



Министерство Российской Федерации
по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям
и ликвидации последствий стихийных бедствий



БЕЗОПАСНАЯ АРКТИКА - 2025

Материалы деловой программы Межведомственных
опытно-исследовательских учений сил и средств единой
государственной системы предупреждения и ликвидации
чрезвычайных ситуаций в Арктической зоне
Российской Федерации

Особенности организации и проведения аварийно-
спасательных работ при ликвидации последствий
аварий, связанных с выбросом
аварийно-химически опасных веществ



Железногорск
ФГБОУ ВО СПСА ГПС МЧС России
2025



**Материалы деловой программы
Межведомственных опытно-исследовательских учений сил и средств
единой государственной системы предупреждения и ликвидации
чрезвычайных ситуаций в Арктической зоне Российской Федерации**

БЕЗОПАСНАЯ АРКТИКА-2025

**Особенности организации и проведения аварийно-
спасательных работ при ликвидации последствий
аварий, связанных с выбросом аварийно-химически
опасных веществ**

**Железногорск
ФГБОУ ВО СПСА ГПС МЧС России
2025**

УДК 614.8
ББК 68.91
Б40

Б40 Безопасная Арктика-2025. Материалы круглого стола «Особенности организации и проведения аварийно-спасательных работ при ликвидации последствий аварий, связанных с выбросом аварийно-химически опасных веществ, силами РСЧС» в рамках деловой программы межведомственных опытно-исследовательских учений сил и средств единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций в Арктической зоне Российской Федерации «Безопасная Арктика-2025» / сост. Н.С. Изупов; МЧС России. — Железногорск: ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2025. — 71 с.

ISBN 978-5-906874-79-5

В сборнике представлены доклады и выступления участников межведомственных опытно-исследовательских учений «Безопасная Арктика-2025», посвящённых мерам обеспечения безопасности в сложных климатических условиях Арктического региона. Освещаются технологии мониторинга и оценки рисков, а также подготовка личного состава к действиям в экстремальных ситуациях.

Материалы круглого стола будут полезны специалистам в области пожарной безопасности, ликвидации чрезвычайных ситуаций и их последствий, а также всем заинтересованным лицам, работающим в суровых условиях Арктики.

Материалы публикуются в авторской редакции ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России.

УДК 614.8
ББК 68.91

© Авторы докладов, 2025

© МЧС России, 2025

© ФГБОУ ВО СПСА ГПС МЧС
России, 2025

ISBN 978-5-906874-79-5

СОДЕРЖАНИЕ

Особенности ликвидации аварийно химически опасных веществ в Арктической зоне.....	5
<i>Коваль Ю.Н., Кондратьева Л.В., Мартинович Н.В.</i>	
Особенности организации и проведения аварийно-спасательных работ при ликвидации аварий, связанных с выбросом аварийно химически опасных веществ.....	9
<i>Косырев П.Н.</i>	
К вопросу применения фильтрующих средств индивидуальной защиты органов дыхания в зонах заражения при авариях на химически опасных объектах.....	18
<i>Матвиенко Н.Н., Косырев П.Н., Пашинин В.А., Прохорова А.В., Яшина Н.И.</i>	
Запасы промышленных химикатов в субъектах Российской Федерации как потенциальное химическое оружие вероятного противника.....	26
<i>Овчинников О.А., Неделько С.Г.</i>	
Особенности организации первоочередного жизнеобеспечения пострадавшего населения при ликвидации аварий, связанных с выбросом аварийно химически опасных веществ	37
<i>Макеева Т.В.</i>	
Современные подходы к приборному оснащению аварийно-спасательных формирований МЧС России.....	43
<i>Комиссаров А. Б.</i>	
Практическое применение СИЗОД респираторов газопылезащитных с учетом разных климатических поясов.....	47
<i>Горшков Ю.Г., Ванеева В.М.</i>	
Особенности применения подразделений ФПС ГПС МЧС России при ликвидации последствий аварий связанных с выбросом АХОВ.....	54
<i>Заблоцкий М.М.</i>	
Особенности ведения газоспасательных работ силами пожарно-спасательного гарнизона на основе практического опыта ГБУ АО «Служба спасения им. И.А. Поливаного».....	62
<i>Коджебаши О.Н.</i>	

Экологические риски разлива АХОВ в Арктике.....	67
<i>Талалаева Г.В.</i>	

Особенности ликвидации аварийно-химически опасных веществ в Арктической зоне

Коваль Ю.Н., кандидат биологических наук, доцент, ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, заведующий кафедрой, Железногорск, Россия.
SPIN-код: 8176-0603.

Кондратьева Л.В., ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, старший преподаватель кафедры, Железногорск, Россия.
SPIN-код: 3797-7380.

Мартинovich Н.В., кандидат технических наук, доцент, ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, доцент кафедры, Железногорск, Россия.
SPIN-код: 5763-9922.

Аннотация

Изучена сорбционная эффективность сорбентов в условиях Арктической зоны. В результате проведения апробации образцов полученные данные свидетельствуют о возможности применения сорбентов для ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов и плавиковой кислоты в условиях Арктической зоны.

Ключевые слова: сорбенты, Арктическая зона, АХОВ, плавиковая кислота, разлив нефти.

Features of the elimination of emergency chemical hazardous substances in the Arctic zone

Koval Yu., PhD (biological Sc.), Associate Professor, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Siberian Fire and Rescue Academy of the State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of Russia, Head of Department, Zheleznogorsk, Russia.
SPIN-scientific: 8176-0603.

Kondratieva L., Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Siberian Fire and Rescue Academy of the State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of Russia, Senior Lecturer of the Department, Zheleznogorsk, Russia.
SPIN-scientific: 3797-7380.

Martinovich N., PhD (technical Sc.), Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Siberian Fire and Rescue Academy of the State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of Russia, Associate Professor of the Department, Zheleznogorsk, Russia. SPIN-scientific: 5763-9922.

Abstract

The sorption efficiency of sorbents in the conditions of the Arctic zone was studied. As a result of testing the samples, the data obtained indicate the possibility of using sorbents to eliminate emergency spills of oil and oil products and hydrofluoric acid in the conditions of the Arctic zone.

Key words: sorbents, Arctic zone, hazardous chemical substances, hydrofluoric acid, oil spill.

Химизация промышленной индустрии в Арктической зоне влечет за собой возрастание техногенных аварий, которые могут сопровождаться выбросами аварийно-химически опасных веществ (АХОВ). Как свидетельствует статистика таких аварий на территории Российской Федерации происходит около ста.

Так в технологическом процессе бурения нефтяных скважин и эксплуатации объектов добычи нефти широко применяют плавиковую кислоту (HF). Стоит отметить, что объем использования плавиковой кислоты в России достигает 300 тыс. тонн в год и продолжает расти.

В соответствии с Федеральным реестром потенциально опасных химических веществ плавиковая кислота принадлежит ко 2-му классу опасности. Фтор содержащийся в плавиковой кислоте является сильным галогеном и проявляет исключительную химическую активность [1].

Рассмотрим сценарий разлива плавиковой кислоты на открытой местности, который может произойти в Арктической зоне. Данный сценарий был апробирован в январе 2025 года при проведении Межведомственных опытно-исследовательских учений «Безопасная Арктика – 2025». По замыслу вводной №10 на автодороге Нарьян-Мар – Усинск, в районе моста через реку Колва, произошло опрокидыванием тягача с полуприцепом-цистерной, перевозившим плавиковую кислоту в объеме 20 м³. Произошло ее разлитие и создавалась угроза попадания кислоты в реку.

Первоочередные мероприятия по ликвидации аварий, сопровождающихся разливом плавиковой кислоты, одинаковы практически по всем сценариям с другими АХОВ:

- на местности производится обваловка разлива с целью ограничения растекания и уменьшения площади испарения опасного вещества. В отдельных случаях, кислоту можно собрать в емкости из полимерных материалов. Стоит учитывать, что плавиковая кислота вступает в реакцию с железом и стеклом, разрушая их.

- Создаются водяные завесы или плавиковую кислоту изолируют слоем пены. Данная мера снижает скорость испарения и предотвращает создание парогазового облака. Давление струи мотопомпы должно быть не менее 0,6 МПа. Такое давление создает мелкодисперсную водяную завесу необходимой плотности.

- Место разлива засыпается слоем сорбентов (от периферии к эпицентру разлива).

- Производится разбавление кислоты на месте разлива водой или нейтрализация кислоты (к примеру, негашеной известью).

- Производится сбор сыпучего материала с верхним слоем грунта (рис.1).



Рис. 1. Меры по локализации и ликвидации разлива плавиковой кислоты

В основе многих действующих технологий ликвидации разлива АХОВ лежит сорбционный метод. Для его реализации применяются сорбенты различного происхождения. Сорбенты должны быть эффективны даже в экстремальных условиях (низкая температура, наличие снега и льда).

Сорбционная эффективность зависит от химической природы, величины поверхности и её доступности, от химического строения вещества сорбента.

Были исследованы 9 природных сорбентов, которые произведены на территории Российской Федерации. Коэффициент сорбции определяется в лабораторных условиях при различных температурах окружающей среды.

Брались навески сорбентов разных марок (1,5 г). Измерения коэффициента сорбционной емкости проводились путем размещения известной массы сорбента на поверхность плавиковой кислоты. По прошествии заданного времени сорбент со связанным сорбатом извлекали и измеряли совокупную массу обоих компонент [2].

Исследования проводили при температуре окружающей среды до -15°C ($\pm 1^{\circ}\text{C}$), имитируя условия разлива плавиковой кислоты в зимний период, и при температуре до $+20^{\circ}\text{C}$, имитируя условия в летний период.

Из таблицы видно, что сорбенты имеют различных состав: это древесные продукты; целлюлоза; мох; минеральное сырье. Все образцы держатся на поверхности водного раствора кислоты и не оседают на дно долгое время, тогда как образ на основе минерального сырья сразу погружается на дно.

Полученные данные свидетельствуют о том, что сорбционная емкость каждого материала существенно отличается в зависимости от состава конкретного сорбента [3].

При проведении лабораторных и полевых исследований наилучшие результаты сорбционной емкости показали следующие образцы – измельченные древесные отходы, с последующей термической обработкой и торфяной мох; наименьшей эффективностью обладает – модифицированная целлюлоза с минеральными добавками. Отметим, что образец из минерального сырья проявляет слабое нейтрализующие действие на плавиковую кислоту.

При понижении температуры окружающей среды сорбционные свойства понижаются.

Наибольшая сорбционная емкость отмечена у сорбентов, произведенных из измельченных древесных отходов (с последующей термической обработкой) и мха.

Важно отметить, что сорбенты для Арктической зоны должны быть изготовлены из экологически чистых природных материалов и являться биоразлагаемыми. Или применяться в комплексе с биопрепаратами, что ускорит рекультивацию загрязнённых почв [4].

Литература

1. Боярко Г. Ю., Хатьков В. Ю. Добыча и потребление фтористого минерального сырья в России. Часть 1 // Известия ТПУ. 2004. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/dobycha-i-potreblenie-ftoristogo-mineralnogo-syrya-v-rossii-chast-1> (дата обращения: 20.01.2025).
2. Зинатшина А.В., Гареев М.М. Критерии выбора сорбентов для сбора нефти и нефтепродуктов с поверхности воды // Актуальные проблемы науки и техники: мат. VIII Междунар. науч.-практ. конф. мол. ученых: в 3 т. Уфа: Изд-во УГНТУ, 2015. 300 с. С. 283-287.
3. Каменщиков Ф.А., Богомольный Е.И. Нефтяные сорбенты. М.: Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика». 2005. - 268 с.
4. Чурсин, Ф.В. Аварийные разливы нефти: средства локализации и методы ликвидации / Ф.В. Чурсин, С.В. Горбунов, Т.В. Федотова // Пожарная безопасность. 2004. № 3. С. 176-189.

Особенности организации и проведения аварийно-спасательных работ при ликвидации аварий, связанных с выбросом аварийно химически опасных веществ

Косырев П.Н., к.т.н., с.н.с., профессор Академии военных наук, ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), в.н.с. научно-исследовательского отдела, Москва, Россия.
SPIN – код: 6708-2678.

Аннотация

Рассмотрены основные задачи системы радиационной, химической и биологической защиты населения. Проведена оценка химических угроз военного и мирного времени. Приведён алгоритм проведения аварийно-спасательных работ при ликвидации аварий, связанных с выбросом аварийно-химически опасных веществ.

Ключевые слова: аварийно-спасательные работы, аварийно-химически опасное вещество, химически опасный объект, зона химического заражения, химическая угроза, чрезвычайная ситуация.

Features of the organization and implementation of emergency rescue operations during the elimination of accidents associated with the release of hazardous chemical substances

Kosyrev P., Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher, Federal State Budgetary Institution VNII GOChS (FC), Senior Researcher, Research Department, Moscow, Russia.
SPIN code: 6708-2678.

Abstract

The main tasks of the radiation, chemical and biological protection system of the population are considered. An assessment of chemical threats in wartime and peacetime is made. An algorithm for conducting emergency rescue operations during the elimination of accidents associated with the release of hazardous chemical substances is given.

Key words: emergency rescue operations, emergency chemically hazardous substance, chemically hazardous facility, chemical contamination zone, chemical threat, emergency situation.

Радиационная, химическая и биологическая (далее - РХБ) защита населения является одним из приоритетных направлений государственной политики в сфере национальной безопасности Российской Федерации и представляет собой совокупность согласованных мероприятий и действий сил гражданской обороны (далее - ГО) и сил единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (далее - РСЧС), направленных на обеспечение РХБ защиты населения в условиях угрозы возникновения чрезвычайных ситуаций (далее - ЧС) природного и техногенного характера, а также при опасностях, возникающих при военных конфликтах или вследствие этих конфликтов.

Российская Федерация при обеспечении РХБ защиты населения на долгосрочную перспективу исходит из необходимости постоянного совершенствования системы РХБ защиты населения, а также и иных мер, направленных на решение следующих основных задач [1]:

1) предотвращение и снижение вероятности возникновения угроз РХБ характера;

2) выявление и оценка РХБ обстановки как при угрозе, так и при возникновении чрезвычайных ситуаций РХБ характера;

3) непосредственная защита населения от поражающих факторов РХБ характера как в мирное, так и в военное время;

4) ликвидация чрезвычайных ситуаций РХБ характера.

При этом состояние химической безопасности определяется состоянием защищенности населения и окружающей среды от негативного воздействия опасных химических факторов, при котором химический риск остается на допустимом уровне.

Наличие опасных химических факторов, формирующих недопустимый риск и способных привести к возникновению массовых отравлений, ухудшению ситуации в области химической безопасности, перерастанию ее в чрезвычайную ситуацию химического характера, представляет собой химическую угрозу.

В Основах государственной политики в области обеспечения химической и биологической безопасности Российской Федерации, определены основные химические угрозы, в числе которых [2]:

наличие большого количества выведенных из эксплуатации потенциально опасных химических объектов, технические и технологические ресурсы которых близки к предельным или полностью исчерпаны, а также территорий, загрязненных в результате хозяйственной деятельности;

аварии на химических объектах в связи с критическим уровнем износа оборудования, усложнением технологических процессов производства и недостаточным уровнем квалификации персонала;

распространение и (или) использование химического оружия, совершение террористических актов с применением потенциально опасных химических веществ.

Анализ военных опасностей интересам Российской Федерации и ее союзников также свидетельствует о тенденции к наращиванию угроз химического характера.

Вероятные угрозы химического характера, возникающие при военных конфликтах или вследствие этих конфликтов, определены в Военной доктрине Российской Федерации [3].

В результате анализа данных документов установлено, что вероятными угрозами химического характера, возникающими при военных конфликтах или вследствие этих конфликтов, являются как первичные, связанные с возможным применением оружия массового поражения, так и вторичные факторы поражения химически опасных объектов, характеризующиеся формированием зон химического заражения.

К химическим авариям относятся техногенные происшествия на химически опасных объектах (далее - ХОО), сопровождаемые проливом или выбросом опасных химических веществ, способные привести к гибели или химическому заражению людей, продовольствия, пищевого сырья, кормов,

сельскохозяйственных животных и растений, или к химическому заражению окружающей природной среды.

Отличительной особенностью аварий и катастроф на ХОО с выбросом аварийно химически опасных веществ (далее - АХОВ) является то, что при высоких концентрациях этих веществ поражение людей происходит в малые сроки.

Главной целью аварийно-спасательных работ при авариях на ХОО является спасение в короткие сроки людей на аварийном объекте и в зоне заражения, локализация источника заражения, подавление или снижение до минимально возможного уровня воздействия факторов, опасных для жизни и здоровья людей, экологии и препятствующих ведению спасательных и других неотложных работ.

Аварийно-спасательные работы начинаются по результатам выявления и оценки химической обстановки как при угрозе, так и при возникновении чрезвычайных ситуаций химического характера с использованием методического аппарата [4-6].

Аварийно-спасательные работы при авариях на химически опасных объектах включают [7-10]:

- поиск пострадавших, извлечение их из поврежденных, горящих, загазованных, зараженных АХОВ сооружений и зданий;

- оказание первой медицинской и первой врачебной помощи пострадавшим и эвакуацию их в медицинские учреждения;

- вывод (вывоз) населения из зоны заражения в безопасное место;

- локализацию источника заражения;

- локализацию, подавление или снижение до минимально возможного уровня возникших поражающих факторов, препятствующих ведению аварийно-спасательных работ;

- обеззараживание территории, зданий, сооружений и техники;

- санитарную обработку населения, попавшего в зону заражения, а также личного состава подразделений и формирований, действовавших в зоне заражения.

Неотложные работы при ликвидации последствий аварии на химически опасном объекте проводятся с целью всестороннего обеспечения аварийно-спасательных работ, оказания помощи пострадавшему населению, создания минимально необходимых условий для сохранения жизни и здоровья людей, поддержания их работоспособности.

Аварийно-спасательные и другие неотложные работы при авариях на химически опасных объектах должны проводиться круглосуточно, посменно до полного завершения.

Непрерывность работы достигается рациональной их организацией, твердым управлением, своевременным маневром силами и средствами, полным обеспечением необходимыми средствами индивидуальной защиты, а также обеззараживающими веществами и другими необходимыми материально-

техническими средствами, своевременной заменой подразделений и спасателей с учетом установленных режимов работы в условиях заражения АХОВ.

Типы химической обстановки при ЧС

Анализ различного вида аварий, имевших место на промышленно опасных предприятиях в нашей стране и за рубежом с использованием ядовитых веществ, позволяет сделать вывод о необходимости организации защиты производственного персонала и населения не только в военное, но и в мирное время.

Особенно опасны аварии, сопровождающиеся взрывами, пожарами и проливом (выбросом) больших количеств АХОВ, которые в процессе производственной деятельности хранятся и используются на предприятиях.

