



к.ф.-м.н. Кирик Екатерина Сергеевна
ИВМ СО РАН, ООО «Зк-эксперт», ОПОРА РОССИИ kirik@icm.krasn.ru

Моделирование (эвакуация, пожар): область применения, нормативная база

123-Ф3 «ТЕХНИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ О ТРЕБОВАНИЯХ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ» (в редакции от 25.07.2022)

Раздел I. ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ Глава 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Статья 6. Условие соответствия объекта защиты требованиям пожарной безопасности.

- 1. Пожарная безопасность объекта защиты считается обеспеченной при выполнении в полном объеме требований пожарной безопасности, установленных настоящим Федеральным законом, а также одного из следующих условий:
- 1) выполнены требования пожарной безопасности, содержащиеся в нормативных документах по пожарной безопасности, указанных в пункте 1 части 3 статьи 4 настоящего Федерального закона;
- 2) пожарный риск не превышает допустимых значений, установленных настоящим Федеральным законом;
- 3) выполнены требования пожарной безопасности, содержащиеся в СТУ, отражающих специфику обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений и содержащих комплекс необходимых инженерно-технических и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности, согласованных в порядке, установленном федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным на решение задач в области пожарной безопасности;
- 4) выполнены требования пожарной безопасности, содержащиеся в **СТО**, который согласован в порядке, установленном федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным на решение задач в области пожарной безопасности;
- 5) результаты **исследований, расчетов и (или) испытаний** подтверждают обеспечение пожарной безопасности объекта защиты в соответствии с частью 7 настоящей статьи.

Правовая основа: 123-Ф3

Глава 14. Системы противопожарной защиты

Статья 54. Системы обнаружения пожара, оповещения и управления эвакуацией людей при пожара

1. Системы обнаружения пожара (установки и СПС), СОУЭ должны обеспечивать автоматическое обнаружение пожара за время, необходимое для включения систем оповещения о пожаре в целях организации безопасной (с учетом допустимого пожарного риска) эвакуации людей в условиях конкретного объекта.

$$(t_{9} < t_{Heo})$$

Правовая основа: 123-Ф3

Глава 19. Требования к составу и функциональным характеристикам систем обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений

Статья 81. Требования к функциональным характеристикам систем обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений

3. Системы противопожарной защиты зданий и сооружений должны обеспечивать возможность эвакуации людей в безопасную зону до наступления предельно допустимых значений ОФП (t_эв < t_необ)

Статья 83. Требования к системам автоматического пожаротушения и системам пожарной сигнализации. 6. Пожарные извещатели и иные средства обнаружения пожара должны располагаться в защищаемом помещении таким образом, чтобы обеспечить **своевременное обнаружение пожара** в любой точке этого помещения.

Правовая основа: 123-Ф3



Глава 19. Требования к составу и функциональным характеристикам систем обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений

Статья 84. Требования пожарной безопасности к СОУЭ в зданиях и сооружениях.

- 3. Пожарные оповещатели, устанавливаемые на объекте, должны обеспечивать однозначное **информирование** людей о пожаре **в течение времени эвакуации**, а также выдачу **дополнительной информации**, отсутствие которой может привести к снижению уровня безопасности людей.
- 5. При разделении здания и сооружения на зоны оповещения людей о пожаре должна быть разработана специальная очередность оповещения о пожаре людей, находящихся в различных помещениях здания и сооружения.
- 6. Размеры зон оповещения, специальная очередность оповещения людей о пожаре и время начала оповещения людей о пожаре в отдельных зонах должны быть определены исходя из условия обеспечения безопасной эвакуации людей при пожаре.
- 7. Системы оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей должны функционировать в течение времени, необходимого для завершения эвакуации людей из здания, сооружения.

