

П.М. Евграфов, И.П. Евграфов
**КОНТРОЛЬНО-ОБУЧАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ДЛЯ ПОДГОТОВКИ НАСЕЛЕНИЯ К ДЕЙСТВИЯМ ПРИ ПОЖАРЕ**

Статья напоминает об актуальности проблемы создания более качественной системы подготовки населения к действиям при пожаре. Предлагается обучающая компьютерная программа, которая использует наиболее эффективные методы обучения – метод анализа конкретных ситуаций и деловые игры. Статья рассказывает о теоретических основах построения программы: методе моделирования решений и методе численной оценки решений. Программа состоит из нескольких конкретных ситуаций и деловых игр, описывающих конкретные пожары, в которых обучаемый должен принять правильные решения. Кратко разбирается учебно-методическое строение программы

Ключевые слова: пожарная безопасность, действия при пожаре, обучение населения, деловые игры, обучающая программа

P.M. Evgrafov, I.P. Evgrafov
**THE CONTROL-TRAINING PROGRAM FOR PREPARATION
OF EMPLOYEES OF OBJECTS TO ACTIONS AT A FIRE**

The paper reminds about actuality of a problem of making better systems of training of the population to operations at a fire. The computer program for training is offered, that makes use of the most effective training methods. There are method of the analysis of concrete situations and business games. The paper tells about theoretical base of build-up of the program. There are a method of modeling of decisions and method of evaluation of decisions. The program consists of several concrete situations and business games describing concrete fires in which one trained should make exact decisions. Educational and methodical construction of the program is considered briefly

Key words: fire, training methods, computer program, operations at a fire

1. Введение

Одним из выражений реализации конституционных гарантий защиты здоровья, жизни и имущества граждан является нормативное требование к различным организациям (далее – объектам) осуществлять самостоятельно до прибытия пожарной охраны ряд действий при пожаре. Наиболее конкретно и полно содержание данного требования раскрывается в пп.18, 110, 111 ППБ 01-03 [1]. Однако, сложность и недостаточная изученность такого сложного физико-химического процесса, как пожар, чрезвычайно затрудняет принятие решений при пожаре на основе изложенных в [1] положений. Для принятия наиболее адекватных решений необходим довольно серьезный уровень понимания процессов развития и тушения пожаров в зданиях, сооружениях и помещениях. Такого понимания у персонала объектов сейчас нет, т.к. традиционно применяющиеся методы подготовки на-

селения к действиям при пожаре в виде противопожарных инструктажей и обучения в рамках программы пожарно-технического минимума имеют (и де-факто показали) низкую эффективность. Поэтому требуются новые подходы и методы подготовки. Проблема подготовки к действиям при пожаре осложняется также тем, что она имеет не только существенно не проработанный информационный аспект, но и наличием *психологического* аспекта, выражающегося в непринятии даже простых и общеизвестных решений в условиях сильнейшего стресса. Актуальность разработки новых форм подготовки населения к действиям при пожаре содержит также *правовую* составляющую [2], обусловленную в большом числе случаев невозможностью наказания за преступления, квалифицирующиеся по ст. 219 Уголовного кодекса РФ "Нарушение правил пожарной безопасности", без наличия качественной системы подготовки населения к действиям при пожаре. Такая система должна быть *единой* для всех хозяйствующих субъектов РФ, но одновременно с этим - предусматривать учёт *специфических* пожарно-технических и организационных особенностей объектов. Учёт специфических особенностей объектов в подготовке принципиально возможен и даже подкреплён нормативными требованиями, например, п. 5 ППБ 01-03. Работать в этом направлении необходимо, однако, учёт специфики объектов в масштабе страны представляет собой очень серьёзную научную и организационную проблему, решение которой на сегодня представляется реальным лишь для некоторых организаций, имеющих возможность и желание для проведения такой работы. Общая же часть системы, посвящённая изучению *основных закономерностей* развития пожара и принятия решений на пожаре, вполне может быть реализована и внедрена на всей территории страны. Именно об этой части и форме её реализации пойдёт речь далее.