В зависимости от физико-химических свойств АХОВ, условий их хранения и транспортировки при авариях на ХОО могут возникнуть ЧС с химической обстановкой четырех основных типов:

Первый тип – возникают в случае мгновенной разгерметизации (взрыва) емкостей или технологического оборудования, содержащих газообразные (под давлением), криогенные перегретые сжиженные АХОВ.

При такой ЧС образуется первичное парогазовое или аэрозольное облако с высокой концентрацией АХОВ, распространяющихся по ветру.

Второй тип – возникают при аварийных выбросах или проливах, используемых в производстве, хранящихся или транспортируемых сжиженных ядовитых газов (аммиак, хлор и др.), перегретых летучих токсических жидкостей с температурой кипения ниже температуры окружающей среды (окись этилена, фосген, окислы азота, сернистый ангидрид, синильная кислота и др.).

При такой ЧС часть АХОВ (не более 10 %) мгновенно испаряется, образуя первичное облако паров смертельной концентрации; другая часть выливается в поддон или на подстилающую поверхность, постепенно испаряется, образуя вторичное облако с поражающими концентрациями.

Третий тип - возникают при проливе в поддон (обвалование) или на подстилающую поверхность значительного количества сжиженных (при изотермическом хранении) или жидких АХОВ с температурой кипения ниже или близкой к температуре окружающей среды (фосген, четырехокись азота и др.), а также при горении большого количества удобрений (например, нитрофоски) или комовой серы. При этом образуется вторичное облако паров АХОВ с поражающими концентрациями, которое может распространяться на большие расстояния.

Четвертый тип – возникают при аварийном выбросе (проливе) значительного количества малолетучих жидких АХОВ, с температурой кипения значительно выше температуры окружающей среды или твердых (несимметричный диметилгидразин, фенол, сероуглерод, диоксин, соли синильной кислоты). При этом происходит заражение местности (грунта, воды, растительности) в опасных концентрациях.

Указанные типы химической обстановки при ЧС, вызванных авариями на ХОО особенно второй и третий, могут сопровождаться пожарами и взрывами, что осложняет обстановку, повышает концентрацию поражающих веществ, сопровождается образованием токсичных продуктов горения, увеличивает потери и затрудняет проведение аварийно-спасательных работ.

Характерными особенностями химически опасных аварий являются внезапность возникновения ЧС, быстрое распространение поражающих факторов (особенно при ЧС с химической обстановкой первого и второго типов), опасность тяжелого массового поражения людей и сельскохозяйственных животных, попавших в зону заражения, необходимость проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ в короткие сроки.

В связи с этим основными требованиями к организации и технологии проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ могут быть:

1. Оперативная организация и проведение работ по поиску и оказанию помощи пострадавшим.

2. Применение приёмов, способов и технологий, соответствующих сложившейся обстановке, обеспечивающих быструю локализацию источника заражения и снижение на этой основе глубины распространения зараженного облака, масштабов заражения, количества пострадавших и экономического ущерба.

3. Быстрое проведение специальных работ с большей высокой надежностью, эффективностью и комплексностью работы по обеззараживанию местности, проливов и парогазовой фазы АХОВ.

4. Безопасность применяемых способов и технологий для спасателей, окружающей среды, и населения.

Ликвидация последствий ЧС носит, как правило, комплексный и непрерывный характер, где в зависимости от наличия сил и средств выполняются несколько операций одновременно: постановка водяной завесы, сбор и нейтрализация АХОВ, обвалование, покрытие пеной и др.

Локализация и обеззараживание источников химического заражения

Имеет целью подавить или снизить до минимально возможного уровня воздействие вредных и опасных факторов, представляющих угрозу жизни и здоровью людей, экологии, а также затрудняющих ведение спасательных и других неотложных работ на аварийном объекте и в зоне химического заражения за ХОО.

Основными способами локализации и обеззараживания источников химического заражения, с учетом вида АХОВ являются:

1. При локализации облаков АХОВ - постановка водяных завес, рассеивание облака с помощью тепловых потоков.

2. При обеззараживании облаков АХОВ – постановка жидкостных завес с использованием нейтрализующих растворов, рассеивание облаков воздушно-газовыми потоками, постановка огневых завес.

3. При локализации проливов АХОВ – обвалование пролива, сбор жидкой фазы АХОВ в ямы - ловушки, засыпка пролива сыпучими сорбентами, снижение интенсивности испарения покрытием зеркала пролива полимерной пленкой, пеной, разбавление пролива водой, введение загустителей.

4. При обеззараживании (нейтрализации) пролива АХОВ – заливка нейтрализующим раствором, разбавление пролива водой с последующим введением нейтрализаторов, засыпка сыпучими нейтрализующими веществами, засыпка твердыми сорбентами с последующим выжиганием, загущение с последующим вывозом и сжиганием.

В большинстве случаев, особенно ЧС с химической обстановкой второго и третьего типов локализация и обеззараживание облака и пролива АХОВ может производиться комбинированным способом одновременно.

Технология локализации и обеззараживание парогазовой фазы облака АХОВ

Локализация и обеззараживание осуществляется с целью ограничения распространения облака АХОВ в направлении мест массового проживания людей и размещения важных хозяйственных объектов, а также максимального снижения концентрации паров АХОВ в облаке.

Локализация облака постановкой водяных завес применяется при авариях с выбросом водорастворимых АХОВ (аммиак).

При выбросе (проливе) АХОВ кислотного характера (хлор, окислы азота, сернистый газ, хлористый и фтористый водород, окись этилена, фосген и др.) завеса ставится с использованием водного раствора аммиака (аммиачной воды) летом – 10 – 12%, зимой – 20-25% концентрации аммиака.

Технология локализации пролива АХОВ обвалованием

Обвалование мест пролива АХОВ оказывает существенное влияние на глубину зоны распространения химически опасного заражения, а также площадь разлива самого АХОВ, которая может колебаться в широких пределах – от нескольких сотен до нескольких тысяч квадратных метров.

Применяется в случаях аварийного выброса (вылива) на подстилающую поверхность или в поддон и растекании АХОВ по территории объекта или прилегающей местности. Цель обвалования – предотвратить растекание АХОВ, уменьшить площадь испарения, сократить параметры вторичного облака АХОВ.

Технология локализации пролива сбором жидкой фазы АХОВ в приемки (ямы-ловушки)

Как правило такие работы проводятся при ЧС с химической обстановкой второго, третьего и четвертого типов с целью уменьшения разлива, уменьшения площади заражения и интенсивности испарения АХОВ.

Технология локализации пролива АХОВ засыпкой сыпучими сорбентами

Этот способ особенно распространен при авариях на железнодорожном и автомобильном транспорте, когда применить

традиционные методы и способы, из-за скоротечности аварии, быстро не представляется возможным.

Засыпка проливов АХОВ проводится при ЧС с химической обстановкой второго, третьего и четвертого типов с целью уменьшения интенсивности испарения АХОВ.

Для засыпки используются: песок, пористый грунт, шлак, керамзит. Как правило, засыпка пролива АХОВ проводится с одновременной постановкой жидкостной завесы.

Технология локализации пролива АХОВ покрытием слоем пены, полимерными пленками, плавающими экранами

Применяется этот способ при ЧС с химической обстановкой второго и третьего типов с выбросом (проливом) пожароопасных или агрессивных АХОВ в поддон или в обвалование с целью снижения интенсивности испарения АХОВ.

Очень важно чтобы пенообразующий состав был нейтральным по отношению к данному виду АХОВ. Способ применяется при скорости ветра не более 5 м/с.

Технология локализации пролива АХОВ разбавлением его водой или нейтральными растворителями

Способ применяется при проливе АХОВ в поддон или в обвалование с емкостью, исключающей свободный розлив разбавленного АХОВ в результате увеличения объема.

Технология обеззараживания (нейтрализации) проливов АХОВ растворами нейтрализующих веществ и водой

Применяется при ЧС химической обстановкой второго и третьего типов с проливом низкокипящих АХОВ.

Технология обеззараживания определяется исходя из вида АХОВ.

Технология обеззараживания проливов АХОВ засыпкой твердыми сыпучими сорбентами с последующей нейтрализацией или выжиганием

Обеззараживанием таким способом производится при ЧС с химической обстановкой второго, третьего и четвертого типа.

В качестве сорбентов используются песок, пористый грунт, шлак, керамзит, цеолит.

Обеззараживание пролива АХОВ при ЧС с химической обстановкой второго и третьего типов осуществляется в комплексе с постановкой жидкостной завесы с подветренной стороны.

Обеззараживание пролива производится соответствующим раствором в зависимости от вида АХОВ. Работы по нейтрализации проводятся после завершения засыпки сорбентов.

В случае невозможности по условиям безопасности или требованиям экологии проводить нейтрализацию использованного сорбента на месте пролива, он вывозится и нейтрализуется в безопасном месте. При проливе горючих АХОВ их обеззараживание (после засыпки сорбентом) может

проводиться выжиганием керосином на месте пролива, если это возможно по условиям пожарной безопасности, или в специально отведенном месте.

Способы и технологии прекращения истечения (выброса) АХОВ из аварийного оборудования

Прекращение истечения (выброса) АХОВ из аварийного оборудования достигается:

1. Прикрытием задвижки с отключением поврежденной части технологического оборудования.
2. Установкой аварийных накладок (бандажей) в местах разгерметизации (пролива) емкостей или трубопроводов с АХОВ.
3. Установкой заглушек и перекачкой АХОВ в резервные емкости.
4. Подчеканкой фланцевых соединений.

Работы выполняются с привлечением ремонтных аварийно-спасательных подразделений. Задачи выполняются во взаимодействии со специалистами аварийных формирований и под руководством специалистов аварийного объекта.

Все работы по локализации и обеззараживанию облаков и проливов АХОВ, а также другие неотложные работы прекращаются после полного завершения спасательных работ и полной локализации и обеззараживания АХОВ, и только по распоряжению руководителя ликвидации ЧС. По окончании работ составляется акт сдачи объекта.

По завершении работ все технические средства, инструмент, СИЗ, применявшихся в ходе ликвидации последствий ЧС подлежат обеззараживанию, а личный состав проходит санитарную обработку.

Ликвидация последствий химически опасных аварий является трудоёмким и не безопасным мероприятием, требующим от участников её проведения хорошей обученности, соответствующей экипировки и большой выносливости.

Хороших результатов можно достичь только тогда, когда своевременно, оперативно и комплексно выполняются все виды специальных работ.

Немаловажное значение имеет исправность и подготовленность техники и вооружения к проведению специальных работ, правильной их расстановкой в местах аварий и своевременным обеспечением их горюче-смазочными материалами и соответствующими растворами и веществами.

Литература

1. Концепция радиационной, химической и биологической защиты населения, утверждена решением коллегии МЧС России от 4 декабря 2019 г. протокол № 8/П.
2. Основы государственной политики в области обеспечения химической и биологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года и дальнейшую перспективу, утвержденные Указом Президента Российской Федерации 11 марта 2019 г. № 97.
3. Военная доктрина Российской Федерации, утверждена Президентом Российской Федерации 25 декабря 2014 г. № Пр-2976.

4. Методика прогнозирования масштабов возможного химического заражения аварийно химически опасными веществами (СП 165.1325800.2014 «Инженерно-технические мероприятия по гражданской обороне», Приложение Б. ред. от 12 апреля 2023 г.).
5. Методика оценки последствий химических аварий. Методика «Токси». Редакция 2.2. Госгортехнадзор России 2001.
6. Методика прогнозирования масштабов заражения сильнодействующими ядовитыми веществами при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах и транспорте. Штаб Гражданской обороны СССР. Зарегистрирован ЦКБ за № РД 52.04.253-90 от 21 мая 1990 г.
7. Методические рекомендации по действиям подразделений РХБ защиты спасательных воинских формирований МЧС России при ликвидации последствий химических аварий. Утверждены заместителем Министра Российской Федерации по делам гражданской обороны чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий 4 мая 2016 г. № 2-4-71-21-14.
8. Методические рекомендации по ликвидации последствий радиационных и химических аварий, часть 2 «Ликвидация последствий химических аварий». - М: ФГУ ВНИИ ГОЧС, 2004.
9. Справочник спасателя (книга 6, «Спасательные работы по ликвидации последствий химического заражения», - М: ВНИИ ГОЧС, 1995).
10. Методические указания МУ 1.1.724-98 «Гигиена, токсикология, санитария. Организация и проведение санитарно-гигиенических мероприятий в зонах химических аварий. Методические указания» (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 3 декабря 1998 г.).
11. Справочник специалиста-химика МЧС России/МЧС России. М.: -ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2013. - 300 с.

К вопросу применения фильтрующих средств индивидуальной защиты органов дыхания в зонах заражения при авариях на химически опасных объектах

Матвиенко Н.Н., к.х.н., доцент, технический директор ООО «НПК Пожхимзащита», Москва, Россия.

SPIN – код:

Косырев П.Н., к.т.н., с.н.с., профессор Академии военных наук, ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), в.н.с. научно-исследовательского отдела, Москва, Россия.

SPIN – код: 6708-2678.

Пашинин В.А., д.т.н., профессор, действительный член Академии военных наук, ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), с.н.с., Москва, Россия.

SPIN – код: 4277-4056.

Прохорова А.В., руководитель ИЦ «Экоцентр» АО «ЭНПО «Неорганика», Москва, Россия.

SPIN – код:

Яшина Н.И., к.х.н., исполнительный директор АО «ЭНПО «Неорганика», Москва, Россия.

SPIN – код:

Аннотация

Обоснован порядок выбора средств индивидуальной защиты органов дыхания для населения при авариях на химически опасных объектах с использованием нового численного показателя для фильтрующих противогазов и самоспасателей – относительной глубины незащищенной зоны. Приведен алгоритм расчета показателя с использованием математического аппарата оценки эффективности фильтрующих средств индивидуальной защиты органов дыхания. Для 8 видов фильтрующих противогазов и самоспасателей проведены расчеты относительной глубины незащищенной зоны для аммиака и хлора.

Ключевые слова: химически опасный объект, зона химического заражения, защита населения, выбор средств индивидуальной защиты, относительная глубина незащищенной зоны, аварийно химически опасное вещество.

On the issue of the use of personal protective equipment for respiratory organs in contaminated areas in case of accidents at chemically hazardous facilities

Matvienko N., Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor, Technical Director of NPK Pozhkhimzashita LLC, Moscow, Russia.

The SPIN code:

Kosyrev P., Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher, Federal State Budgetary Institution VNII GOChS (FC), Senior Researcher, Research Department, Moscow, Russia.

SPIN code: 6708-2678.

Pashinin V., Doctor of Technical Sciences, Professor, Full member of the Academy of Military Sciences, FSBI VNII GOChS (FC), Senior Researcher, Moscow, Russia.

SPIN code: 4277-4056.

Prokhorova A., Head of IC Ecocenter, JSC ENPO Neorganika, Moscow, Russia.

SPIN code:

Yashina N., Candidate of Chemical Sciences, Executive Director of JSC ENPO Neorganika, Moscow, Russia.

The SPIN code:

Abstract

The procedure for choosing personal respiratory protection equipment for the population in case of accidents at chemically hazardous facilities is justified using a new numerical indicator for filtering gas masks and self-rescuers - the relative depth of the unprotected zone. An algorithm for calculating the indicator using a mathematical apparatus for evaluating the effectiveness of filtering personal protective equipment for respiratory organs is presented. Calculations of the relative depth of the exposed zone for ammonia and chlorine were carried out for 8 types of filtering gas masks and self-rescuers.

Key words: chemically dangerous object, zone of chemical contamination, protection of the population, choice of personal protective equipment, relative depth of the unprotected zone, emergency chemically dangerous substance.

При авариях на химически опасных объектах (далее - ХОО) защита персонала, населения и территорий требует своевременного планирования и проведения ряда инженерно-технических и организационных мероприятий для снижения или предотвращения опасности поражения аварийно химически опасными веществами (далее - АХОВ). Среди этих мероприятий важное место занимает применение средств индивидуальной защиты (далее - СИЗ).

Основным принципом применения СИЗ в зонах заражения, который необходимо учитывать при планировании, является соответствие их защитных свойств уровню возникающей опасности. Недостаточные защитные свойства могут приводить к поражениям людей, избыточные ведут к необоснованным затратам материальных и финансовых средств. Правильный выбор объектов защиты, которые необходимо обеспечивать СИЗ, а также номенклатуры этих средств, соответствующих уровню прогнозируемой опасности, является необходимой составляющей общей системы планируемых мероприятий.

Наиболее опасными являются аварии на ХОО с образованием первичного парогазового или аэрозольного облака АХОВ с высокой концентрацией токсичного вещества в воздухе, вызывающей ингаляционные поражения. Степень тяжести ингаляционных поражений зависит как от концентрации вещества в воздухе, так и от его токсичности и характеризуется величиной поглощенной токсодозы при резорбтивном механизме поражения. Кроме того, для многих веществ необходимо учитывать их рефлекторное (раздражающее) действие на органы дыхания и глаза человека.

Факт попадания объекта защиты в опасную зону при аварии на конкретном ХОО определяется по прогнозируемой глубине зоны химического заражения, которая является интегральным показателем, учитывающим основные факторы, влияющие на химическую обстановку: количество хранящегося вещества, его физико-химические и токсические свойства, способ хранения, масштабы выброса при аварии, температура окружающей среды, направление и скорость ветра, степень вертикальной устойчивости атмосферы, характер местности.

Выбор необходимых СИЗ для защиты от ингаляционных поражений при конкретной аварии на ХОО также зависит от многих факторов, к которым относятся: допустимая в чрезвычайных ситуациях действующая токсодоза АХОВ с резорбтивным механизмом поражающего действия; допустимая концентрация при рефлекторном воздействии; время защитного действия и концентрация вещества, при которой оно достигается; коэффициенты подсоса в зону дыхания и зону глаз.

Российской промышленностью выпускается широкая номенклатура средств индивидуальной защиты органов дыхания (далее - СИЗОД) с разными характеристиками: гражданские и промышленные противогазы с фильтрами различных марок и классов, дополнительные патроны к этим противогазам, самоспасатели разного назначения, респираторы. Для правильного выбора нужного вида изделий, которые можно использовать на конкретном объекте, желательно иметь единый интегральный показатель, который связывает защитные характеристики СИЗОД с пространственными характеристиками зоны заражения.

Совместными усилиями специалистов ФГБУ ВНИИ ГО ЧС (ФЦ) (далее - институт), АО «ЭНПО «Неорганика», научно производственной компании ООО «НПК Пожхимзащита» обоснован и предложен такой интегральный показатель – относительная глубина незащищенной зоны (далее - ОГНЗ). Этот показатель связывает защитные характеристики СИЗОД с глубиной зоны заражения. По физическому смыслу ОГНЗ – это расстояние от источника заражения, на котором защита конкретным СИЗОД не обеспечивается, выраженное как доля глубины зоны заражения.

