

# О ходе выполнения первоочередных мероприятий по устранению накопленного вреда окружающей среде от деятельности химических предприятий на территории г. Усолье-Сибирское Иркутской области

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2021

УДК 614.78

<https://doi.org/10.35825/2587-5728-2021-5-2-136-148>

С.А. Мальцев<sup>1</sup>, Е.В. Вебер<sup>1</sup>, В.А. Иноземцев<sup>2</sup>, М.В. Цапок<sup>2</sup>, П.Е. Беляков<sup>2</sup>,  
В.А. Ковтун<sup>3</sup>, А.А. Антохин<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Управление начальника войск радиационной, химической и биологической защиты Вооруженных Сил Российской Федерации, 119160, Российская Федерация, г. Москва, Фрунзенская наб., д. 22/2

<sup>2</sup> Федеральное государственное бюджетное учреждение «33 Центральный научно-исследовательский испытательный институт» Министерства обороны Российской Федерации, 412918, Российская Федерация, Саратовская обл., г. Вольск-18, ул. Краснознаменная, д. 1

<sup>3</sup> Федеральное государственное бюджетное учреждение «27 Научный центр» Министерства обороны Российской Федерации, 105005, Российская Федерация, г. Москва, Бригадирский переулок, д. 13

Поступила 23.03.2021 г. Исправленный вариант 09.06.2021 г. Принята к публикации 20.06.2021 г.

Сложная обстановка, близкая к экологической катастрофе, в г. Усолье-Сибирском Иркутской области складывалась, начиная с 90-х годов прошлого века. В 2020 г. проблема накопленного вреда от химических предприятий, расположенных в экологической зоне озера Байкал, являющейся особо охраняемой природной территорией, вышла на федеральный уровень и 30 июля 2020 г. Президентом Российской Федерации поставлена задача по ликвидации химического заражения на территории бывшего предприятия ООО «Усольехимпром». Цель работы – обобщить опыт войск РХБ защиты, накопленный в ходе мероприятий по устранению накопленного вреда окружающей среде от деятельности химических предприятий на территории г. Усолье-Сибирское Иркутской области. На основании тщательного мониторинга промышленной площадки ООО «Усольехимпром» был составлен план первоочередных мероприятий по устранению имевшихся на объекте химических угроз. Для выполнения поставленной задачи была сформирована группировка войск (сил) и средств, принимающая участие в мероприятиях по ликвидации, основу которой составил сводный отряд войск радиационной, химической и биологической защиты (далее – войска РХБ защиты). Также в состав группировки вошли подразделения Госкорпорации «Росатом», МЧС России, Росгвардии и Федерального медико-биологического агентства. Группировкой войск (сил) и средств на тренировках были отработаны все вопросы, касающиеся безопасного проведения работ, осуществлена организация взаимодействия между ведомствами, распределены функциональные обязанности. После завершения подготовительного этапа приступили к ликвидационным мероприятиям, в ходе которых приведены в безопасное состояние и фрагментированы 17 аварийных железнодорожных емкостей, содержащих 104,3 т токсичных химикатов, проведен демонтаж надземной части цеха ртутного электролиза, в котором было разлито более 600 т. ртути, ликвидированы наиболее опасные скважины Р-2Х и Р-5, из которых откачано 107 тыс. л отходов производства эпихлоргидрина. В ходе работ сводным отрядом войск РХБ защиты проводился непрерывный мониторинг химической обстановки на территории промышленной площадки ООО «Усольехимпром» и прилегающей территории, отбор и проведение химических исследований проб почвы, воды и воздуха на наличие в них токсичных химикатов, а также специальная обработка техники, участков местности и дорог и санитарная обработка личного состава после выполнения задач. При выполнении ликвидационных мероприятий личный состав сводного отряда войск РХБ защиты столкнулся с рядом про-

блемных вопросов, связанных с обеспечением химической безопасности при выполнении работ. Своевременное решение этих вопросов посредством разработки технических решений и их применения позволило выполнить все мероприятия в установленные сроки, при этом задача сводного отряда по обеспечению химической безопасности личного состава и населения выполнена на высоком профессиональном уровне. Все работы проведены в период с 8 августа по 24 ноября 2020 г.

**Ключевые слова:** аварийные железнодорожные цистерны; ООО «Усольехимпром»; отходы производства эпихлоргидрина; химическая безопасность; химическое заражение; хлорсилан; чрезвычайная ситуация.