Как известно, ГИБДД МВД России использует в своей работе контрольно-обучающую программу по теоретическим вопросам правил дорожного движения. Данная программа содержит *единый* для всех граждан России круг вопросов, знание которых является обязательным условием получения водительских прав. Компьютерная форма проверки знаний позволяет *оперативно* и *без субъективного вмешательства* представителей ГИБДД провести опрос знаний. Желательно и в области пожарной безопасности, а в частности, в вопросе подготовки персонала объектов к действиям при пожаре, иметь подобную программу. Но, в отличие от довольно простых и немногочисленных правил дорожного движения, ситуаций на дорогах, имеющих небольшое число альтернативных решений, ситуации на пожарах и способы их решений сложны, зачастую неоднозначны и весьма разнообразны. Форма опроса знаний, принятая в программе ГИБДД, в которой к ситуации прилагается перечень немногочисленных вариантов решений, лишь один из которых является правильным, адекватна дорожным ситуациям, но плохо подходит для моделирования решений

на пожаре.

В [3] наиболее полно раскрывается содержание метода построения обучающих программ, наиболее подходящего для обсуждаемой нами области. В [4] наглядно описывается интерфейс обучающей программы. Примечательно, что в данной разработке используются наиболее эффективные методы т.н. "активного" обучения – *метод анализа конкретных ситуаций* и *деловые игры*. Эти методы "погружают" обучаемых в обстановку решения конкретной задачи, создают определённый *психологический фон*, что повышает качество процесса обучения и способствует снижению остроты проблемы психологической готовности персонала объектов к действиям при пожаре. Именно данная технология построения обучающих программ взята за образец в описываемой ниже программе.

2. Интерфейс программы

И конкретные ситуации, и деловые игры в программе имеют единый пользовательский интерфейс. Исходная информация по каждой задаче представляется в текстовом виде (рис. 1), в фото или видео-форматах (рис. 2). Фото-видео информация описывает, как правило, общие виды организации, поэтажные планы, элементы системы пожарной безопасности, технические средства, применяемые при пожарах. Могут также отображаться развитие пожара, последствия от пожара. Количество текстовой или фото-видео информации, в принципе, ограничивается только возможностями компьютера.

Конкретная ситуация (КС) включает в себя, как правило, один либо два – три логически не связанных друг с другом вопросов. *Деловая игра (ДИ)* включает в себя относительно большое число вопросов, причём, все они или их часть связаны между собой логически, т.е. решение какого-либо частного вопроса деловой игры может зависеть от решённых ранее вопросов. В принципе, к каждому частному вопросу деловой игры может прилагаться своя, дополнительная информация. Выдача обучаемому вопроса сопровождается выдачей т.н. *перечня частей решения*, в котором указаны пронумерованные части решения, из которых следует конструировать свой ответ. Поле для ввода ответа приводится здесь же, на этой странице интерфейса (рис. 3). Как правило, ответ состоит из нескольких *частей решения (ЧР)* конкретного перечня. В перечне, наряду с т.н. "правильными" ЧР, указываются и "неправильные" ЧР.

Программа автоматически численно оценивает каждый ответ и всю КС или ДИ по оригинальной методике [3, 4], характеризующейся повышенной объективностью. Результат прохождения ДИ или КС выдаётся на экран и может быть распечатан. К каждой КС или ДИ прилагается комментарий к решению (рис. 4). В режим комментария может войти только преподаватель, набрав соответствующий пароль.