 $(t_{9} < t_{Heo})$

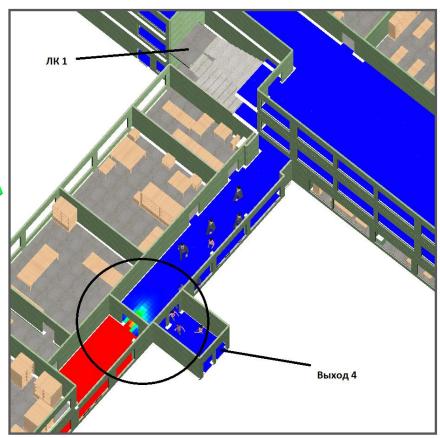
КРИТЕРИЙ БЕЗОПАСНОСТИ

t_эв < t_необ= t_бл*0,8

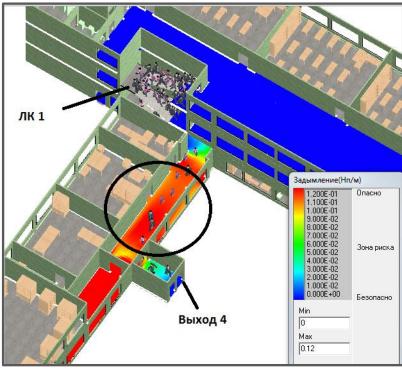
своевременность

t_cк < 6 мин беспрепятственность









Нормативная база. Моделирование (эвакуация, пожар)



ОПРЕДЕЛЕНИЕ t_эв, t_необ

123 ФЗ Статья 53. Пути эвакуации людей при пожаре.

Ч.4 Методы определения необходимого и расчетного времени (эвакуации), а также условий беспрепятственной и своевременной эвакуации людей, определяются **нормативными документами** по пожарной безопасности

Приказ МЧС РФ от 30.06.2009 N 382 (ред. от 02.12.2015 Приказ 632)

«Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и пожарных отсеках различных классов функциональной пожарной опасности» (далее - Методика):

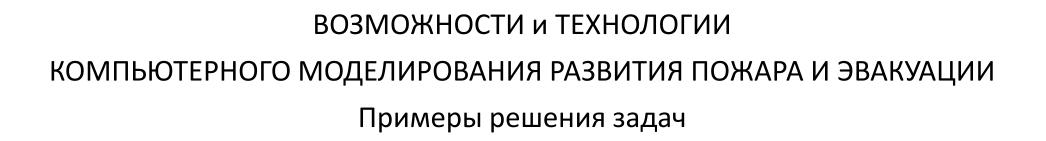
t_эв — определяется на основе моделирования движения людей из здания (t_p+ t_нэ)
t_необ = 0,8*t_бл — определяется на основе моделирования распространения ОФП по путям эвакуации
t_ск — время скопления людей при критической плотности

Приказ МЧС РФ от 10.07.2009 N 404 (ред. от 14.12.2010 Приказ 649)

"Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах"