**Библиографическое описание:** Мальцев С.А., Вебер Е.В., Иноземцев В.А., Цапков М.В., Беляков П.Е., Ковтун В.А., Антохин А.А. О ходе выполнения первоочередных мероприятий по устранению накопленного вреда окружающей среде от деятельности химических предприятий на территории г. Усолье-Сибирское Иркутской области // Вестник РХБ защиты. 2021. Т. 5. № 2. С. 136–148. <https://doi.org/10.35825/2587-5728-2020-5-2-136-148>

С ростом крупных химических производств появляются новые опасности и угрозы, приводящие к возможности возникновения крупномасштабных чрезвычайных ситуаций (ЧС) техногенного характера. Для оперативного реагирования на них был определен порядок привлечения Вооруженных Сил Российской Федерации и других воинских формирований к ликвидации ЧС, который регламентируется Федеральным законом от 1994 г. № 68-ФЗ<sup>1</sup>, а также: Конституцией Российской Федерации<sup>2</sup>, Федеральным конституционным законом «О чрезвычайном положении»<sup>3</sup>, федеральными законами Российской Федерации «О безопасности»<sup>4</sup>, «Об обороне»<sup>5</sup> и другими; указами Президента Российской Федерации. В 2020 г. такой угрозой стало бывшее предприятие ООО «Усольехимпром» (г. Усолье-Сибирское Иркутской области), расположенное в экологической зоне озера Байкал, являющейся особо охраняемой природной территорией<sup>6</sup>. Согласно полученным результатам расчета заблаговременного прогнозирования масштабов

возможного химического заражения, при возникновении ЧС в зоне возможного химического заражения могли оказаться как жители г. Усолье-Сибирское с численностью населения 76 тыс. чел., так и г. Ангарска с численностью населения 224 тыс. чел.<sup>7</sup> По масштабам катастрофы руководитель Росприроднадзора Светлана Радионова оценила сложившуюся ситуацию как «экологический Чернобыль»<sup>6</sup>. В 2018 г. в близлежащем городе Усолье-Сибирское введен режим ЧС, который действует и по сей день<sup>8</sup>.

На «Совещании об экологической ситуации в г. Усолье-Сибирском» 30 июля 2020 г. Президентом Российской Федерации было принято решение сформировать группировку войск (сил) и средств для проведения мероприятий по ликвидации накопленного экологического вреда окружающей среде от деятельности химических предприятий на территории промышленной площадки ООО «Усольехимпром»<sup>9</sup>.

*Цель работы* – обобщить опыт войск РХБ защиты, накопленный в ходе мероприятий по

<sup>1</sup> Федеральный закон от 21.12.1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» // «Российская газета». № 250. 24.12.1994.

<sup>2</sup> Конституция Российской Федерации // Собрание законодательства РФ, 01.07.2020, № 31, ст. 4398.

<sup>3</sup> Федеральный конституционный закон от 30.05.2001 г. № 3-ФКЗ «О чрезвычайном положении» // «Российская газета». № 105. 2.06.2001.

<sup>4</sup> Федеральный закон от 28.12.2010 г. № 390-ФЗ «О безопасности» // «Российская газета». № 295. 29.12.2010.

<sup>5</sup> Федеральный закон от 31.05.1996 г. № 61-ФЗ «Об обороне» // «Российская газета». № 106. 6.06.1996.

<sup>6</sup> Степанова А.Н. Сибирский «Чернобыль» из офшора: как разорвался «Усольехимпром» // Новости России, СНГ и мира. 2020. URL: <https://regnum.ru/news/economy/3024813.html> (дата обращения: 28.02.2021).

<sup>7</sup> Свод правил СП 165.1325800.2014. Инженерно-технические мероприятия по гражданской обороне: утв. Министерством строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 12.11.2014 г. № 705/пр.: введ. в действие с 12.11.2014. М.: Госстрой, 2014. 88 с.

<sup>8</sup> Постановление Мэра города Усолье-Сибирское. О введении режима функционирования «Чрезвычайная ситуация» для городского звена областной территориальной подсистемы единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайной ситуации: постановление: утверждено Мэром города от 6 ноября 2018 г. № 157. Усолье-Сибирское: муниципальное образование «город Усолье-Сибирское», 2018. 5 с.

<sup>9</sup> Ситуация в Усолье-Сибирском // Природно-ресурсные ведомости. 2020. № 7(478). С. 1–3.



**Рисунок 1 – Промышленная площадка бывшего предприятия ООО «Усольехимпром». Фотография с сайта: <https://rosinform.press/na-usolehimprom-proizoshlo-samovozgoranie-himicheskikh-veshhestv> (дата обращения: 10.02.2021)**

устранению накопленного вреда окружающей среде от деятельности химических предприятий на территории г. Усолье-Сибирское Иркутской области.

К августу 2020 г. на территории промышленной площадки площадью 610 га были расположены 439 полуразрушенных объектов недвижимости, в том числе таковым являлся цех ртутного электролиза, в котором было разлито более 600 т. ртути. По всей территории промышленной площадки были размещены 17 наземных (закопанных) аварийных железнодорожных емкостей с химически опасными веществами. Также на территории бывшего предприятия ООО «Усольехимпром» находились 12 скважин глубинного захоронения с токсичными веществами, шламо-накопитель и линза нефтепродуктов на берегу реки Ангара (рисунки 1 и 2).

