

УДК 614.842

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОДГОТОВКИ РАБОТНИКОВ ОРГАНОВ И ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ ПО УПРАВЛЕНИЮ СИЛАМИ И СРЕДСТВАМИ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

**Полевода И.И., к.т.н., доцент, Голуб О.В.,
Кудряшов В.А., Миканович А.С., Осяев В.А., Людко А.А.
Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь
e-mail: chiefikii2009@rambler.ru**

Разработано программное обеспечение для повышения эффективности учебного процесса, направленного на подготовку работников органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям, по управлению силами и средствами при ликвидации чрезвычайных ситуаций, предназначенное для моделирования действий пожарных аварийно-спасательных подразделений при тушении пожаров на складе нефти и нефтепродуктов.

The software has been developed for increase of efficiency of educational process which is aimed to training specialists of bodies and divisions on emergencies, to management of forces and means at elimination of emergencies, and designed for modeling of actions of fire rescue divisions at suppression of fires in a warehouse of oil and mineral oil.

(Поступила в редакцию 23 декабря 2009 г.)

Органы и подразделения по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь являются составной частью системы национальной безопасности Республики Беларусь и осуществляют деятельность в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Одними из основных направлений деятельности органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям являются предупреждение и ликвидации чрезвычайных ситуаций, а также предупреждение и ликвидация пожаров. Одной из основных задач – организация мероприятий по ликвидации чрезвычайных ситуаций и участие в них.

Законодательно установлено, что тушение пожаров на всей территории и объектах Республики Беларусь осуществляют органы и подразделения по чрезвычайным ситуациям, а также аварийно-спасательные службы. Управление силами и средствами на пожаре осуществляется руководителем тушения пожара – старшим должностным лицом органа (подразделения) по чрезвычайным ситуациям, прибывшим первым к месту пожара. Таким образом, от степени подготовки руководителя ликвидации чрезвычайной ситуации (руководителя тушения пожара) в первую очередь зависит эффективность использования привлекаемых сил и средств и, как следствие, успех тушения пожара. При этом на объектах с высокой пожарной нагрузкой количество привлекаемых для тушения пожара подразделений доходит до нескольких десятков единиц техники, что усложняет управление ими.

Характерными в данном отношении являются пожары на складах нефти и нефтепродуктов.

В состав складов нефти и нефтепродуктов входит комплекс технологических зданий, сооружений и устройств, предназначенных для приема, хранения, выдачи нефти и нефтепродуктов, а также подсобно-производственные и бытовые здания и сооружения, обеспечивающие их нормальную эксплуатацию. Как правило, склады размещаются на территории промышленных зон в составе групп предприятий (промышленных узлов) с общими вспомогательными производствами и объектами инженерно-транспортной инфраструктуры, с учетом рационального использования природных и материальных ресурсов. Резервуарные парки для хранения нефти и нефтепродуктов, являющиеся основными элементами складов, представляют собой сложные инженерно-технические сооружения и состоят из резервуаров, как правило, объединенных в группы, систем трубопроводов и других сооружений. Пожары

на этих объектах характеризуются сложными процессами развития, носят затяжной характер и требуют привлечения большого количества сил и средств для их ликвидации. Принимая во внимание оперативно-тактические характеристики складов нефти и нефтепродуктов, сложность в управлении привлекаемыми силами и средствами, возникла необходимость в создании модели деятельности руководителя тушения пожара с разработкой на ее основе эффективных образовательных технологий, которые в последующем были бы внедрены в учебно-воспитательный процесс учебных заведений МЧС Республики Беларусь

Реализация идеи моделирования деятельности руководителя тушения пожара была осуществлена путем разработки и внедрения инновационных форм и методов обучения. Так, работниками Государственного учреждения образования «Командно-инженерный институт» МЧС Республики Беларусь с привлечением специалистов компании «Вайрон Ай Ти» (Viron IT) было разработано программное обеспечение для работников, занимающихся пожаротушением, по управлению силами и средствами, а также по тактике тушения пожаров на складах нефти и нефтепродуктов.

Программное обеспечение было реализовано в виде «стратегии», при этом действие происходит в реальном времени. Управление программой осуществляется от третьего лица, являющегося руководителем тушения пожара.