Расчет ОГНЗ осуществляется на основе математического аппарата оценки эффективности СИЗОД, разработанного в институте и представленного в [1]. ОГНЗ является простым и однозначно понимаемым численным показателем, по которому может осуществляться выбор СИЗОД для обеспечения защиты людей в зоне химического заражения.

Расчет величины ОГНЗ осуществляется по следующему алгоритму [1,2].

1) Исходными данными для расчета являются:

- глубина зоны химического заражения R_0 , которая определяется по методикам, используемым в МЧС России;
- токсикологические характеристики опасного химического вещества, учитывающие его резорбтивное и рефлекторное действие на организм человека;
- допустимая ингаляционная токсодоза и допустимое значение концентрации химического вещества в подмасочном пространстве СИЗОД. Токсикологические характеристики для основных химически опасных веществ имеются в отечественных и зарубежных источниках;
- токсодоза вещества, поглощаемая фильтром за время защитного действия. Определяется при лабораторных испытаниях фильтров как произведение действующей концентрации на время защитного действия. В качестве критерия проскока при испытаниях целесообразно принимать

допустимую концентрацию в подмасочном пространстве в условиях чрезвычайной ситуации;

- коэффициенты подсоса в зону дыхания и зону глаз, определяемые при лабораторных испытаниях.

2) Расчет вероятности защиты с учетом защитных свойств фильтра P_{ϕ} осуществляется по формуле:

$$P_{\phi} = 1 - [D_{гр} / (D_{гр} + D_a)]^{1,14} \quad (1)$$

где: $D_{гр}$ – граничное значение допустимой ингаляционной токсодозы, $г \cdot с / м^3$;

D_a – поглощаемая фильтром токсодоза, $г \cdot с / м^3$.

3) Расчет вероятности защиты с учетом подсоса в зону дыхания. осуществляется по формуле:

$$P_{дых} = 1 - \{ D_{гр} / [D_{гр} + C_{дпм} t_3 (100 / K_{пд} - 1)] \}^{1,14} \quad (2)$$

где: $C_{дпм}$ – допустимое значение концентрации химического вещества в подмасочном пространстве, $г / м^3$;

t_3 – заявленное время защитного действия, с;

$K_{пд}$ – коэффициент подсоса в зону дыхания, %.

4) Расчет вероятности защиты с учетом подсоса в зону глаз, осуществляется по формуле:

$$P_{зр} = 1 - \{ D_{гр} / [D_{гр} + C_{дгл} t_3 (100 / K_{пг} - 1)] \}^{1,14} \quad (3)$$

где: $C_{дгл}$ – допустимое значение концентрации химического вещества в зоне глаз, $г / м^3$;

t_3 – заявленное время защитного действия, с;

$K_{пг}$ – коэффициент подсоса в зону глаз, %.

5) Расчет вероятности защиты изделия в целом, определяется произведением по формуле:

$$P_{\Sigma} = P_{\phi} \cdot P_{дых} \cdot P_{зр}, \quad (4)$$

6) Расчет величины ОГНЗ (отношения $R_{нз} / R_0$) определяется по формуле:

$$R_{нз} / R_0 = (1 - P_{\Sigma})^{0,5} \quad (5)$$

где: $R_{нз}$ – расстояние от источника заражения, на котором защита не обеспечивается;

R_0 – глубина зоны заражения.

Примеры расчета ОГНЗ для аммиака и хлора приведены в таблице. Граничные значения допустимых доз аммиака и хлора приняты по [1]. Допустимая в ЧС концентрация хлора под маской СИЗОД 0,003 г/м³ с учетом резорбтивного и рефлекторного действия принята по [1]. Допустимая в ЧС концентрация аммиака под маской СИЗОД 0,03 г/м³ в 2,5 раза меньше принятой в [1] пороговой концентрации 0,075 г/м³, учитывающей резорбтивное действие вещества. С учетом рефлекторного действия при концентрации аммиака более 0,04 г/м³ наблюдается резкое раздражение глаз и органов дыхания [3].

Таблица – Расчетные значения величин ОГНЗ для различных СИЗОД

№ п/п	Наименование СИЗОД	$D_a, \text{г} \cdot \text{с}/\text{м}^3$	P_ϕ	$K_{пл}, \%$	$P_{дых}$	$K_{лг}, \%$	$P_{зр}$	P_Σ	ОГНЗ
Аммиак, $D_{гр} = 300 \text{ г} \cdot \text{с}/\text{м}^3$, $C_{лим} = 0,03 \text{ г}/\text{м}^3$									
1	Противогазы гражданские по ГОСТ Р 22.9.19	1980 $t_3=30 \text{ мин}$ $C=1,1 \text{ г}/\text{м}^3$	0,9010	0,0001	1,0	0,0001	1,0	0,9010	0,31
2	ГП-7+ДПГ-3	18000 $t_3=60 \text{ мин}$ $C=5 \text{ г}/\text{м}^3$	0,9905	0,0001	1,0	0,0001	1,0	0,9905	0,10
3	Противогазы промышленные К1 по ГОСТ 12.4.235	2100 $t_3=50 \text{ мин}$ $C=0,7 \text{ г}/\text{м}^3$	0,9066	0,05	0,9993	0,05	0,9993	0,9053	0,31
4	Противогазы промышленные К2 по ГОСТ 12.4.235	8400 $t_3=40 \text{ мин}$ $C=3,5 \text{ г}/\text{м}^3$	0,9785	0,05	0,9991	0,05	0,9991	0,9767	0,15
5	Самоспасатели фильтрующие по ГОСТ Р 22.9.09	1974 $t_3=47 \text{ мин}$ $C=0,7 \text{ г}/\text{м}^3$	0,9007	1,0	0,9784	1,0	0,9784	0,8622	0,37
6	Самоспасатели фильтрующие К1 по ГОСТ 12.4.235	2100 $t_3=50 \text{ мин}$ $C=0,7 \text{ г}/\text{м}^3$	0,9066	1,0	0,9798	1,0	0,9798	0,8703	0,36
7	Самоспасатели пожарные с АВЕК высокой эффективности	2520 $t_3=30 \text{ мин}$ $C=1,4 \text{ г}/\text{м}^3$	0,9222	1,0	0,9648	1,0	0,9648	0,8584	0,38
8	Самоспасатели пожарные с АВЕК средней эффективности	2520 $t_3=30 \text{ мин}$ $C=1,4 \text{ г}/\text{м}^3$	0,9222	2,0	0,9261	2,0	0,9261	0,7909	0,46
Хлор, $D_{гр} = 18 \text{ г} \cdot \text{с}/\text{м}^3$, $C_{лим} = 0,003 \text{ г}/\text{м}^3$									
1	Противогазы гражданские по ГОСТ Р 22.9.19	300 $t_3=10 \text{ мин}$ $C=0,5 \text{ г}/\text{м}^3$	0,9621	0,0001	1,0	0,0001	1,0	0,9621	0,19

2	ГП-7	12000 $t_3=40$ мин $C=5$ г/м ³	0,9855	0,0001	1,0	0,0001	1,0	0,9855	0,12
3	ГП-7+ДПГ-3	30000 $t_3=100$ мин $C=5$ г/м ³	0,9998	0,0001	1,0	0,0001	1,0	0,9998	0,014
4	Противогазы промышленные В1 по ГОСТ 12.4.235	3600 $t_3=20$ мин $C=3$ г/м ³	0,9976	0,05	0,9989	0,05	0,9989	0,9954	0,07
5	Противогазы промышленные В2 по ГОСТ 12.4.235	18000 $t_3=20$ мин $C=15$ г/м ³	0,9996	0,05	0,9989	0,05	0,9989	0,9974	0,05
6	Самоспасатели фильтрующие по ГОСТ Р 22.9.09	300 $t_3=10$ мин $C=0,5$ г/м ³	0,9621	1,0	0,9344	1,0	0,9344	0,8400	0,40
7	Самоспасатели фильтрующие В1 по ГОСТ 12.4.235	3600 $t_3=20$ мин $C=3$ г/м ³	0,9976	1,0	0,9798	1,0	0,9798	0,9577	0,21
8	Самоспасатели пожарные с АВЕК высокой эффективности	540 $t_3=30$ мин $C=0,3$ г/м ³	0,9800	1,0	0,9798	1,0	0,9798	0,9408	0,24
9	Самоспасатели пожарные с АВЕК средней эффективности	540 $t_3=30$ мин $C=0,3$ г/м ³	0,9800	2,0	0,9567	2,0	0,9567	0,8970	0,32

На основании данных таблицы могут быть сделаны следующие выводы и рекомендации.

Показатель ОГНЗ может использоваться для выбора видов СИЗОД в процессе планирования защитных мероприятий в зонах заражения при авариях на ХОО. Значение ОГНЗ можно рассчитывать для каждого конкретного образца СИЗОД, однако номенклатура образцов изменяется достаточно быстро, поэтому вносить наименование конкретных изделий в планирующие документы нецелесообразно. Наиболее предпочтительным является указание типа изделия и стандарта, по которому оно изготовлено, а при расчете ОГНЗ использовать показатели защитных свойств, приведенные в этом стандарте.

Для фильтрующих самоспасателей установлены существенно различающиеся требования в стандартах систем безопасности в чрезвычайных ситуациях, пожарной безопасности и охраны труда [4-6]. В то же время промышленностью выпускаются фильтрующие самоспасатели, способные единым изделием решать задачи по защите от АХОВ и продуктов горения. Необходимо разработать стандарт с общими требованиями по защите от продуктов горения и веществ групп А, В, Е, К. Наиболее предпочтительным вариантом является актуализация ГОСТ Р 22.9.09-2014 [4], внесенного в

перечень к ТР ТС 019/2011 [7], который является основным правовым документом, устанавливающим требования к СИЗ.

2. Достоверность результатов, представленных в таблице, подтверждается проведением расчетов величин ОГНЗ с использованием официально установленного математического аппарата по ГОСТ Р 22.9.23-2014 [1]. Однако широкое использование указанного математического аппарата в настоящее время затруднено, поскольку в официальных документах отсутствует понятие ОГНЗ, а проведение расчетов для фильтрующих самоспасателей требует установления значений допустимых концентраций в подмасочном пространстве с учетом рефлекторного действия АХОВ в чрезвычайных ситуациях. В стандарте [1] приведен перечень 12 основных АХОВ, для которых указаны пороговые концентрации, а для 11 веществ установлены требования по учету их рефлекторного действия, но значения допустимых концентраций по рефлекторному действию не установлены. Требуется проведение научно-исследовательской работы (далее – НИР) с целью обоснования недостающих исходных данных для расчетов и разработки официальных рекомендаций по определению границ применения различных видов СИЗОД в зонах заражения аварийно химически опасными веществами ингаляционного действия (далее – АХОВИД).

3. Величина ОГНЗ показывает, на каком расстоянии от источника заражения могут использоваться те или иные СИЗОД. Какие средства рекомендовать – это решение планирующих органов. Противогазы имеют преимущество перед самоспасателями по защитным характеристикам. Однако реализация этих преимуществ достигается только при условии предварительного подбора и индивидуальной подгонки лицевых частей по размерам. Для персонала объектов, попадающих в зоны заражения, выполнение таких процедур большой сложности не представляет. Проведение измерений размеров лиц сотрудников и приобретение противогазов нужного размерного ряда не требует особых усилий. Для менее организованного населения подобрать лицевые части по размерам и подогнать противогазы гораздо сложнее, в этом случае проявляется преимущество самоспасателей, по требованиям к которым лицевые части должны иметь единый размер.

При выборе фильтрующих самоспасателей для обеспечения защиты в зонах заражения при авариях на ХОО предпочтение целесообразно отдавать изделиям, обеспечивающим комплексную защиту от АХОВ и продуктов горения. В этом случае один самоспасатель решает задачи обеспечения защиты при пожарах и авариях на ХОО, а также может приобретаться в соответствии с требованиями пожарной безопасности.

Литература

1. ГОСТ Р 22.9.23-2014 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Противогазы и самоспасатели фильтрующие. Оценка эффективности защиты. М.: Стандартинформ, 2019. – 7 с.

2. Батырев В.В., Живулин Г.А., Сосунов И.В., Садовский И.Л. Оценка эффективности и качества фильтрующих средств индивидуальной защиты органов дыхания населения в чрезвычайных ситуациях, М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) – 2017, 420 с.
3. Вредные вещества в промышленности. Справочник для химиков, инженеров и врачей. Том III. Неорганические и элементоорганические соединения. Под ред. Н.В. Лазарева и Н.Д. Гадаскиной, Л.: «Химия», 1977, 594 с.
4. ГОСТ Р 22.9.09-2014 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Средства индивидуальной защиты органов дыхания в чрезвычайных ситуациях. Самоспасатели фильтрующие. Общие технические требования. М.: Стандартинформ 2019. 10 с.
5. ГОСТ Р 53261-2009 Техника пожарная. Самоспасатели фильтрующие для защиты людей от токсичных продуктов горения при эвакуации из задымленных помещений во время пожара. Общие технические требования. Методы испытаний. М.: Стандартинформ 2009. 18 с.
6. ГОСТ 12.4.285-2015 Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Самоспасатели фильтрующие. Общие технические требования. Методы испытаний. М.: Стандартинформ 2019. 12 с.
7. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 019/2011 «О безопасности средств индивидуальной защиты» (в ред. Решения Совета Евразийской экономической комиссии от 28.05.2019 N 55).

Запасы промышленных химикатов в субъектах Российской Федерации как потенциальное химическое оружие вероятного противника

Овчинников О.А., к.х.н, доцент, ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), в.н.с. науч.-исслед. отдела, Москва, Россия.

SPIN-код: 7459-5821

Неделько С.Г., ГУ МЧС России по Запорожской области, начальник управления гражданской обороны и защиты населения, Мелитополь, Россия.

Аннотация

Рассмотрены угрозы химического характера для населения, формирующиеся вследствие разрушения производственных объектов, содержащих опасные вещества, в результате нанесения по ним ударов высокоточным оружием.

Ключевые слова: Специальная военная операция, промышленные химикаты, химическое заражение окружающей среды.

Stocks of industrial chemicals in the subjects of the Russian Federation as potential chemical weapons of a potential enemy

Ovchinnikov O., PhD (Chemical Sc.), docent, VNII GOCHS (FC), Leading Researcher, Research Department, Moscow, Russia.

Nedelko S., Ministry of Emergency Situations of Russia in the Zaporozhye region, Head of the Civil Defense and Population Protection Department, Melitopol, Russia.

Abstract

Chemical threats to the population resulting from the destruction of production facilities containing dangerous substances by high-precision weapons are considered.

Keywords: Special military operation, industrial chemicals, chemical contamination of the environment.

С начала Специальной военной операции (СВО) против Вооружённых Сил и населения Российской Федерации (РФ) довольно часто применялись различные токсичные химикаты. Прогнозируется, что в перспективе такая тенденция будет сохраняться. Таким образом, цель настоящей статьи заключается в раскрытии предполагаемых намерений и возможностей вероятного противника по использованию в качестве химического оружия обычных промышленных химикатов, хранимых (перерабатываемых, транспортируемых, утилизируемых) в субъектах РФ.

Сегодня, на фоне сложной международной обстановки, проявляются новые глобальные опасности химического характера, способные трансформироваться в реальные угрозы для населения России. Эти угрозы обуславливаются, в том числе, растущими вероятностями запроектных аварий на химически опасных объектах (далее – объекты) в результате или вследствие военных конфликтов. В этой связи необходимо отметить, что синхронные атаки, направленные сразу на несколько объектов в одном регионе, могут приводить к значительным потерям среди населения и масштабному

заражению окружающей среды. Гипотетически, по своим последствиям такие атаки могут быть сопоставимы с применением оружия массового поражения.

Цитируя Президента РФ, можно констатировать, что до 2030 г., на фоне глобальных вызовов и перемен, вероятным противником России продолжит оставаться, так называемый, коллективный Запад [1]. На сегодняшний день «коллективный Запад» – это, прежде всего [2], все члены НАТО и Украина. Именно на примере Украины, вернее её Вооружённых Сил (ВСУ), в статье рассматриваются предполагаемые подходы вероятного противника к выбору приоритетных целей для поражения на территориях РФ. Как показывает практика, такими целями, наряду с объектами военной инфраструктуры, были, есть и будут предприятия ядерной энергетики и химической промышленности. Причём последние, в сравнении, например, с атомными электростанциями, иногда представляются целями более предпочтительными, поскольку их разрушение быстрее выводит из строя войска и население, без длительного заражения зданий, сооружений, техники.

Для осмысления последующего материала важно акцентировать внимание на ещё одном существенном обстоятельстве. Основополагающими документами в области химического разоружения [3] определяется, что химическим оружием, т.е. оружием массового поражения, считаются любые (значит, и промышленные) химикаты, которые за счёт своего воздействия на жизненные процессы способны причинять постоянный вред здоровью человека, вызывать у него летальный исход либо временные инкапситуирующие эффекты. Сюда включаются все подобные соединения, независимо от способа производства, использующиеся для целенаправленного поражения людей и животных.

В России к промышленным химикатам (далее по тексту они обозначаются привычной аббревиатурой АХОВ¹) причисляются токсичные и высокотоксичные вещества, а также соединения, представляющие опасность для окружающей среды. Показатели их токсичности [4] приводятся в таблице 1.

Сравнивая материалы таблицы 1 с токсодозами боевых химикатов, можно сделать вывод, что некоторые АХОВ по степени своей опасности сопоставимы с отравляющими веществами (ОВ). Один из примеров – гидразин. Данное соединение характеризуется величиной LD_{50} , равной 93 мг/кг. Между тем эта же величина для β , β' -дихлордиэтилсульфида (иприт) составляет около 70 мг/кг, что лишь в 1,3 раза меньше соответствующего значения для гидразина.

В ходе СВО Минобороны и МЧС России неоднократно отмечали [5, 6], что ВСУ, наряду с уже устоявшимися методами ведения войны, избрали своей тактикой и периодическое нанесение ударов по химически опасным объектам. Безусловно, такие планы в корне противоречат международным договорам, здравому смыслу и общепринятым нормам морали. Однако западные кураторы ВСУ не только не осуждали подобные решения, но и, по всей видимости, их активно поддерживали.

¹ Аварийно химически опасные вещества

До октября 2022 г. в России функционировало свыше 10 тысяч химических предприятий [7].