МОДЕЛИРОВАНИЕ: источники ограничений на постановку задачи

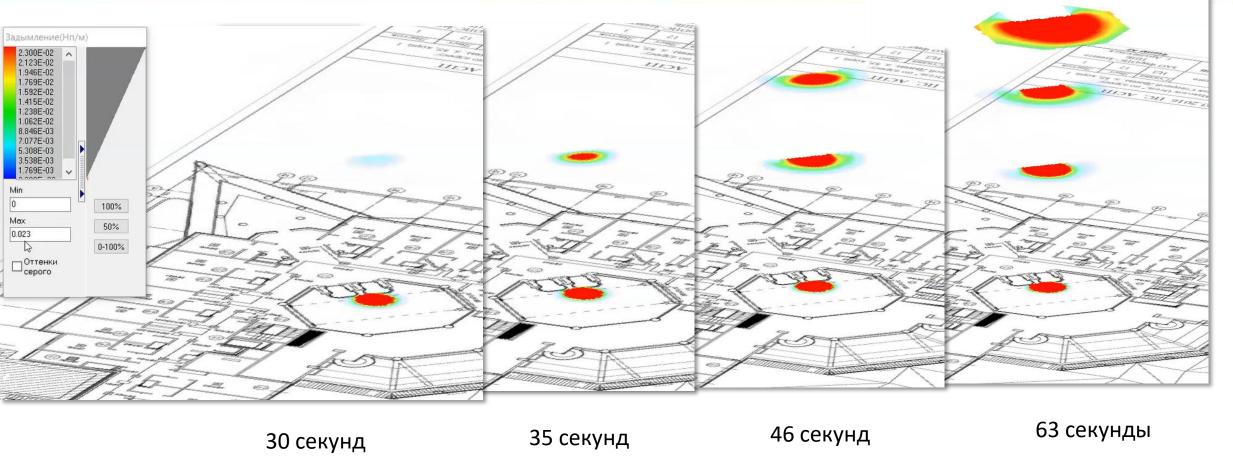


- положения нормативных документов;
- используемые модели и численные методы;
- возможности программного обеспечения



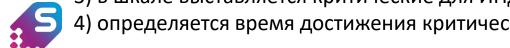
Определение времени сработки ИПДЛ





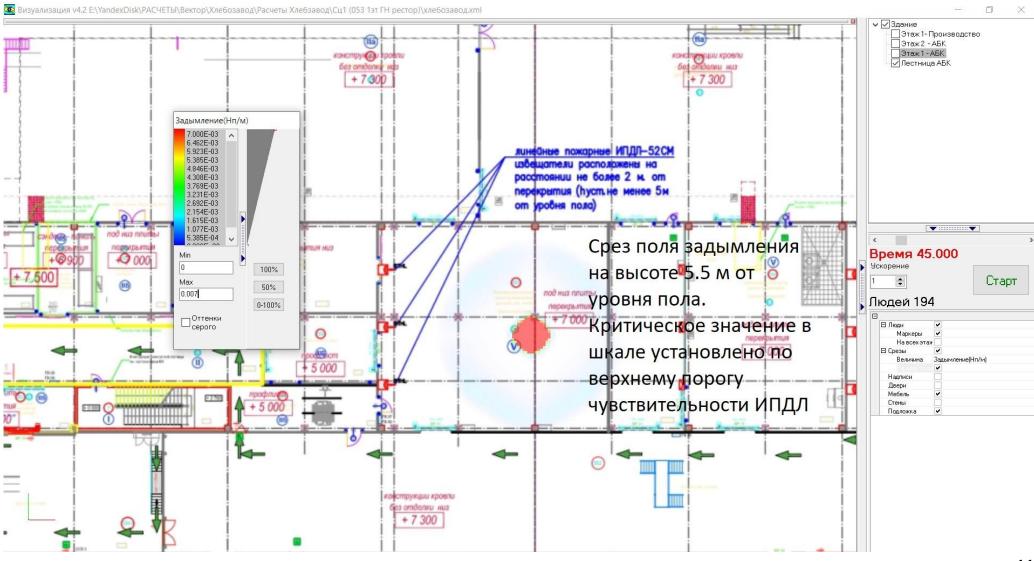
Решение:

- 1) выполняется моделирование развития пожара;
- 2) делается срез на высоте расположения ИПДЛ;
- 3) в шкале выставляется критические для ИПДЛ значение оптической плотности дыма;
- 4) определяется время достижения критического значения