Действия пожарных подразделений отрабатываются на объекте, который представляет собой трехмерную модель комплекса технологических зданий и сооружений, предназначенных для приема, хранения, выдачи нефти и нефтепродуктов, а также иных подсобно-производственных зданий.

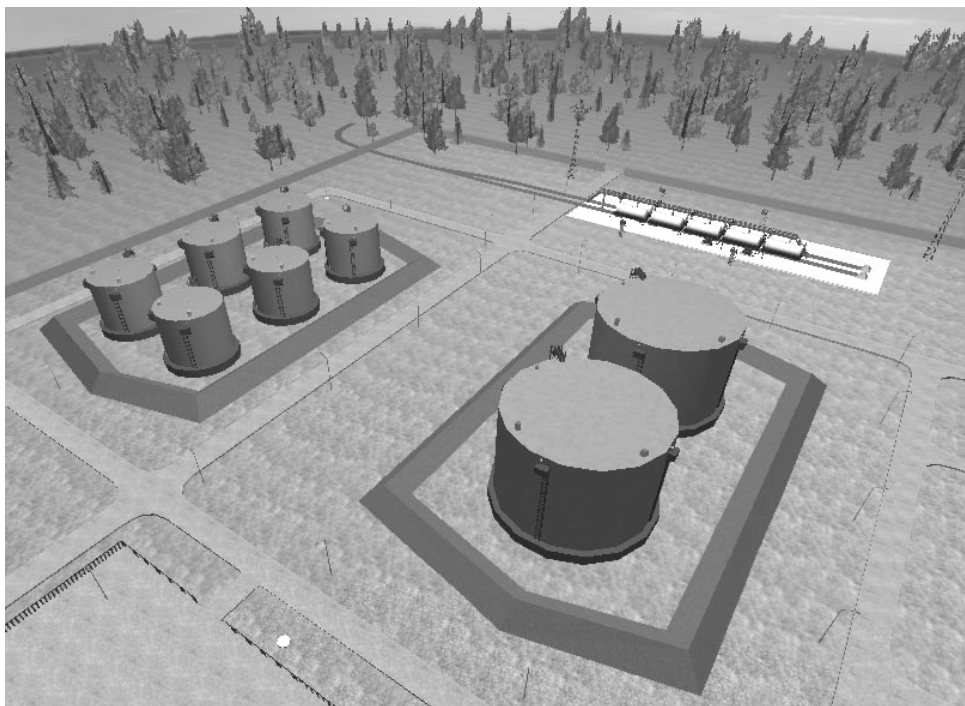


Рисунок 1 – Склад нефти и нефтепродуктов

Работа над проектом начиналась с создания учебной виртуальной модели объекта. На территории расположены две группы вертикальных стальных резервуаров, железнодорожная сливная эстакада, насосная по перекачке темных и светлых нефтепродуктов, пожарный водоем, склад пиломатериалов. В программе возникновение и распространение пожаров происходит на 5 учебных точках, а именно: в наземном вертикальном резервуаре для хранения темных нефтепродуктов вместимостью 10 000 м³ (в группе из 2 резервуаров), наземном вертикальном резервуаре вместимостью 2 000 м³ (в группе из 6 резервуаров), на сливной железнодорожной эстакаде, в здании насосной по перекачке темных и светлых нефтепродуктов, а также на складе пиломатериалов.



Рисунок 2 – Возникновение пожара на объекте

Программный комплекс позволяет моделировать обстановку при пожаре по типовым сценариям для каждого объекта тушения с учетом общих закономерностей развития пожара. Моделирование пожара осуществляется на основе реального воздействия его опасных факторов на объект тушения и соседние материальные объекты с учетом принимаемых пользователем действий по тушению и времени на их реализацию. Одновременно обеспечивается параллельное выполнение различных действий пользователя по управлению подразделениями.

Программа предусматривает возникновение пожара в одной из заданных точек. Исходная позиция визуально определяется пламенным горением (циклическим отображением двух-трех форм пламени) и задымлением. Для каждого из объектов предусматривается несколько дискретных типов состояний, наступление каждого из которых зависит от времени и эффективности применения средств тушения.

