерна, из которой вылилось около 24 л жидкого брома. Всего за медицинской помощью обратилось 111 человек, с подозрением на отравление, госпитализировано 53 (в том числе 5 детей), диагноз острого отравления бромом подтвердился у 43 человек. 4 сентября 2011 г. в Ростовской области у 21 работника птицефабрики «Новобатайск» зафиксировано отравление аммиаком, который использовался в качестве хладагента для птицеводческой продукции [16].

Анализ этих химических инцидентов свидетельствует о большом разнообразии химических веществ, вовлекаемых в ЧС химической природы. В то же время, такая информация крайне необходима для оценки химической опасности в современных условиях, на основании которой планируют мероприятия по ликвидации последствий химических аварий и катастроф.

С учетом опыта, накопленного при ликвидации химических аварий и катастроф, в настоящее время сложилась эффективная система организации медико-санитарной помощи при подобных ЧС [3]. Эта система включает три этапа: 1) до возникновения аварийной ситуации – в подготовительный период, 2) работа в условиях аварии, 3) анализ проведенных мероприятий после ликвидации последствий аварии.

В подготовительный период (до аварии) разрабатывается типовая план медико-санитарного обеспечения

населения при химических авариях, а также план работы медицинского учреждения в аварийной ситуации [6, 10, 11]. При разработке этого плана основное внимание уделяется следующим вопросам:

- характеристике основных опасностей (физико-химические свойства, параметры токсичности и опасности химических веществ и др.);

- описанию возможных сценариев аварии (выбирают наиболее неблагоприятный сценарий, при котором в окружающую среду попадает все количество химического вещества, находящееся на аварийном объекте);

- алгоритму действий в аварийной ситуации (по разработанным сценариям), согласованному с другими участниками ее ликвидации;

- составу медицинских (токсикологических, травматологических, ожоговых, санитарно-гигиенических и др.) бригад, способам их оповещения и сбора, функциональным обязанностям членов бригад и других участников ликвидации аварии;

- составу аварийных укладок медикаментов, средств транспортной иммобилизации, перевязочного материала и др. медицинского имущества, в том числе антидотов;

- инструкции (стандарты, порядки) по диагностике и лечению острых отравлений аварийно-опасными химическими веществами;

- перечню учреждений и специалистов, к которым следует обратиться за консультацией;

- подготовке резервных мест для госпитализации пострадавших;

- согласованному объему данных о предварительных причинах и последствиях ЧС для сообщений в средствах массовой информации;

- командно-штабным и тактико-специальным учениям (занятиям) с легендами и критериями проверки готовности, протоколам разбора учений с предложениями по совершенствованию плана действий при авариях;

- приборам химической разведки и контроля с наборами реактивов для оценки химической обстановки;

- аварийным комплектам средств индивидуальной защиты;

- путям и способам эвакуации больных и медицинского персонала (места размещения, транспорт, места сбора и т.п.) из медицинских учреждений;

- системе оповещения населения и подготовки его к действиям в аварийной ситуации и пр.

В ходе развития химической аварии медицинская служба должна решать следующие задачи:

- получение информации об аварии;

- представление сведений об аварии руководству медицинской службы и ближайших медицинских учреждений;

- сбор ответственных лиц, в том числе представителей санитарно-эпидемиологических и лечебно-профилактических учреждений;

- оценка ситуации, принятие решения о вводе плана действий в аварийной ситуации, исходя из

оценки очага заражения, условий распространения вторичного облака, возможного уровня концентраций химических веществ в атмосферном воздухе, воде, почве;

- оповещение и сбор аварийно-спасательных медицинских бригад (токсикологических, травматологических, ожоговых, санитарно-гигиенических и др.), развертывание функциональных подразделений;

- оказание медицинской помощи пострадавшим, контроль состояния здоровья лиц, принимающих участие в ликвидации аварии;

- рекомендации по применению средств медицинской защиты (антидотов и пр.), контроль за правильностью выбора и использования технических средств индивидуальной защиты, времени работы в них;

- санитарно-токсикологическая оценка производственной и окружающей среды;

- участие в организации эвакуации населения (при необходимости), контроль санитарно-бытовых условий в районах размещения эвакуированных людей и пр.

В поставарийный период осуществляется: оценка эффективности действий медицинской службы; анализ ошибок, корректировка плана действий в аварийной ситуации; организация и проведение мониторинга за спасателями и населением (определение контингентов, объема и периодичности осмотров, установлении критериев для оценки их эффективности); анализ эффективности проведенных лечебно-профилактических и санитарно-гигиенических мероприятий; оценка достаточности и востребованности созданных резервов медицинских средств и имущества и пр.

Особенно важное значение при ЧС химической природы имеет медицинская противохимическая защита персонала химически-опасных объектов, спасателей и населения, включающая комплекс мероприятий, направленных на предупреждение, снижение и ликвидацию неблагоприятных медико-биологических и социально-психологических последствий [5, 8]. Для проведения этих мероприятий требуется качественная подготовка медицинских специалистов лечебно-профилактического и санитарно-эпидемиологического профиля, а также провизоров по вопросам токсикологии и медицинской защиты [12, 13].

При ликвидации последствий химических аварий и катастроф медицинской службе отводится значительная, а порой (при отсутствии значительных разрушений, пожаров и пр.) определяющая роль [17, 18, 19]. Это диктует необходимость заблаговременной ее подготовки к действиям в аварийный период, что невозможно без анализа информации о количестве и виде источников опасности техногенных ЧС, связанных с воздействием химических веществ.

Литература

1. Акимов, А.Г. Ликвидация медицинских последствий химических аварий и катастроф / А.Г. Акимов [и др.] // *Вестн. Росс. воен.-мед. акад.* – 2014. – № 3 (47). – С. 210–218.

2. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Техногенные чрезвычайные ситуации. Термины и определения: ГОСТ Р 22.0.05–1994. – Введ. 1996–01–01. – М.: Изд-во стандартов, 1995. – 12 с.
3. Бонитенко, Ю.Ю. Организация медицинского обеспечения населения при химических авариях: руководство / Ю.Ю. Бонитенко [и др.]. – М.: ВЦМК «Защита», 2004. – 222 с.
4. Взрывопожароопасные и химически опасные объекты // Информационный бюллетень Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору. – 2012. – № 2 (59). – С. 2–25.
5. Гребенюк, А.Н. Вопросы медицинской защиты от оружия массового поражения, химических и радиационных аварий / А.Н. Гребенюк // *Воен.-мед. журн.* – 2013. – Т. 334, № 1. – С. 49–50.
6. Гребенюк, А.Н. Медицинские и защитные мероприятия при химических авариях и катастрофах / А.Н. Гребенюк [и др.] // *Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях.* – 2009. – № 2. – С. 14–20.
7. Евдокимов, В.И. Анализ потенциальных опасностей для населения России при возникновении чрезвычайных ситуаций, пожаров и происшествий на водных объектах в 2004–2013 гг. / В.И. Евдокимов // *Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях.* – 2014. – № 4. – С. 5–16.
8. Кульнев, С.В. Организация антитеррористических мероприятий по обеспечению безопасности персонала и больных в военно-лечебной организации / С.В. Кульнев, А.М. Шелепов, Р.Н. Лемешкин // *Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях.* – 2014. – № 3. – С. 49–57.
9. Лишаков, В.И. База данных о наличии опасных химических объектов на территории Российской Федерации – необходимый элемент прогнозирования и оценки обстановки при организации медико-санитарного обеспечения населения в чрезвычайных ситуациях / В.И. Лишаков, Г.П. Простакишин, Н.И. Батрак // *Медицина катастроф.* – 2007. – № 2. – С. 46–48.
10. Назаров, В.Б. Актуальные проблемы формирования резервов средств антидотной терапии для ликвидации медико-санитарных последствий чрезвычайных ситуаций / В.Б. Назаров [и др.] // *Токсикологический вестник.* – 2011. – № 6. – С. 33–37.
11. Остапенко, Ю.Н. Структура и формы информационной токсикологической поддержки при ликвидации медико-санитарных последствий чрезвычайных ситуаций химического характера / Ю.Н. Остапенко [и др.] // *Медицина катастроф.* – 2006. – № 4. – С. 29–32.
12. Стрелова, О.Ю. Особенности преподавания вопросов токсикологии, радиобиологии и медицинской защиты студентов фармацевтических вузов и факультетов / О.Ю. Стрелова [и др.] // *Вестн. Росс. воен.-мед. акад.* – 2014. – № 1 (45). – С. 237–241.
13. Тимошевский, А.А. Организация и оценка качества преподавания военной токсикологии, радиологии и медицинской защиты в учебном военном центре 1-го Московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова / А.А. Тимошевский [и др.] // *Вестн. Росс. воен.-мед. акад.* – 2013. – № 3 (43). – С. 223–227.
14. Хроника происшествий // *Гражданская защита.* – 2011. – № 6. – С. 4.
15. Хроника происшествий // *Гражданская защита.* – 2011. – № 8. – С. 4.
16. Хроника происшествий // *Гражданская защита.* – 2011. – № 10. – С. 4.
17. Dart, R.C. Expert consensus guidelines for stocking of antidotes in hospitals that provide emergency care / R.C. Dart [et al.] // *Annals of emergency medicine.* – 2009. – Vol. 54, № 3. – P. 386–394.

18. Manual for the public health management of chemical incidents. – Geneva: World health organization, 2009. – 92 p.
19. OECD Guiding Principles for chemical accident prevention, preparedness and response. Second edition. – Paris: Organization for economic co-operation and development, 2003. – 210 p.
-

D. A. Sidorov, Y.I. Musiychuk, S.S. Aleksanin, A.N. Grebenyuk

Medical aspects of liquidation of consequences of chemical accidents and disasters

Abstract. We present data on the number and structure of technogenic disasters that have occurred at the territory of the Russian Federation from 2006 to 2012. It was found that essential information is required for preparedness to deal with the health effects about the number of accidents occurring in the country in recent years. Approaches to the registration of emergencies associated with exposure to chemicals are considered to be reviewed. The criteria adopted by the Ministry of the Russian Federation for civil defense, emergencies and elimination of consequences of natural disasters and rostekhnadzor, according to which the record is kept of emergencies related to the impact of emergency and hazardous chemical accidents and accidents at chemical manufacturing. There are examples of incidents related to exposure of chemicals that should be considered as a chemical accident. The need for medical and pharmaceutical specialists in toxicology and medical protection emphasizes. It is shown that at present there was an effective system of organization of health care to the victims of chemical accidents and disasters, including the preparatory phase (before an emergency), the work under accident conditions and analysis of the measures after the accident. The contents of measures were reviewed to be followed by the medical service at various stages of elimination of the consequences of chemical accidents and disasters. It was found that the lack of information on the number and type of hazards manmade disasters related to exposure of chemicals, can significantly hamper the training of medical service to the activities to eliminate the consequences of chemical accidents and disasters.

Key words: emergency medicine, technogenic emergencies, chemical accidents, the criteria for emergencies, liquidation of consequences of accidents, health care, training of medical specialists.

Контактный телефон: 292-34-94, 911-237-47-01; e-mail: sidorovdmt@bk.ru