

# АНАЛИЗ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ДИНАМИКИ РАЗВИТИЯ ПОЖАРА НА ОБЪЕКТАХ СОЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

## ANALYSIS OF SOFTWARE FOR MODELING THE DYNAMICS OF FIRE DEVELOPMENT AT SOCIAL FACILITIES

Авторы: Герасимов Евгений Михайлович (Санкт-Петербургский университет ГПС)

Аннотация: в статье рассмотрены проблемы пожарной опасности зданий социального назначения с массовым пребыванием людей, проведен анализ программного обеспечения для моделирования динамики развития пожара. Рассмотрен интерфейс программных продуктов, удобство использования, анализ данных используемых для расчетов.

Ключевые слова: моделирование; динамика развития пожара; здания с массовым пребыванием людей; интерфейс программного продукта

Annotation: The article deals with the problems of fire danger of social buildings with a mass stay of people, the analysis of software for modeling the dynamics of fire development is carried out. The interface of software products, usability, analysis of data used for calculations are considered.

Keywords: modeling; dynamics of fire development; buildings with mass stay of people; software product interface

Высокая пожарная опасность объектов социального назначения обуславливается во первых, массовым пребыванием людей, во вторых, архитектурными особенностями объектов, связанной с наличием большого количества помещений с различными функциональными назначениями, планировкой и большим скоплением людей. В связи с чем, для проектирования таких объектов должно уделяться особое внимание пожарной безопасности и применяться системный подход, учитывающий динамику развития пожара, возможную панику посетителей и процессы эвакуации[1].

Пожарный риск является одним из ключевых понятий Федерального закона от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»[2]. Расчеты по оценке пожарного риска закреплены и определены законодательно постановлением Правительства РФ от 31 марта 2009 г. №272 «О порядке проведения расчетов по оценке пожарного риска», которым утверждены «Правила проведения расчетов по оценке пожарного риска». Согласно п. 5 указанных Правил определение расчетных величин пожарного риска проводится по методикам, утверждаемым МЧС России[3].

На сегодняшний день широкое применение в процессах моделирования и прогнозирования развития пожаров, расчетов пожарных рисков и категорий зданий, в том числе, и в зданиях с массовым пребыванием людей, получили IT – технологии. Именно внедрение IT – технологий позволяет вывести данные исследования на новый

уровень. Однако, в любом программном обеспечении есть базовые алгоритмы, которые позволяют выполнять основные расчеты и на прямую влияющий на конечный результат. Именно от базового алгоритма расчета, заложенного в программный код, зависит итоговый показатель. Кроме того, в программных продуктах есть дополнительные технологии, такие как, визуализация процесса, моделирование ситуации и много другое.

Рассмотрим некоторые программные продукты, предназначенные для расчета пожарного риска. Моделировать развитие пожара, эвакуацию людей, провести расчет пожарного риска для объектов различных классов функциональной пожарной опасности можно на базе программного продукта «URBAN». Расчеты выполняются в соответствии с приказами МЧС РФ №382 от 30 июня 2009 года и №404 от 10 июля 2009 года. Интерфейс программы ввода данных для разработки проекта представлен на рисунке 1.