Во исполнение указаний начальника Генерального штаба Вооруженных Сил Российской Федерации в целях выполнения мероприятий по ликвидации химического заражения на территории г. Усолье-Сибирское начальником войск РХБ защиты генерал-лейтенантом И.А. Кирилловым был сформирован сводный отряд войск РХБ защиты.

Основная цель сводного отряда – обеспечение химической безопасности при проведении первоочередных мероприятий. На сводный отряд возлагалось решение следующих задач:

- постановка щелочных завес вокруг рас-наряжаемых емкостей в случае возникновения аварийных ситуаций;
- мониторинг химической обстановки на территории промышленной площадки ООО «Усольехимпром»;
- отбор проб и проведение экспресс-анализа почвы, воды и воздуха;

- участие в подготовке технических решений по выполнению задач.

Сводный отряд войск РХБ защиты вошел в сформированную в соответствии с решением Президента Российской Федерации группировку войск (сил) и средств, принимающих участие в мероприятиях по ликвидации накопленного экологического вреда окружающей среде от деятельности химических предприятий на территории промышленной площадки ООО «Усольехимпром». Также в состав группировки вошли подразделения Госкорпорации «Росатом», МЧС России, Росгвардии и ФМБА.

В подготовительном периоде перед началом выполнения работ с личным составом сводного отряда проводились ежедневные тренировки по отработке практических навыков. 31 августа 2020 г., в соответствии с постановлением администрации г. Усолье-Сибирское, на территории города были организованы и проведены штабные учения (рисунок 3).

В ходе проведения тренировок и межведомственных учений было организовано взаимодействие между подразделениями, входящими в состав группировки, уточнены задачи каждого подразделения, отработаны их совместные практические действия. Личным составом сводного отряда войск РХБ защиты на практике была показана целесообразность использования универсальной тепловой машины УТМ-80М для постановки жидкотных завес. Высота такой завесы в полной мере обеспечивает химическую безопасность.

При практическом применении УТМ-80М были выявлены следующие замечания:

- не предусмотрено самостоятельное приготовление (перемешивание) рецептуры;
- нагрев до рабочей температуры занимает продолжительное время.

Для устранения замечаний группой научно-технической поддержки сводного отряда войск РХБ защиты было принято следующее техническое решение: дополнительно привлекались два расчета АРС-14КМ – для приготовления и заправки УТМ-80М горячими щелочными растворами.

Опыт, приобретенный в ходе ежегодных межведомственных учений на химических предприятиях и последующих тренировках сил и средств группировки на промышленной площадке ООО «Усольехимпром» показал, что при разгерметизации железнодорожной цистерны время на устранение аварийной течи составляет от 15 до 30 мин. Исходя из этого, нормативное время постановки непрерывной локализационной завесы должно составлять не менее 30 мин.

В ходе обследования аварийных железнодорожных цистерн проведено просвечивание с помощью тепловизора каждой емкости и опре-



**Рисунок 2 – Источники возможного химического заражения на территории бывшего предприятия ООО «Усо́льхимпром». Фотография из видео с сайта: <https://www.youtube.com/watch?v=m3vH0krZ4iw> (дата обращения: 10.02.2021)**

делены объемы содержащихся в них токсичных химикатов. На основании полученных данных были рассчитаны объемы работ по инженерной подготовке территории: организация планировки грунта, расчистка рабочих площадок от мусора и растительности, приведение цистерн в рабочие положения (их выкапывание, переворачивание горловиной вверх). В зависимости от объемов токсичных веществ для каждой емкости рассчитаны высота обваловок и конфигурации ловушек в местах возможного разлива токсичных химикатов на грунт.

После завершения подготовительных мероприятий силами «Научно-исследовательского института технологий органической, неорганической химии и биотехнологии» и сводного отряда войск РХБ защиты были начаты работы

по вскрытию аварийных емкостей и их дальнейшему перетариванию в «еврокубы».

Защита личного состава сводного отряда войск РХБ защиты, находящегося на рабочих площадках, обеспечивалась их пребыванием в средствах индивидуальной защиты кожи изолирующего типа – Л-1, в средствах индивидуальной защиты органов дыхания – противогазах ПМК-4 с фильтрующей поглощающей коробкой ГП-9кБ-Оптима от паров ртути и хлорорганических веществ, а также – изолирующих противогазах ИП-4.

Вскрытие емкостей осуществлялось согласно требованиям проекта производства работ.

Первым этапом являлось вскрытие 17 аварийных цистерн, выравнивание давления в емкостях с атмосферным, взятие на анализ проб



**Рисунок 3 – Организация и проведение штабных учений на территории промышленной площадки ООО «Усо́льхимпром» (август 2020 г., фотографии авторов)**



**Рисунок 4 – Отбор и анализ проб содержимого аварийных железнодорожных цистерн (сентябрь 2020 г., фотографии авторов)**

содержимого, герметизация горловин (рисунок 4).

