

МИНИСТЕРСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ И  
ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ

**ДАЛЬНЕВОСТОЧНАЯ ПОЖАРНО – СПАСАТЕЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ - ФИЛИАЛ  
ФГБОУ ВО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ГПС МЧС РОССИИ»**

Факультет пожарной безопасности  
Кафедра тактики и аварийно-спасательных работ

Направление подготовки (специальность) 20.05.01 «Пожарная безопасность»  
Профиль специализации  
Уровень специалитет

**ДИПЛОМНАЯ РАБОТА**

На тему: Оценка соответствия объекта защиты требованиям пожарной безопасности путём независимой оценки пожарного риска в здании МКУК «Сельский дом культуры с. Коряки» Камчатского края

Выполнила: Бачурина Анастасия Николаевна, 20.05.01 «Пожарная безопасность», 2015 год, группа 51

Руководитель: заместитель начальника университета – начальник Дальневосточной пожарно-спасательной академии – филиала ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России» кандидат технических наук, доцент Аникеев Алексей Алексеевич

Консультант: старший преподаватель кафедры надзорной деятельности Дальневосточной пожарно-спасательной академии – филиала ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России» Мальцев Сергей Владимирович

Рецензент: начальник отдела надзорной деятельности и профилактической работы по г. Владивостоку, Потоцкий Кирилл Юрьевич

К ЗАЩИТЕ

Заместитель начальника филиала  
по учебно-научной работе: Антонченко В.В

ДАТА ЗАЩИТЫ

ОЦЕНКА:

Владивосток 2020

же в 2018 году в здании МКУК «Сельский дом культуры с. Коряки» произошел пожар, последствия которого до сих пор не устраниены.

Данная дипломная работа основана на расчете пожарного риска на примере здания дома культуры, расположенного по адресу: Камчатский край, Елизовский район, с. Коряки, ул. Вилкова, д. 1/1, по результатам которого обосновываются рекомендации для повышения уровня пожарной безопасности.

Цель данной работы: провести расчет величины пожарного риска в здании дома культуры.

Предмет исследования – индивидуальный пожарный риск.

Объект – деятельность Муниципального казенного учреждения культуры «Сельский дом культуры с. Коряки» по обеспечению пожарной безопасности и снижению пожарных рисков.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- проанализировать статистические данные о пожарах в домах культуры России и за рубежом,
- выполнить расчет динамики опасных факторов пожара,
- выполнить расчет времени эвакуации,
- произвести расчет индивидуального пожарного риска,
- проанализировать полученные результаты расчетов, в случае превышения индивидуального пожарного риска, разработать комплекс противопожарных мероприятий, направленных на приведение рисков к нормативному показателю.

## **ГЛАВА 1. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

### **1.1 Статистика и анализ пожаров в домах культуры России и за рубежом**

По статистике за год в России происходит около 300.000 пожаров, в результате которых гибнет в среднем от 14 до 20 тысяч человек, выгорает 2,5 млн. кв. метров жилья, около 1 млн. гектаров площадей поражают лесные пожары [32].

В таблице 1 представлены данные о количестве пожаров на объектах культурно-досуговой деятельности населения в период с 2014 по 2018 год.

Таблица 1 – Статистические данные о количестве пожаров на объектах культурно-досуговой деятельности населения в период с 2014 по 2018 год

Объект пожара	Количество пожаров, ед. / % от общего количества пожаров Прямой материальный ущерб, тыс. руб. / % от общего ущерба Погибло, чел. / % от общего количества погибших									
	2014		2015		2016		2017		2018	
Здания, сооружения и помещения для культурно-досуговой деятельности населения	266	0,18	262	0,18	247	0,18	233	0,18	272	0,21
	83035	0,46	95714	0,43	174416	1,30	76792	0,56	69175	0,45
	1	0,01	1	0,01	1	0,01	3	0,04	61	0,77

Анализируя данные таблицы 1, можно заметить, что тенденция снижения количества пожаров на рассматриваемых объектах сохранялась до 2017 года, после чего 25.03.2018 г. произошел пожар в городе Кемерово в ТЦ «Зимняя

Вишня», в результате которого погибло 60 человек, что в свою очередь внесло отрицательное значение на формирование статистических данных.

Пожары домах культуры наносят не только колоссальный материальный ущерб, но и сопровождаются человеческими жертвами.

