

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ПРОГНОЗИРОВАНИЮ ОБСТАНОВКИ ПРИ АВАРИЯХ (РАЗРУШЕНИЯХ) НА ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫХ ОБЪЕКТАХ

**Н.П. Воропаев, кандидат военных наук.
Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России**

Представлен анализ существующих методик прогнозирования обстановки при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах. Обоснованы предложения по использованию методики для прогнозирования обстановки при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах.

Отмечена важность разработки единой методики, которая должна максимально учитывать особенности территории, на которой располагается химически опасный объект. Отражены основные направления создания единого комплекса программ специального программного обеспечения, который позволит повысить оперативность принимаемых решений.

Ключевые слова: аварийно химически опасное вещество, химически опасный объект, химическая авария, химическая обстановка, прогнозирование, комплекс программ специального программного обеспечения

METHODICAL APPROACHES TO FORECASTING THE ENVIRONMENT IN CASE OF ACCIDENTS (DESTRUCTIONS) ON CHEMICALLY HAZARDOUS OBJECTS

N.P. Voropaev. Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia

This article presents the analysis of existing methods of predicting the environment in case of accidents (destruction) on chemically dangerous objects. Justified proposals for the use of methods for the prediction of the environment in case of accidents (destruction) on chemically dangerous objects.

Noted the importance of developing a common methodology, which should take into account the features of the territory, which is chemically hazardous object. Reflects the main directions of creation of a single set of programs special software, which will improve the timeliness of the decisions.

Keywords: emergency chemically hazardous substance, chemically hazardous facility, chemical accident, chemical environment, forecasting, complex programs special software

В настоящее время в системе отраслей промышленности Российской Федерации особое место занимает химическая промышленность, нет ни одной отрасли промышленности

и всего народного хозяйства, где не использовалась бы продукция химии. Применение химической продукции приносит стране большой экономический и социальный эффект, который заключается в расширении сырьевой базы народного хозяйства, увеличении объема производства промышленной и сельскохозяйственной продукции, сокращении времени производства продукции, повышении качества производимой продукции, экономии материальных, трудовых и финансовых ресурсов.

На территории Российской Федерации функционируют свыше 3 300 химически опасных объектов (ХОО), 148 городов расположены в зонах повышенной химической опасности. Суммарная площадь, на которой может возникнуть очаг химического заражения, составляет 300 тыс. км² с населением около 54 млн человек. По принятой в нашей стране классификации 384 из них отнесены к объектам I степени и 229 – ко II степени опасности. В качестве критерия классификации была принята численность населения, проживающего в опасных районах (зонах возможного заражения). К I степени опасности отнесены объекты, при аварии на которых в зону возможного химического заражения попадает более 75 тыс. чел., ко II – от 40 до 75 тыс. чел., к III – менее 40 тыс. чел. и к IV – когда зона возможного химического заражения не выходит за пределы территории объекта или его санитарно-защитной зоны. Анализ химических аварий в России указывает на устойчивую тенденцию роста их количества и объемов причиняемого ими ущерба. При этом значительное число аварий происходит при перевозке (транспортировке) аварийно химически опасных веществ (АХОВ) – около 55 % случаев, остальные 45 % происходят непосредственно на стационарных ХОО.

Проблема обеспечения безопасности населения, проживающего в зонах возможного химического заражения в случае аварий на ХОО, занимает особое место среди задач по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций (ЧС). Химические аварии имеют свои характерные особенности, негативно влияющие на проведение защитных мероприятий. К этим особенностям следует отнести: невозможность прогнозирования аварий по времени; высокая вероятность тяжелых последствий для жизни и здоровья людей, подвергшихся воздействию химически опасных веществ; сложность заблаговременного принятия эффективных защитных мер; непредсказуемость экологических последствий и др.