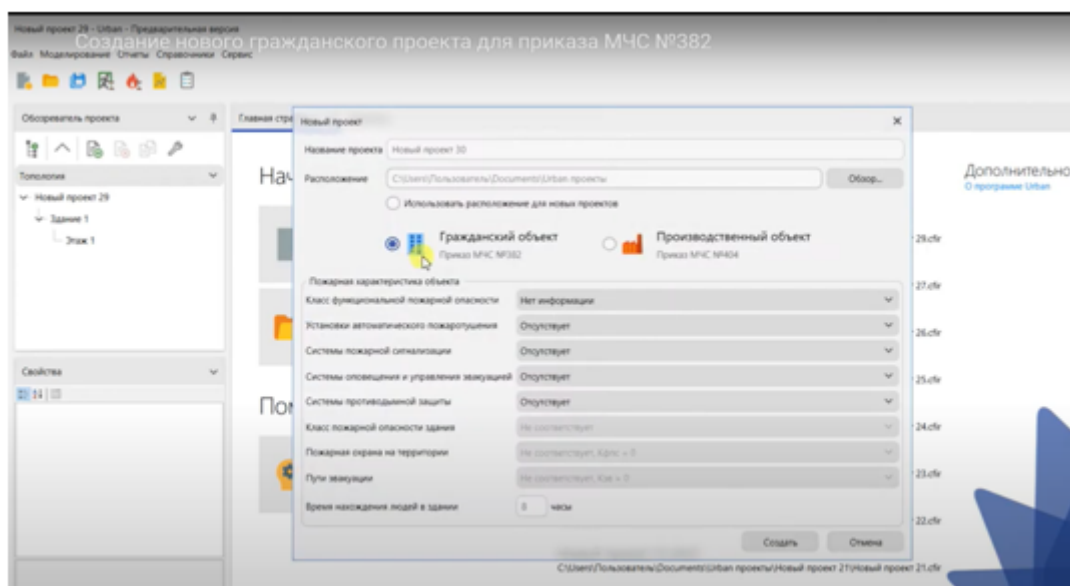


Рис.1 – Интерфейс программы «URBAN» для создания нового проекта

С объектами в редакторе можно взаимодействовать: перемещать, изменять или удалять (рис.2). Параметры созданных объектов можно просматривать в панели свойств, менять функциональное назначение помещения и его геометрические характеристики. Так же доступна 3D визуализация помещения.

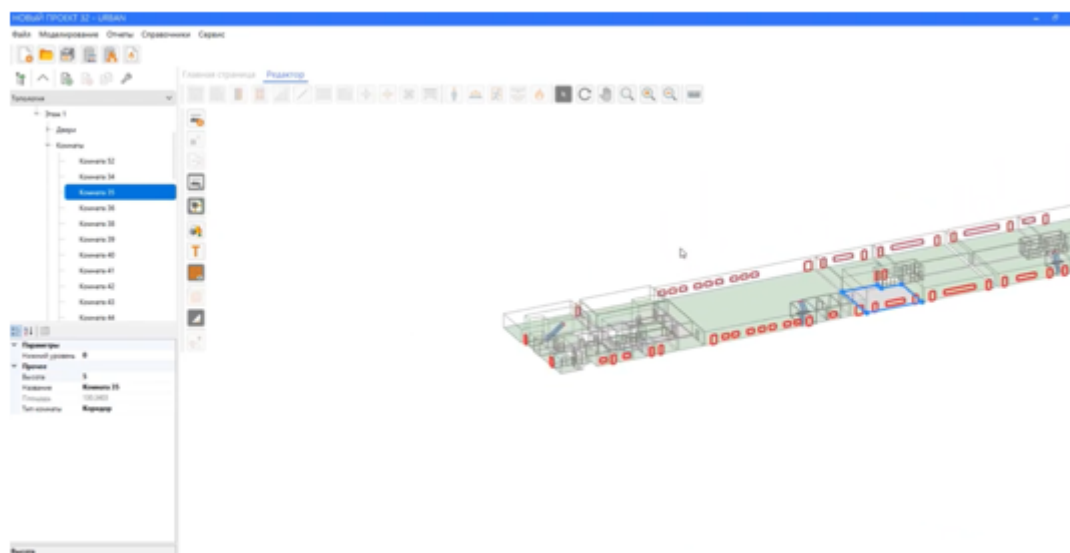


Рис.2 – Интерфейс программы «URBAN» для проектирования параметров объекта

Работа программы разделена на два режима: топология и сценарий. Режим топология предназначен для проектирования объекта. В режиме сценария выполняется моделирование конкретного выбранного сценария (рис.3) на ранее построенной топологии, что позволяет создавать различные варианты расстановки людей и очагов пожара.