Таблица 1 – Показатели токсичности АХОВ

Группы опасных веществ	Действующее понятие (определение)	Основные дозовые характеристики					
		$LD_{жс}^1$ мг/кг	$LD_{кс}^2$ мг/кг	LC_{63}^3 мг/л	$LD_{p,4}^4$ мг/л	$C_{яд,5}^5$ мг/л	$C_{инг,6}^6$ мг/л
Токсичные вещества	Соединения, способные при воздействии на живые организмы приводить их к гибели и обладающие следующими характеристиками:	15-200	50-400	0,5-2,0	-	-	-
Высокотоксичные вещества	Соединения, способные при воздействии на живые организмы приводить их к гибели и обладающие следующими характеристиками:	не более 15	не более 50	не более 0,5	-	-	-
Вещества, представляющие опасность для окружающей среды	Соединения, характеризующиеся в водной среде следующими показателями острой токсичности:	-	-	-	не более 10	не более 10	не более 10
Примечания: 1 – средняя смертельная доза при введении в желудок; 2 – средняя смертельная доза при нанесении на кожу; 3 – средняя смертельная концентрация в воздухе; 4 – средняя смертельная доза при ингаляционном воздействии на рыбу в течение 96 часов; 5 – средняя концентрация яда, вызывающая определенный эффект при воздействии на дафнии в течение 48 часов; 6 – средняя ингибирующая концентрация при воздействии на водоросли в течение 72 часов							

На их территориях ежедневно находилось не менее 700 тыс. т АХОВ [8]. С принятием в состав РФ новых регионов [9] общее количество таких веществ могло увеличиться, минимум, на 55 тыс. т, из которых более 9 тыс. т до сих пор являются обезличенными². Сегодня только запасы серной и соляной кислот на подконтрольной России территории Запорожской области оцениваются примерно в 13 тыс. т. Причём все они на начало 2025 г. располагались в непосредственной близости от линии боевого соприкосновения ВС РФ и ВСУ. Расположение складов и предприятий вблизи линии фронта чревато высокой вероятностью их разрушения штурмовой авиацией (в том числе, беспилотной) и артиллерией вероятного противника. Хотя, конечно, в этом отношении нельзя полностью исключать поражение и тех объектов, которые функционируют в глубине РФ. В последнем случае ожидается, что противник будет применять дальнюю авиацию и крылатые ракеты с радиусом действия от нескольких сот до нескольких тысяч километров.

В апреле 2024 г. сотрудники ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) (далее – институт) выполняли задачи в городе Пологи Запорожской области. В этом населённом пункте они привлекались к обследованию несколько неработающих химических предприятий (рис. 1), беседам с жителями и сотрудниками

² То есть не имеют ни конкретного собственника, ни персонала, который мог бы запасы промышленных химикатов обслуживать (проверять, охранять, списывать и утилизировать).

пожарной охраны, ликвидировавшими пожары на этих объектах после обстрелов со стороны ВСУ. На одном из них, бывшем украинском заводе «Коагулянт», специалисты института совместно с представителями ГУ МЧС России по Запорожской области (далее – Главк) обнаружили значительные запасы брошенных АХОВ, в том числе: концентрированной соляной кислоты – около 530 т; концентрированной и отработанной серной кислоты³ – около 1270 т.



Рис.1. Группа экспертов (сотрудники Главка и специалисты института), оценивающих объёмы запасов АХОВ на заводе «Коагулянт»

Пожарные и жители Полог, очевидцы атак ВСУ на «Коагулянт», комментировали подобные инциденты примерно так.

«Это было в июле 22 года. Вокруг мест прилётов возникали пожары. На расстоянии до 300 метров от возгораний дышать было очень трудно. В радиусе 2-2,5 км от очагов пожаров все местные отравились каким-то газом. Отравления сопровождались постоянным недостатком воздуха, выделениями слизи из носа, сильным першением в горле и жжёным привкусом во рту. Иногда – рвотой и кашлем с кровью. Даже через месяц после прилётов у людей оставались отдышка и боли в груди».

Анализ таких сведений позволил сделать следующий вывод.

В июле 2022 г., вследствие взрывного термического разложения серной кислоты (примерно 2 т⁴) происходило интенсивное образование диоксида серы

³ Серная и соляная кислоты, согласно данным таблицы 1 и соответствующих паспортов безопасности химической продукции, относятся к категории высокотоксичных химикатов.

⁴ Среднее арифметическое одной и трёх тонн серной кислоты (одного и трёх пластиковых резервуаров, заполненных серной кислотой), переводимых в паровоздушное состояние в результате взрывов и пожаров

(сернистого ангидрида), приводящее к формированию соответствующих зон заражения глубиной до 2,5 км. Подтверждением этому могут служить аналогичные заключения, изложенные в научных изданиях [10, 11], а также элементы фото- и видео-фиксации распространения облака зараженного воздуха после подрыва украинскими нацистами железнодорожной цистерны с азотной кислотой в городе Северодонецке (рис. 2).

Чистая «азотка» – бесцветная прозрачная жидкость. Почему же тогда на фото представлены её рыжевато-коричневые выбросы? Потому что здесь – уже не HNO_3 , а её производные – оксиды. В частности, двуокись – NO_2 ; именно она окрашивает это облако в специфический рыжий цвет. В этом отношении допустимо полгать, что в условиях сплошных пожаров нет никакой разницы в температурах разложения, как серной, так и азотной кислоты (450^0 и 260^0 , соответственно) – температуры горения там превышают 1000^0 С.



Рис. 2. Подрыв цистерны с азотной кислотой на предприятии «Азот» в Северодонецке Луганской народной республики 31 мая 2022 г.⁵ (запечатлено изменение направления ветра и, соответственно, облака зараженного воздуха на высотах до 50 м и от 50 до 300 м)

По запросу Главка институт, на основе изученных последствий ударов ВСУ по городу Пологи, в июне 2024 г. спрогнозировал масштабы возможного заражения окружающей среды указанными выше кислотами. Полученные результаты оказались весьма впечатляющими – свидетельствовали о том, что

5

[https://sun9-](https://sun9-87.userapi.com/s/v1/ig2/WvaZkd_upo2Hx_Is1Xvw0aevurinswPVN0fkrXC_bkqePUNIWLNCXCK0Mk5FOsF1vqpCLtNMRrVKVD1fLEwWmk_8.jpg?size=604x443&quality=96&type=album)

87.userapi.com/s/v1/ig2/WvaZkd_upo2Hx_Is1Xvw0aevurinswPVN0fkrXC_bkqePUNIWLNCXCK0Mk5FOsF1vqpCLtNMRrVKVD1fLEwWmk_8.jpg?size=604x443&quality=96&type=album.

создающиеся при разрушении объектов поражающие факторы могут распространять своё действие более чем на 3 % всей «российской» территории Запорожской области. Так, вероятные значения площадей распространения продуктов разложения HCl и H_2SO_4 составили примерно 340 и 630 км², соответственно. При этом принималось, что в воздух выбрасывалось не 1270 т серной кислоты, а 571 т её производного – сернистого ангидрида (до 45% от исходного количества⁶ H_2SO_4).

Здесь необходимо указать на то, что до сегодняшнего дня вопросы взрывных высокотемпературных выбросов АХОВ в системе гражданской обороны не рассматривались. Между тем важно понимать, что существует колоссальная разница в последствиях разных видов разгерметизации оборудования с АХОВ. Одно дело, когда в каком-либо резервуаре с опасным веществом формируется просто трещина и наблюдается постепенный переход этого вещества в окружающую среду, и совершенно другое, когда этот резервуар мгновенно и полностью разрушается, а выброс химиката при этом сопровождается взрывом и пожаром.

К настоящему времени ВСУ не менее 400 раз предполагали использовать (либо реально использовали) разного рода химикаты для поражения военнослужащих и населения⁷ [12-19].

Конечно, показатели «ядовитости» большинства АХОВ во много раз ниже аналогичных показателей для химикатов⁸, входящих в списки Конвенции о запрещении химического оружия [3]. Мало того, значения токсичности⁹ промышленных веществ значительно (на порядки) отличаются друг от друга даже в самом списке этих соединений. Все эти факты убеждают отдельных специалистов в якобы неэффективном использовании АХОВ в качестве химического оружия. Однако подобные рассуждения являются, тем не менее, заблуждением, и соответствующие доводы подтверждают данное заключение.

Первый довод – низкая, по сравнению с ОВ, токсичность промышленных химикатов может с лихвой компенсироваться колоссальными объёмами АХОВ, выбрасываемых в атмосферу при разрушении опасных объектов (таблица 2).

Второй – свойства отдельных АХОВ позволяют их использовать как для ингаляционного и кожно-резорбтивного поражения людей, и, соответственно, для длительного заражения окружающей среды.

⁶ Патент на изобретение SU 1 096 204 А «Способ получения сернистого ангидрида путём термического разложения отработанной серной кислоты» от 6 июля 1984 г.

⁷ В рамках статьи под такими инцидентами целесообразно понимается условно боевое применение АХОВ, т.е. химическая обстановка, обусловленная сразу несколькими одновременными ударами противника по двум, трём и более химически опасным объектам.

⁸ Так, смертельная кожно-резорбтивная токсодоза О-этил-S-2-(N,N-диизопропиламино)-этилметилтиолфосфоната (V-x) для людей массой 80 кг может составлять всего 0,008 г! Для сравнения, пуля, вылетающая из ствола автомата АК-74, которая может лишь ранить человека, весит в 450 раз больше – 3,6 г.

⁹ Под токсичностью (от лат. *toxicus*, «ядовитый») подразумевается свойство вещества вызывать патологические изменения в организме человека, приводящие к потере им работоспособности или к его гибели. Количественно токсичность оценивается токсодозой – чем выше токсодоза, тем ниже токсичность. Пороговая ингаляционная токсодоза (PC_{T50} , мг-мин/л) – это усреднённое количество вещества, попадающее в организм при вдыхании его в течение 1 минуты и вызывающее, с 50%-ной вероятностью, начальные признаки поражения человека

Третий – в отличие от боеприпасов с ОВ, запасы АХОВ хранятся, как правило, в местах, доступных для нанесения по ним ударов обычными средствами поражения (в каждом городе сегодня имеется не менее двух химических предприятий).

Таблица 2 – Приблизительные количества химикатов в подрываемых ёмкостях, на которые может ориентироваться вероятный противник в целях формирования зон химического заражения глубиной до 10 км

Наименование опасного вещества	Масса вещества, требующаяся для создания зоны химического заражения* с поражающими концентрациями не ниже $PC_{\tau_{50}}$
Зарин**	2 т
Хлор***	20 т
Аммиак***	200 т
Примечания: * – в порядке снижения токсичности от зарина к аммиаку, при инверсии и скорости ветра 1 м/с; ** – токсичный химикат Списка 1 Конвенции о запрещении химического оружия; *** – промышленный химикат	

Четвёртый – противника, обстреливающего объекты, трудно уличить в преднамеренном отравлении десятков и сотен мирных граждан – официально он всегда может заявить, что целью его ударов было не население, а предприятия, поддерживающие деятельность военно-промышленного комплекса.

Пятый – по взглядам специалистов в настоящее время органы публичной власти в субъектах РФ в состоянии обеспечить защиту от АХОВ лишь 13,5 процентам своего населения¹⁰.

Такое положение дел обуславливается, кроме прочего, следующим обстоятельством. При боевом разрушении объектов неизбежны ситуации, при которых размещение граждан в некоторых защитных сооружениях¹¹, а также в заглубленных помещениях [20, 21] не только не защитит, но и усугубит их бедственное положение. И произойдёт это за счёт усиления комплексного поражающего действия – многие соединения (окись этилена, хлор, сернистый ангидрид и др.) тяжелее воздуха¹² и могут свободно скапливаться в укрытиях, тоннелях, подвалах и гаражах. Следует подчеркнуть, все заглубленные помещения предназначены для предохранения людей исключительно от осколочно-фугасных поражающих факторов, а не от химических.

Выводы:

Материалы настоящей статьи подтверждают намерения вероятного противника и впредь (в ходе СВО и других военных конфликтов) рассматривать запасы АХОВ в регионах РФ в качестве потенциального оружия массового поражения. В этой связи, с учётом тенденций развития гражданской

¹⁰ Исходя из предполагаемой обеспеченности людей убежищами и фильтрующими противогазами для случая условно боевого применения АХОВ.

¹¹ Защитные сооружения гражданской обороны.

¹² Воздух – смесь газов с усреднённой массой 29 г/моль, состоящая, главным образом, из азота и кислорода

обороны [22, 23], деятельность органов публичной власти в области химической защиты целесообразно сосредоточить, в том числе, на разработке и внедрении:

а) единой универсальной методики прогнозирования обстановки, создающейся в результате применения химического оружия, аварий и разрушений химически опасных объектов в мирное и военное время (далее – Единая методика);

б) новых подходов к обеспечению граждан средствами индивидуальной защиты; такие средства должны централизованно, в обязательном порядке, предоставляться только тем группам лиц, которые в процессе своей жизни и деятельности могут попадать в зоны заражения с минимальными концентрациями АХОВ на уровне средних выводящих из строя токсодоз; остальной части населения предлагается обеспечивать свою безопасность самостоятельно, заблаговременно приобретая СИЗ, сертифицированные в системе МЧС России;

в) рекомендаций и памяток для населения по использованию СИЗ по сигналам оповещения, при разрывах боеприпасов, в процессе эвакуации, при нахождении в укрытиях и заглубленных помещениях.

Что касается создания обозначенной выше Единой методики, то главным её отличием от других подобных документов должны стать алгоритмы расчётов параметров зон заражения, определяемых для условий применения боевых отравляющих веществ, а также выбросов АХОВ, сопровождающихся массовыми пожарами.

Литература

1. Выступление Президента РФ Владимира Владимировича Путина на 10-й Московской конференции по международной безопасности 16 августа 2022 г. // Президент России: официальный сайт. – URL: <http://kremlin.ru/events/president/news/69166> (дата обращения: 13.01.2025).
2. Выступление Президента РФ Владимира Владимировича Путина на расширенном заседании коллегии Минобороны РФ 21 декабря 2022 г. // Президент России: официальный сайт. – URL: <http://kremlin.ru/events/president/news/70215> (дата обращения: 13.01.2025).
3. Конвенция о запрещении разработки, производства, накопления и применения химического оружия и о его уничтожении (одобрена Генеральной Ассамблеей ООН 30 ноября 1992 г., открыта для подписания 13 января 1993 г.).
4. О промышленной безопасности опасных производственных объектов: Федеральный закон от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ // КонсультантПлюс: сайт. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_15415/ (дата обращения: 10.01.2025).
5. Выступление Главы МЧС России 8 сентября 2023 г. в городе Дурбан Южно-Африканской республики на заседании рабочей группы БРИКС по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

6. Брифинг начальника войск радиационной, химической и биологической защиты Вооружённых Сил РФ генерал-лейтенанта Игоря Кириллова по военно-химической деятельности США и Украины 28 мая 2024 г.
7. Федеральная целевая программа «Национальная система химической и биологической безопасности Российской Федерации (2015 - 2020 годы)». // Официальный интернет-портал правовой информации. – URL: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102349891> (дата обращения: 18.01.2025).
8. А.Г. Мальчик, И.А. Филимонов, А.С. Чернышов. Статистика аварий на химически опасных объектах и анализ причин их возникновения. Экология и безопасность в техносфере: современные проблемы и пути решения. Сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции молодых учёных, аспирантов и студентов. Юрга, 5 ноября 2015 г. – Томск: Изд-во ТПУ, 2015. – Т. 2. – с. 272-275.
9. Федеральные конституционные законы от 4 октября 2022 года № 5-ФКЗ, № 6-ФКЗ, № 7-ФКЗ, № 8-ФКЗ «О принятии в Российскую Федерацию Донецкой Народной Республики и образовании в составе Российской Федерации нового субъекта – Донецкой Народной Республики»; «О принятии в Российскую Федерацию Луганской Народной Республики и образовании в составе Российской Федерации нового субъекта – Луганской Народной Республики»; «О принятии в Российскую Федерацию Запорожской области и образовании в составе Российской Федерации нового субъекта – Запорожской области»; «О принятии в Российскую Федерацию Херсонской области и образовании в составе Российской Федерации нового субъекта – Херсонской области».
10. А.Г. Амелин. Технология серной кислоты. Издание второе, переработанное. М.: Химия, 1983. – 352 с.
11. Патент на изобретение SU 1 096 204 А «Способ получения сернистого ангидрида путём термического разложения отработанной серной кислоты» от 6 июля 1984 г.
12. «Неонацисты собираются взорвать ёмкости с хлором на Славянской ТЭС». Выдержки из брифинга руководителя российского межведомственного координационного штаба по гуманитарному реагированию, начальника Национального центра управления обороной РФ генерал-полковника Михаила Мизинцева (<https://rg.ru/2022/07/05/neonacisty-sobiraiutsia-vzorvat-emkosti-s-hlorom-na-slavianskoj-tes.html>) (дата обращения: 13.01.2025).
13. «Тактические эпизоды и стратегические последствия: применение химического оружия украинскими формированиями». Аналитический обзор сетевого издания «Военное обозрение» (<https://topwar.ru/236944-takticheskie-jepizody-i-strategicheskie-posledstviya-primenenie-himicheskogo-oruzhija-ukrainskimi-formirovanijami.html>) (дата обращения: 13.01.2025).

14. «Националисты обстреляли завод «Стирол» в Горловке». Материалы Первого канала (<https://topwar.ru/236944-takticheskie-jepizody-i-strategicheskie-posle-dstvija-primenenie-himicheskogo-oruzhija-ukrainskimi-formirovanijami.html>) (дата обращения: 13.01.2025).
16. Брифинг начальника войск РХБ защиты ВС РФ генерал-лейтенанта Игоря Кириллова по военно-химической деятельности США и Украины (https://z.mil.ru/spec_mil_oper/brief/briefings/more.htm?id=12514542@egNews) (дата обращения: 13.01.2025).
17. Игорь Кириллов сообщил о нарушениях Украиной обязательств по Конвенции о запрещении химического оружия. Материалы Центра анализа мировой торговли оружием (<https://armstrade.org/includes/periodics/news/2024/0709/084081010/detail.shtml>) (дата обращения: 13.01.2025).
18. «Вашингтон нарушает Конвенцию о запрещении химоружия». Заявление Владимира Тарабрина, постоянного представителя Российской Федерации при Организации по запрещению химического оружия (<https://rg.ru/2024/07/11/postpred-rf-pri-ozho-vashington-narushaet-konvenciiu-o-zapreshchenii-himoruzhiia.html>) (дата обращения: 13.01.2025).
19. «ВСУ использовали в ДНР синильную». Материалы РИА Новости (<https://ria.ru/20240513/kislota-1945507837.html>) (дата обращения: 18.01.2025).
20. «В Запорожской области предотвратили теракт спецслужб Украины с химоружием». Материалы РИА Новости (https://ria.ru/20240227/khimoruzhie-1929698923.html?utm_source=yxnews&utm_medium) (дата обращения: 13.01.2025).
21. ГОСТ Р 42.4.03-2022 «Гражданская оборона. Защитные сооружения гражданской обороны. Классификация. Общие технические требования» // КонсультантПлюс: сайт. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_410862/ (дата обращения: 12.01.2025).
22. ГОСТ Р 42.4.16-2023 «Гражданская оборона. Приспособление заглубленных помещений для укрытия населения. Общие требования» // КонсультантПлюс: сайт. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_430939/ (дата обращения: 14.01.2025).
23. Об утверждении Стратегии развития системы радиационной, химической и биологической защиты войск и населения Российской Федерации в мирное и военное время на период до 2025 года и дальнейшую перспективу: Указ Президента РФ от 5 декабря 2016 г. № 645 // КонсультантПлюс: сайт. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_207962/ (дата обращения: 16.01.2025).

