



**МЧС РОССИИ**

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ  
СЛУЖБЫ**



# **Кафедра надзорной деятельности**



# ИНФОРМАЦИОННО- МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАДЗОРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЧС РОССИИ

# Тема 8

Специальное программное  
обеспечение расчетов  
пожарных рисков

# Литература

## Основная литература

1. Надзорно-профилактическая деятельность МЧС России: Учебник для пожарно-технических учебных заведений / Под ред. Г.Н. Кириллова. – СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2013. Ч.1
2. Государственный надзор в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций: Учебник для пожарно-технических учебных заведений / Под ред. Г.Н. Кириллова. – СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2013.
3. Информационно-методическое обеспечение надзорной деятельности МЧС России: Учебное пособие для курсантов, студентов и слушателей образовательных организаций МЧС России / Под редакцией О.М.Латышева. – СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2015

## ***Нормативные правовые акты:***

1. Федеральный закон от 21.12.1994 года № 69-ФЗ «О пожарной безопасности»
2. Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 23.06.2014) "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности"
3. Постановление Правительства РФ от 31 марта 2009 г. № 272 "О порядке проведения расчетов по оценке пожарного риска".
4. Приказ МЧС РФ от 10 июля 2009 г. N 404 "Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах"
5. Приказ МЧС РФ от 30 июня 2009 г. № 382 "Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности». **ПО** 1. [www.sitis.ru](http://www.sitis.ru)

# Вопросы

1. *Основные аспекты управления пожарными рисками*
2. *Нормативно-правовое регулирование расчетов пожарных рисков*
3. *Программные продукты для расчета пожарных рисков*

# Вопрос 1

Основные аспекты  
управления пожарными  
рисками

## Основные определения

*Пожар – неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства*

*Пожарная безопасность – состояние защищенности личности, имущества, общества и государства от пожаров*

# Основные определения

*Определение расчетных величин пожарного риска осуществляется на основании:*

- а) анализа пожарной опасности объекта защиты;
- б) определения частоты реализации пожароопасных ситуаций;
- в) построения полей опасных факторов пожара для различных сценариев его развития;
- г) оценки последствий воздействия опасных факторов пожара на людей для различных сценариев его развития;
- д) наличия систем обеспечения пожарной безопасности зданий, сооружений и строений.

При проведении расчета по оценке социального пожарного риска учитывается степень опасности для группы людей в результате воздействия опасных факторов пожара, ведущих к гибели 10 человек и более.



Расчеты по оценке пожарного риска оформляются в виде отчета, в который включаются:

а) наименование использованной методики, предусмотренной пунктом 5 Постановления Правительства РФ № 272 от 31.03.2009 года.

б) описание объекта защиты, в отношении которого проведен расчет по оценке пожарного риска;

в) результаты проведения расчетов по оценке пожарного риска;

г) перечень исходных данных и используемых справочных источников информации;

д) вывод об условиях соответствия (несоответствия) объекта защиты требованиям пожарной безопасности.

## Основные пожарные риски

$R_1$  – риск для человека столкнуться с пожаром (его опасными факторами) за единицу времени (пожар/ $10^3$ ·год)

$R_2$  – риск для человека погибнуть при пожаре (жертва/ $10^2$ ·пожаров)

$R_3$  – риск для человека погибнуть от пожара за единицу времени (жертва/ $10^3$ ·год)

Взаимосвязь рисков:

$$R_3 = R_1 \cdot R_2$$

Риск  $R_1$  характеризует возможность реализации пожарной опасности, а риски  $R_2$  и  $R_3$  некоторые последствия этой реализации

# Риски, характеризующие материальный ущерб от пожаров

$R_4$  – риск уничтожения строений в результате пожаров (уничт. строение/пожар)

$R_5$  – риск прямого материального ущерба от пожара (денежн. единица/пожар)

Сценарий пожара представляет собой вариант развития пожара с учетом принятого места возникновения и характера его развития. Сценарий пожара определяется на основе данных об объемно планировочных решениях, о размещении горючей нагрузки и людей на объекте. При расчете рассматриваются сценарии пожара, при которых реализуются наихудшие условия для обеспечения безопасности людей. В качестве сценариев с наихудшими условиями пожара следует рассматривать сценарии, характеризующиеся наиболее затрудненными условиями эвакуации людей и (или) наиболее высокой динамикой нарастания ОП, а

именно пожары:

- в помещениях, рассчитанных на одновременное присутствие 50 и более человек;

# Риски, характеризующие материальный ущерб от пожаров

- в системах помещений, в которых из-за распространения ОФП возможно быстрое блокирование путей эвакуации (коридоров, эвакуационных выходов и т.д.). При этом очаг пожара выбирается в помещении малого объема вблизи от одного из эвакуационных выходов, либо в помещении с большим количеством горючей нагрузки, характеризующейся высокой скоростью распространения пламени;
- в помещениях и системах помещений атриумного типа;
- в системах помещений, в которых из-за недостаточной пропускной способности путей эвакуации возможно возникновение продолжительных скоплений людских потоков.

