

Улинец Э.М., нач. ГДПБ МЧС Украины

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ ПРИ ЛОКАЛИЗАЦИИ И ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

(представлено д-ром техн. наук Туркиным И.Б.)

На примере чрезвычайной ситуации техногенного характера, связанной с разливом и пожаром нефтепродукта, предложены алгоритмы использования программного комплекса поддержки принятия решения руководителем локализации и ликвидации чрезвычайной ситуации

Постановка проблемы. Построение математических моделей чрезвычайных ситуаций имеет своей целью прогнозирование их развития, определение путей ее локализации и ликвидации, выработку рекомендаций командирам подразделений МЧС. Эта цель достигается путем реализации математических моделей и методов в форме программных продуктов, но при этом возникает проблема, связанная с его использованием: до возникновения чрезвычайной ситуации в условиях штабных учений или в оперативном режиме во время ее локализации и ликвидации.

Анализ последних исследований и публикаций. В работе [2] рассмотрена чрезвычайная ситуация техногенного характера, связанная с проливом и пожаром нефтепродукта. Построенная модель может быть использована для оценки воздействия на технологические сооружения, личный состав и технику в рамках программного комплекса, аналогичного рассмотренному в [1]. При этом остается невыясненным вопрос, как должны взаимодействовать между собой и с программным комплексом дежурный радиотелефонист и руководитель локализации и ликвидации чрезвычайной ситуации.

Постановка задачи и ее решение. Целью работы является построение алгоритмов использования программного комплекса поддержки принятия решения руководителем локализации и ликвидации чрезвычайной ситуации на примере чрезвычайной ситуации техногенного характера, связанной с пожаром разлившегося нефтепродукта в резервуарном парке.

Особенности использования программных продуктов поддержки принятия решения при локализации и ликвидации чрезвычайных ситуаций

Применение программного комплекса для анализа чрезвычайной ситуации, связанной с пожаром разлива нефтепродукта, требует следующих исходных данных:

- геометрические размеры и форма разлива;
- расположение разлива относительно резервуарной группы;
- вид разлившегося нефтепродукта;
- направление и скорость ветра.

Наиболее сложным является описание геометрических размеров и формы разлива, а также его расположение относительно резервуарной группы. Это определяет следующие возможные варианты использования программного комплекса.

1. Для проработки типовых чрезвычайных ситуаций, связанных пожаром разлива нефтепродукта, и выработки плана локализации и ликвидации пожара в ходе штабных учений.

2. Информация о пожаре передается вместе с вызовом и используется в качестве исходных данных для программного комплекса, установленного на ноутбуке в штабном автомобиле.

3. Исходные данные закладываются в программный комплекс, установленный на штабном автомобиле, после прибытия подразделений МЧС к месту пожара и проведения разведки.

4. В ходе локализации и ликвидации пожара ведется контроль основных параметров пожара, и информация через определенные промежутки времени передается в штаб.

В первом варианте в ходе штабных учений отрабатываются типовые ситуации. Это позволяет оценить опасности, возникающие для соседних резервуаров, сил и средств, разворачиваемых для локализации пожара и подготовки пенной атаки. Варьируя различные параметры (форма и площадь разлива, вид нефтепродукта, направление и скорость ветра), необходимо выделить наиболее опасные ситуации и разработать для них план локализации и ликвидации пожара, отработать его в ходе реальных учений. Структурная схема взаимодействия дежурного радиотелефониста и руководителя тушения пожара (РТП) приведена на рис. 1.

При этом программный комплекс используется лишь для построения базы данных по наиболее опасным пожарным ситуациям. Преимуществом такого варианта использования программного комплекса является то, что на момент возникновения чрезвычайной ситуации уже существует набор типовых планов. Недостатком

же является ограниченность такого набора и невозможность предусмотреть все ситуации.