Общественно-культурные центры, тоже традиционно называемые домами культуры, известны и за пределами социалистического лагеря – в частности, в испаноязычном мире – Латинской Америке, Финляндии и др. В одном лишь канадском Монреале сегодня работает 12 «домов культуры». В период с 2014 по 2018г. пожаров в зарубежных культурно-зрелищных учреждениях произошло относительно немного – 4, при этом жертв нет [30].

Первое историческое упоминание крупного пожара в культурно-зрелищных учреждениях относится к 1668г. В театре Копенгагена, возведенном из дерева вблизи королевского замка и, украшенном внутри ветками можжевельника, бумажными фонариками со свечами. В ходе проведения одного из представлений возник пожар, вследствие которого сгорел сам театр и королевский замок. Погибли сотни людей, выжившие получили травмы.

Самый крупный по числу жертв пожар в одном здании культурно-зрелищного учреждения произошел в мае 1845 года в театре в китайском городе Кантона. В огне погибли 1670 человек.

В настоящее время в культурно-зрелищных учреждениях по-прежнему происходят пожары. Вот крупнейшие пожары в домах культуры за последнее время:

23 июля 2016г. в двухэтажном здании дома культуры на севере Пермского края произошел крупный пожар. В тушении пожара принимали участие 12 единиц техники и 32 человека личного состава. Спустя два часа огонь распространился внутрь здания, в связи с чем пожару был присвоен 3-й номер сложности. Пострадавших нет.

22 ноября 2016г. в Нижнем Новгороде сгорел дворец культуры имени Орджоникидзе. По словам очевидцев, огонь охватил малый зал, от взорвавшейся лампы, который находится на втором этаже. С огнем боролись

135 человек. Из здания эвакуировали трех человек и еще одного с ожогами доставили в медицинский центр. Причина пожара – нарушение правил использования электрооборудования. Пожару был присвоен высший ранг тушения, тушение осложнялось множеством факторов: конструктивными особенностями дома, быстрым распространением огня по деревянным перекрытиям и перегородкам, порывистым ветром, обледенением на крыше здания.

13 декабря 2018г. в доме культуры Черни произошел пожар. Из двухэтажного кирпичного здания дома культуры было эвакуировано 10 человек. При пожаре были повреждены декорации и инвентарь дома культуры. Обошлось без пострадавших.

10 января 2019г. в селе Нестерово Прибайкальского района сгорел местный дом культуры. Вероятная причина пожара - аварийный режим работы электрооборудования. В результате пожара здание выгорело изнутри на площади 240 кв. м., произошло обрушение кровли. Людей в доме культуры на момент пожара не было, погибших и пострадавших нет.

7 мая 2019г. в 9.30 в доме культуры «Юбилейный», пгт Коктебель, в костюмерной произошло короткое замыкание электропроводки, что привело к возгоранию. Сработала пожарная сигнализация, на место происшествия прибыло 4 пожарных расчета. Костюмы спасти не удалось, человеческих жертв нет, здание цело, но все в копоти. Требуется капитальный ремонт.

21 января 2020г. в здании ДК в селе Красноисетское загорелись потолочные перекрытия. К тушению пожара были привлечены 11 человек и 5 единиц техники. Пострадавших нет. Предварительно, пожар произошел из-за неисправной проводки.

04 января 2020г. года в клубе села Угринов Подгаецкого района возник пожар и прогремел взрыв во время репетиции выступления рождественского концерта. Пострадавшие – несовершеннолетние в возрасте от 12 до 17 лет – сразу после взрыва попали в реанимационное отделение районной больницы. Площадь возгорания клуба была небольшой, поэтому пожар быстро потушили.

Несомненно, пожары в России это актуальная проблема. Не смотря на все принимаемые пожарной охраной меры, показатели гибели людей на пожаре в России остаются самыми высокими в мире. Существует мировая статистика по пожарам, где Россия занимает 45 место, США - 133, Германия – 158 [32].

Анализируя сведения о пожарах в культурно-зрелищных учреждениях, в число которых входят дома культуры, в России и за рубежом, можно сказать, что в нашей стране существует тенденция развития опасности для людей в случае возникновения пожара. Необходимо стремиться к своевременному предотвращению пожаров путем разработки и проведения, необходимых для этого мероприятий.