24. Об утверждении Основ государственной политики Российской Федерации в области гражданской обороны на период до 2030 года: Указ Президента РФ от 20 декабря 2016 г. № 696 // КонсультантПлюс: сайт. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_208960/ (дата обращения: 18.01.2025).

Особенности организации первоочередного жизнеобеспечения пострадавшего населения при ликвидации аварий, связанных с выбросом аварийно химически опасных веществ

Макеева Т.В., ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), с. н. с. науч.-исслед. отдела, Москва, Россия
SPIN-код: 5732-1713.

Аннотация

Рассмотрены показатели аварии на химически опасном объекте. Отмечены особенности первоочередного жизнеобеспечения населения при авариях с выбросом аварийно химически опасных веществ. Приведены основные мероприятия по отдельным видам первоочередного жизнеобеспечения в данном случае. Рассмотрена роль унификации при выполнении мероприятий по первоочередному жизнеобеспечению при ликвидации чрезвычайных ситуаций. Сделаны выводы о действиях для сохранения жизни и здоровья пострадавшего населения.

Ключевые слова: первоочередное жизнеобеспечение; пострадавшее население; аварийно химически опасные вещества; информационное обеспечение; обеспечение средствами коллективной и индивидуальной защиты; медицинское обеспечение; обеспечение водой; обеспечение жильем; обеспечение коммунально-бытовыми услугами.

Features of the organization of primary life support for the affected population in the elimination of accidents associated with the release of hazardous chemicals

Makeeva T., VNII GOCHS (FC), Senior Researcher, Research Department, Moscow, Russia
SPIN-scientific: 5732-1713.

Annotation

The accident indicators at a chemically hazardous facility are considered. The features of the primary life support of the population in case of accidents with the release of chemically hazardous substances are noted. The main measures for certain types of primary life support in this case are given. The role of unification in the implementation of measures for primary life support in emergency situations is considered. Conclusions are drawn about actions to preserve the life and health of the affected population.

Keywords: primary life support; affected population; chemically hazardous substances; information support; provision of collective and individual protective equipment; medical care; provision of water; provision of housing; provision of public utilities.

Не существует возможности прогнозирования начала событий при аварии с выбросом химически опасных веществ.

Тем не менее планирование первоочередного жизнеобеспечения населения в данном случае необходимо для уменьшения числа пострадавших [1, 242-243].

Основными показателями аварии на химически опасном объекте являются:

большие площади зоны чрезвычайной ситуации, они могут достигать десятков квадратных километров;

численность населения в зоне чрезвычайной ситуации может варьироваться от нескольких десятков до нескольких тысяч человек;

как таковой социальный ущерб населению не наносится, то есть не происходит потери жилья, личного имущества, рабочих мест;

системы жизнеобеспечения сохраняются, но их кратковременно невозможно использовать;

продолжительность периода первоочередного жизнеобеспечения населения – до 3 суток в местах временного отселения [2];

основные мероприятия, снижающие потери в этой чрезвычайной ситуации: экстренная эвакуация, медицинское обеспечение, обеспечение водой. В местах же сосредоточения отселенного населения необходимо обеспечение всеми видами первоочередного жизнеобеспечения населения, которое должно начинаться одновременно по всем видам.

При авариях с выбросами химически опасных веществ предпочтительно определять важность мероприятий следующим образом: информационное обеспечение, обеспечение средствами коллективной и индивидуальной защиты, медицинское обеспечение, обеспечение водой, обеспечение жильем, питанием, коммунально-бытовыми услугами.

Таким образом, зараженная территория должна покидаться с учетом направления ветра и расположения очага заражения, стараясь не поднимать пыль и не прикасаясь к окружающим предметам.

При пересечении зоны заражения необходимо двигаться перпендикулярно направлению ветра, так как глубина распространения облака, которая совпадает с направлением ветра, в несколько раз больше ширины его фронта.

На зараженной территории нельзя курить, принимать пищу, пить воду.

После выхода из района заражения следует пройти санитарную обработку со сменой белья и при необходимости всей одежды.

Информационное обеспечение населения в этом случае должно включать:

организацию своевременного информирования населения и органов управления о факте химического загрязнения;

информирование о степени загрязнения территории, санитарной обстановке на местности, о мерах безопасности при употреблении продуктов питания, способах приготовления и правилах приема пищи, о правилах содержания и порядке использования предметов первой необходимости;

создание информационного центра для того, чтобы довести информацию об обеспечении водой, питанием, предметами первой необходимости, где размещены медицинские пункты и лечебные учреждения, о порядке обеспечения коммунально-бытовыми услугами, о местах расселения населения;

также должно проводиться психологическое воздействие текстовыми речевыми сообщениями для понижения стрессового состояния населения.

В обеспечение средствами коллективной и индивидуальной защиты входит:

подготовка и использование средств коллективной защиты населения – защитных сооружений гражданской обороны;

организация быстрой защиты населения от поражающего воздействия парогазового облака выброса при химической аварии;

использование средств индивидуальной защиты в целях исключения или снижения химического заражения. Обеспечение населения средствами индивидуальной защиты планируется и осуществляется на ранней и промежуточной фазах химической аварии как обязательное дополнение к укрытию и эвакуации населения;

создание и использование резервов средств индивидуальной защиты, развертывание пунктов их выдачи.

Медицинское обеспечение предусматривает следующие действия:

организация профилактики поражений в случае химического загрязнения, то есть предупреждения или снижения тяжести последствий;

организация лечебно-эвакуационных мероприятий;

расчет требуемого количества медперсонала, медикаментов и медицинского имущества, определение возможностей ликвидации дефицита за счет распределения внутренних ресурсов или поставки из других субъектов Российской Федерации, отправка запросов на поставку;

расчет потребности в развертывании вне зон загрязнения лечебной базы с учетом возможностей медицинских организаций;

обеспечение бесперебойного снабжения медицинских организаций водой, электроэнергией и теплом;

организация противоэпидемиологических мероприятий;

организация постоянного санитарного контроля за внешней средой, водоснабжением, питанием;

проведение фармаколого-психологических мероприятий;

проведение контроля пострадавших для профилактики и лечения прогнозируемых отдаленных медицинских последствий.

В обеспечение водой в данном случае входит выполнение следующих мероприятий:

защита системы водоснабжения и водозаборов. Это герметизация или покрытие пленками;

экономия запасов подземных источников путем нормирования и распределения;

очистка воды реагентами и реактивами, консервация воды на станциях;

контроль зараженности воды отравляющими веществами с применением мобильных средств. Информацию о качестве воды необходимо довести до населения;

создание и использование резервов мобильных средств для очистки, опреснения и транспортировки воды;

использование резервуаров и сборно-разборных трубопроводов;

доставка и распределение воды среди населения, снабжение водой служб общественного питания и полевых кухонь;

обеспечение населения водой в ходе отселения;
создание резерва мобильных энергоисточников для системы водоснабжения и автономных водозаборных сооружений.

В обеспечение жильем входят следующие мероприятия:

герметизация помещений упрощенными методами и подручными средствами для исключения попадания в жилые помещения химически опасных веществ;

контроль зараженности помещений для заселения;

организация при необходимости дегазации и дезинсекции зданий;

создание резерва приборов, реактивов и средств специальной обработки для контроля зараженности и дегазации зданий;

развертывание пунктов временного размещения населения в санаториях, домах отдыха, других общественных зданиях;

развертывание мобильных ПВР на основе палаток и сборных домов в случае нехватки стационарных ПВР;

определение нужного количества временного жилья, путей и сроков поставки недостающего из других субъектов Российской Федерации, отправка соответствующих запросов.

В обеспечение населения коммунально-бытовыми услугами входит:

проведение обеззараживания коммунальных и бытовых сточных вод, организация мест общего пользования (бань, прачечных, душевых) за пределами зон возможного химического загрязнения, необходимо предусмотреть резерв передвижных;

обеспечение эвакуированных средствами обогрева и электроснабжения (печами, передвижными малогабаритными котельными, дизель- и бензоэлектростанциями);

обеспечение необходимыми силами, средствами и местами для погребения погибших.

Сегодня без унификации средств и технологий защиты населения невозможно создать работающую систему предупреждения и ликвидации ЧС.

Поэтому в ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) большое внимание уделяется стандартизации процессов первоочередного жизнеобеспечения пострадавшего населения. Выработка единых требований к организации мероприятий по первоочередному жизнеобеспечению позволяет планировать, обеспечивать силами и средствами, а также резервами материальных ресурсов пострадавшее население с использованием рациональных методов.

Данная работа соответствует задачам, определенным Указом Президента Российской Федерации «О Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года» [3].

В ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) по вопросам первоочередного жизнеобеспечения населения разработан ряд стандартов:

ГОСТ 22.3.01-2023 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Первоочередное жизнеобеспечение пострадавшего населения. Общие требования»,

ГОСТ Р 22.3.05-2022 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Первоочередное жизнеобеспечение пострадавшего населения. Термины и определения»,

ГОСТ Р 22.3.18-2021 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Пункты временного размещения населения, пострадавшего в чрезвычайных ситуациях. Общие требования. Приемка в эксплуатацию»,

ГОСТ Р 22.3.19-2022 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Пункты временного размещения стационарные для населения, пострадавшего в чрезвычайных ситуациях. Общие требования. Приемка в эксплуатацию».

Сегодня разработаны также проекты первых редакций межгосударственных стандартов «Палатки каркасные. Общие технические условия» и «Модули пневмокаркасные. Общие технические условия». Начата разработка межгосударственного стандарта «Одежда спасателя защитная специальная. Общие технические требования. Методы испытаний» и ряд других.

Выводы

1. Основным способом сохранения жизни и здоровья населения при аварии на химически опасном объекте является экстренное отселение из опасной зоны заражения.

2. Органы управления в зависимости от данных химической разведки принимают решение об отселении населения в заранее предусмотренные районы размещения.

Необходимо помнить: чем быстрее населения покинет зараженную территорию, тем меньше вероятность его поражения.

3. Населению, получившему тяжелые и средней тяжести поражения, оказывается экстренная медицинская помощь в развернутых медицинских пунктах, потом потерпевшие направляются в лечебные учреждения.

4. В зонах карантинных мероприятий и проживания населения с правом отселения, так называемых зонах пороговых токсодоз, должны проводиться мероприятия по контролю качества воды, продовольствия, пищевого сырья, их защите от загрязнения, а также по санитарной обработке людей, специальной обработке одежды, имущества, транспорта, дегазации территорий, зданий и сооружений.

5. Организация первоочередного жизнеобеспечения непострадавшего населения в местах отселения осуществляется в обычном порядке.

6. Органы управления силами медицины катастроф и лечебно-профилактические учреждения осуществляют контроль:

за оказанием первой медицинской помощи в зоне заражения химическими агентами;

за оказанием специализированной медицинской помощи пострадавшим;

за осуществлением медицинского наблюдения за населением для активного выявления лиц с первыми признаками химического поражения.

7. В то же время, установление единых требований к первоочередному жизнеобеспечению путем стандартизации облегчает решение вопросов организации мероприятий на высоком профессиональном уровне в процессе ликвидации чрезвычайных ситуаций и их последствий.

8. Выполнение всех перечисленных рекомендаций по первоочередному жизнеобеспечению пострадавшего населения позволит сохранить жизнь и здоровье максимальному количеству пострадавших при аварии с выбросом химически опасных веществ.

Литература

1. Задачи в области гражданской обороны и опыт их решения в ходе специальной военной операции на Украине : монография / Абрамов В.В., Агарков А.В., Азанов С.Н. [и др.]. – Москва : ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2024. – 443 с. – Текст : непосредственный. EDN: RCTGXP.
2. ГОСТ Р 22.3.24-2024 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Создание, хранение, использование и восполнение резервов материальных ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций. Общие требования : введ. впервые : дата введения 2024-11-01. – Москва : Изд-во стандартов, 2024. – 20 с. – Текст : непосредственный.
3. Российская Федерация. Президент. О Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года : указ Президента Российской Федерации от 26 октября 2020 г. № 645. – Текст : непосредственный // Собрание законодательства РФ. – 2020. – 2 нояб. – С. 22433–22453

Современные подходы к приборному оснащению аварийно-спасательных формирований МЧС России.

Комиссаров А. Б., к.т.н, ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), в. н. с. науч.-исслед. отдела, Москва, Россия.
SPIN-код: 6554-4198

Аннотация

Рассмотрены основные требования и подходы к современному приборостроению в области радиационно-химического мониторинга, приведены примеры технических решений.

Ключевые слова: РХБЗ, химический контроль, ОБ, АХОВ, радиация, безопасность

Modern Approaches to CBRN Instrumentation in EMERCOM

Komissarov A., PhD (Technical Sc.), VNII GOCHS (FC), Leading Researcher, Research Department, Moscow, Russia
SPIN-scientific: 6554-4198

Abstract

The basic requirements and approaches to modern instrumentation in the field of radiation and chemical monitoring, examples of technical solutions.

Keywords: CBRN, CBRN Instrumentation, chemical safety, radiation safety

Для обеспечения радиационной и химической безопасности при чрезвычайных ситуациях используются разнообразные приборы радиационного контроля, приборы химического анализа. Персонал, обеспечивающий контроль окружающей среды, фактически не выполняет задачи по ликвидации аварии или обеспечению безопасности людей, а занят каждый своим прибором. Упрощенно: дозиметрист контролирует радиационные характеристики, химик отбирает пробы воздуха и проводит их анализ практически вручную. В реальности необходимо учитывать недостаток людских ресурсов в аварийно-спасательных формированиях и, как правило, их недостаточную подготовку и техническую грамотность в области проведения измерений. Несомненно, использование комбинированных приборов позволит высвободить часть персонала для решения более насущных задач.

Концепция «вторичности» приборов по отношению к первичной задаче защиты населения и ликвидации аварии позволила разработать ряд требований к приборам радиационного и химического контроля

Универсальность по назначению. Приборы должны обеспечивать измерение разумно максимального числа параметров, отражающих состояние контролируемой среды (например, не отдельные термометр, барометр и анемометр, а погодная станция) во всех климатических поясах.

Простота в использовании. Важно помнить, что приборы обеспечивают вспомогательную функцию – обеспечивают контроль приемлемых условий

работы, а не являются средством для научных исследований узкоспециализированных специалистов.

Эргономичность. Приборы должны иметь органы управления, доступные для работы в спецодежде, рукавицах, защитных перчатках и иных защитных средствах.

Наглядность представления информации. Отображаемые параметры не должны содержать излишней (вторичной) информации, при этом демонстрируя динамику изменения параметров и сигнализируя о превышении пороговых значений

Осуществлять **поддержку принятия решений** оператором.

Определение требуемых диапазонов измерений и сигнализации о превышении пороговых концентраций опасных веществ (газов) целесообразно рассчитывать опираясь на токсодозы. Доза вещества, поглощенного организмом за определенное время и вызывающая определенный токсический эффект (определенную степень поражения организма человека), называется токсодозой.

При поражении человека через органы дыхания (ингаляционное поражение) токсодоза принимается равной произведению $C \cdot t$, где:

- C - средняя концентрация ОВ или АХОВ в воздухе, ($г/м^3$, $мг/л$);
- t - время пребывания человека в зараженном воздухе (экспозиция) (мин, с).

Для характеристики токсичности веществ при их воздействии на организм человека через органы дыхания находят применение следующие варианты токсодоз: смертельная, выводящая из строя и пороговая.

- $LCt50$ – средняя смертельная токсодоза, вызывающая с определенной степенью вероятности смертельный исход у 50% пораженных;

- $ICt50$ – средняя выводящая из строя токсодоза, вызывающая выведение из работоспособного состояния 50% пораженных;

- $PCt50$ – средняя пороговая токсодоза, вызывающая начальные симптомы поражения у 50% пораженных.

В охране труда в промышленности используется другая величина – предельно допустимая концентрация (ПДК р.з.) вещества в воздухе рабочей зоны. Под ПДК вещества в воздухе рабочей зоны понимают концентрацию, которая при ежедневной работе в течение 8 часов в период всего рабочего стажа не может вызвать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья.

Поскольку в сценариях выброса вредных веществ в воздушную среду при авариях на ХОО и транспорте, а также при совершении террористических актов, длительное пребывание людей в зоне поражения не рассматривается, для сигнализации присутствия в атмосфере АХОВ или ОВ рекомендуется проводить установку их пороговой концентрации не выше $PCt50$ – средней пороговой токсодозы вызывающая начальные симптомы поражения у 50% пораженных в пересчете на максимальное время пребывания людей в зоне заражения (не более 30 минут).

Пример технического решения, обеспечивающего выполнение рассмотренных выше требований – комплексный прибор радиационно-химического контроля, разрабатываемый ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) совместно с ООО НПФ «Инкрам» в рамках НИОКР «Лотос». Внешний вид прибора и основные технические характеристики представлены на рисунке и в таблице 1.

Прибор предназначен для оснащения штатных подразделений РХБ защиты МЧС России, нештатных аварийно-спасательных формирований (НАСФ), нештатных формирований по обеспечению выполнения мероприятий по гражданской обороне (НФГО), групп по обслуживанию защитных сооружений гражданской обороны.



Рисунок 1. Внешний вид разрабатываемого прибора

Таблица 1. Технические характеристики разрабатываемого прибора

Газоанализатор (АХОВ, ОВ, γ)	
Диапазон измерения МАЭД	0,1 мкЗв/ч ÷ 10 Зв/ч
Количество одновременно контролируемых АХОВ ¹	до 6 групп, в том числе СnНm, Cl ₂ , СО, HCN, SO ₂ , NO ₂ и др.
Порог обнаружения по АХОВ	не более ПДК рабочей зоны
Отравляющие вещества (ОВ)	Vх, зарин, зоман, иприт, CS, CR
Внешний блок детектирования (β, α)	
Плотность потока бета- частиц	5 ÷ 3×10 ⁴ см ⁻² ×мин ⁻¹
Плотность потока альфа- частиц	Индикация от 1 см ⁻² ×мин ⁻¹

Реализация в режиме реального времени достоверного контроля чрезвычайной ситуации с выбросом токсичных и отравляющих веществ, определение ее уровня и масштаба ЧС, доведение необходимой информации до

эксплуатационного персонала объекта и территориальных органов Единой дежурно-диспетчерской системы (ЕДДС) МЧС России позволит обеспечить принятие своевременных мер по предотвращению развития ЧС, оповещению и эвакуации людей из зоны возможного поражения.