## Основные определения из Федерального закона №123-ФЗ от 22.7.2008 г. (статья 2)

Пожарный риск – мера возможности реализации пожарной опасности объекта защиты и ее последствий для людей и материальных ценностей

Допустимый пожарный риск – пожарный риск, уровень которого допустим и обоснован исходя из социально-экономических условий

Индивидуальный пожарный риск – пожарный риск, который может привести к гибели человека в результате воздействия опасных факторов пожара

Социальный пожарный риск – степень опасности, ведущей к гибели группы людей в результате воздействия опасных факторов пожара (ОФП)

## Условия соответствия объекта защиты требованиям пожарной безопасности (статья 6 Фед.закона №123-ФЗ от 22.07.2008)

В полном объеме выполнены требования пожарной безопасности, установленные техническими регламентами, принятыми в соответствии с Федеральным законом "О техническом регулировании", и пожарный риск не превышает допустимых значений, установленных настоящим Федеральным законом;

В полном объеме выполнены требования пожарной безопасности, установленные техническими регламентами, принятыми в соответствии с Федеральным законом "О техническом регулировании", и нормативными документами по пожарной безопасности.

## Нормативные значения пожарного риска для зданий и сооружений (статья 79 ФЗ №123-ФЗ от 22.7.2008)

- Индивидуальный пожарный риск в зданиях и сооружениях не должен превышать значение одной миллионной в год при размещении отдельного человека в наиболее удаленной от выхода из здания и сооружения точке
- Риск гибели людей в результате воздействия опасных факторов пожара должен определяться с учетом функционирования систем обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений

# Нормативные значения пожарного риска для производственных сооружений (статья 79 ФЗ №123-ФЗ от 22.7.2008)

- Величина индивидуального пожарного риска в зданиях, сооружениях и на территориях производственных объектов не должна превышать одну миллионную в год
- Риск гибели людей в результате воздействия опасных факторов пожара должен определяться с учетом функционирования систем обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений
- Для производственных объектов, на которых обеспечение величины индивидуального пожарного риска одной миллионной в год невозможно в связи со спецификой функционирования технологических процессов, допускается увеличение индивидуального пожарного риска до одной десятитысячной в год. При этом должны быть предусмотрены меры по обучению персонала действиям при пожаре и по социальной защите работников, компенсирующие их работу в условиях повышенного риска.
- Величина индивидуального пожарного риска в результате воздействия опасных факторов пожара на производственном объекте для людей, находящихся в жилой зоне, общественно-деловой зоне или зоне рекреационного назначения вблизи объекта, не должна превышать одну стомиллионную в год.



# Нормативные значения пожарного риска для производственных сооружений (статья 79 ФЗ №123-ФЗ от 22.7.2008)

- Для производственных объектов, на которых для людей, находящихся в жилой зоне, общественно-деловой зоне или зоне рекреационного назначения вблизи объекта, обеспечение величины индивидуального пожарного риска одной стомиллионной в год и (или) величины социального пожарного риска одной десятимиллионной в год невозможно в связи со спецификой функционирования технологических процессов, допускается увеличение индивидуального пожарного риска до одной миллионной в год и (или) социального пожарного риска до одной стотысячной в год соответственно. При этом должны быть предусмотрены средства оповещения людей, находящихся в жилой зоне, общественно-деловой зоне или зоне рекреационного назначения, о пожаре на производственном объекте, а также дополнительные инженерно-технические и организационные мероприятия по обеспечению их пожарной безопасности и социальной защите.
- Величина социального пожарного риска воздействия опасных факторов пожара на производственном объекте для людей, находящихся в жилой зоне, общественно-деловой зоне или зоне рекреационного назначения вблизи объекта, не должна превышать одну десятимиллионную в год.