Вторым этапом осуществлялось непосредственное перетаривание содержимого из аварийных емкостей в «еврокубы» и металлические толстостенные бочки объемом 270 л.

До поставки Госкорпорацией «Росатом» специализированных насосов, в целях недопущения простоя группировки в решении поставленных задач, перетаривание осуществлялось

двумя насосами БКФ на специальных станинах (рисунок 5).

Однако содержащиеся в аварийных емкостях токсичные вещества (смеси хлорсиланов с органическими растворителями) в процессе перетаривания активно реагировали с кислородом и влагой воздуха, образуя при этом соляную кислоту [1], которая разрушала резиновые изделия насосов. В результате насосы приходили в непригодное состояние (рисунок 6).



**Рисунок 5 – Перетаривание специалистами войск РХБ защиты токсичных веществ насосами БКФ, расположенными на специальных станинах (октябрь 2020 г., фотографии авторов)**



**Рисунок 6 – Повреждения рукавов, насосов и других металлических и резиновых изделий, используемых при перекачке хлорсиланов (октябрь 2020 г., фотографии авторов)**



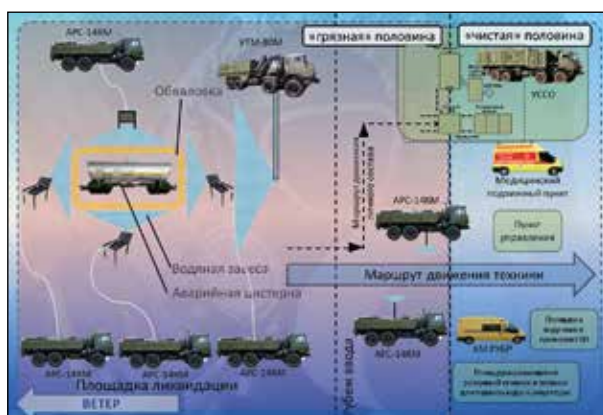
**Рисунок 7** – Фрагментированные железнодорожные емкости, расположенные на специально подготовленной площадке (октябрь 2020 г., фотографии авторов)

По результатам работы был сделан вывод, что для перетаривания агрессивных жидкостей (таких, как хлорсиланы) насосы, входящие в состав АРС-14КМ, не пригодны, и данное положение необходимо учитывать при модернизации существующих и разработке новых образцов машин по специальной обработке, принимаемых на снабжение войск РХБ защиты.

После перетаривания аварийные емкости были промыты 10 % раствором едкого натра [2] и фрагментированы (кислородно-ацетиленовая резка металла) (рисунок 7).

«Еврокубы» и бочки с токсичными веществами вывезены на предварительно подготовленный склад временного хранения, расположенный на рабочей площадке № 4. Вскрытие и перетаривание аварийных емкостей осуществлялось на соответствующих рабочих площадках, оборудованных с учетом специфики выполняемых задач. Каждая площадка условно делилась на «чистую» и «грязную» половины [3]. Типовая схема площадки обезвреживания аварийных емкостей представлена на рисунке 8.

«Чистая» зона площадки располагалась на наветренной стороне. В ней размещались:



**Рисунок 8** – Типовая схема площадки обезвреживания аварийных емкостей (схема авторов)

пункт управления (РАГ-2М), площадка проверки и подгонки средств индивидуальной защиты, медицинский подвижный пункт, мобильная лаборатория КМ РХБР, площадка размещения резервной техники, пункт специальной обработки техники и личного состава.

Специальная обработка техники осуществлялась двумя расчетами



**Рисунок 9** – Проведение специальной обработки средств индивидуальной защиты (октябрь 2020 г., фотографии авторов)



**Рисунок 10 –** *Вспомогательный стол и выставляемая с его помощью щелочная завеса (октябрь 2020 г., фотографии авторов)*

АРС-14КМ, а санитарная обработка личного состава и дегазация средств индивидуальной защиты – расчетом универсальной станции специальной обработки УССО (рисунок 9).

В «грязной» зоне осуществлялось непосредственное выполнение работ по вскрытию и перетариванию токсичных веществ. Химическая безопасность обеспечивалась четырьмя расчетами АРС-14КМ и одним расчетом УТМ-80М с горячей дегазирующей рецептурой.

Для нейтрализации паров соляной кислоты, образующейся в процессе взаимодействия хлорсиланов с влагой воздуха, в качестве дегазирующей рецептуры использовали приготовленный и нагретый до 50–70 °С 10 % водный раствор карбоната натрия [4]. Для данных целей на начальном этапе использовали кальцинированную соду с территории промышленной площадки, склад с которой был обнаружен в процессе мониторинга.