Литература

1. Руководство по работе с приборами радиационного контроля / В.Л. Гурачевский, И.С. Леонович, И.Г. Хоровсц. - 2-е изд. -Минск : Институт радиологии, 2015. - 108 с.

Практическое применение СИЗОД респираторов газопылезащитных с учетом разных климатических поясов

Горшков Ю.Г., руководитель направления ГОЧС ООО «Респираторный комплекс», Санкт-Петербург, Россия
SPIN-код: 1215-2647.

Ванеева В.М., ведущий маркетолог ООО «СИЗ-Инвест».

Аннотация:

Приведены итоги эксплуатационной носки газопылезащитных респираторов АЛИНА-200 АВК и Р-2У отечественного производителя в рамках учений «Безопасная Арктика-2025» и других климатических зонах.

Ключевые слова: средства индивидуальной защиты, гражданская оборона, защита населения, чрезвычайная ситуация, низкие температуры, газопылезащитный, инновационные материалы.

Practical application of personal protective equipment (PPE) gas-dust respirators taking into account different climatic zones

Gorshkov Yu., Head of the Civil Defense and Emergencies Department ООО "Respiratory Complex", St. Petersburg, Russia
SPIN code: 1215-2647.

Vaneeva V., leading marketer at SIZ-Invest LLC.

Abstract:

The article presents the results of operational wear of gas-dust respirators ALINA-200 AVK and R-2U of a domestic manufacturer within the framework of the exercises "Safe Arctic-2025" and other climatic zones.

Keywords: personal protective equipment, civil defense, population protection, emergency, low temperatures, gas-dust protection, innovative materials.

Российская Федерация самая большая страна в мире с площадью более 17 миллионов квадратных км. С севера на юг страна протянулась более чем на 4000 км, а с запада на восток почти на 10000 км. Россия объединяет в себе 11 часовых поясов, с максимальной разницей во времени в 9 часов. Россия располагается в 4 климатических поясах: арктический, субарктический, умеренный, субтропический. Самый северный город России - Певек, который расположен на берегу Северного Ледовитого океана, на Чукотке. Самая низкая документально зафиксированная температура в Певеке опускалась до -50°C . [1] Самый южный город России - Дербент, в котором климатический максимум составил $+35,7^{\circ}\text{C}$.

Если рассматривать абсолютные температурные рекорды на территории России, то на метеостанции Утта (Калмыкия) 12.06.2010 года был зафиксирован температурный максимум $+45,4^{\circ}\text{C}$, официально самая низкая температура - в Якутии 1.01.1892 в селе Верхоянск столбик термометра опустился на отметку $-67,8^{\circ}\text{C}$ [2].

Население распределяется на территории России неравномерно. Около 93% населения сосредоточено на «главной полосе расселения»,

представляющей собой треугольник с вершинами - Санкт-Петербург на севере, Новороссийск на юге и Красноярск на востоке, далее полосой до Приморского края.

Рис. 1. Распределение населения на территории России на 2020 год

Чрезвычайные ситуации возникают внезапно, вне зависимости от климатического пояса, времени и температуры воздуха. Комплекс мероприятий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций (далее ЧС), а также по защите населения, культурных и материальных ценностей должна проводиться заблаговременно с учетом прогнозируемых угроз. Это находится в ведении Гражданской обороны.

Гражданская оборона - система мероприятий по подготовке к защите и по защите населения, материальных и культурных ценностей на территории Российской Федерации от опасностей, возникающих при военных конфликтах или вследствие этих конфликтов, а также при чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера (в ред. Федерального закона от 29.06.2015 N 171-ФЗ). [3]

Ведение гражданской обороны в части создания запасов ГОЧС в Российской Федерации реализуется на основании законодательной базы:

- Федеральный закон № 28-ФЗ от 12.02.1998г. «О Гражданской обороне»
- Федеральный закон № 68-ФЗ от 21.12.1994г. «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».
- Постановление Правительства РФ № 379 от 27.04.2000г. «О накоплении, хранении и использовании в целях ГО запасов материально-технических, медицинских и иных средств».

Одним из видов СИЗОД, отвечающим требованиям законодательной базы Российской Федерации являются респираторы газопылезащитные Р-2У и

АЛИНА-200 АВК отечественного производства, которые создаются в запасы для нужд гражданской обороны и эвакуации из зон чрезвычайных ситуаций разной этиологии с выбросом аварийно-химически опасных веществ и радиоактивных веществ для защиты населения разного возраста (в том числе детей с 4-х лет) и разной физической подготовки.

Все средства индивидуальной защиты для нужд гражданской обороны и применения в чрезвычайных ситуациях должны отвечать требованиям законодательства РФ:

1. Приказ МЧС РФ № 543 от 01.10.2014г. «Положение об организации обеспечения населения СИЗ» (в ред. Приказа МЧС России от 31.07.2017 N 309.)

2. «Методические рекомендации по определению номенклатуры и объемов, создаваемых в целях гражданской обороны запасов ...» от 29 декабря 2021 года №2-4-71-12-11.

3. Технический регламент Таможенного союза 019/2011 «О безопасности СИЗ». Данный документ предусматривает обязательное исполнение требований к средствам индивидуальной защиты, обеспечения свободного перемещения средств индивидуальной защиты, выпускаемых в обращение на единой таможенной территории Таможенного союза.

Основными направлениями учений «Безопасная Арктика 2025» являются:

- оптимизация взаимодействия между ведомствами РСЧС;
- апробация, испытания и сравнение новых образцов техники, технологий, оборудования, экипировки, имущества и снаряжения, предназначенных российского производства для использования в Арктической зоне в условиях низких температур;
- подтверждение правильности методов и алгоритмов, которые используются структурами МЧС России и РСЧС;
- создание пула перспективных НИОКР для дальнейшей проработки;
- тренировка и отработка межведомственного взаимодействия и тактических решений;
- оптимизация и поиск новых направлений по повышению культуры безопасности жизнедеятельности. [4]

В рамках комплекса мероприятий «Безопасная Арктика-2025» всесторонне изучаются актуальные вопросы применения сил и средств единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций РСЧС в Арктической зоне России. А также реализуется апробация новейших разработок, средств защиты, инновационных материалов в условиях низких температур. Взаимодействие с отечественными производителями средств защиты органов дыхания в рамках реализации поставленных задач дает возможность на практике подтвердить возможности использования газопылезащитных респираторов для защиты органов дыхания при чрезвычайных ситуациях различного характера от опасных РХБ факторов при отрицательных температурах.

Респиратор газопылезащитный Р-2У FFP3 R D с защитой от всех видов аэрозолей, в том числе радиоактивных и микробиологических с дополнительной защитой от радиоактивного йода и его органических соединений – является СИЗОД, созданным в запасы для населения, в том числе города Певек в качестве запасов ГОЧС для защиты органов дыхания в случае ЧС радиационного характера.

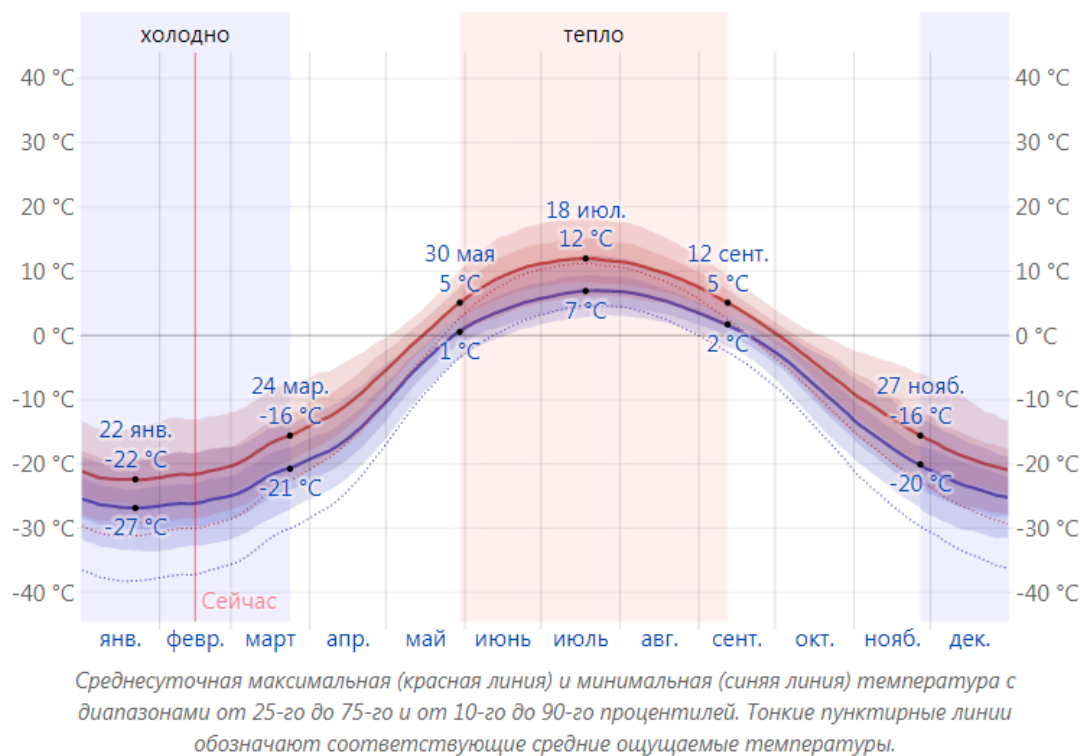


Рис. 2 Средняя максимальная и минимальная температура в Певек

В рамках учений «Безопасная Арктика-2025» была осуществлена практическая носка и подтверждены эксплуатационные характеристики газопылезащитного респиратора Р-2У в условиях низких температур в морском порту города Певек, при температуре воздуха -35°C и скорости ветра 25 метра в секунду.

Респиратор Р-2У с клапаном выдоха принят на снабжение в структуры МЧС (Приказ МЧС 1245 от 01.12.2023 «О принятии на снабжение в МЧС России респиратора Р-2У»). В результате непрерывной практической носки более 20 минут было отмечено: комфорт при дыхании, ощущение тепла в подмасочном пространстве, комфорт при вдохе/выдохе, отсутствие обмерзания клапана.



Рис. 3 Практическая носка респиратора Р-2У FFP3 R D в г. Певек, Россия

В результате практической носки респиратора газопылезащитного Р-2У FFP3 R D было выявлено:

1. Возможность применения респиратора Р-2У при низких температурах
2. Низкие температуры не влияют на комфорт при носке респиратора Р-2У: не увеличивается сопротивление дыхания, плотность по полосе обтюрации остается без изменений.

В 2023 году были проверены эксплуатационные характеристики респиратора газопылезащитного АЛИНА-200 АВК FFP2 NR D с защитой от аэрозолей, с дополнительной защитой от газов и паров АХОВ, в том числе хлора и аммиака, органических и кислых газов. Апробация проводилась в летний период, в Сирии (провинции Латакия, Тарпус, Хомс, Дамаск, Дэрра, Эс-Сувейда).

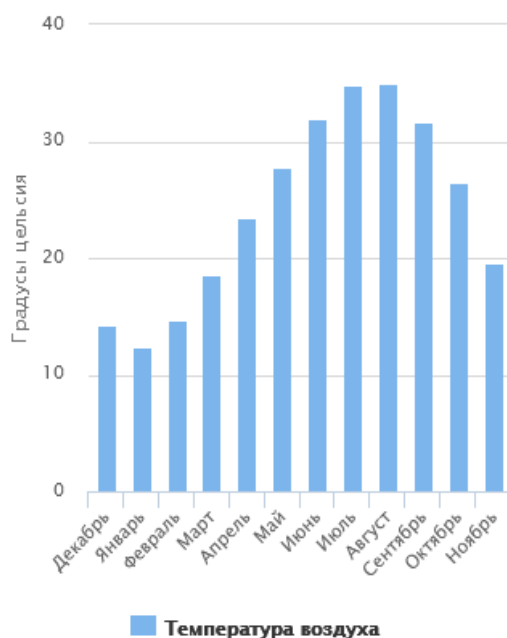


Рис. 4 Средняя температура в Сирии по месяцам. [5]

В ходе проведения проверки эксплуатационных характеристик подтверждена возможность использования респиратора газопылезащитного во время проведения дезинфекционных работ, выездов для осмотра территорий, проведения учебных тренировок и выполнения ряда других задач различного назначения в условиях повышенных температур.



Рис. 5 Практическая носка респиратора АЛИНА-200 АВК FFP2 NR D в Сирии.

Было выявлено:

- За счет применения инновационных материалов увеличенное время непрерывного пребывания в газопылезащитных респираторах с учетом жаркого климата по сравнению с другими средствами защиты.
- Высокая актуальность применения СИЗОД от АХОВ в Сирийской Арабской Республике.
- Совместимость со штатным снаряжением.
- Возможность длительного хранения за счет герметичной упаковки.

Таким образом, была проведена практическая носка и получены положительные отзывы на газопылезащитные респираторы, предназначенные для нужд ГОЧС, универсальной конструкции АЛИНА, моделей Р-2У и АЛИНА-200 АВК в экстремальных температурных режимах и различных климатических зонах.

Стоит отметить, что отдельных рекомендаций по подбору СИЗОД для населения в зависимости от климатических поясов не существует, есть единые требования, действующие на всей территории Российской Федерации, опирающиеся исключительно на прогнозирование ЧС, с учетом опасностей, расположенных на конкретной территории, без учета температурных диапазонов.

Литература

1. Портал «Погода и климат» [Электронный ресурс] URL <https://ru.weatherspark.com> дата обращения (13.01.2025).
2. Гидрометцентр России [Электронный ресурс] URL <https://meteoinfo.ru>
3. Издание РБК [Электронный ресурс] URL <https://kavkaz.rbc.ru/kavkaz/freenews/668cce139a794716bfa498da> дата обращения (13.01.2025).
4. Сайт МЧС [Электронный ресурс] URL <https://78.mchs.gov.ru/> дата обращения (13.01.2025).
5. Портал «365 по Цельсию точный прогноз погоды и история» [Электронный ресурс] URL <https://pogoda.365c.ru/syria> дата обращения (13.01.2025).

Особенности применения подразделений ФПС ГПС МЧС России при ликвидации последствий аварий связанных с выбросом АХОВ

Заблоцкий М.М., ФГБОУ ВО СПСА МЧС России, старший преподаватель кафедры пожарной тактики и аварийно-спасательных работ.

SPIN-код:

Аннотация:

Рассмотрение особенностей применения подразделений Федеральной противопожарной службы Государственной пожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий при ликвидации последствий аварий, связанных с выбросом аварийно-химических опасных веществ.

Ключевые слова: аварийно-химически опасные вещества, подразделения ФПС ГПС МЧС России, аварии с выбросом (разливом) АХОВ, дополнительная подготовка личного состава, средства индивидуальной защиты, оборудование, химическая разведка.

Features of using Fire Department in the aftermath of accidents related to the release of AHS

Zablotsky M., FSBEI HE SPSA EMERCOM of Russia, Senior lecturer of the Department of Fire Safety Tactics and rescue operations

SPIN-scientific:

Abstract:

The report is devoted to the consideration of the specifics of the use of divisions Federal Fire Service of the State Fire Service The Ministry of the Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters in the aftermath of accidents related to the release of hazardous chemicals. The report examines the causes of accidents, methodological approaches, organizational features of the training and work of personnel of the FPS units of the Ministry of Emergency Situations of Russia, as well as problematic issues and proposed solutions to increase the level of response and development of training of personnel of the FPS units of the Ministry of Emergency Situations of Russia for emergency rescue operations in case of accidents related to release (spill) AHS. The conclusions of the report may be useful for considering amendments to the regulatory framework for the Federal Fire Service units of the Ministry of Emergency Situations of Russia.

Keywords: emergency chemical hazardous substances, FPS units of the Ministry of Emergency Situations of Russia, accidents with the release (spill) of gases, additional training of personnel, personal protective equipment, equipment, chemical exploration.

Современность предъявляет высокие требования к готовности специализированных служб к реагированию на аварийные ситуации, связанные с выбросом аварийно-химически опасных веществ (далее - АХОВ). Процессы глобализации и интенсивное развитие химической промышленности создают новые вызовы, требующие совокупности знаний и практических навыков от сотрудников Федеральной противопожарной службы (далее - ФПС) Государственной противопожарной службы (далее - ГПС). Осознавая, что

техногенные катастрофы могут иметь разрушительные последствия как для окружающей среды, так и для здоровья населения. Сложность при ликвидации последствий разлива АХОВ заключается не только в необходимости быстрого реагирования, но и в способности правильно оценивать риски, идентифицировать вещества, разрабатывать стратегии ликвидации последствий и взаимодействовать с другими экстренными службами подсистемы РСЧС. В этом контексте критически важно иметь четкие, обоснованные рекомендации и стратегические подходы к работе с АХОВ.

Основная цель данного доклада — рассмотреть специфические аспекты применения подразделений ФПС ГПС в условиях аварий, связанных с выбросом АХОВ, а также выявить ключевые проблемы и предложить пути их решения. Опираясь на практический опыт и анализ существующих ситуаций, чтобы подчеркнуть необходимость разработки и внедрения эффективных методик работы в данной области.

Институты и ведомства, занимающиеся вопросами безопасности, должны уделять внимание как подготовке кадров, так и совершенствованию организационно-технических решений, необходимых для минимизации последствий аварий.

1. Аналитика чрезвычайных ситуаций с выбросом (разливом) аварийно-химически опасных веществ.

Химические производства являются одними из наиболее опасных техногенных источников воздействия на человека и объекты природной среды. Опасность химических производств усугубляется при возникновении чрезвычайных ситуаций, связанных с их функционированием. К химически опасным объектам (далее — ХОО) относятся не только предприятия химической, нефтехимической, металлургической и других отраслей промышленности, где токсические химические вещества содержатся в сырье, вспомогательных материалах, технологических смесях, продуктах и отходах. Значительные массы сильнодействующих токсических веществ сосредоточены на объектах пищевой, мясомолочной промышленности, в жилищно-коммунальном хозяйстве и т.д.

На территории России и государствах СНГ в настоящее время продолжают эксплуатироваться более 1000 крупных химических объектов с большим количеством опасных химических и взрывоопасных веществ.

