
ПОЖАРНАЯ ТАКТИКА, ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЦЕССОВ ГОРЕНИЯ И ТУШЕНИЯ

СТРУКТУРА СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПЕРСОНАЛА ЕДИНОЙ ДЕЖУРНО-ДИСПЕТЧЕРСКОЙ СЛУЖБЫ 112 И СОСТАВ БАЗЫ МОДЕЛЕЙ

В.Т. Васьков, кандидат технических наук;

В.В. Карпов.

Администрация губернатора Санкт-Петербурга.

И.Г. Малыгин, доктор технических наук, профессор.

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Представлена типовая структура системы поддержки принятия решений мегаполиса, проанализированы решаемые задачи и возможности их реализации в виде формальных математических моделей и экспертных систем, построенных на правилах, и экспертных систем, построенных на примерах.

Ключевые слова: оперативное реагирование, слабоструктурированная задача, автоматизация, экспертная система, лицо принимающее решение

THE STRUCTURE OF THE SUPPORT SYSTEM OF DECISION-MAKING BY THE STAFF UNITED DUTY-DISPATCHER SERVICE 112 AND THE COMPOSITION OF THE BASE MODELS

V.T. Vaskov; V.V. Karpov. Administration governor Saint-Petersburg.

I.G. Maligin. Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia

The typical structure of the support system of decision-making for a megalopolis showed, the tasks and possibilities of their realization are analyzed in form of formal mathematical models and expert systems based on rules and expert systems based on examples.

Key words: rapidness, semistructured task, automatise, expert system, individual decision-maker

В настоящее время проблема обеспечения безопасности населения России при чрезвычайных ситуаций (ЧС), как и в большинстве других государств, выходит на одно из первых по важности мест. Количество погибших и травмированных в результате ЧС, величина материального ущерба во многом определяется оперативностью и правильностью реагирования на ЧС.

Большинство ЧС одновременно затрагивают работу нескольких служб, например, при тушении пожара присутствуют не только пожарные подразделения, но и медицинские бригады скорой помощи, а также сотрудники полиции для выяснения обстоятельств и оцепления места проведения работ на пожаре. Человек, попавший в ЧС, подчас не способен

набрать несколько телефонных номеров, да и редко помнит, какие службы стоит проинформировать в том или ином случае. Поэтому задача приема на один номер сообщения о происшествии и передача информации о событии для оперативного реагирования в адрес целого ряда ведомств, а также задача последующего анализа и контроля, является актуальной [1]. Для реализации сформулированной задачи и предназначена «Система-112» [2].

Отличительная особенность деятельности персонала единой дежурно-диспетчерской службы (ЕДДС) заключается в исключительном многообразии ЧС, с которыми он может сталкиваться в процессе своей деятельности и малом времени на принятие управленческих решений по экстренному реагированию на принятые вызовы. Причем информация о ЧС, поступающая в ЕДДС, часто отличается неполнотой и противоречивостью, а задачи, которые приходится решать персоналу ЕДДС в основном являются слабоструктурированными.

В этих условиях деятельность персонала ЕДДС, соответствующая современным требованиям, невозможна без средств автоматизации. Интеллектуальным ядром средств автоматизации ЕДДС, способным обрабатывать неполную, противоречивую информацию и решать слабоструктурированные задачи, является система поддержки принятия решений (СППР).

Создание СППР стало возможным с начала 70-х гг. прошлого века благодаря появлению систем искусственного интеллекта построенных на знаниях – экспертных систем (ЭС). Экспертные системы хорошо проявили себя при решении задач в слабоструктурированных предметных областях, для которых невозможно или крайне сложно построить адекватные математические модели. ЭС предназначены для выработки рекомендаций лицам, принимающим решения (ЛПР). Принимать эти рекомендации или нет – зависит от ЛПР. Взаимодействие лица, принимающего решения, и СППР показаны на рис. 1.