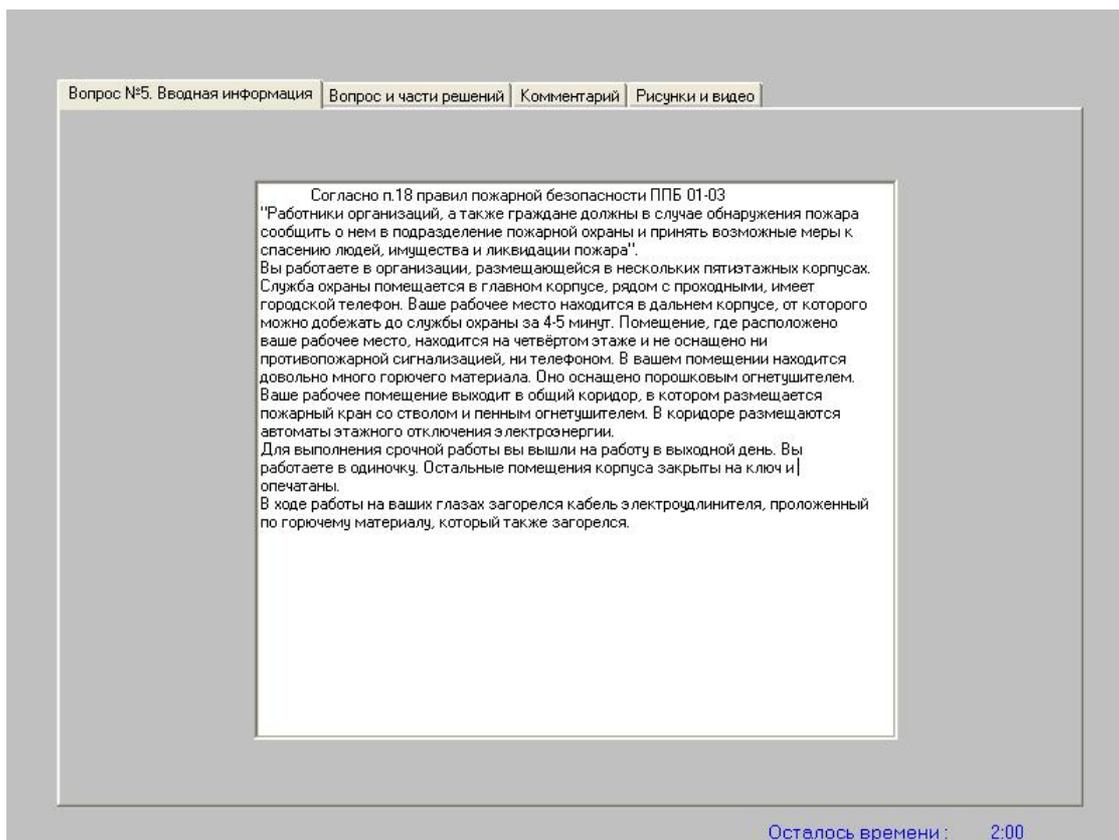


Рис. 1. Интерфейс. Вводная информация

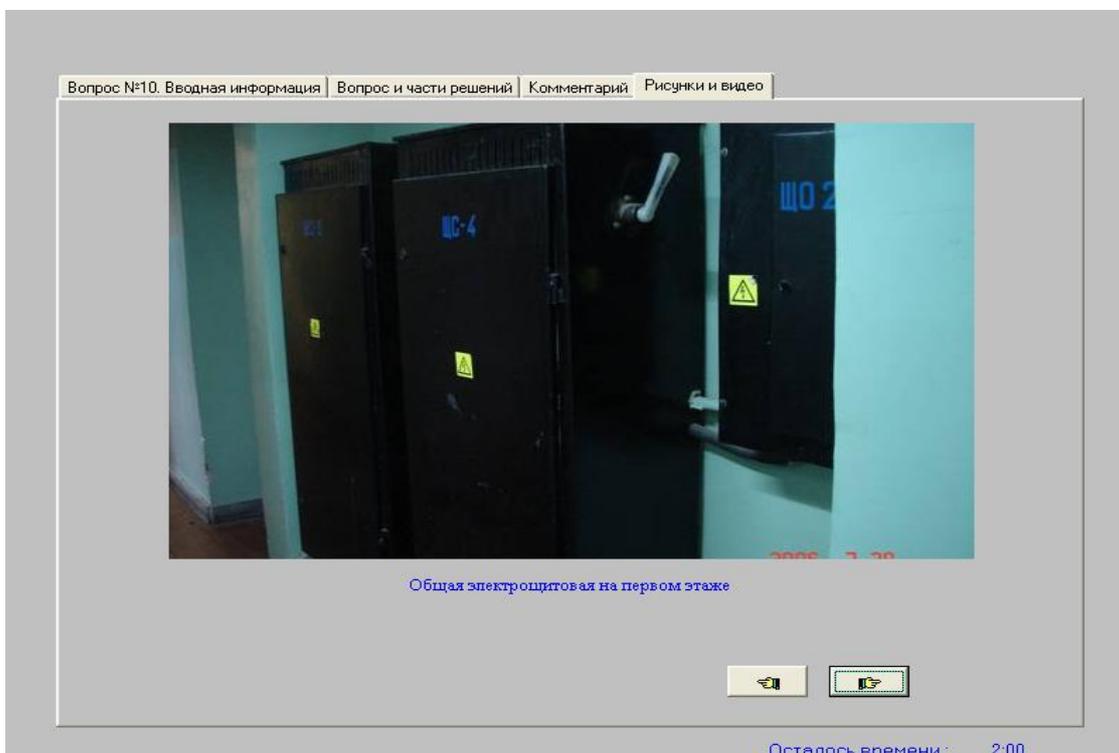


Рис. 2. Интерфейс. Фото и видеоинформация

Вопрос №1. Вводная информация | Вопрос и части решений | Комментарий | Рисунки и видео