## Оценка пожарного риска проводится в случаях

- Составления декларации пожарной безопасности в отношении объектов защиты, для которых предусмотрено проведение расчета риска
- Обоснования обеспечения пожарной безопасности объектов защиты, для которых федеральными законами о технических регламентах не установлены требования пожарной безопасности

## **Вопрос 2**

**Нормативно-правовое  
регулирование расчетов  
пожарных рисков**

# Основные нормативно-правовые акты

1. Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 23.06.2014) "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности"
2. Приказ МЧС РФ от 10 июля 2009 г. N 404 "Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах"
3. Приказ МЧС РФ от 30 июня 2009 г. № 382 "Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности"

# Блок-схема порядка проведения расчета индивидуального пожарного риска

Анализ пожароопасности здания

Определение частоты реализации пожароопасных ситуаций

Разработка дополнительных противопожарных мероприятий

Построение полей ОФП  
Выбор сценария пожара  
Формулировка матмодели и моделирования динамики развития пожара  
Построение полей ОФП  
Определение времени блокирования путей эвакуации

Расчет величины индивидуального пожарного риска

Расчетное значение пожарного риска превышает нормативное

Вывод: пожарный риск превышает допустимое значение

Расчетное значение пожарного риска не превышает нормативное

Вывод: пожарный риск не превышает допустимое значение



## *Построение полей опасных факторов пожара для различных сценариев его развития*

*При построении полей опасных факторов пожара для различных сценариев его развития учитываются:*

- тепловое излучение при факельном горении, пожарах проливов горючих веществ на поверхность и огненных шарах;
- избыточное давление и импульс волны давления при сгорании газопаровоздушной смеси в открытом пространстве;
- избыточное давление и импульс волны давления при разрыве сосуда (резервуара) в результате воздействия на него очага пожара;
- избыточное давление при сгорании газопаровоздушной смеси в помещении;
- концентрация токсичных компонентов продуктов горения в помещении;
- снижение концентрации кислорода в воздухе помещения;
- задымление атмосферы помещения;
- среднеобъемная температура в помещении;
- расширяющиеся продукты сгорания при реализации пожара-вспышки.

## Метод определения расчетного времени эвакуации

- Расчетное время эвакуации людей из помещений и зданий устанавливают по расчету времени движения одного или нескольких людских потоков через эвакуационные выходы от наиболее удаленных мест размещения людей непосредственно наружу или в безопасную зону.
- При расчете весь путь движения людского потока подразделяют на участки (проход, коридор, дверной проем, лестничный марш, тамбур) длиной и шириной. Начальными участками являются проходы между рабочими местами, оборудованием, рядами кресел и т.п. При определении расчетного времени эвакуации учитывается пропускная способность всех имеющихся в помещениях, на этажах и в здании эвакуационных выходов.
- При определении расчетного времени длину и ширину каждого участка пути эвакуации для проектируемых зданий и сооружений принимают по проекту, а для существующих - по факту. Длину пути по лестничным маршам, а также по пандусам измеряют по длине марша. Длину пути в дверном проеме принимают равной нулю. Проем, расположенный в стене толщиной более 0,7 м, а также тамбур следует считать самостоятельными участками горизонтального пути, имеющими конечную длину.

В случае, если расчетная величина индивидуального пожарного риска превышает нормативное значение, в здании следует предусмотреть дополнительные противопожарные мероприятия, направленные на снижение величины пожарного риска.

К числу противопожарных мероприятий, направленных на снижение величины пожарного риска, относятся:

- применение дополнительных объемно-планировочных решений и средств, обеспечивающих ограничение распространения пожара;
- устройство дополнительных эвакуационных путей и выходов;
- устройство систем оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей повышенного типа;
- организация поэтапной эвакуации людей из здания;
- применение систем противодымной защиты;
- устройство систем автоматического пожаротушения;
- ограничение количества людей в здании до значений, обеспечивающих безопасность их эвакуации из здания.

Эффективность дополнительных противопожарных мероприятий должна подтверждаться повторным расчетом величины индивидуального пожарного риска.



## Вопрос 3

**Программные продукты  
для расчета пожарных  
рисков**

# СПО для расчета пожарного риска

- СИТИС: Флоутек (имитационно-стохастическая модель движения людей)
- СИТИС: Блок 4.12 (расчет динамики развития опасных факторов пожара по двухзонной модели)
- СИТИС:PyroSim (Полевая модель факторов пожара)
- Спринт 4.13 (Позволяет сравнивать и анализировать результаты расчета, полученные в расчетных программах)
- FireSim (вспомогательное ПО для расчета пожарного риска на производственных объектах)

# СИТИС: Флоутек

Программа СИТИС: Флоутек выполняет расчет времени эвакуации из здания согласно положениям Приложения 2, 4 и 5 "Методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности", утвержденной приказом МЧС России №382 от 30.09.2009, с учетом всех изменений, внесённых в методику, а также расчёта уровня пожарной безопасности по СП 59.13330.2012 "Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения". Ввод исходных данных для расчета с помощью встроенного графического редактора на основе сканированных планов здания.