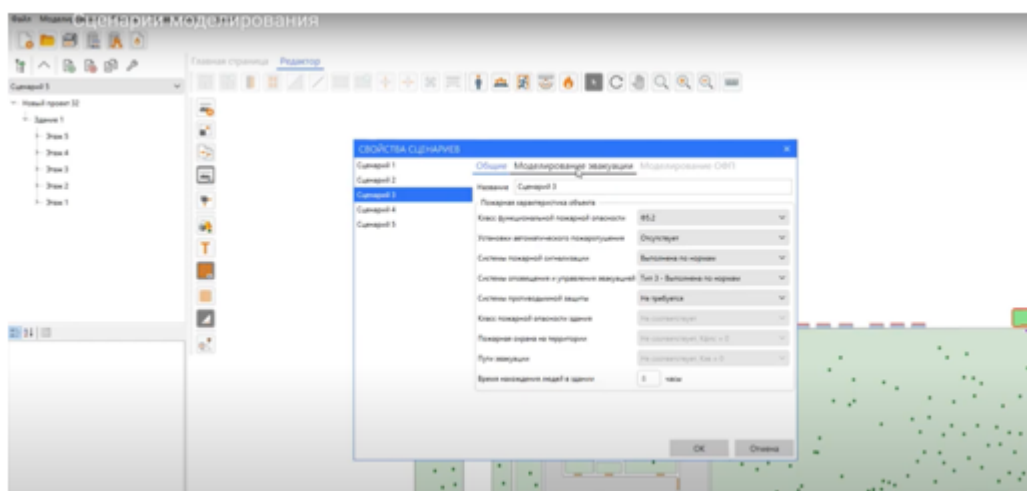


Рис.3 – Интерфейс программы «URBAN» для проектирования сценария пожара

Моделирование эвакуации производится в программе автоматически, при запуске данного функционала, процесс эвакуации визуализируется (рис.4) и может просматриваться в режиме плеера и на всех этажах здания, при условии многоэтажности здания.

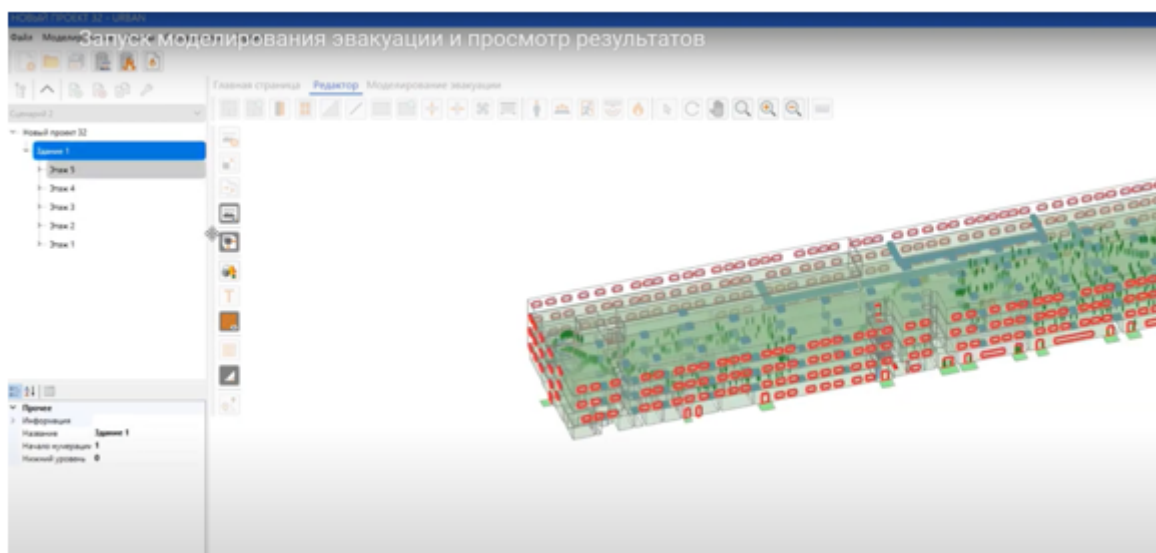


Рис.4 – Интерфейс программы «URBAN» для проектирования эвакуации

Необходимо отметить, что в сценарии эвакуации может быть задан только один очаг пожара. Программа позволяет формировать отчеты с планами этажей (рис.5).

