**Программная реализация алгоритмов управления эвакуацией людей при пожаре**

Шихалев Д.В. Хабибулин Р.Ш.

Недостаточность развития существующих систем управления эвакуацией, в частности, при оценке безопасности путей эвакуации, а также алгоритмов непосредственного управления эвакуацией ведет к необходимости поддержки принятия решений по управлению эвакуацией людей при пожаре [1].

Разработана математическая модель и алгоритм определения направлений безопасной эвакуации людей при пожаре из зданий (на примере торгово-развлекательного центра) [2]. При построении математической модели были рассмотрены условия беспрепятственности и своевременности процесса эвакуации, которые, в свою очередь, были формализованы в соответствующие критерии. Для оценки предложенной математической модели и алгоритма проведено компьютерное моделирование процесса эвакуации на научно-исследовательской платформе *JuPedSim*.

Результаты проведенной оценки [2, 3] показали, что применение предложенной математической модели и алгоритма, за счет равномерного распределения людей к эвакуационным выходам и не допущения образования скоплений людей высокой плотности, позволяет уменьшить время эвакуации примерно на 60% (или в 2,7 раза).

Предложена структура информационной системы поддержки принятия решений (СППР) по управлению эвакуацией и ее основные элементы, определены цель и задачи такой системы, разработаны механизмы взаимодействия с системами комплексной безопасности зданий.

Разработан динамический указатель путей эвакуации при пожаре [4] и программное обеспечение для системы управления эвакуацией людей при пожаре [5], позволяющее проводить оценку безопасности путей движения людей во время эвакуации при пожаре. Предложены стратегии к управлению эвакуацией, которые реализованы в СППР и могут быть использованы ЛПР в ходе его деятельности.

Разработанная СППР по управлению эвакуацией может эксплуатироваться в нескольких режимах работы: в режиме повседневной деятельности (для получения сведений о параметрах движениях людского потока в здании и т.д.), в режиме ЧС (для управления эвакуацией людей при пожаре, а также направлении пожарных подразделений к месту очага пожара и/или к месту, где оказались заблокированы люди). Так же система может быть применена при организации тренировочных занятий по эвакуации людей из здания, тем самым оказывая обучающий эффект, что, в свою очередь, будет положительно сказываться на уровне подготовки персонала объекта к действиям по организации эвакуации людей.

**Список литературы:**

1. Шихалев, Д.В., Хабибулин, Р.Ш. Системы управления эвакуацией в зданиях торгово-развлекательных центров / Пожаровзрывобезопасность №6, 2013. – С.61-65.

2. Шихалев, Д.В., Хабибулин, Р.Ш. Математическая модель определения направлений безопасной эвакуации людей при пожаре / Пожаровзрывобезопасность №4, 2014. – С.51-60.

3. Shikhalev, D., Khabibulin, R., Kemloh ,U. Development of a Safest Path Algorithm for Evacuation Simulation in Case of fire. Proceedings of IV international conferences on agents and artificial intelligence – ICAART 2014. Anger, France. pp. 685-690.

4. Шихалев, Д.В., Хабибулин, Р.Ш. Патент на полезную модель от 27 декабря 2013 №136212 «Световой оповещатель».

5. Шихалев, Д.В., Хабибулин, Р.Ш. Программный комплекс по определению направлений безопасной эвакуации людей при пожаре. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ от 19 марта 2014 года № 2014613143.