В последующем для приготовления дегазатора при работах с аварийными емкостями использовали гидроксид натрия [2], поставленный Госкорпорацией «Росатом».

На практике было выявлено, что для полной локализации распространяющегося облака

зараженного воздуха при перетаривании токсичных веществ из железнодорожных емкостей целесообразно использовать специальные вспомогательные столы совместно с пожарными рукавами. Использование вспомогательного стола при постановке жидкостной завесы с помощью одного расчета АРС-14КМ в полной мере обеспечивает химическую безопасность (рисунок 10).

При организации постановки непрерывной жидкостной завесы предварительно осуществлялся расчет времени, сил и средств на заправку, доставку, приготовление и нагрев рецептуры.

При постановке щелочных завес личный состав расчетов АРС-14КМ выставлял вспомогательные столы по периметру аварийной емкости, обеспечивая эффективность локализации облака зараженного воздуха (при любом направлении ветра) в случае аварийной ситуации.

Вместе с тем при постановке завесы, из-за малого угла наклонной площадки вспомогательного стола – 60°, а также при сильном ветре дегазирующий раствор попадал на горловину



**Рисунок 11 –** *Проведение мониторинга химической обстановки расчетом КМ РХБР (октябрь 2020 г., фотографии авторов)*



А



Б

**Рисунок 12 – Цех ртутного электролиза на момент начала работ (А) и по окончании работ по демонтажу надземной части (Б) (октябрь 2020 г., фотографии авторов)**

цистерны и бурно взаимодействовал с хлорсиланами с выделением тепла и кислых паров [5].

С целью исключения контакта дегазирующего раствора с содержимым емкости на ее поверхности, угол наклонной площадки вспомогательного стола был увеличен до  $70^{\circ}$ – $75^{\circ}$  (подъем передних ножек вспомогательного стола). Данное положение также обеспечило максимальную высоту завесы и сократило минимально допустимое расстояние от аварийной емкости до вспомогательного стола (при условии непопадания дегазирующей рецептуры на поверхность емкости, особенно на горловину).

Мониторинг химической обстановки, пробоотбор различных сред и химический анализ проб осуществлялись двумя расчетами мобильного комплекса РХБ разведки (рисунок 11).

Заложенные тактико-технические характеристики в мобильном комплексе РХБ разведки в полном объеме обеспечивали проведение экспресс анализов парогазовых сред с использованием газоанализатора GDA-2,5, жидких и твердых проб – TruDefender, FirstDefender. Углубленный химический анализ проводили на GC/MS Griffin-460. Непрерывную химическую разведку местности осуществляли при помощи прибора химической разведки дистанционного действия ПХРДД-3.

В ходе отработки практических задач выявлен и решен ряд проблемных вопросов:

1. Штатный комплект пробоотбора КПО-1М не предназначен для отбора проб агрессивных сред (отходы производства эпихлоргидрина и хлорсиланы). Входящие в его состав приспособления и инструменты разрушаются при взаимодействии с агрессивными средами. Для решения вопроса необходимо

ввести в состав комплекта пробоотбора химически стойкие приспособления, инструменты и лабораторную посуду.

2. В мобильных комплексах не предусмотрено наличие запасного комплекта расходных материалов и растворителей для пробоотбора и проведения специфических анализов. В связи с этим комплектование комплексов необходимо производить заблаговременно и с учетом поставленных специальных задач.

Одним из наиболее опасных источников химического заражения являлся цех ртутного электролиза, в котором было разлито более 600 т. ртути (рисунок 12).

Для обеспечения химической безопасности при демонтаже надземной части цеха специалистами 33 института, 27 Центра и 9-го полка осуществлялся ежедневный мониторинг окружающей среды с использованием анализатора ртути РА-915М (рисунок 13).

В результате проведенного мониторинга в районе расположения цеха ртутного электролиза выявлены значительные превышения предельно допустимых концентраций паров ртути. В целях недопущения поражения личного состава и населения токсичными парами, сводным отрядом войск РХБ защиты производилось пылеподавление при выполнении работ. Кроме того, определены маршруты движения техники, обеспечивающие максимальную безопасность и оперативность доставки рецептуры, при этом обоснована необходимость специальной обработки шасси при выезде с площадки с использованием демеркуризационной ванны (рисунок 14)<sup>10</sup>.

На практике было показано, что минимально необходимое количество специальной

<sup>10</sup> Ртуть в биосфере: эколого-геохимические аспекты. Материалы Международного симпозиума (Москва, 7–9 сентября 2010 г.). М.: ГЕОХИ РАН, 2010. 477 с.