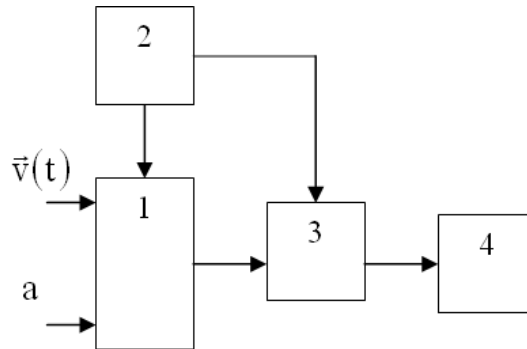


Рис. 1 – Структурная схема первого варианта использования программного комплекса: $\vec{v}(t)$ – информация о направлении и скорости ветра; a – вызов; 1 – дежурный радиотелефонист; 2 – база данных по наиболее опасным пожарным ситуациям; 3 – РТП; 4 – пожар

Во втором варианте (рис. 2) дежурный радиотелефонист получает сообщение о пожаре, содержащее информацию о примерной площади разлива (в единицах площади внутри обвалования, например, половина обвалования, четверть и т.д.) и его расположения относительно резервуарной группы (например, внутри обвалования резервуара 3 со стороны резервуара 4 или внутри обвалования резервуара 1 с внешней стороны, обращенной в сторону резервуарной группы с мазутом). Измерение скорости ветра и его направления производится с помощью стационарно установленных флюгера и анемометра, сведения от которых поступают дежурному радиотелефонисту с некоторым дискретным шагом. Таким образом, на момент поступления вызова дежурный радиотелефонист будет иметь все исходные данные для использования программного комплекса. Программный комплекс установлен на компьютере у дежурного радиотелефониста. Дежурный радиотелефонист выбирает из предварительно сформированной базы данных ту резервуарную группу, в которой возникла чрезвычайная ситуация, указывает на ней направление и скорость ветра, расположение и площадь разлива. После это исходные данные сохраняются в файл, который записывается на флеш-память, которая подсоединена к компьютеру и находится в режиме ожидания. При выезде на пожар РТП вместе с оперативным планом пожаротушения забирает флеш-память с записанным туда файлом и ко-

пирует его на ноутбук, размещенный в пожарном автомобиле. Расчет ситуации производится в ходе следования подразделений МЧС к месту вызова, и к моменту прибытия на пожар РТП имеет оценку влияния пожара на соседние резервуары, наиболее опасные направления развития пожара. Это позволяет ему скорректировать план локализации и ликвидации пожара еще до прибытия к месту вызова. Преимуществом такого подхода является оперативность, а недостатком – отличие реальной ситуации (площадь и форма разлива) по сравнению с переданной дежурным радиотелефонистом, вызванное как неточностями в описании ситуации, так и ее изменением с течением времени.

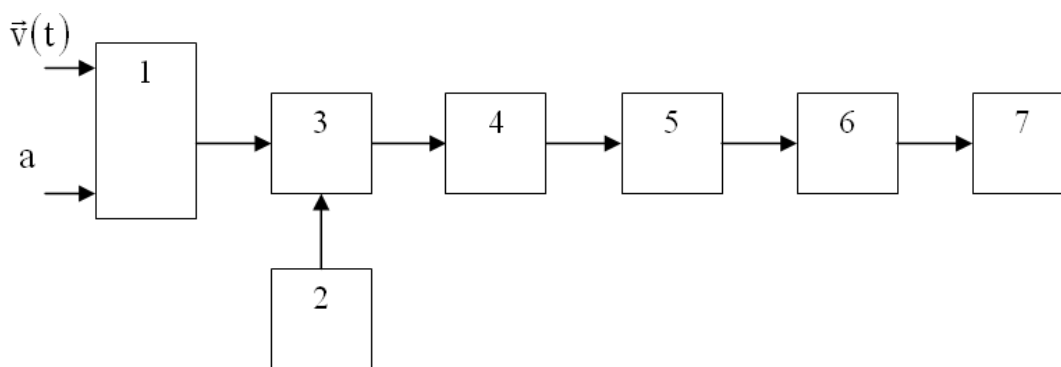


Рис. 2 – Структурная схема второго варианта использования программного комплекса: $\bar{v}(t)$ – информация о направлении и скорости ветра; a – вызов; 1 – дежурный радиотелефонист; 2 – база данных по резервуарным группам; 3 – программный комплекс у дежурного радиотелефониста; 4 – файл с исходными данными; 5 – ноутбук в пожарном автомобиле; 6 – РТП; 7 – пожар

Третий вариант (рис. 3) предусматривает проведение разведки после прибытия подразделений МЧС к месту вызова и только после этого внесение исходных данных (формы и площади разлива) в программный комплекс, установленный на ноутбуке у РТП. При этом выбор резервуарной группы из предварительно сформированной базы данных, указание направления и скорости ветра производит РТП во время следования к месту вызова. Преимуществом такого подхода организация более простого взаимодействия между дежурным радиотелефонистом и РТП, не требующая передачи файла между ними. Недостаток состоит в потерях времени, связанных с внесением исходных данных по результатам разведки, ожидания завершения работы программного комплекса, выработки плана локализации и ликвидации пожара.