Какой способ действия вы выберёте в данной ситуации, и, если вы воспользуетесь несколькими средствами связи, то укажите наиболее оптимальную последовательность, в которой вы ими будете пользоваться?

1. Передать сообщение о пожаре с помощью городского телефонного аппарата (по номеру 01 позвонить в пожарную охрану);
2. Передать сообщение о пожаре с помощью внутреннего телефона (по номеру дежурной службы);
3. Передать сообщение о пожаре с помощью внутреннего телефона (по номеру руководителя организации);
4. Передать сообщение о пожаре с помощью ручного пожарного извещателя;
5. Т.к. наверняка тепловой или дымовой пожарный извещатель уже сработали и сообщение о пожаре передано по назначению, то нельзя тратить время на сообщение о пожаре, а следует немедленно перейти к мероприятиям по ограничению и тушению пожара.

Поле для ввода ответа

Образец ввода : 5,7.....3

Рис. 3. Интерфейс. Вопрос и части решения

Вопрос №5. Вводная информация | Вопрос и части решений | Комментарий | Рисунки и видео

Действия должны быть таковы, чтобы возможно быстрее ликвидировать пожар. В данном случае имеется дилемма - сначала сообщать о пожаре или тушить пожар. Если сначала сообщать о пожаре, то это займёт большое время и тушение реально сможет начаться не ранее, чем через 10 минут. За это время пожар может сильно разрастись и потушить его не только не удастся, но из-за возникшего задымления не удастся даже подойти на эффективное расстояние для тушения. Поэтому пожар на ранней стадии развития надо попытаться ликвидировать самому. Прежде всего, надо ликвидировать источник загорания, т.е. обесточить удлинитель. Это можно сделать быстрее всего, выдернув вилку из розетки, но если это невозможно или не получилось, то надо отключить автоматы электропитания на этаже. Сначала надо тушить тем средством, которое к вам ближе. Тем более, что порошковым огнетушителем можно тушить установки под напряжением. Если не удастся потушить возгорание порошковым огнетушителем, то следует тушить пенным огнетушителем, но перед тушением этим огнетушителем надо снять напряжение с места возгорания. Если с помощью огнетушителей не удастся ликвидировать возгорание, то нельзя тушить с помощью пожарного крана, т.к. вода прольётся на нижние, необесточенные этажи и вас может поразить электрическим током. Поэтому, если не удалось потушить с помощью огнетушителей, то необходимо бежать к службе охраны. Даже, если вам удастся потушить пожар самостоятельно, необходимо сообщать о пожаре пожарной охране, т.к. по каждому факту пожара должно быть произведено дознание, а сокрытие факта пожара есть сокрытие возможного преступления и карается законом.

Рис. 4. Интерфейс. Комментарий к решению

3. Теоретические основы построения программы

Теоретическими основами построения программы является метод представления (моделирования) решений (т.н. *метод психологического моделирования сложных знаний*) и *метод вероятностной оценки сложных знаний* [3].

Моделирование решений

Решение поставленной задачи представляется в виде некоей логической и/или последовательной комбинаторной сборки (модели) из ЧР задачи. Каждая из ЧР представляет собой информационную единицу текстового формата произвольного размера, обладающую определённым, значимым для решения поставленной задачи смыслом. В логических моделях решений для достижения цели решаемой задачи важен состав слагающих их ЧР, а в комбинаторных моделях важно также расположение (позиция) каждой ЧР в итоговом решении. Методика использует несколько несложных моделей знаний (решений), из которых складывается итоговое решение.

Каждая предметная область всё же имеет собственную специфику структуры знаний. Из моделей, представленных в [3], мы в области организации действий при пожаре, использовали лишь следующие модели решений (табл. 1).