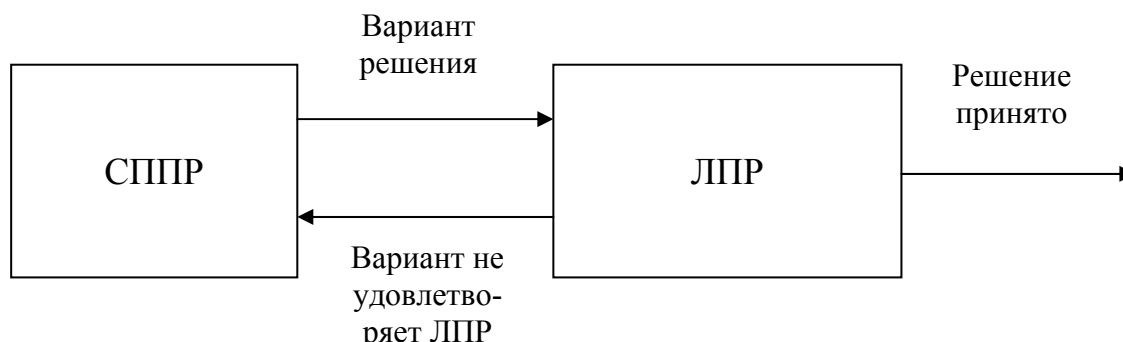


Рис. 1. Интерактивный процесс принятия решения

Как показано на рис. 1, принятие решений происходит в результате интерактивного взаимодействия ЛПР и СППР. ЛПР задает входные данные, СППР вырабатывает вариант действий, соответствующий этим данным, ЛПР оценивает вариант и принимает его или отвергает. Таким образом, рекомендации, сформированные СППР, являются всего лишь основой для решения.

Существует два принципиально разных класса экспертных систем: системы, основанные на правилах и системы, основанные на примерах. Системы, основанные на правилах, применяются для работы с хорошо систематизированными элементами знаний, представленными в виде различного рода методик, инструкций и пр. Эти знания получают от экспертов инженеры по знаниям и помещаются в базу знаний.

В ситуациях, когда отсутствуют явные связи между элементами знаний, а сами знания представляются в виде списков примеров, описывающих реализации тех или иных событий,

преимущество получают ЭС, основанные на примерах. Экспертные системы, основанные на примерах, строятся в виде нейронных сетей или в виде алгоритмов индуктивного обобщения. Необходимость реализации ЭС в нейросетевом базисе возникает также при большом числе правил и выводов.

Однако экспертные системы – это еще не вся СППР. На рис. 2 показан типовой состав СППР и линии связи между ее отдельными компонентами.

Как следует из данного рисунка, в состав СППР входят: источники данных, базы данных, базы моделей и специальное программное обеспечение (системы управления базами данных (СУБД), системы управления базами моделей (СУБМ) и система управления интерфейсом с лицами, принимающими решения).

Система поддержки принятия решений единой дежурно-диспетчерской службы (СППР ЕДДС) предназначена для информационного обеспечения персонала единой дежурно-диспетчерской службы при принятии управленческих решений по экстренному реагированию на принятые вызовы (сообщения о происшествиях) и планированию мер реагирования. Основные задачи персонала ЕДДС, решаемые с помощью СППР, представлены в таблице.