В настоящее время всего опасных химических веществ, используемых в промышленности, существует более 600 тыс. наименований, но из них немногим более 100 относятся к АХОВ. Анализ сведений из открытых источников об известных авариях на объектах, позволяет отметить некоторые общие закономерности их возникновения и развития.

Основными причинами аварий на ХОО являются:

износ производственных фондов, несвоевременный или плохого качества ремонт оборудования;

нарушение технологических процессов;

нарушение правил эксплуатации производственных систем и отдельных их составляющих;

нарушение правил хранения и транспортировки АХОВ;

неисправность транспортных средств;

несоблюдение мер безопасной эксплуатации машин, механизмов и т. д.;

внезапный выход из строя механизмов, агрегатов, трубопроводов;

ошибки, допущенные при проектировании, строительстве промышленных объектов, при изготовлении оборудования и т. д.;

низкая трудовая дисциплина работников объекта;

разгерметизация емкостей хранения АХОВ;

превышение норм запасов АХОВ;

стихийное бедствие;

диверсионный или террористический акт, военный конфликт.

Анализ основных причин аварий, происшедших на ХОО, позволил выделить следующие взаимосвязанные группы ЧС, вызванные:

отказами (неполадками) оборудования (21%);

ошибочными действиями персонала (38%);

внешними воздействиями природного и техногенного характера (4%);

разгерметизация (разрыв) хранилища (37%).

2. Реагирование подразделений ФПС ГПС на ликвидацию чрезвычайных ситуаций с выбросом (разливом) аварийно-химически опасных веществ.

Согласно Главы IV. Проведение АСР и других неотложных работ при ликвидации ЧС приказа МЧС России от 16 октября 2017 г. № 444 "Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ" при поступлении сообщения о ЧС диспетчером центрального пункта пожарной связи территориального или местного гарнизона, производится обработка и оценка полученной информации с последующей высылкой к месту сил и средств подразделений ФПС МЧС России для ликвидации последствий, согласно документов предварительного планирования действий по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ (далее – АСР), а именно: расписание выезда подразделений гарнизонов для тушения пожаров и проведения АСР; план привлечения сил и средств гарнизона для тушения пожаров и проведения АСР.

Учитывая, что в большинстве случаев аварий связанные с разливом АХОВ происходят при транспортировке веществ на железнодорожном или автомобильном виде транспорта, и первыми подразделениями к месту аварии, прибывают дежурные силы и средства подразделений ФПС ГПС МЧС России, то первичная оценка ситуации при данных авариях с выбросом АХОВ должна в полной мере производиться личным составом подразделений, что является критически важным этапом реагирования, а именно:

Определение природы и объема выброшенных веществ:

- использование специализированного оборудования для анализа окружающей среды;
- проведение химического анализа проб воздуха, воды и почвы для точного определения состава разлитых (выброшенных) веществ;
- сбор данных о количестве и концентрации АХОВ для оценки масштабов аварии.
- Идентификация типа угрозы:
- определение токсичности, взрывоопасности и горючести выброшенных веществ;
- оценка потенциальных рисков для здоровья людей и окружающей среды.
- Разработка предварительного плана действий:
- создание плана эвакуации и размещения пострадавших;
- определение необходимых средств защиты для персонала и населения;
- организация мероприятий по нейтрализации и ликвидации последствий аварии.

Для проведения данного этапа важно задействовать при химической разведке местности обученный и подготовленный личный состав дежурной смены для работы с конкретными типами АХОВ. Подготовленный личный состав может провести грамотную химическую разведку с предоставлением информации о свойствах разлитых (выброшенных) АХОВ, их воздействии на организм человека и возможные методы нейтрализации. Это позволяет первому и последующим старшим должностным лицам подразделений ФПС ГПС более эффективно оценивать, управлять силами и средствами для проведения АСР и минимизировать риски.

3. Проблемные вопросы при привлечении подразделений ФПС ГПС МЧС России для проведения АСР связанных с выбросом (разливом) АХОВ.

Основными общими вопросами для привлечения подразделений ФПС ГПС МЧС России при проведении АСР связанных с разливом (выбросом) АХОВ является:

оснащение современными средствами защиты для работы в зоне аварии с разливом (выбросом) АХОВ, а также нового оборудования для проведения полного анализа начиная с момента прибытия к месту проведения АСР с разливом (выбросом) АХОВ;

количество подготовленного личного состава из числа караула (дежурной смены) находящихся на дежурных сутках с дополнительной специальностью «Химик-дозиметрист».

4. Оснащение современными средствами защиты для работы в зоне разлива АХОВ.

Осуществление работ личным составом ФПС ГПС МЧС России в зоне разлива (выброса) АХОВ требует применения современного оборудования и средств защиты. Это не только повысит безопасность личного состава подразделений, но и позволит более эффективно справляться с ликвидацией последствий разлива АХОВ. Инвестирование в средства защиты следует рассматривать как важный шаг на пути к минимизации рисков и сохранению здоровья людей и окружающей среды.

Учитывая приказ МЧС России от 28 марта 2014 г. N 142 "О внесении изменения в приказ МЧС России от 25.07.2006 N 425" в котором указаны нормы табельной положенности пожарно-технического вооружения и аварийно-спасательного оборудования для основных и специальных пожарных автомобилей, изготавливаемых с 2006 года, то костюмы термоагрессивные комплектуются только по требованию Заказчика, а газоанализатор переносной многокомпонентный входит в нормы только отделений выезжающих на автомобиле пожарном-спасательном, но отсутствуют в комплектации автоцистерны любого типа. В подразделениях ФПС ГПС МЧС России на каждого сотрудника должны иметься средства индивидуальной защиты, такие как: костюмы защитные типа Л-1 или ОЗК; противогазы фильтрующие, различных типов.

В случае поступления сообщения в подразделение ФПС ГПС МЧС России о необходимости выезда на аварию связанную с разливом (выбросом) АХОВ, личный состав получает защитные средства и следуют к месту сообщения. В случае поступления сообщения при отсутствии дежурного караула подразделения ФПС ГПС МЧС России в пункте постоянной дислокации (пожарная часть) (далее – ППД), своевременное реагирование на сообщение об аварии связанной с разливом (выбросом) АХОВ невозможно без риска для здоровья личного состава.

При наличии штатно укомплектованных средств индивидуальной защиты на основных пожарных автомобилях, а именно костюмов термоагрессивных с универсальным размером, реагирование дежурного караула подразделений ФПС ГПС МЧС значительно сократится и появится возможность реагирования на оперативное событие при нахождении вне ППД.

Для сохранения жизни и здоровья личного состава при реагировании на аварии связанные с разливом (выбросом) АХОВ необходимо проведение своевременной замены и оснащение подразделений ФПС ГПС МЧС России новыми средствами индивидуальной защиты и техническими средствами для проведения АСР в зоне разлива АХОВ.

В настоящее время производится постепенная замена в подразделениях ФПС ГПС МЧС России защитных костюмов типа Л-1 и фильтрующих противогазов с истекшими сроками эксплуатации на новые образцы с улучшенными показателями защитного действия, но большая часть СИЗ и оборудования имеющегося на балансе подразделений

ФПС ГПС МЧС России является устаревшая и с окончанным сроком эксплуатации.

Для проведения анализа складывающейся химической обстановки на первоначальном этапе, важную роль играет наличие у прибывшего личного состава подразделений ФПС ГПС МЧС России портативного многокомпонентного газоанализатора. Данный прибор необходим для проведения периодических измерений массовых концентраций от 1 до 6 АХОВ находящихся в окружающей среде. Прибор должен быть компактный и способен работать в диффузионном (без насоса) или принудительном режиме (с насосом) при отборе проб из атмосферы.

5. Подготовка личного состава ФПС ГПС МЧС России.

Для проведения грамотных и обоснованных действий при проведении АСР связанных с разливом (выбросом) АХОВ караулы (дежурные смены) заступающие на дежурные сутки в подразделениях ФПС ГПС МЧС России должны иметь обученный личный состав по дополнительной специальности «Химик-дозиметрист» для выполнения работ при выезде на аварии связанные с розливом (выбросом) АХОВ. Личный состав подразделений ФПС ГПС МЧС России должен проходить своевременное дополнительное обучение по специально разработанным программам, направленных на подготовку к работе в зоне аварий связанных с разливом (выбросом) АХОВ.

Важными аспектами при подготовке личного состава по дополнительной специальности «Химик-дозиметрист» является: обязательное проведение практической части обучения в очной форме; изучение современных образцов специализированного оборудования стоящего и поступающего на вооружение подразделений ФПС ГПС МЧС России, таких как газоанализаторы, установки для обсеменения и дезактивации, а так же новые образцы СИЗ изолирующего и фильтрующего типа.

Теоретическая часть обучения обязательно должна охватывать основы химии, токсикологии, первой помощи и безопасности труда. Изучение данных направлений позволяет сотрудникам ФПС ГПС МЧС России понимать свойства различных АХОВ и их влияние на человека и окружающую среду. Личный состав проходит изучение классификаций опасных веществ, методы их идентификации, а также правила обращения и хранения.

Практические навыки являются неотъемлемой частью подготовки. Сотрудники ФПС ГПС МЧС России в обязательном порядке должны проходить обучение использованию средств индивидуальной защиты органов дыхания и кожных покровов, различных типов и характеристик, а так же умению грамотного использования оборудования для проведения химической разведки стоящих на вооружении в подразделениях ФПС ГПС МЧС России. Данные занятия должны включать в себя полную симуляции различных экстренных ситуаций на специально оборудованных полигонах, при проведении которых необходимо организовать полный цикл мероприятий начиная с прибытия к месту аварии с разливом (выбросом) АХОВ, проведения химической разведки, эвакуации пострадавших лиц, проведение первой помощи пострадавшим,

правильная оценка и доведение анализа необходимых сведений до руководителя ЧС для грамотного и верного определения необходимых сил и средств необходимых для ликвидации последствий аварии.

Таким образом, обучение личного состава подразделений ФПС ГПС МЧС России

по дополнительной специальности «Химик-дозиметрист», направленное на проведения АСР при авариях связанных с разливом (выбросом) АХОВ повышает уровень боеготовности дежурного караула и готовность к проведению ликвидации последствий аварий и спасению людей.

6. Предлагаемые мероприятия для повышения готовности по реагированию подразделений ФПС ГПС МЧС России для ликвидации последствий аварий связанных с разливом (выбросом) АХОВ.

1. Рассмотрение о подготовке не менее 50 процентов личного состава входящих в состав дежурных караулов (дежурных смен) подразделений ФПС ГПС МЧС России по дополнительной специализации «Химик-дозиметрист».

2. Рассмотреть внесении изменений в нормы табельной положенности пожарно-технического вооружения и аварийно-спасательного оборудования для основных и специальных пожарных автомобилей, с включением средств СИЗ (защитных костюмов типа Л-1 или их аналоги) и средств химической разведки (портативный многокомпонентный газоанализатор) как штатное оборудование для пожарный автоцистерн различного типа и класса.

3. Продолжить проведение поэтапного переоснащения подразделений ФПС ГПС МЧС России средствами индивидуальной защиты изолирующего и фильтрующего типа, современным оборудованием для проведения АСР при авариях связанных с разливом (выбросом) АХОВ.

4. Учитывая развитие и поступление на вооружение подразделений ФПС ГПС МЧС России комплексов для проведения химической разведки с программным обеспечением, направленного на моделирование и прогнозирование зоны аварий необходимо рассмотреть включение в теоретическую часть подготовки по дополнительной специальности «Химик-дозиметрист» изучение и правильность работы с программными продуктами для всестороннего развития и возможности минимального затрат времени для применения при поступлении на вооружение в подразделение.

Литература

1. Приказ МЧС России от 16 октября 2017 г. № 444 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ» // ГАРАНТ: сайт. – URL: <https://base.garant.ru/71846130/> (дата обращения: 10.01.2025).

2. ГОСТ Р 22.8.05-2022 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Аварийно-спасательные работы при ликвидации последствий аварий на химически опасных объектах» // ГАРАНТ: сайт. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200183707/> (дата обращения: 10.01.2025).

3. ГОСТ 12.4.064-84 «Система стандартов безопасности труда. Костюмы изолирующие. Общие технические требования и методы испытаний» // ГАРАНТ: сайт. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200012623/> (дата обращения: 10.01.2025).
4. ГОСТ Р 22.0.02-94 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Термины и определения основных понятий» // ГАРАНТ: сайт. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200001517/> (дата обращения: 10.01.2025).
5. ГОСТ Р 22.0.05-94 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Техногенные чрезвычайные ситуации. Термины и определения» // ГАРАНТ: сайт. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200133493/> (дата обращения: 10.01.2025).
6. ГОСТ Р 22.9.05-95 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Комплексы средств индивидуальной защиты спасателей. Общие технические требования» // ГАРАНТ: сайт. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200012819/> (дата обращения: 10.01.2025).
7. Электронный архив Томского политехнического университета // Официальный сайт ТПУ. – URL: <https://earchive.tpu.ru/> (дата обращения: 10.01.2025).
8. Филимонов И.А., Чернышов А.С., Мальчик А.Г. Статистика аварий на химически опасных объектах и анализ причин их возникновения // Электронный архив ТПУ. – URL: <https://earchive.tpu.ru/handle/11683/15133> (дата обращения: 10.01.2025).

Особенности ведения газоспасательных работ силами пожарно-спасательного гарнизона на основе практического опыта ГБУ АО «Служба спасения им. И.А. Поливаного»

Коджебаш О.Н., ГБУ АО «Служба спасения им. И.А. Поливаного», начальник отдела специальной защиты

SPIN-код:

Аннотация.

В статье рассматриваются проблемы реагирования на химические аварии в Архангельской области, возникшие из-за бесхозных объектов с опасными химическими веществами. Описание практического опыта, полученного службами спасения, подчеркивает необходимость создания отдела специальной защиты для идентификации веществ и ведения газоспасательных работ. Разработанная методика утилизации аварийных емкостей позволяет минимизировать негативное воздействие на окружающую среду. Статья акцентирует внимание на важности профессиональной подготовки спасателей, а также взаимодействия служб для повышения эффективности реагирования в условиях сложных климатических условий.

Ключевые слова: химические аварии, газоспасательные работы, специальная защита, утилизация, профессиональная подготовка

Features of Conducting Gas Rescue Operations by Fire and Rescue Forces Based on Practical Experience of the State Budgetary Institution of Arkhangelsk Region "Emergency Rescue Service named after I.A. Polivanov

Kodzhebash O., State Budgetary Institution of Arkhangelsk Region "Emergency Rescue Service named after I.A. Polivanov," Head of the Special Protection

Department

SPIN code:

Abstract:

This article discusses the challenges of responding to chemical emergencies in the Arkhangelsk region, stemming from abandoned facilities containing hazardous substances. It outlines the practical experience gained by emergency services, highlighting the necessity of creating a special protection department for substance identification and gas rescue operations. The methodology developed for the disposal of emergency containers helps to minimize negative environmental impacts. The article emphasizes the importance of training rescuers and inter-agency collaboration to improve the effectiveness of response efforts in challenging climatic conditions.

Keywords: Chemical emergencies, gas rescue operations, special protection, disposal, professional training

В начале 2000-х годов на территории Архангельской области начали происходить разовые ситуации с выходом опасных химических веществ из технологического оборудования и аварийных емкостей. Как правило, все эти объекты были бесхозными, в связи с чем отсутствовала какая-либо информация о веществе, техническая документация на оборудование, что в значительной степени осложняло проведение аварийно-спасательных работ.

В эти годы не было практического опыта проведения подобных работ в Архангельской области, личный состав пожарных и спасателей не был подготовлен должным образом, а также отсутствовали необходимые для работы с химическими веществами средства индивидуальной защиты. Поэтому

первый боевой опыт показал неготовность служб к реагированию на химические аварии.

Осознание существующей проблемы начальником областной службы спасения И.А. Поливаным привело к решению о развитии в регионе, на базе областной службы спасения, направления по ведению аварийно-спасательных работ в условиях химического заражения – газоспасательных работ. Для более эффективного реагирования, а также с учетом того, что оперативные подразделения часто выезжали на ситуации, когда химическое вещество неизвестно, а известны лишь его явные признаки, было принято решение о создании отдела специальной защиты. Специалисты данного отдела имеют высшее химическое образование, что помогает идентифицировать вещества и выстраивать успешную тактику действий

К задачам отдела спецзащиты относятся:

- Осуществление прогнозирования, выявление и оценка масштабов воздействия поражающего фактора в условиях химического заражения местности и химически опасных промышленных объектов.
- Работа с измерительными приборами для контроля опасных для здоровья и жизни веществ в окружающей среде.
- Определение и идентификация веществ по первичным признакам, маркировке тары, работа с опасными грузами и опасными отходами.

Для работников службы была организована учеба в Новомосковском институте повышения квалификации, профильном учреждении, занимающимся подготовкой специалистов по ведению газоспасательных работ на опасных производственных объектах. Это послужило основой для формирования навыков ведения работ и формирования базового уровня оснащения. При этом отмечу, что сфера ведения газоспасательных работ на опасных производственных объектах для АОСС не характерна. Практически все аварийные выбросы, аварии и плановые работы осуществляются в условиях, далеких от опасных объектов, их выполнение требует иных подходов и технических решений, а также более широких знаний.

На основании накопленного опыта с работ по утилизации аварийных емкостей и нейтрализации аварийных разливов специалистами отдела спецзащиты была разработана методика утилизации баллонов и контейнеров со сжиженными токсичными газами. Данная методика позволяет проводить успешно газоспасательные работы и ликвидировать источники потенциальной химической угрозы, а также позволяет снизить до минимальных показателей негативное воздействие на окружающую среду, которое неизбежно происходит во время работ.

Уникальность методики заключается в ее «мобильности». Служба способна проводить работы по утилизации аварийных емкостей с опасными химическими веществами практически в любой местности, поскольку не используется стационарное оборудование, технические решения носят вариативный характер, неизменной остается лишь последовательность мероприятий.

На слайде представлена статистика по количеству утилизированных аварийных емкостей на территории Архангельской области. Как видно из таблица, наибольшее количество приходится на период 2006-2013 гг.