## **1.2 Организация системы обеспечения пожарной безопасности в домах культуры**

Система обеспечения пожарной безопасности - совокупность сил и средств, а также мер правового, организационного, экономического, социального и научно-технического характера, направленных на профилактику пожаров, их тушение и проведение аварийно-спасательных работ [2].

На таком социально значимом объекте как дом культуры система обеспечения пожарной безопасности должна отвечать всем требованиям современного мира. Так как данные здания построены в прошлом столетии и на сегодняшний день преимущественно не изменились, необходимо понимать, что система обеспечения пожарной безопасности в них осталась на прежнем уровне, имея недостатки в определенных вопросах.

Даже небольшие отступления от требований безопасности в домах культуры могут привести к большому количеству человеческих жертв, не говоря уже о материальном ущербе. Следовательно, руководители данных объектов должны быть заинтересованы в создании и обеспечении условий безопасности. Чтобы обеспечить должный уровень защиты, предусматривается комплекс мероприятий:

- использование при строительстве и отделке безопасных материалов, не поддерживающих горение,
- создание безопасных путей эвакуации с табличками-указателями,
- наличие автоматической системы для тушения возгораний и задымлений из расчета на всю площадь объекта,
- планировка и инженерные сети рассчитываются и сооружаются с учетом создания препятствий для распространения огня при пожаре,
- обеспечение первичными средствами пожаротушения (далее - ПСП) в необходимом количестве с установкой в нужных местах.

В федеральном законе «О пожарной безопасности» означены требования, являющиеся обязательными:

- к эвакуационным путям,
- к системам автоматической противопожарной защиты,
- к объемно-планировочным решениям.

Со всеми работниками дома культуры не реже одного раза в год должен проводиться повторный противопожарный инструктаж. По завершению инструктажа вносится запись в журнал и подтверждается личной подписью.

Не менее 1 раза в год необходимо проводить учебные тревоги по отработке действий во время пожара. Лучше всего такие тренировки начинать с включения систем пожарной сигнализации и оповещения.

Средства оповещения и управления эвакуации людей и средства тушения  
пожара

Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре (далее - СОУЭ) должно быть не ниже 3 типа. Для быстрого реагирования

подразделений пожарной охраны на возгорание необходимо, чтобы системы автоматического пожаротушения и пожарной сигнализации подавали сигналы на приемно-контрольное устройство в помещении дежурного персонала. Так же они должны дублировать свой световой и звуковой сигнал на пульт подразделения пожарной охраны [32]. Монтаж и обслуживание данных систем осуществляют фирмы, имеющие лицензию Государственной противопожарной службы.

Кроме автоматической установки для тушения пожаров необходимо обустроить объект ПСП, в частности огнетушителями.

### Пути эвакуации

Маршруты эвакуации нельзя загромождать, использовать в качестве складов, мастерских. Запрещается устанавливать на путях эвакуации турникеты и другие устройства, препятствующие выходу. Отделка путей должна выполняться материалами, не воспламеняющимися и не поддерживающими горение. Маршруты должны быть проложены таким образом, чтобы обеспечить быстрый выход людей из здания. На объекте должны быть установлены планы эвакуации, знаки для безопасной и быстрой эвакуации людей.

### Требования правил пожарной безопасности

#### в домах культуры

В зрительных залах все кресла и стулья следует соединять между собой в ряды и прочно крепить к полу. Деревянные конструкции сценической коробки, горючие декорации, сценическое и выставочное оформление, а также драпировки в зрительных залах, фойе, буфетах должны быть обработаны огнезащитными составами. У руководителя учреждения должен быть соответствующий акт организации, выполнившей эту работу, с указанием даты пропитки и срока ее действия.

На сцене запрещается курение, применение открытого огня (факелы, свечи, канделябры и т.п.), дуговых прожекторов, фейерверков и других видов огневых эффектов.

На объекте должен быть сотрудник, отвечающий за правила пожарной безопасности (далее – ППБ). Ведутся журналы, в которых фиксируются все события ППБ.