Таблица 1

Перечень используемых моделей решений и их характеристика

Модель	Описание
ПУ	Перечень Условий достижения цели.
ПА	Перечень Альтернатив достижения цели.
ПД	Последовательность Действий для достижения цели.
А-ПУ	Альтернативные Перечни Условий достижения цели
А-ПВ	Альтернативы достижения цели, указанные в решении в порядке Предпочтительности их Выбора
А-ПД	Альтернативные Последовательности Действий для достижения цели

Наиболее широко применяются модели ПУ, ПА и ПД.

Близким аналогом моделей ПУ\ПА являются соответственно классическая логика И\ИЛИ с тем отличием, что классическая логика не допускает наличие в высказываниях элементов, придающих конечному высказыванию нечёткость.

Отдельные правильные и неправильные ЧР могут носить нечёткий характер, что также сказывается в каждом конкретном случае на достижении или недостижении цели задачи. В [3] приводятся и описываются виды ЧР, вносящие в решение нечёткость, а также приводятся логические критерии достижения цели решения для используемых моделей решений.

Некое произвольное решение P задачи можно записать, например, в таком виде (индекс у типа модели соответствует номеру *перечня ЧР* для этой модели, а числа в скобках обозначают номер ЧР конкретного перечня):

$$P = \text{ПУ}_3(1, 9, 12, 4) \rightarrow \text{ПД}_1(2, 9, 1, 4) \rightarrow \text{ПА}_4(2, 5, 6) \rightarrow \text{А-ПУ}_2(4, 2, 3) \dots$$

Методика [3] имеет логические критерии достижения цели для рассмотренных моделей решений. Эти критерии используются в нашей системе для качественной оценки решений, введённых обучаемыми.

Методика численного оценивания решений

Согласно принятой методике, критерием оценивания является сложность решаемой задачи, которая вычисляется по формулам с объективными параметрами решения. Сложность задачи определяется равной максимальному количеству значимых, практически возможных математическо-логических вариантов её решений, которые, в принципе, могут быть даны испытуемым с первоначальным уровнем подготовки. Согласно используемой методике, сложность задачи также обратно пропорциональна вероятности её полностью правильного решения.

Пусть μ - полнота и правильность решения. Когда решение полностью правильно, значение μ максимально и равно единице. Минимальное значение μ близко к нулю в случае некоего *максимально неправильного* решения. Ценность решения B (оценку решения) можно записать следующим образом:

$$B = S \cdot \mu$$

Пусть m - число правильных ЧР в полностью правильном решении; i - число правильных ЧР в реальном решении; k - число неправильных ЧР в реальном решении. Определив вероятность указания в ответе правильной части решения как функцию от числа указанных правильных ЧР $P_n(i)$, а вероятность указания в ответе неправильной части решения как функцию от числа указанных неправильных ЧР $P_n(k)$, ценность реального решения (знания) можно представить в следующем виде:

$$B = S \cdot \frac{P_n(m)}{P_n(0)} \cdot \frac{P_n(k)}{P_n(i)};$$

или

$$B = K_{\text{пс}} \cdot \frac{P_n(k)}{P_n(i)},$$

где $K_{\text{пс}}$ - коэффициент привязки по сложности.

Видно, что в случае полностью правильного решения, т.е. для $i = m$, $k = 0$ - $B = S$.

Эти выражения представляют собой общую вероятностную модель оценивания решений (знаний) логико-комбинаторной структуры.

Основываясь на общей вероятностной модели ценности решения, используя математический аппарат теории вероятности, в [3] были получены модели численной ценности решения для каждой из моделей решений, которые мы используем.

Примерный график зависимости результирующей ценности B решения от количества k указанных в ответе неправильных ЧР для неправильного решения ($i = 0$) и от количества i правильных ЧР для правильного решения ($k = 0$) приведён на рис. 5. Эта зависимость в [3] носит название *функции ценности решения (знания)*.