# СИТИС: Флоутек

СИТИС: Флоутек 2.30 ВД - T:\WRK\6065 Университет В.Пышина\Енас\университет.fprj

Файл Правка Вид Топология Сценарий Расчет Отчет Сервис Справка

0.000 min

Топология Сценарий Результаты Параметры

Объект Марш\_05

- 1 этаж
  - Выход из ЛК10
  - Выход из ЛК11
  - Выход из ЛК2
  - Выход из ЛК3
  - Коридор\_01
  - Коридор\_02
  - Коридор\_03
  - Коридор\_04
  - Коридор\_05
  - Коридор\_06
  - Коридор\_07
  - Коридор\_08
  - Коридор\_09
  - Коридор\_25
  - Коридор\_27
  - П10
    - Марш\_05
    - Марш\_06
    - Площадка\_05
    - Площадка\_06
  - П11
  - ЛК2
  - ЛК3
  - Помещение\_01

Марш\_05

Свойство Ед. изм. Значение

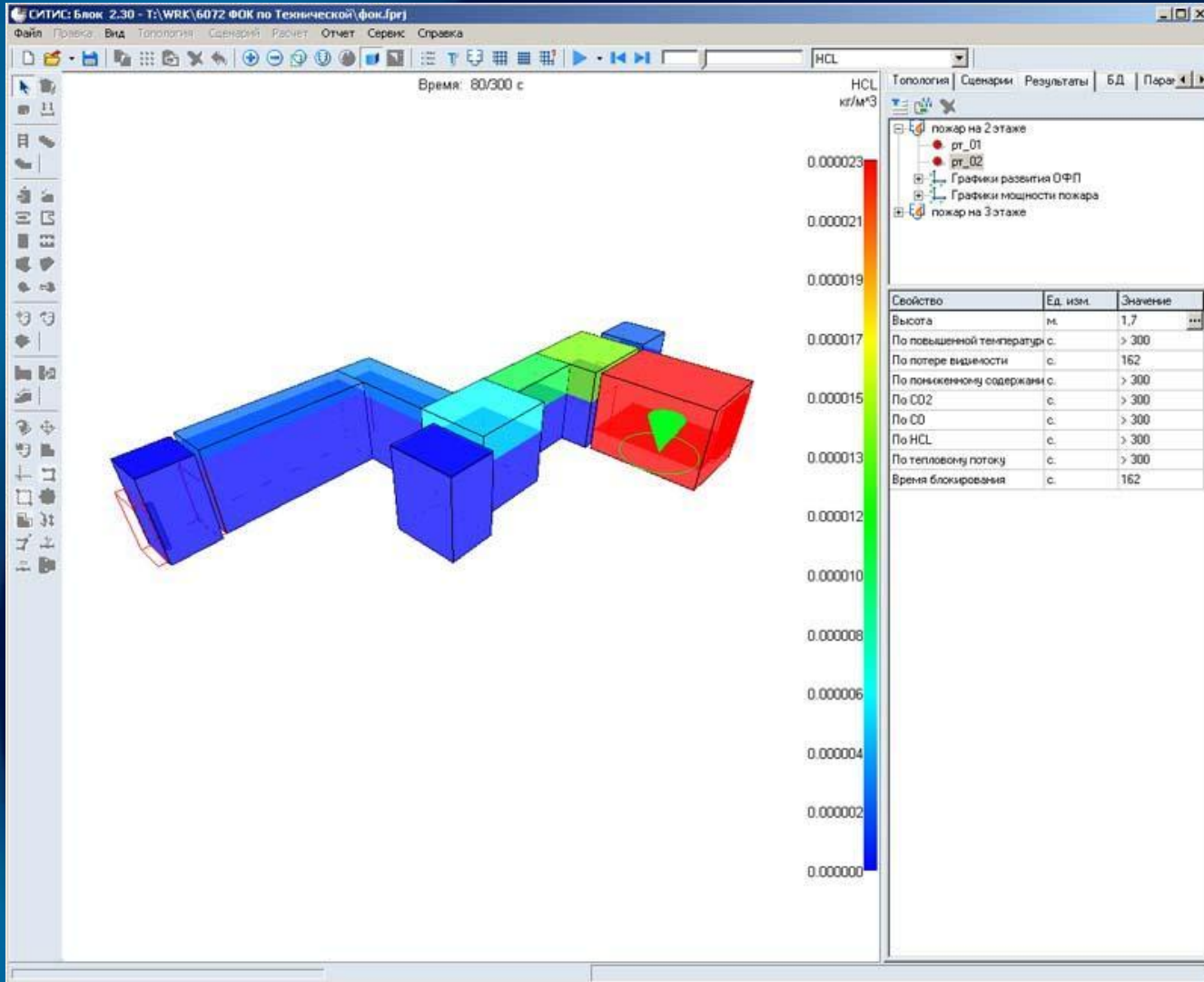
Свойство	Ед. изм.	Значение
Название		Марш_05
Длина	м.	3,6
Ширина	м.	1,3
Уровень	м.	0
Зазор	м.	0
Перепад высот	м.	1,8
Угол	град.	26,57