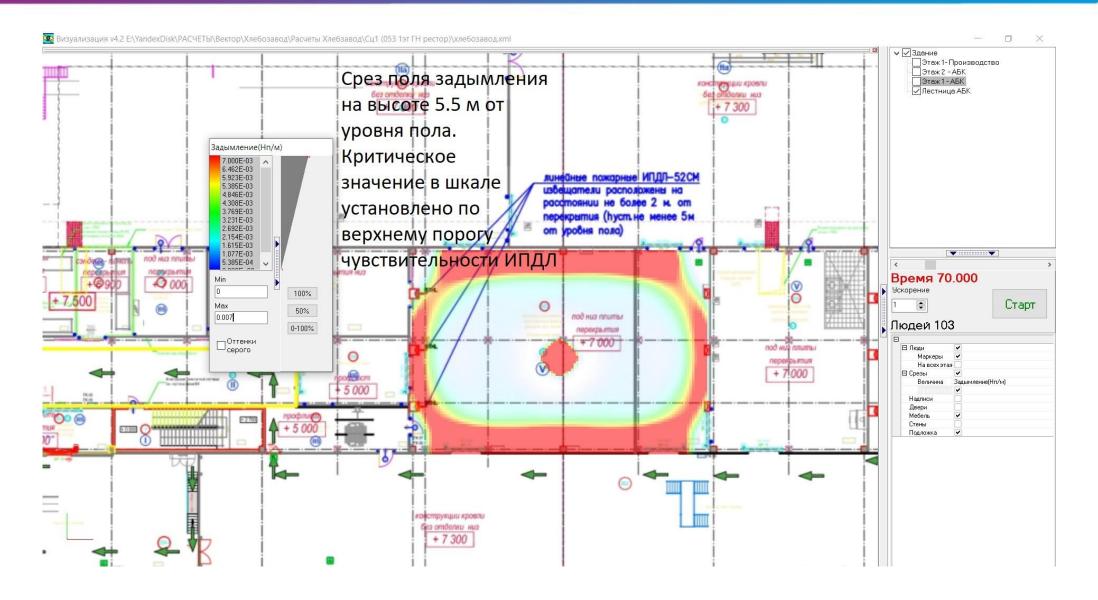
Определение времени сработки ИПДЛ

в помещении 053 ИПДЛ расположены с отступлением от перекрытия (СП 5);





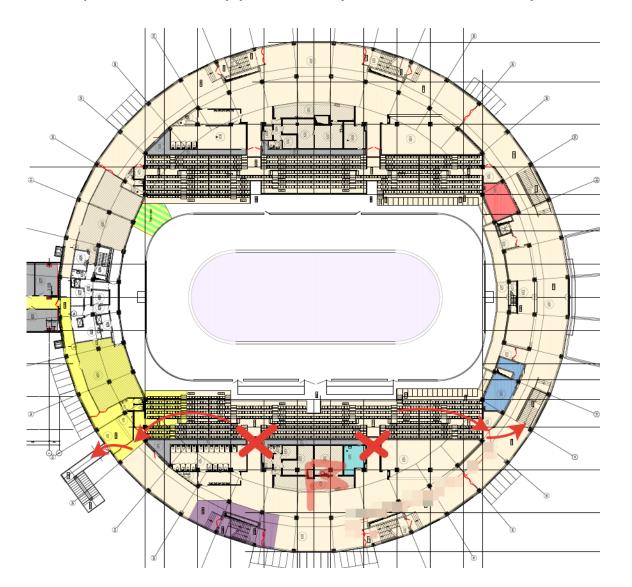
Определение времени сработки ИПДЛ





СОУЭ

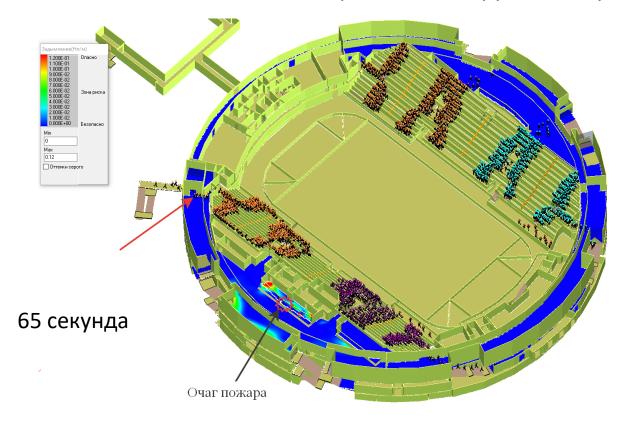
«Внимание! В здании сработала пожарная сигнализация. Администрация просит выйти наружу через БЛИЖАЙШИЕ основные и запасные выходы. При движении руководствуйтесь световыми указателями...».