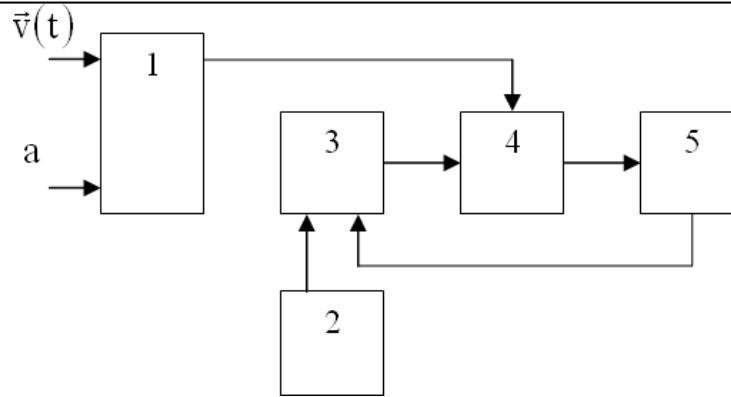


Рис. 3 – Структурная схема третьего варианта использования программного комплекса: $\vec{v}(t)$ – информация о направлении и скорости ветра; a – вызов; 1 – дежурный радиотелефонист; 2 – база данных по резервуарным группам; 3 – ноутбук в пожарном автомобиле; 4 – РТП; 5 – пожар

Четвертый вариант использования программного комплекса является модификацией третьего. РТП после проведения разведки принимает решение, не дожидаясь завершения работы программного комплекса. А сам программный комплекс используется для мониторинга ситуации, путем периодического внесения в него исходных данных, соответствующих текущей ситуации. Преимуществом такого подхода являются меньшие потери времени по сравнению с предыдущим вариантом, а недостатком – невозможность использовать программный комплекс сразу же после прибытия на пожар.

Выводы. На примере чрезвычайной ситуации техногенного характера, связанной с пожаром разлива нефтепродукта построены алгоритмы взаимодействия руководителя тушения пожара и дежурного радиотелефониста с программным комплексом поддержки принятия решения. Алгоритмы основаны на четырех основных вариантах использования программного комплекса. Выявлены преимущества и недостатки каждого из них.

Перспективы дальнейших исследований связаны с использованием построенных алгоритмов в качестве основы для синтеза алгоритмов, лишенных отмеченных недостатков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Басманов А.Е., Говаленков С.В. Программное обеспечение для моделирования пожарных ситуаций в резервуарных парках // Пожарная безопасность. Материалы VI научно-практической конференции. Харьков: АПБУ, 2003.- С. 9-12
2. Улинец Э.М. Математическая модель факела над разливом нефтепродукта в обваловании резервуара // Пожарная безопасность. – Харьков: УГЗУ, 2008. – Вып. 23. – 264 с.

УДК 614.84

*Шевченко Л.П., канд. физ.-мат. наук, зав. каф., ХГТУСиА,
Пирогов А.В., преп., УГЗУ*

УПРАВЛЕНИЕ ЛИКВИДАЦИЕЙ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПУТЕМ ОПТИМАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ И ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЯ РЕСУРСОВ

(представлено д-ром техн. наук Бодянским Э.В.)

В работе предложены модели, позволяющие принимать обоснованные решения относительно объемов ресурсов, необходимых для снижения потерь при ликвидации чрезвычайных ситуаций, а также решать задачи оптимального выделения ресурсов и распределения их между функциональными подразделениями, привлекаемыми для ликвидации чрезвычайных ситуаций

Постановка проблемы. В последние десятилетия во всем мире наблюдается тенденция к росту количества и масштабов последствий чрезвычайных ситуаций (ЧС) природного и техногенного характера. Чрезвычайные ситуации сопровождаются не только материальными, но и людскими потерями. В этих условиях очень важно быстро принять правильное решение по ликвидации последствий ЧС. При этом этот процесс характеризуется неполнотой и недостоверностью информации, малым резервом времени, имеющимся для принятия решений особенно на первоначальной стадии развития.

Разработка теоретических основ поведения и организации управляемых человеко-машинных систем, (т.е. систем поддержки