университет.fprj

# СИТИС: Блок 4.12

Программа СИТИС: Блок 4.12 предназначена для выполнения следующих расчетов в области пожарной безопасности: расчет динамики развития опасных факторов пожара по двухзонной модели согласно приложению 6 "Методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности", утвержденной приказом МЧС России №382 от 30.09.2009

# СИТИС: Блок 4.12



# СИТИС: Спринт 4.13

Спринт предназначена для расчета величины индивидуального пожарного риска и анализа результатов расчета времени эвакуации и блокирования в соответствии с "Методикой определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности", утвержденной приказом МЧС №382 от 30.06.2009 г., с учетом изменений, вносимых в методику приказом МЧС России №749 от 12.12.2011, №632 от 02.12.15. Программа позволяет: - просматривать, сравнивать и анализировать результаты расчета, полученные в расчетных программах; - рассчитывать величину индивидуального пожарного риска; - просматривать и анализировать поля опасных факторов пожара, поля расчётных величин риска; - создавать сценарии пожара с использованием данных моделирования эвакуации и динамики опасных факторов пожара; - автоматически пересчитывать эвакуацию и блокирование при изменении параметров моделирования; - работать с единым файлом проекта в составе комплекса программ СИТИС для расчета пожарного риска;

# СИТИС: Спринт 4.13

СИТИС: Спринт 1.19 - C:\Documents and Settings\Конгарь\Рабочий стол\семинар\пример\пример\_сценарий\frskprj

Файл Правка Вид Сервис Справка

Объект

Дерево объектов

- Здание\_01
  - Неразмещенные расчетные точки
  - Пожарные сценарии
    - S\_01
  - Расчетные сценарии
    - Эвакуация
      - ОФП
        - без доп.защиты
        - с дымоудалением
        - с противопожарными дверями
      - Этаж\_02
        - Коридор\_11
        - Коридор\_12
        - Коридор\_13

Сценарий	Qп (пожар)	Рпр (люди)	Ратп	Робн	Рсоур	Рпаз	1-Рпаз	Точки	во	тр	тск	Расчет	вбл	Расчет	1-Рэ
S_01	0.0400	0.6600	0.9000	0.8000	0.8000	0.8000	0.129600	-	30	71		общая эваку: 182		без доп.защ:	1.0000
								pt_08	30	71		Да	182	Да	1.0000
								pt_09	30	69		Да	131	Да	1.0000
								pt_10	0	0		Да	148	Да	1.0000
								pt_11	90	17		Да	188	Да	1.0000
								pt_12	30	166		Да	182	Да	1.0000
								pt_13	90	16		Да	148	Да	1.0000

Выбранный объект

Свойство	Ед. изм.	Значение
Название		S_01
Тип учреждения		Не задано
Вероятность пожара		0.04
Вероятность присут.		0.66
Ратп		0.9
Робн		0.8
Рсоур		0.8
Рпаз		0.8
Сценарий эвакуации		общая эвакуация
Сценарий ОФП		без доп.защиты
Время начала эваку. сек.		30
Расчетное время зва. сек.		70.9861
Время существования сек.		626.289
Время блокирования сек.		182
Вероятность эвакуац.		0
Индивидуальный пох		342.14405E-6

Топология Описание

ПЛАН ТИПОВОГО ЭТАЖА



# Рассмотренные вопросы

1. Основные аспекты управления пожарными рисками
2. Нормативно-правовое регулирование расчетов пожарных рисков
3. Программные продукты для расчета пожарных рисков