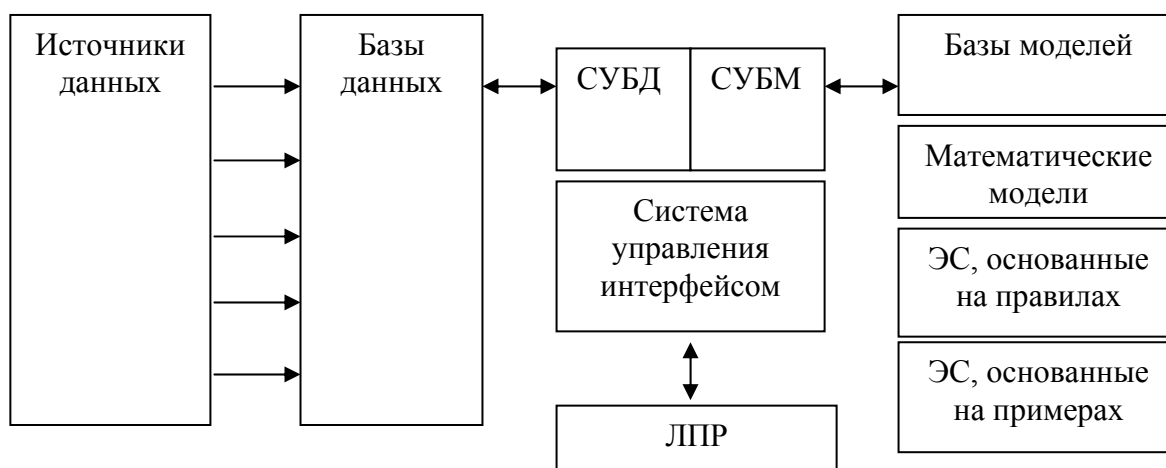


Рис. 2. Типовая структура СППР

Таблица. Основные задачи СППР ЕДДС

№ п/п	Функция
1	Анализ и уточнение данных о происшествии
2	Переадресация вызова на диспетчера ЕДДС или подключение диспетчера ЕДДС к разговору (конференция)
3	Определение места происшествия на цифровой карте
4	Определение перечня опасных объектов и оценка степени их опасности
5	Выработка рекомендаций персоналу ЕДДС по реагированию на происшествие
6	Принятие решений персоналом ЕДДС
7	Доведение решения до взаимодействующих служб
8	Контроль хода ликвидации ЧС и последствий ЧС
9	Ведение БД по ЧС (начало, окончание, принятые меры, результаты)
10	Ведение архива происшествий и оперативная работа с ним
11	Консультативные услуги населению
12	Оказание психологической помощи обратившимся к ЕДДС
13	Статистический анализ информации о происшествиях
14	Формирование статистических отчетов по поступившим вызовам

Модели статистического анализа и формирования отчетов основаны на методах математической статистики и являются формальными математическими моделями. Часть знаний, необходимых для автоматического определения координат места происшествия, перечня опасных объектов вблизи места происшествия, степени опасности этих объектов, сил, средств и мероприятий, необходимых для ее снижения, задается с помощью инструкций и методик. Она также может быть представлена в виде формальных математических моделей. Другая часть этих знаний является слабоструктурированной, но хорошо систематизированной, и поэтому может быть получена от экспертов инженерами по знаниям. Она ориентирована на экспертные системы, построенные на правилах.

Знания, необходимые для формирования сценариев выяснения данных о происшествии, для реагирования на происшествие, для оказания консультативных услуг и психологической помощи обратившимся в ЕДДС, являются в основном слабо систематизированными. Для извлечения этих знаний больше всего подходят экспертные системы, построенные на примерах.

Задача ведения баз данных и архивов есть технологическая задача, и теоретически она решена.

Ввиду того, что информация о координатах опасных объектов, степени опасности этих объектов, о силах и средствах, необходимых для снижения этой опасности, является критически важной, а ее уничтожение, искажение и несанкционированное использование недопустимы, поэтому в состав СППР ЕДДС должна входить система обеспечения безопасности информации.

Таким образом, СППР ЕДДС должна включать: источники данных, базы данных, базы моделей, систему обеспечения информационной безопасности и специальное программное обеспечение. База моделей должна быть смешанной (гибридной), состоящей из трех взаимосвязанных компонент: набора формальных математических моделей, набора экспертных систем, основанных на правилах, и набора экспертных систем, основанных на примерах.

Литература

1. Васьков В.Т., Малыгин И.Г., Плотников Ю.А. Автоматизированная геоинформационная система поддержки принятия решений по управлению оперативными подразделениями пожарной охраны // Проблемы управления рисками в техносфере. 2011. № 1(17). С. 58–67.

2. Перспективы развития и внедрения системы 112 в Санкт-Петербурге // Аналитический обзор ситуационного центра. СПб., 2011. 61 с.