В Российской Федерации в последние годы накоплен немалый опыт ликвидации последствий химических аварий. Так, на территории Российской Федерации в период с 2010 по 2015 гг. зарегистрировано 16 техногенных ЧС, связанных с авариями с выбросом (угрозой выброса) АХОВ, из них в 2010 г. – 4, 2011 г. – 1, 2012 г. – 2, 2013 г. – 6, 2014 г. – не зарегистрировано и 2015 г. – 3 [1]. Выводы, сделанные на основе анализа подобных ЧС, говорят о том, что знание поражающих свойств АХОВ, заблаговременное прогнозирование и оценка последствий возможных аварий с их выбросом (проливом), умение правильно действовать в таких условиях и ликвидировать последствия химических аварий – одно из необходимых условий обеспечения безопасности населения.

В зависимости от физико-химических свойств АХОВ и условий их использования, хранения и транспортировки, в результате крупных аварий на ХОО могут возникать ЧС четырех основных типов, отличающиеся друг от друга характером воздействия поражающих факторов, организацией и технологией ведения аварийно-спасательных работ:

- с образованием только первичного облака АХОВ;
- с образованием пролива, первичного и вторичного облаков АХОВ;
- с образованием пролива и только вторичного облака АХОВ;
- с заражением территории (грунта, воды) малолетучими АХОВ.

В настоящее время для прогнозирования последствий аварий (разрушений), сопровождающихся выбросом (проливом) АХОВ, используется несколько методик.

К их числу относятся:

- методика РД 52.04.253-90 «Методика прогнозирования масштабов заражения сильнодействующими ядовитыми веществами при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах и транспорте» [2];

– методика оценки последствий химических аварий (Методика «ТОКСИ-2.2» НТЦ «Промышленная безопасность») [3];

– методика РД-03-26-2007 «Методические указания по оценке последствий аварийных выбросов опасных веществ» (Методика «ТОКСИ-3») [4] утратила силу в связи с утверждением Руководства по безопасности «Методика моделирования распространения аварийных выбросов опасных веществ» [5];

– свод правил СП 165.1325800.2014 «Инженерно-технические мероприятия по гражданской обороне» [6];

– методические рекомендации по определению приоритетов поражения объектов тыла и оценке обстановки, которая может сложиться в результате применения потенциальным противником обычных современных средств поражения, для планирования мероприятий гражданской обороны и защиты населения в Российской Федерации, субъекте Российской Федерации и муниципальном образовании (Методические рекомендации) [7].

Для обоснования предложений по использованию методики для прогнозирования обстановки при авариях (разрушениях) на ХОО были получены результаты заблаговременного прогноза масштабов возможного химического заражения с использованием таких методик, как РД 52.04.253-90, СП 165.1325800.2014 и Методических рекомендаций. В качестве исходной обстановки рассмотрена химическая авария, которая может произойти при транспортировке железнодорожным транспортом 5 т сжиженного хлора. По токсичным свойствам и широкому распространению сжиженные хлор и аммиак являются наиболее опасными АХОВ.

Результаты представлены в таблице.

Таблица. Результаты заблаговременного прогноза масштабов возможного химического заражения

Используемая методика прогнозирования обстановки при авариях (разрушениях) на ХОО	Глубина зоны возможного заражения, км
РД 52.04.253-90	12,7
СП 165.1325800.2014	2,7
Методические рекомендации	3,1

Анализ результатов, представленных в таблице, показал, что масштабы возможного химического заражения, полученные с использованием перечисленных методик, существенно различаются. Наряду с этим не все существующие методики учитывают особенности территории (параметры местности, параметры поверхности пролива и т.д.), на которой располагается ХОО.

В связи с этим возникает необходимость в разработке единой методики, которая максимально будет учитывать особенности территории, на которой располагается ХОО.

Применение единой методики позволит в полной мере реализовать требования Приказа МЧС России от 1 октября 2014 г. № 543 «Об утверждении Положения об организации обеспечения населения средствами индивидуальной защиты», в котором определено, что обеспечению средствами индивидуальной защиты подлежит население, проживающее на территориях в пределах границ зон возможного радиоактивного и химического загрязнения (заражения), устанавливаемых вокруг радиационно, ядерно и химически опасных объектов [8].

В настоящее время наиболее полно проявляют свои достоинства подходы, реализованные с использованием ЭВМ, которые получили широкое применение. ЭВМ позволяет хранить и обрабатывать огромные массивы данных, производить расчеты, что вручную делать достаточно затруднительно.