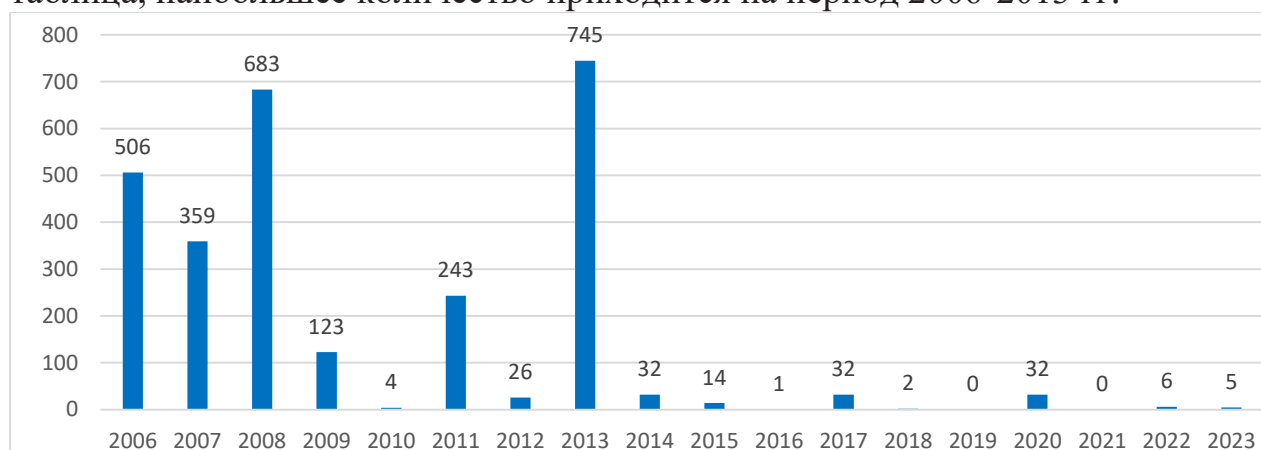


Рис. 1. Показатели утилизированных аварийных емкостей

С целью обмена опытом в плановых работах принимали участие разработчики оборудования и снаряжения, предназначенного для ведения аварийно-спасательных работ в условиях химического заражения (АО ПТС), что позволило внести конструктивные изменения в костюмы химической защиты, учесть физические и климатические особенности при разработки новых моделей.

Непосредственные работы в загазованной зоне, а также обеспечение мероприятий по безопасности требуют значительной численности личного состава. На сегодняшний день на территории Архангельской области 3 реально действующих аварийно-спасательных формирования, аттестованных в соответствии с законодательством РФ на газоспасательные работы. При этом, два формирования из трех являются объектовыми и обеспечивают безопасность крупных целлюлозно-бумажных комбинатов в г. Коряжме и г. Новодвинске. На сегодняшний день единственным реагирующим на химические аварии подразделением является АОСС.

Возникающая отсюда нагрузка, компенсируется привлечением пожарно-спасательных частей. Это могут быть части ФПС, а также части субъекта, подведомственные АППСиГЗ.

Отметим, что вступивший в силу Приказ МЧС России от 27.06.2022 N 640 "Об утверждении Правил использования средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения личным составом подразделений пожарной охраны" определяет основные требования к использованию средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения пожарных (далее - СИЗОД), при ... проведении аварийно-спасательных работ ... в зонах с превышением предельно допустимых концентраций токсичных и (или) пожароопасных, и (или) взрывоопасных веществ, ... (п. 1.1).

Данный нормативный документ не заменяет аттестацию на газоспасательные работы, но допускает работу газодымозащитников в условиях наличия опасных химических веществ. Поэтому, не смотря на то, что пожарно-

спасательные части Архангельской области не имеют аттестации на проведение газоспасательных работ, они активно привлекаются для неотложных работ, проводимых в незагазованной зоне, а именно: мероприятия по специальной обработке, мероприятия по первичной безопасности, которые в некоторых случаях могут совпадать с мероприятиями по локализации, эвакуация пострадавших на свежий воздух, обеспечение водой, которая расходуется на водяные завесы, специальную обработку, приготовление нейтрализующих растворов.

При этом, проведение аварийно-технических работ, т.е. мероприятий, непосредственно связанных с контактом опасного химического вещества, проводятся только работниками службы. Данные действия требуют применения соответствующих СИЗ и оборудования, а также наличия специальной подготовки.

Проблемы, с которыми сталкивается АОСС при проведении газоспасательных работ:

1. Большая территория пожарно-спасательного гарнизона. Это сказывается на времени прибытия формирования к месту проведения работ. Поэтому для нас очень важна связь с пожарно-спасательными частями на месте. На них мы в первую очередь возлагаем проведение первичных мероприятий по локализации. В связи с чем, в учебно-методическом центре, который является структурным подразделением АОСС, в рамках профессиональной подготовки «пожарный», переподготовки работников пожарной охраны особое внимание уделяется особенностям работы в условиях химического заражения. Пожарным и спасателям объясняется специфика действий, мероприятия по безопасности, ф/х свойства основных химических веществ, а также основы транспортирования опасных грузов.

Отметим, что аналогичные занятия в рамках обмена опытом мы производим и с пожарными ФПС, в особенности со СПСЧ, поскольку ее район выезда - это вся территория Архангельской области, а также она обладает минимальными СИЗ и специальными автомобилями для работы в условиях химического заражения.

2. Протяженная сеть автомобильных и железнодорожных дорог. В Архангельской области все чаще стали происходить аварийные ситуации при транспортировке опасных грузов на автомобильном и железнодорожном транспорте. При этом объемы перевозимых веществ, их наименования постоянно растут.

На сегодняшний день в вопросе перевозки опасных грузов много недоработок, которые сказываются на безопасности их транспортировки. И не в последнюю очередь по причине ведомственной разобщенности. В настоящее время в России насчитывается более 10 министерств и ведомств, в той или иной мере причастных к установлению «правил игры» для перевозчиков опасных грузов. Для успешного реагирования специалистам ПАСФ необходимы знания в области перевозок опасных грузов и в области правил обращения с опасными

отходами. Наравне с участниками перевозок специалисты службы проходят обучение по тем же программам, с присвоением тех же допусков и категорий.

3. Климатические особенности

Климат Архангельской области умеренно континентальный, на северо-востоке — субарктический. Данный факт влечет особенности в проведении газоспасательных работ, особенно в зимний период. Прежде всего, значительные отрицательные температуры влияют на характеристики применяемых СИЗ, особенно защитных костюмов. При снижении температуры ткань костюмов теряет эластичность, вызывая тем самым неудобство при одевании и выполнении механических работ. Также существует проблема с обмерзанием стекла костюмов закрытого (капсульного) типа. Работа в этом направлении ведутся совместно с производителями, но в настоящее время не решена.

Климатические особенности значительно влияют на основной компонент при нейтрализации опасных химических веществ – воду. Так, отрицательные температуры, во-первых, ухудшают растворимость веществ в воде (что важно при приготовлении нейтрализующих растворов), во-вторых, изменяют ее агрегатное состояние – она замерзает. Эти факты отрицательно сказывается на эффективности локализации и ликвидации, а также качественном проведении обработки (дегазации).

В конце доклада хочется подвести небольшой итог: повысить эффективность и безопасность ведения газоспасательных работ можно с помощью:

- привлечения достаточного количества сил и средств, которое может быть достигнуто путем взаимодействия оперативных служб;
- обмена опытом, особенно практическим, между аналогичными службами и подразделениями, который способствует внедрению новых идей и технологий;
- повышения профессиональных компетенций пожарных и спасателей, внедряя в программы подготовки прикладные знания и навыки по работе в условиях химического заражения.

Литература

1. Защита в чрезвычайных ситуациях: учебник / под общ. ред. В.А. Пучкова; МЧС России. - СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2015.-364 с.
2. Мاستрюков Б. С. Безопасность в чрезвычайных ситуациях в природотехногенной сфере. Прогнозирование последствий / Б.С. Мастрюков. - М.: Academia, 2012. - 368 с.

Экологические риски разлива АХОВ в Арктике

Талалаева Г. В., д-р мед. наук, Уральский институт ГПС МЧС России, Екатеринбург, Россия

Аннотация. В статье систематизированы сведения о потенциальных угрозах масштабных экологических чрезвычайных ситуациях, связанных с промышленным освоением Арктической зоны Российской Федерации. В качестве примера причины экологических чрезвычайных ситуаций рассмотрены возможные случаи разлива аварийно химически опасных веществ (АХОВ). При анализе возможного ущерба использована модель каскадных событий в экосистемах, учтены риски трансграничных переносов загрязняющих веществ, осуществляемых по механизмам атмосферных потоков, морских течений, транслокационной концентрации вредных веществ и природных пищевых цепочках. Сделан вывод о том, что промышленное освоение Арктики сопровождается появлением новых рисков экологических катастроф, которые для своей профилактики и ликвидации требуют специально подготовленных кадров пожарных и спасателей.

Ключевые слова: трансграничные переносы, загрязняющие вещества, биогеоценоотическое загрязнение, экологическая безопасность.

Environmental risks of hazardous chemical spills in the Arctic

Talalaeva G., Doctor of Medical Sciences, Ural Institute of State Fire Service of EMERCOM of Russia, Ekaterinburg, Russia

Abstract. The article systematizes information on potential threats of large-scale environmental emergencies related to industrial development of the Arctic zone of the Russian Federation. As an example of the cause of environmental emergencies, possible cases of spills of hazardous chemical substances (HCS) are considered. When analyzing possible damage, a model of cascade events in ecosystems was used, the risks of transboundary transfers of pollutants carried out by the mechanisms of atmospheric flows, sea currents, translocation concentration of harmful substances and natural food chains were taken into account. It is concluded that industrial development of the Arctic is accompanied by the emergence of new risks of environmental disasters, which for their prevention and elimination require specially trained firefighters and rescuers.

Keywords: transboundary transfers, pollutants, biogeocenotic pollution, environmental safety.

ВВЕДЕНИЕ. Вопросы комплексной безопасности Арктики являются приоритетными для руководства МЧС России. Как отметил 25 декабря 2024 года министр МЧС России А. В. Куренков на заседании Государственного Совета РФ по направлению «Северный морской путь и Арктика» [1], потепление климата сопровождается ежегодным увеличением объемов грузоперевозок по Северному морскому пути, что к востребованности социального-экономического развития не только транспортного коридора, но и всего арктического региона, повышая тем самым риск техногенных аварий и приводя к необходимости развития аварийно-спасательной инфраструктуры территории в виде совместного размещения на ней подразделений МЧС России, ФМБА России и Морспасслужбы. Экологические аспекты данной деятельности не разработаны детально и нуждаются в своем углубленном исследовании. В связи с этим целью настоящей статьи является анализ систематизация потенциальных рисков экологических чрезвычайных ситуаций, связанных с промышленным освоением Арктики и анализ особенностей механизмов развития техногенных экологических катастроф в экстремальных климатических условиях Севера.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ. Проведенный анализ потенциальных рисков техногенных аварий и прогнозирование их последствий выполнено на основе изучения нормативно-правовой базы развития региона, базовых положений общей и экологической геофизики [2, 3], а также ряда концепций системной экологии [4, 5], определения трансграничных переносов загрязняющих веществ, приведенного на официальном сайте МЧС России [6], а также методических рекомендаций, регламентирующих понятие транслокационных механизмов передачи загрязняющих веществ из почвы через корневую систему в зеленую часть и корнеплоды сельскохозяйственных культур [7].

Перечень техногенных рисков возможных экологических катастроф в Арктической зоне РФ формируется основными трендами развития региона, предусмотренными поручениями Президента Российской Федерации, распоряжениями Правительства РФ совместно с арктическими субъектами РФ, программами комплексного социально-экономического развития до 2035 года [8]. В соответствии с указанными документами новая экономика Арктики включает несколько кластеров, среди них, кроме освоения ресурсной базы, такие как: продовольственная безопасность, транспортно-логистический комплекс, топливная инфраструктура, «умная» химия, цифровая экономика, лесопереработка, атомная энергетика [9]. Несмотря на то, что значительная часть Арктической зоны РФ находится на территории вечной мерзлоты, значительная ее часть расположена на территории островной и спорадической (прерывистой) мерзлоты. При этом треть всей арктической зоны России представлены лесными землями, что составляет 3,28 млн кв.км или 328 млн га. Территориально эти земли находятся в нескольких субъектах Российской Федерации: Республики Карелия, Республики Коми, Архангельской и Мурманской областях, Красноярском крае, Республики Саха-Якутия; Чукотском, Ямало-Ненецком и Ненецком автономных округах. Наибольшее количество лесов Арктической зоны РФ сосредоточено в Красноярском крае и Якутии. Развитие лесозаготовок и лесопереработки региона неизбежно повышает риски техногенных аварий, в том числе связанных с аварийно химически опасными веществами (АХОВ).

Новый профиль промышленной Арктики трансформирует химическую карту региона. АХОВ — соединения, которые обладают разрушительным воздействием на окружающую среду. При их попадании в воздух или воду могут вызывать последствия, связанные с ухудшением состояния здоровья или риском летального исхода. Попадают в окружающую среду при техногенных ЧС. Талицы 1 и 2 иллюстрирует этот факт.

Табл. 1. Изменение химического профиля Арктики в связи с промышленным развитием региона

Перечень АХОВ на штатно работающих промышленных предприятиях	Перечень промышленных объектов с запасами АХОВ мирного времени	Новые источники промышленных загрязнений
--	--	--

К наиболее опасным АХОВ относятся: аммиак, азотная кислота, синильная кислота, хлор, сероводород.	Химические, целлюлозно-бумажные комбинаты, заводы минеральных удобрений, чёрной и цветной металлургии, хладокомбинаты, пивные заводы, кондитерские фабрики, овощебазы, водопроводные станции	Развитие водородной, ядерной энергетики, ледокольного флота, системы ПВО с гиперзвуковыми ракетами, добыча нефти с применением тепловых методов увеличения нефтеотдачи (сверхкритические параметры температуры и давления, 420°C). Пуски ракет: оксиды азота, углерода, серы, алюминия, хлор, хлороводород, атомарный водород, гидроксил, гептил. Необходимость применения фторсодержащих пожаротушающих средств: пенное тушение нефти и ЛВЖ (аэропорты, вокзалы, др.); газовое (серверные и пр.). Риск ЧС в производствах, применяющих плавиковую кислоту
---	--	--

Табл. 2. Сценарии влияния АХОВ на экологические системы и здоровье человека в зависимости от климатических условий

Параметры оценки и прогноза	В стабильных условиях средних широт	В экстремальных условиях высоких широт
Вид прогноза	Детерминированный прогноз ЧС	Вероятностный прогноз сценариев ЧС
Временные алгоритмы реализации эффекта	Быстрого, замедленного и медленного действия	Каскадные события с нарастающим эффектом по мере удаления во времени от момента аварии
По характеру воздействия на здоровье человека	Удушающего действия, общеядовитого, действия, нейротропные яды, метаболические яды, извращающие обмен веществ; а также сочетания эффектов: (удушающего и общеядовитого, удушающего и нейротропного)	Гибридный характер эффектов последствия, зависящие от взаимодействия физических, химических, геологических, гидрологических, атмосферных и биологических процессов

Анализ особенностей воздушных потоков в атмосфере Арктики дает основания предполагать длительную (до одного-двух лет) циркуляцию мелкодисперсных загрязняющих веществ в зоне, расположенной между

полярной ячейкой и ячейкой Феррела, с аккумуляцией в зоне сходимости ветров около 60° с. ш. и последующим трансграничным переносом в северо-восточном направлении.

Результаты анализа морских течений Северного ледовитого океана свидетельствуют о том, что моря, находящиеся в юрисдикции Российской Федерации, характеризуются циркулярным перемещением водных масс [10], что в случае их загрязнения АХОВ с прилегающей территории суши будет приводить аккумулятивному эффекту с последующим каскадным пролонгированным негативным воздействием на биоту и возможной транлокационной передаче поллютантов по пищевым цепям в организм человека.

Совокупность изложенного позволяет сделать вывод о том, что промышленное освоения Арктики сопровождается появлением новых экологических угроз, которые, в свою очередь, требуют специальной подготовки кадров пожарных и спасателей для их предупреждения и минимизации возможного ущерба.

Литература

1. Леонтьева А. Арктика без опасности: МЧС России ведет активную работу по развитию системы комплексной безопасности арктической зоны // Спасатель МЧС России. № 1 (963). 2025. С. 2.
2. Трухин В. И., Показеев К. В., Куницын В. Е. Общая и экологическая геофизика. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. – 576 с. ISBN 5-9221-0541-8.
3. Трифонов К. И., Девисилов В. А. Физико-химические процессы в техносфере: учебник / К. И. Трифонов, В. А. Девисилов. – М.: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2010. – 240 с. –(Высшее образование). ISBN 5-91134-081-X (ФОРУМ), ISBN 5-16-002822-6 (ИНФРА-М).
4. Талалаева Г.В. Каскадный алгоритм перехода крупных лесных пожаров в катастрофические в условиях глобального потепления климата //Развитие науки и общества в современных условиях: монография / А. Э. Авакян, Ю. В. Амариани, У. З. Ахмадуллин [и др.]. — Петрозаводск: МЦНП «Новая наука», 2024. — С. 356-396. DOI 10.46916/02072024-2-978-5-00215-442.
5. Талалаева Г.В. Экологические последствия аварийных химических выбросов и применения химического оружия: каскадные события, демографические эффекты : курс лекций для курсантов и студентов, обучающихся по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность, по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность профиль Пожарная безопасность, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологическим машин и комплексов профиль Пожарная и аварийно-спасательная техника / Г. В. Талалаева, М. Л. Кондратьева; Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, ФГБОУ ВО Уральский институт государственной противопожарной службы МЧС

России.– Екатеринбург : ООО «УМЦ УПИ», 2025. – 96 с. ISBN 978-5-8295-0922-4.

6. Трансграничный перенос загрязняющих веществ - Термины МЧС России - МЧС России. URL: <https://mchs.gov.ru/ministerstvo/o-ministerstve/terminy-mchs-rossii/term/2180> (дата обращения 25.02.2025 г.).
7. Методические рекомендации по гигиеническому обоснованию ПДК химических веществ в почве URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293741/4293741360.pdf> (дата обращения 25.02.2025 г.).
8. XIII международный форум «Арктика: настоящее и будущее». 12–13 декабря 2024 г. Санкт-Петербург. URL: <https://www.forumarctic.com/conf2023/> (дата обращения 25.02.2025 г.).
9. К вопросу о противопожарной защите атомных станций малой мощности с реакторной установкой РИТМ-200Н в Заполярье / С. П. Амельчугов, А. Н. Батуро, Д. В. Седов, М. А. Никулин // Сибирский пожарно-спасательный вестник. – 2023. – № 4(31). – С. 160-168. – DOI 10.34987/vestnik.sibpsa.2023.68.43.017. – EDN KVUNQH.
10. Динамика искусственных радионуклидов в экосистемах морей Северного Ледовитого океана на рубеже XX-XXI веков. Часть 1. Морская вода и биота / Г. Г. Матишов, Г. В. Ильин, И. С. Усягина, Е. Э. Кириллова // Наука Юга России. – 2019. – Т. 15, № 3. – С. 12-23. – DOI 10.7868/S25000640190302. – EDN LUFDDP.