**Рисунок 13 – Проведение специалистами войск РХБ защиты ежедневного мониторинга окружающей среды с использованием анализатора ртути РА-915М (октябрь 2020 г., фотографии авторов)**

техники сводного отряда при проведении мероприятий в районе расположения цеха ртутного электролиза составляет:

УТМ-80М – 1 ед. (непосредственная дегазация конструкций здания);

АРС-14КМ – 5 ед. (подвоз и заправка УТМ-80М подогретой дегазационной рецептурой, дегазация дорог и участков местности, специальная обработка техники);

УССО – 1 ед. (санитарная обработка личного состава);

КМ РХБР – 2 ед. (химический мониторинг в районе проведения работ и на территории промышленной площадки ООО «Усолье-химпром»).

Следующими химическими опасными объектами, на которых сводным отрядом войск РХБ защиты обеспечивалась химическая безопасность при выполнении ликвидационных мероприятий, являлись скважины Р-2х и Р-5, расположенные на территории расслопромьсла (рисунок 15).



**Рисунок 14 – Пылеподавление с использованием УТМ-80М при демонтаже надземной части цеха ртутного электролиза (октябрь 2020 г., фотография авторов)**

До 24 ноября 2020 г. сводный отряд обеспечивал химическую безопасность при проведении Госкорпорацией «Росатом» комплекса мероприятий по установке над скважинами противовыбросного оборудования, подъему рабочих и обсадных колонн, установлению цементных мостов и заполнению стволов скважин буровым раствором.

После проведения работ проведен демонтаж оборудования и организована рекультивация земель.

По результатам выполненных первоочередных мероприятий по устранению накопленного вреда окружающей среде от деятельности химических предприятий на территории г. Усолье-Сибирское Иркутской области необходимо проработать следующие вопросы, заблаговременное решение которых позволит более оперативно и качественно выполнять поставленные задачи.

При постановке непрерывных жидкостных завес выявлена проблема по заправке спец-



**Рисунок 15 – Скважины Р-2х и Р-5, расположенные на территории расслопромьсла. Фотография из видео с сайта: <https://www.youtube.com/watch?v=m3vH0krZ4iw> (дата обращения: 10.02.2021)**

техники войск РХБ защиты водой, т.к. на весь завод был исправен только один пожарный гидрант и один переходник (на 51 мм) для пожарных рукавов АРС-14КМ и при этом отсутствовали природные источники воды.

На начальных этапах работ ограничение возможностей группировки было связано с запретом въезда на частные территории коммерческих предприятий, расположенных на территории промышленной площадки ООО «Усольехимпром».

Отдельно целесообразно провести анализ организации взаимодействия ведомств и федеральных органов исполнительной власти, входящих в состав группировки, требуется разработка Регламента взаимодействия и управления межведомственной группировкой.

При проведении межведомственных тренировок и учений необходимо более качественно отрабатывать вопросы взаимодействия и уточнения задач между ведомствами. Несогласованность действий группировки при выполнении задач может поставить под угрозу срыва план совместных работ группировки. Кроме того, орган управления группировкой должен четко понимать потребности и задачи каждого ведомства в отдельности и прорабатывать заранее вопросы обеспечения дегазаторами, средствами индивидуальной защиты, техническими средствами перетаривания, средствами связи между ведомствами группировки на месте. А каждое ведомство в отдельности должно знать общий замысел всех выполняемых работ в соответствии с утвержденным проектом выполнения работ.

Так, отсутствие общего утвержденного проекта выполнения работ вызывало недопонимание у представителей ведомств в плане распределения функциональных обязанностей и на фоне общей подготовленности сил и средств группировки снижало эффективность и оперативность выполняемых задач. Привлекаемые структуры, как государственные, так и коммерческие выполняли узкие специфичные задачи, при этом понимание общего замысла, порядка и алгоритма ликвидации ЧС выработалось лишь на завершающих этапах проводимых работ.

В связи с тем, что в компетенцию войск РХБ защиты входила установка требований и правил по обеспечению химической безопасности, контроль их исполнения для всех участников межведомственной группировки, а также участие в разработке технических решений по наиболее сложным и проблемным вопросам ликвидации химического заражения, можно сделать вывод о том, что войскам РХБ защиты как на современном этапе, так и в будущем предстоит выполнять ведущую роль при ликвидации ЧС химического характера. Данное положение обязывает и в дальнейшем наращивать усилия, направленные на разработку перспективных вооружений и средств РХБ защиты, модернизацию систем управления, связи и передачи информации. Необходима детальная проработка всех проблемных вопросов с последующей корректировкой соответствующих руководящих документов и учебного процесса для выпускников учебных заведений войск РХБ защиты.

#### ***Вклад авторов / Authors Contributions***

Все авторы внесли существенный вклад в проведении мероприятий по устранению накопленного вреда окружающей среде от деятельности химических предприятий на территории г. Усолье-Сибирское Иркутской области и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию до публикации / All the authors played an important role in the elimination of the environmental damage, caused by the activities of chemical enterprises in the city of Usolye-Sibirskoye, Irkutsk region.