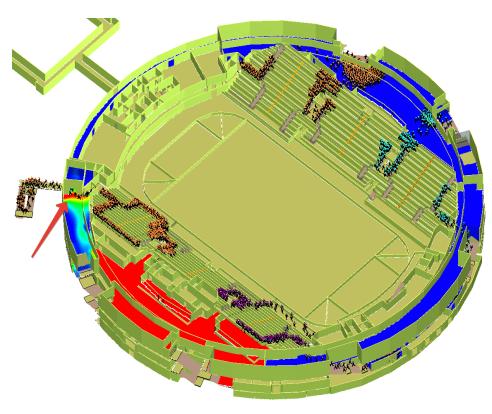


СОУЭ

«Внимание! В здании сработала пожарная сигнализация. Администрация просит выйти наружу через БЛИЖАЙШИЕ основные и запасные выходы. При движении руководствуйтесь световыми указателями...»



165 секунда

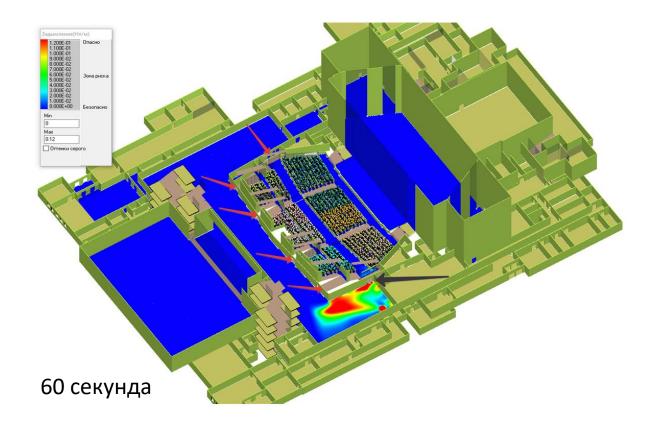


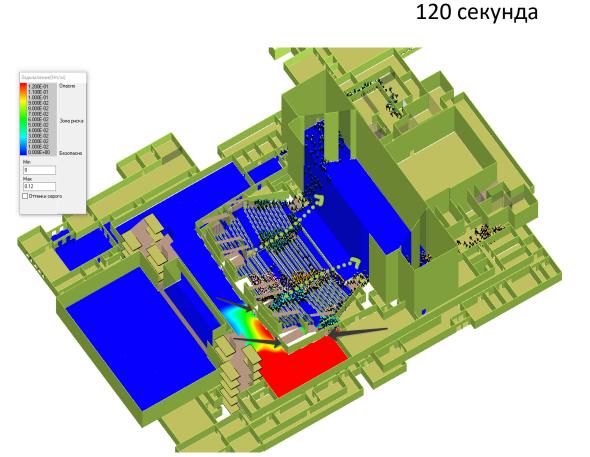


Призыв эвакуироваться ближайшим выходом, реализованный в единственном варианте речевого оповещения СОУЭ 3-го типа, может противоречить задаче, возложенной п.1 ст. 54 123-ФЗ на СОУЭ организация безопасной эвакуации людей