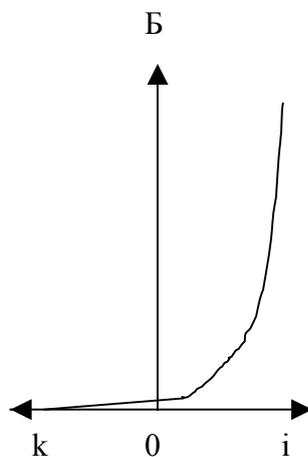


Рис. 5. Вид функции ценности решения (знания)

Отметим, что функция ценности для всех приведённых в табл. 1 моделей решения имеет сходный вид. Прямо-пропорциональная зависимость "функции ценности" характерна практически для всех известных методов оценки решений (знаний). "Функция ценности знания" [3] совсем иного вида: существенно нелинейная и имеющая выпуклость вниз, т.е. ценность решения растёт тем больше, чем полнее это решение.

Оценка может быть 5-балльной, 100-балльной. Во втором случае оценка, привязанная к 100-балльной шкале, вычисляется по вышеприведённым выражениям общей вероятностной модели сложного знания. Эту оценку мы называем "объёмной" оценкой. Именно она, по нашим представлениям, наиболее объективно оценивает реальные интеллектуальные возможности конкретного участника игры. Эта оценка настолько является непривычной традиционному пониманию, что мы ввели 5-балльную, как мы её называем, "линейную" оценку, согласующуюся с традиционной линейной шкалой ценностей. "Линейная" оценка путём несложных преобра-

зований получается из "объёмной" оценки. Более подробно с этим можно познакомиться в [3].

4. Учебно-методический состав программы

Как говорилось ранее, в п.18, 110, 111 ППБ 01-03 [1] содержатся нормативные требования относительно действий во время пожара. Это – общие требования, не учитывающие специфики конкретного объекта и условий возникновения и развития пожара. Требования дают лишь максимальный набор необходимых действий при пожаре. На деле, в зависимости от ситуации набор предпринимаемых действий при пожаре и их последовательность различны. Кроме этого, ни в какой нормативной документации не содержатся (и не могут содержаться) конкретные указания по тому, как осуществлять то или иное действие в условиях конкретного пожара. Учитывая негативно-пассивное отношение население к вопросам пожарной безопасности, учебный эффект от подаваемого материала будет снижен без осознания его значимости лично для каждого обучаемого, без разъяснения реальности и масштаба негативных для него последствий вследствие предпринимаемых им неправильных действий (бездействия) при возможном пожаре. Поэтому, на основе изложенных соображений учебно-методической задачей нашей программы мы определяем: изучение общих обязанностей организации при пожаре; воспитание правового отношения к своим обязанностям при пожаре путём ознакомления с юридической ответственностью за неправильно принимаемые действия (бездействие) во время пожара; изучение общих закономерностей и вариантов развития пожара в зданиях, сооружениях, помещениях; воспитание творческого отношения к действиям на пожаре в зависимости от конкретной обстановки; раскрытие содержания конкретных действий. Ниже приводится перечень конкретных ситуаций описываемой программы с краткими пояснениями.

Ситуация 1. Обязанности организаций во время пожара. Знание формулировок.

Ситуация 2. Возникновение пожара. Вы один.

Ситуация 3. Быстроразвивающийся пожар. Вы не один.

Ситуация 4. Действия при обнаружении первичных признаков пожара.

Ситуация 5. Возникновение пожара в удалённом корпусе (первичная стадия). Вы один в корпусе. На передачу сообщения требуется много времени.

Ситуация 6. Быстроразвивающийся пожар на 4-м этаже в помещении с задымлением. Остальные этажи заперты. Вы один в корпусе. На передачу сообщения требуется много времени.

Ситуация 7. Возникновение пожара на 4-м этаже (первичная стадия). Остальные этажи заперты. Вы один в корпусе. На передачу сообщения требуется не много времени.

Ситуация 8. Пожар на 4-м этаже с сильным задымлением помещения, где есть внутренний телефон дежурной службы. Есть сотовый телефон. Дежурная служба далеко. Вы один в корпусе. Остальные помещения корпуса закрыты.

Ситуация 9. Быстроразвивающийся пожар 3-х этажного здания Собеса, на 2-м этаже, в рабочее время, с задымлением. Системы оповещения нет. Коридоры отделяются от лестничных клеток. Действия охранника.

Ситуация 10. Быстроразвивающийся пожар 3-х этажного здания Собеса, на 2-м этаже, в рабочее время, с задымлением. Системы оповещения нет. Коридоры не отделяются от лестничных клеток. Действия охранника.