#### ***Информация о конфликте интересов***

Авторы заявляют, что исследования проводились при отсутствии любых коммерческих или финансовых отношений, которые могли бы быть истолкованы как потенциальный конфликт интересов.

#### ***Сведения о рецензировании***

Статья прошла открытое рецензирование двумя рецензентами, специалистами в данной области. Рецензии находятся в редакции журнала и в РИНЦ.

#### ***Список источников / References***

1. Копылов В.М., Хананашвили Л.М., Школьник О.В., Иванов А.Г. Гидролитическая поликонденсация органохлорсиланов // Высокомолекулярные соединения. 1995. Т 37. № 3. С. 394–416.

Koryulov V.M., Khananashvili L.M., Shkolnik O.V., Ivanov A.G. Hydrolytic Polycondensation of

Organochlorosilanes (Review) // High-Molecular Compounds. 1995. V. 37. № 3. P. 394–416.

2. Петров В.Г., Липанов А.М., Трубачев А.В., Чичерина А.А. Обезвреживание опасных веществ на перепрофилированном объекте по уничтожению лозита // Химическая физика и мезоскопия.

2009. Т. 11. № 1. С. 54–58.

Petrov V.G., Lipanov A.M., Trubachev A.V., Chicherina A.A. Neutralization of hazardous substances at a converted lewisite destruction facility // *Chemical Physics and Mesoscopy*. 2009. V. 11.No. 1. P. 54–58.

3. Багрий А.К., Галкин Г.П., Гуськов Н.С. и др. Защита от атомного, химического и бактериологического оружия М.: Воениздат, 1957. 198 с.

Bagriy A.K., Galkin G.P., Guskov N.S. et al. Protection against Atomic, Chemical and Bacteriological Weapons. Moscow: Military Publishing, 1957. 198 p.

4. Патент РФ 2535218. Заявл. 05.07.2013; опубл. 10.12.2014.

Patent RF (2535218) 2014.

5. Гаврилова А.В., Кирилин А.Д., Белова Л.О., Коробова Е.А. Алкоксисиланы – синтез и применение // *Химия и технология органических веществ*. 2008. Т. 3. № 1. С. 50–58.

Gavrilova A.V., Kirilin A.D., Belova L.O., Korobova E.A. Alkoxysilanes – Synthesis and Application // *Chemistry and Technology of Organic Substances*. 2008. V. 3. No. 1. P. 50–58.

#### **Об авторах**

Управление начальника войск радиационной, химической и биологической защиты Вооруженных Сил Российской Федерации, 119160, Российская Федерация, г. Москва, Фрунзенская наб., д. 22/2.

*Мальцев Сергей Александрович.* Начальник отдела, кандидат технических наук;

*Вебер Евгений Владимирович.* Старший офицер отдела, кандидат технических наук.

Федеральное государственное бюджетное учреждение «33 Центральный научно-исследовательский испытательный институт» Министерства обороны Российской Федерации, 412918, Российская Федерация, Саратовская обл., г. Вольск-18, ул. Краснознаменная, д. 1.

*Иноземцев Валерий Александрович.* Начальник «33 Центрального научно-исследовательского испытательного института» Министерства обороны Российской Федерации, доктор военных наук;

*Цапок Максим Владимирович.* Заместитель начальника отдела, кандидат технических наук, доцент;

*Беляков Павел Евгеньевич.* Старший научный сотрудник.

Федеральное государственное бюджетное учреждение «27 Научный центр» Министерства обороны Российской Федерации, 105005, Российская Федерация, г. Москва, Бригадирский переулок, д. 13.

*Ковтун Виктор Александрович.* Начальник «27 Научного центра» Министерства обороны Российской Федерации, кандидат химических наук, доцент;

*Антохин Антон Андреевич.* Научный сотрудник отдела, кандидат химических наук.

**Контактная информация для всех авторов:** 27nc\_1@mil.ru

**Контактное лицо:** Ковтун Виктор Александрович, 27nc\_1@mil.ru

# Implementation of Priority Measures to Eliminate the Accumulated Environmental Damage Caused by Chemical Enterprises in the City of Usolye-Sibirskoye, Irkutsk Region

S.A. Maltsev<sup>1</sup>, Ye.V. Veber<sup>1</sup>, V.A. Inosemtsev<sup>2</sup>, M.V. Tsapok<sup>2</sup>, P.Ye. Belyakov<sup>2</sup>,  
V.A. Kovtun<sup>3</sup>, A.A. Antokhin<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Directorate of the Chief of the Radiation, Chemical and Biological Defence Troops of the Armed Forces of the Russian Federation. Frunzenskaya Embankment 22, 119160, Russian Federation