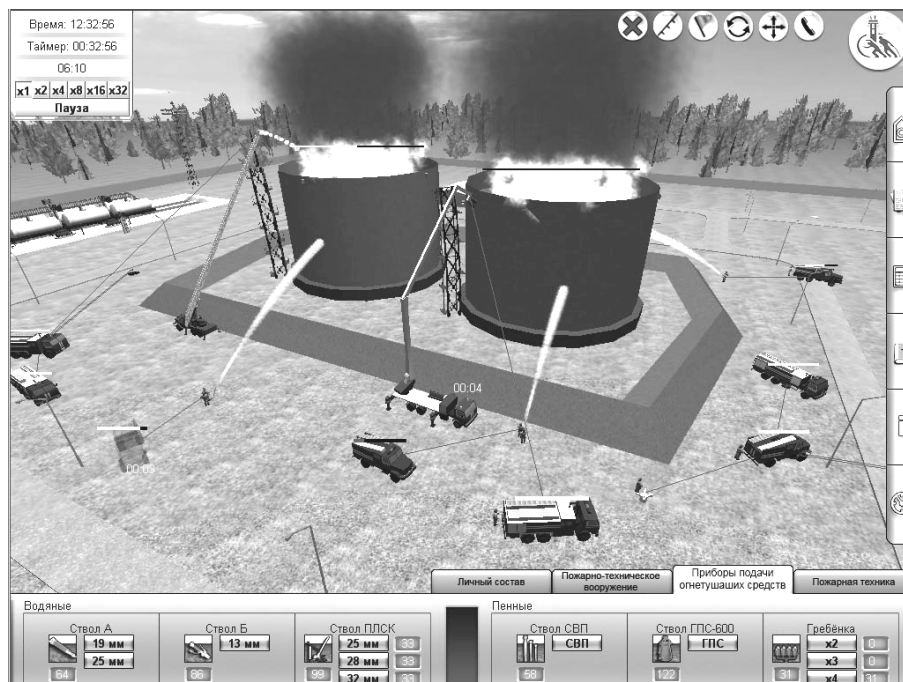


Рисунок 3 – Управление силами и средствами

Помимо моделирования объектов в программе предусмотрено моделирование объектов идентифицирующих личный состав, пожарные аварийно-спасательные автомобили и пожарно-техническое вооружение.

Управление силами и средствами осуществляется с использованием устройств ввода и позиционирования, а также контекстного меню. Количество привлекаемых сил и средств задается в качестве исходных данных при запуске программы путем выбора из меню. Управление действиями личного состава осуществляется операциями с пожарными автомобилями и пожарно-техническим вооружением. Программный комплекс функционирует в режиме моделирования факторов, имитирующих как распространение, так и убывание пламенного горения до полной ликвидации пожара.

Преимуществом продукта является соответствие справочным значениям показателей, которые характеризуют развитие пожара, тактико-технические характеристики техники и пожарно-технического вооружения. В результате выполнение боевых действий осуществляется как процесс, наиболее приближенный к реальным условиям.

При выборе сценария действий по тушению пожара программа реализует выбор переменных исходных данных по привлекаемым силам и средствам:

- расстояние от дислокации подразделений до места пожара путем ввода необходимого километража;
- количество подразделений;
- количество привлекаемой пожарной аварийно-спасательной техники, оборудования и личного состава;
- выбор времени года (введение понижающих коэффициентов, влияющих на скорость движения автомобиля);
- выбор времени суток (введение понижающих коэффициентов, влияющих на скорость движения автомобиля);
- время высылки подразделений к месту пожара с учетом времени обработки информации о пожаре и времени сбора и выезда подразделения.

Рисунок 4 – Задание условий по выбору исходных данных для сценария

При использовании программного продукта обучаемому предоставлена возможность получать проектную документацию на объект и справочную информацию по расчету сил и средств, а также по тактике тушения пожаров, проводить требуемые расчеты непосредственно в программе при решении тактической задачи.