Ситуация 11. Пожар в запертом кабинете, на 2-м этаже 4-х этажного здания "Водоканала" в рабочее время. Коридоры отделены от эвакуационных выходов дверями. Пожарная охрана располагается вблизи от здания. Имеется система оповещения о пожаре. Действия дежурной службы.

Ситуация 12 (деловая игра). Пожар в запертом кабинете, на 2-м этаже 4-х этажного здания "Водоканала" в рабочее время. Коридоры отделены от эвакуационных выходов дверями. Пожарная охрана располагается вблизи от здания. Имеется система оповещения о пожаре. Действия дежурной службы.

Ситуация 13 (деловая игра). Пожар в запертом кабинете, на 2-м этаже 4-х этажного здания "Водоканала" в рабочее время. Коридоры отделены от эвакуационных выходов дверями. Пожарная охрана располагается вблизи от здания. Имеется система оповещения о пожаре. Дежурная служба имеет СИЗОД. Действия дежурной службы.

Ситуация 14. Пожар в гостинице "Океан" с человеческими жертвами. За что можно наказать администрацию гостиницы согласно УК РФ?

Ситуация 15. Пожар в гостинице "Океан" с человеческими жертвами. Помещения гостиницы отданы в долгосрочную аренду различным арендаторам. За что можно наказать администрацию гостиницы согласно УК РФ?

Примечание: ситуации 14, 15 включаются по желанию заказчика.

По желанию заказчика возможно также дополнение программы полномасштабными деловыми играми на примере организации действий на пожаре в большом сетевом супермаркете и организации складского назначения. Изучение этих игр поможет увидеть различные проблемы организации действий на пожаре и пути их решения, в том числе, по части взаимодействия различных служб и должностных лиц. Отдельные элементы системы организации действий на пожаре можно использовать на своём объекте, к другим элементам следует подходить творчески.

5. Заключение

Защита общества от пожара – благородное, но, как все мы знаем - неблагодарное дело. Отбросив "лукавые" цифры, мы видим реальное ухудшение качества обеспечения пожарной безопасности. Многие учёные в области пожарной безопасности выработали очень хорошие технические и организационные предложения по исправлению ситуации, но вряд ли найдётся из них хотя бы один, кто доволен процессом внедрения своих предложений. Можно детально обсуждать, почему так обстоит дело, но если посмотреть в наиболее общем плане на эти процессы, то становится очевидным, что исходной причиной этого является негативное, равнодушное отношение общества и должностных лиц любого уровня к проблеме обеспечения пожарной безопасности. Всё дело – не в финансах и не в недостатках отдельных предложений, всё дело – в менталитете, в мозгах. Именно на сознание общества ярко, сильно следует воздействовать, чтобы получить хотя бы надежду на успех.

На Западе широкое распространение получила социальная реклама в области безопасности, которую характеризуют как "шок и ужас". Высказываются различные, в том числе, и противоположные точки зрения на этот счёт. Наша точка зрения состоит в том, что это – наиболее эффективный путь. Описанное нами техническое средство имеет серьёзные потенциальные возможности для оказания сильного эмоционального воздействия на общество. Если наладить работу по съёмке видеоматериалов различных пожаров, с отображением наиболее шокирующих подробностей и последствий пожаров, с анализом ошибок, допущенных населением – на основе этих материалов можно разрабатывать и конкретные ситуации, и деловые игры с потрясающим эмоциональным и учебным эффектом. Распространяя такие обучающие программы по всей стране, мы определённо увидим положительные сдвиги в отношении общества к пожарной безопасности и в качестве подготовки к действиям при пожаре.

Мы не перестаём надеяться на улучшения в нашей области деятельности.

Литература

1. Правила пожарной безопасности в Российской Федерации – ППБ 01-03.
2. Евграфов П.М. О правовой необходимости нового единого подхода к подготовке сотрудников объектов к действиям при пожаре и общих требованиях к этому подходу // Пожаровзрывобезопасность. – 2006. - № 5. – С. 15-21.
3. Евграфов П. М., Глуховенко Ю.М. Ноу-хау обучающих программ и деловых игр. – М.: Издательство АРС, 2004. – 222 с.
4. Евграфов П.М., Евграфов И.П. Система интеллектуальной поддержки принятия решений организации при пожаре // Пожаровзрывобезопасность. – 2006. - № 4. – С. 10-18.