<sup>2</sup> Federal State Budgetary Establishment «33 Central Scientific Research Test Institute» of the Ministry of Defence of the Russian Federation. Krasnoznamennaya Street 1, Volsk-18, Saratov Region 412918, Russian Federation

<sup>3</sup> Federal State Budgetary Establishment «27 Scientific Centre» of the Ministry of Defence of the Russian Federation, Brigadirskii Lane 13, Moscow 105005, Russian Federation

Received 23 March 2021. Corrected variant 09 June 2021. Accepted for publication 20 June 2021

A difficult situation, close to an environmental disaster, had been developing in the town of Usolye-Sibirskoye, Irkutsk Region, since the 90s of the XX century. In 2020, the problem of accumulated environmental damage caused by chemical enterprises of the ecological zone of Lake Baikal, reached the federal level. On July 30, 2020, the President of the Russian Federation set the task of eliminating chemical contamination on the territory of the former enterprise LLC «Usoliekhimprom». *The aim of this work* is to summarize the experience of the Russian NBC Protection Troops, accumulated in course of eliminating the environmental damage, caused by the activities of chemical enterprises in the city of Usolye-Sibirskoye, Irkutsk region. The plan on priority measures was drawn up on the basis of careful monitoring of the «Usoliekhimprom» LLC industrial site in order to eliminate the chemical threats, existed at the facility. The special group of troops (forces) was formed to take part in liquidation activities. This group was formed from NBC Protection Troops, the State Atomic Energy Corporation «Rosatom», the Russian Emergencies Ministry, the Russian Guard and the Federal Biomedical Agency. In course of the training, the special group of troops (forces) worked out all the issues related to the safe conduct of the work, organized interaction between departments, and distributed the functional responsibilities. After the completion of the preparatory stage, the group began to work. 17 emergency railway tanks containing 104, 3 tons of toxic chemicals were fragmented, the above-ground part of the mercury electrolysis workshop with more than 600 tons of mercury was dismantled, the most dangerous wells P-2X and P-5 with 107 thousand liters of epichlorohydrin production wastes were pumped out. In course of work, the detachment of the NBC Protection Troops carried out continuous monitoring of the chemical situation on the territory of the industrial site of «Usoliekhimprom LLC» and the adjacent territory. When carrying out liquidation measures, the personnel of the detachment of the NBC Protection Troops faced a number of problematic issues related to ensuring chemical safety. The solution of these problems made it possible to complete all the work in time and at a high professional level. All the work was carried out from August 8 to November 24, 2020.

**Keywords:** hazardous railway tank-car; LLC «Usoliekhimprom»; waste from epichlorohydrin production; chemical safety; chemical contamination; chlorosilane; emergency.

**For citation:** Maltsev S.A., Veber Ye.V., Inosemtsev V.A., Tsapok M.V., Belyakov P.Ye., Kovtun V.A., Antokhin A.A. Implementation of Priority Measures to Eliminate the Accumulated Environmental Damage Caused by Chemical Enterprises in the City of Usolye-Sibirskoye, Irkutsk Region // Journal of NBC Protection Corps. 2021. V. 5. № 2. P. 136–148. <https://doi.org/10.35825/2587-5728-2021-5-2-136-148>

***Conflict of interest statement***

The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationship that could be construed as a potential conflict of interest.

***Peer review information***

The article has been peer reviewed by two experts in the respective field. Peer reviews are available from the Editorial Board and from Russian Science Citation Index database.

***References***

See P. 145–146.

***Authors***

Directorate of the Chief of the Radiation, Chemical, and Biological Defence Troops of the Armed Forces of the Russian Federation. Frunzenskaya Embankment 22, 119160, Russian Federation.

*Sergey Aleksandrovich Maltsev*. Head of the Department. Candidate of Technical Sciences.

*Eugeny Vladimirovich Veber*. Senior Officer of the Department. Candidate of Technical Sciences.

Federal State Budgetary Establishment «33 Central Scientific Research Test Institute» of the Ministry of Defence of the Russian Federation. Krasnoznamennaya Street 1, Volsk-18, Saratov Region 412918, Russian Federation.

*Valeriy Aleksandrovich Inozemtsev*. Head of Institute, Doctor of Military Sciences.

*Maxim Vladimirovich Tsapok*. Deputy Head of the Department. Candidate of Technical Sciences, Associate Professor.

*Pavel Yevgenievich Belyakov*. Senior Researcher.

Federal State Budgetary Establishment «27 Scientific Centre» of the Ministry of Defence of the Russian Federation. Brigadirskii Lane 13, Moscow 105005, Russian Federation.

*Viktor Aleksandrovich Kovtun*. Head of the Centre. Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor.

*Anton Andreyevich Antokhin*. Researcher. Candidate of Chemical Sciences.

***Contact information for all authors:*** 27nc\_1@mil.ru

***Contact person:*** Viktor Aleksandrovich Kovtun, 27nc\_1@mil.ru