СОУЭ

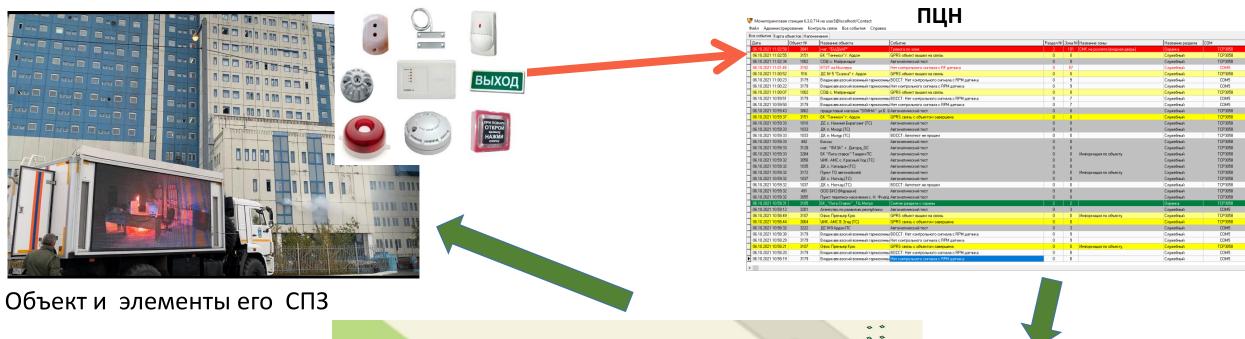
«Внимание! В здании сработала пожарная сигнализация. Администрация просит выйти наружу через БЛИЖАЙШИЕ основные и запасные выходы. При движении руководствуйтесь световыми указателями...»



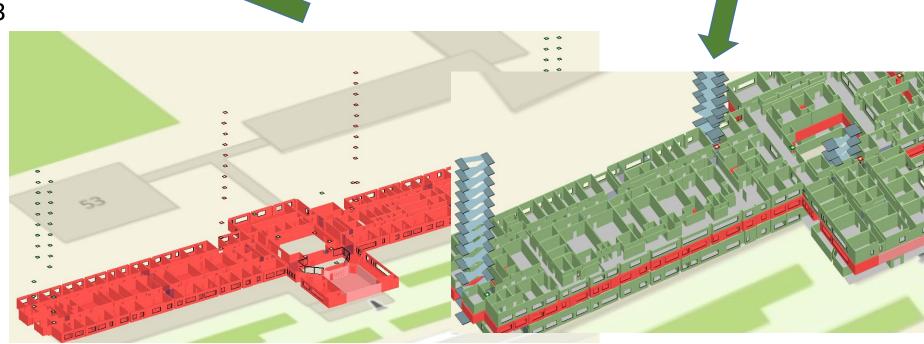




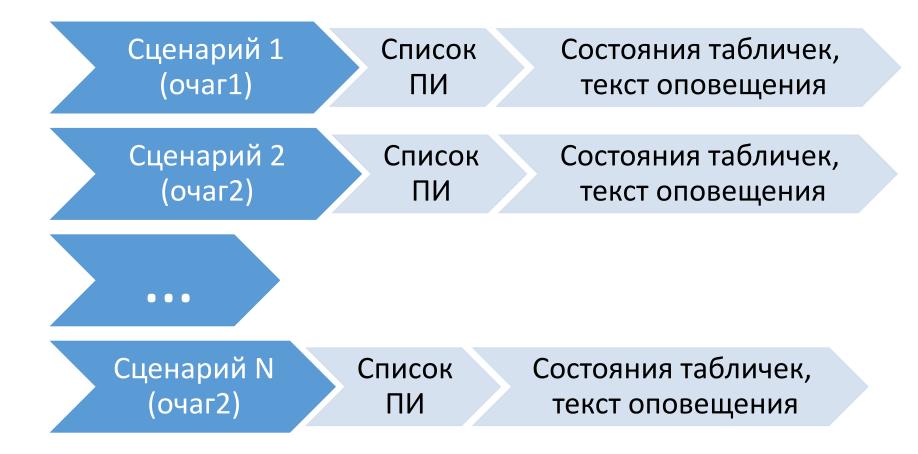
Настройка СОУЭ для управления эвакуацией (пример)



2D-3D визуализация, Управление состоянием знаков СОУЭ



СПС+СОУЭ







Кирик Екатерина Сергеевна к.ф.-м.н.

с.н.с. ИВМ СО РАН ООО «Зк-эксперт» ОПОРА РОССИИ

kirik@icm.krasn.ru

8 902 992 1689