Наряду с этим возникает необходимость создания единого комплекса программ специального программного обеспечения, который позволит повысить оперативность принимаемых решений. Поэтому дальнейшее совершенствование методик и соответствующего программного обеспечения является актуальным направлением в данной области.

Важнейшей характеристикой информационного обеспечения должна быть своевременность и соответствие предоставляемых данных фактическим параметрам состояния окружающей среды. В состав информационного обеспечения должны входить фактические данные об источниках загрязнений, данные о ресурсах и другая информация. В последние годы ведется большая работа по компьютерной реализации расчетных методик применительно к решению тех или иных прикладных задач. Заслуживают внимания компьютерные методики и программы, разработанные рядом организаций Санкт-Петербурга, которые согласованы с Главной геофизической обсерваторией им. Войкова и доведены до практической реализации.

Так, в настоящее время Методические указания [4] совместно с Методикой оценки последствий химических аварий (Методика «ТОКСИ-2.2») реализованы в компьютерном варианте (ТОХИ+), распространяемом НТЦ «Промышленная безопасность».

В настоящее время также разработано много геоинформационных систем (ГИС), предусмотренных для решения различных экологических задач и проблем промышленной безопасности.

Использование ГИС-технологий в последние годы стало широко распространенным. Можно создать карты, с помощью которых наиболее удобно можно будет проводить анализ аварийных ситуаций. Характеристики ХОО чрезвычайно разнообразны, они обладают пространственными свойствами, что делает картографический метод исследования наиболее приемлемым методом анализа. Привлечение программных компьютерных средств, обладающих мощным графическим иллюстративным инструментарием, в технологию изготовления и, особенно, анализа карт необходимо и позволяет поднять картографическое изображение на более высокий технический и художественный уровень оформления, существенно улучшить наглядность и читаемость. Отображение ХОО и обстановки при возникновении аварии с выбросом (проливом) АХОВ на электронных картах местности позволит повысить качество и скорость принятия решений по предупреждению и ликвидации последствий ЧС.

Литература

1. МЧС России. URL: <http://www.mchs.gov.ru/> (дата обращения: 15.06.2016).
2. РД 52.04.253-90. Методика прогнозирования масштабов заражения сильнодействующими ядовитыми веществами при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах и транспорте (утв. Штабом ГО СССР, Госкомгидрометом СССР 23 марта 1990 г.). URL: www.standartGOST.ru (дата обращения: 03.09.2016).
3. Методика оценки последствий химических аварий (Методика «ТОКСИ-2.2» НТЦ «Промышленная безопасность», согласованная Госгортехнадзором России) // Методики оценки последствий аварий на опасных производственных объектах: сб. документов. Сер. 27. Вып. 2. 2-е изд., испр. и доп. М.: ГУП НТЦ «Промышленная безопасность», 2002. 208 с.
4. Об утверждении и введении в действие Методических указаний по оценке последствий аварийных выбросов опасных веществ. РД-03-26-2007: Приказ Ростехнадзора от 14 дек. 2007 г. № 859. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
5. Об утверждении Руководства по безопасности «Методика моделирования распространения аварийных выбросов опасных веществ»: Приказ Ростехнадзора от 20 апр. 2015 г. № 158. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
6. СП 165.1325800.2014. Инженерно-технические мероприятия по гражданской обороне. Актуализированная редакция СНиП 2.01.51-90 (утв. Приказом Минстроя России от 12 нояб. 2014 г. № 705/пр). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
7. Методические рекомендации по определению приоритетов поражения объектов тыла и оценке обстановки, которая может сложиться в результате применения потенциальным противником обычных современных средств поражения, для планирования мероприятий гражданской обороны и защиты населения в Российской Федерации, субъекте Российской Федерации и муниципальном образовании (утв. Зам. Министра Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий 9 марта 2015 г.). URL: docs.cntd.ru (дата обращения: 23.10.2016).

8. Об утверждении Положения об организации обеспечения населения средствами индивидуальной защиты: Приказ МЧС России от 1 окт. 2014 г. № 543. URL: www.mchs.gov.ru (дата обращения: 23.10.2016).