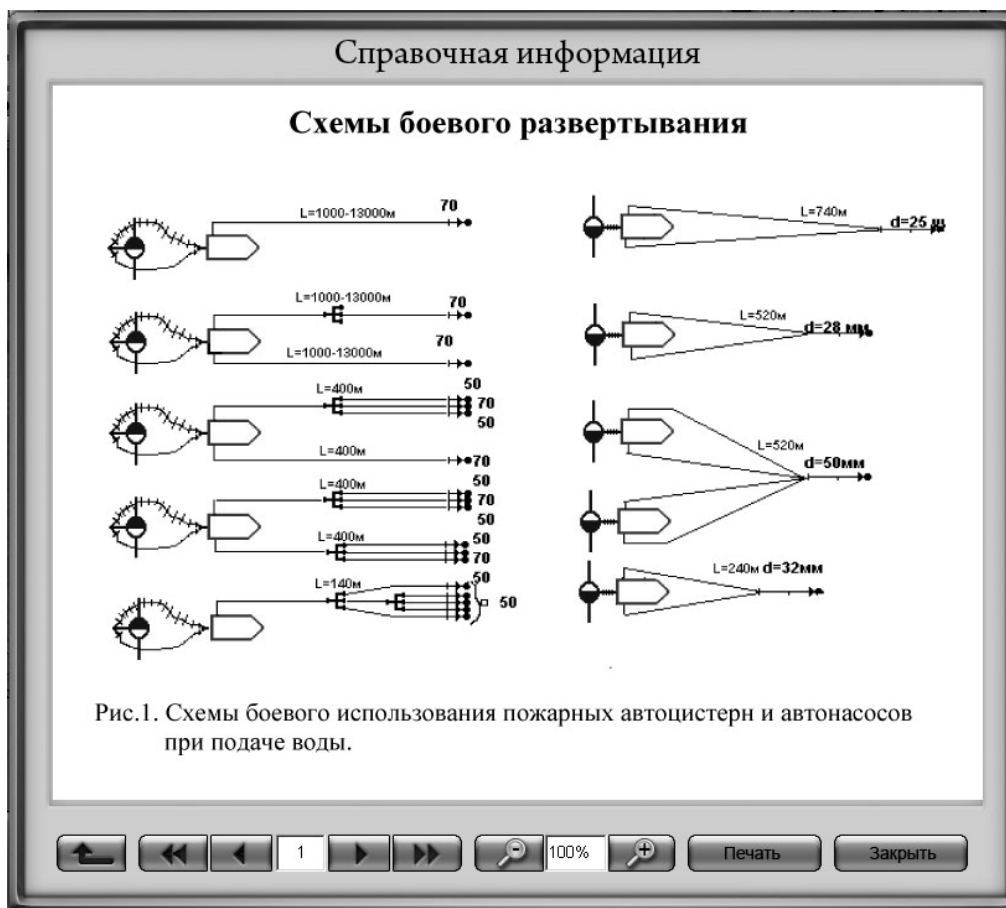


Рисунок 5 – Справочная информация

Реализована функция протоколирования событий, происходящих при возникновении пожара на объекте, и действий пользователя по управлению имеющимися в распоряжении подразделениями. Создана карта-схема в формате 2D, на которой автоматически происходит схематическая расстановка сил и средств, полностью соответствующая расстановке на экране.

Программа способна работать в нескольких режимах. Это режим «Администратора» и режим «Пользователя». В первом режиме проводится создание учебных сценариев, комплектование учебных групп и списков пользователей. Режим «Пользователя», в свою очередь, подразделяется на обучающий и контрольный режимы. При этом в обучающем режиме пользователь может самостоятельно выбирать задачу и сопутствующие условия ее выполнения, а в контрольном – решать задачи, которые созданы преподавателем.

По результатам практического решения задачи преподаватель должен оценить действия обучаемого путем анализа его решений (протокол событий), расчета и схемы расстановки сил и средств (карта-схема 2D).

Разработанное программное обеспечение планируется использовать для подготовки к практическим занятиям, проводимых в форме тактико-специальных учений после изучения требуемого теоретического материала.

Разработка данной программы позволила в наиболее полной мере создать условия для подготовки специалистов занимающихся вопросами ликвидации чрезвычайных ситуаций. Полученное программное обеспечение дает возможность отработать вопросы управления силами и средствами, привлекающимися для тушения пожара в любом требуемом количестве,

что позволяет в максимальном объеме развивать тактическое мышление обучаемого. Создание моделей поведения объектов при развитии и убывании пожара, воздействия огнетушащих средств на защищаемый объект позволило разработать модель развития и тушения пожара. Смоделирована виртуальная модель склада нефти и нефтепродуктов, пожарных аварийно-спасательных автомобилей, пожарно-технического вооружения, личного состава. Собрана идентифицируемая информация, образующая базу данных справочной информации. В настоящее время в Командно-инженерном институте МЧС Республики Беларусь проводится пробное использование программного продукта.