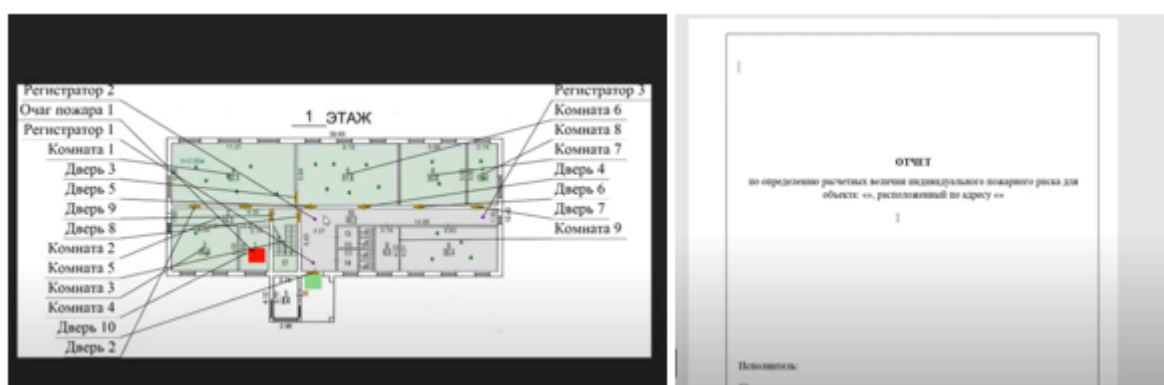


Рис.5 – Отчет и планы этажей в программе «URBAN»

Отчет имеет утвержденный внешний вид и дополнительно содержит:

- выводы о соответствии допустимой величине пожарного риска;
- разбор здания с изображениями этажей в высоком разрешении;
- графики, формулы и таблицы, отражающие результат моделирования.

Рассматривая перспективу развития программного обеспечения по прогнозированию пожара и расчету пожарного риска, с учетом опасных факторов

пожара и реалистичной модели пешеходной динамики, отражающей поведение людей в экстремальных условиях пожара.

Предполагается следующий набор необходимых функциональных особенностей программного обеспечения:

- использование различных моделей пешеходной динамики (упрощенно-аналитическая, индивидуально-поточная, имитационно-стохастическая)
- учет психологических особенностей и профессиональной подготовки эвакуируемого персонала;
- отображение всех сценариев пожара и выбор наиболее вероятного;
- универсальность программы, содержащей единую программу для расчета фактического и необходимого времени эвакуации.

## Литература

1. Игайкина И.И., Маланчев Н.Ю. Принципы формирования системы обеспечения пожарной безопасности в зданиях с массовым пребыванием людей // XLVI Огарёвские чтения: материалы науч. конф. (г. Саранск, 06–13 декабря 2017 г.). Саранск: Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва, 2017. С. 469–474.
2. Федеральный закон Российской Федерации от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» // Российская газета - Федеральный выпуск №4720 от 01.08.2008.
3. Кошмаров Ю.А. Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении: учебное пособие / Ю.А. Кошмаров. Академия ГПС МВД России. Москва, 2000. -118 с.
4. Кошелев А.С. Применение программных продуктов для моделирования опасных факторов пожара в общественных зданиях /А.С. Кошелев., Г.А. Переладов. – Текст: переработанный // Молодой ученый.-2022.-№4 (339). – с.57-61.
5. Цветов А.В. Применение программных продуктов для моделирования опасных факторов пожара на объектах резинотехнической промышленности [Текст]/А.В. Цветов, А.В. Иванов [Текст] //Научный Лидер.-2021.-№12 (14).- С.31.-36.