### Альтернативные возможности обеспечения

#### противопожарной безопасности

К ним относятся:

- аудит – мероприятие, которое выполняют компании, аккредитованные в МЧС. Они предполагают независимую оценку объекта. Заключение содержит сведения, действительные в течение трех лет. Кроме этого, в течение указанного срока комиссия Государственной противопожарной службы (далее – ГПС) не будет посещать объект,
- создание специальных технических условий (далее – СТУ) ППБ до начала проектирования объекта. Документация утверждается в органах ГПН, и купирует массу проблем сдачи и эксплуатации объекта,
- расчет рисков, выполняемый компаниями, имеющими допуски к этим работам. Они выявляют угрозы, и составляют список рекомендаций по их купированию.

Таким образом, существует комплекс требований пожарной безопасности, применяемых к домам культуры, регламентируемых нормативно правовыми актами (далее - НПА). Стоит отметить, что данные требования должны соблюдаться с учетом введение в действие новых НПА и сохранением архитектурных особенностей здания.

### **1.3 Краткая характеристика здания МКУК «Сельский дом культуры с. Коряки»**

Муниципальное казенное учреждение культуры «Сельский дом культуры с. Коряки» Корякского сельского поселения расположено по адресу: Камчатский край, Елизовский район, с. Коряки, ул. Вилкова 1/1. Здание дома культуры представлено на рисунке 1.



Рисунок 1 – Здание МКУК «СДК с. Коряки»

Год постройки здания – 1991 г.

Учреждение принадлежит Министерству культуры РФ. Форма собственности – муниципальная. Является юридическим лицом.

Общая площадь учреждения – 2396 кв. м. Двухэтажное здание, расположено в центре поселка. Ближайшее окружение: дом спорта, хоккейная коробка, поселковое отделение полиции, детский сад, общеобразовательная школа со спортивным стадионом, детская площадка, сельская врачебная амбулатория, магазины, жилой массив, лесной массив, река. Схема расположения дома культуры представлена на рисунке 2.



Рисунок 2 – Схема расположения МКУК «СДК с. Коряки»

Территория дома культуры озеленена, обнесена пешеходными заграждениями, оборудована лавками.

Режим работы: с 8.00 до 22.00 ч. 6 дней в неделю (кроме воскресенья), для сотрудников: с 9.00 до 17.00 ч.

Персонал учреждения насчитывает 10 штатных работников.

Количество формирований самодеятельного народного творчества – 10, в том числе для детей – 5.

Примерное количество культурно-досуговых мероприятий в год – около 200, детских мероприятий – около 95. Среди них мероприятия различной социальной направленности: для детей до 14 лет – 95, для молодежи до 30 лет – 61, для семьи – 23, для пенсионеров – 4, для людей с ограниченными возможностями – 47.

Коллектив МКУК «СДК с. Коряки» занимается:

-организацией досуга и приобщением жителей Корякского сельского поселения к творчеству и культурному развитию, самообразованию и любительскому искусству;

МИНИСТЕРСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ И  
ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ

**ДАЛЬНЕВОСТОЧНАЯ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ – ФИЛИАЛ  
ФГБОУ ВО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ГПС МЧС РОССИИ»**

Факультет пожарной безопасности  
Кафедра тактики и аварийно-спасательных работ

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель начальника филиала  
по учебно-научной работе  
полковник внутренней службы  
В.В. Антонченко  
«\_\_\_\_\_» 20\_\_\_\_ г.

**ЗАДАНИЕ**  
на выполнение выпускной квалификационной работы

Курсанту: Бачуриной Анастасии Николаевне, 20.05.01 «Пожарная безопасность», группа 51

Научный руководитель: заместитель начальника университета – начальник Дальневосточной пожарно-спасательной академии – филиала ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России» кандидат технических наук, доцент Аникеев Алексей Алексеевич

Тема ВКР: Оценка соответствия объекта защиты требованиям пожарной безопасности путём независимой оценки пожарного риска в здании МКУК «Сельский дом культуры с. Коряки» Камчатского края, утверждена приказом начальника университета от «\_\_\_\_\_» 20\_\_\_\_ г. №\_\_\_\_\_

1. Срок сдачи курсантом выпускной квалификационной работы  
«\_\_\_\_\_» 20\_\_\_\_ г.

2. Исходные данные к выпускной квалификационной работе: паспорт МКУК «Сельский дом культуры с. Коряки», документация предварительного планирования, поэтажные планы, план пожарной сигнализации, карточка тушения пожара, инструкция о мерах пожарной безопасности, инструкция по мерам пожарной безопасности, предписание об устранении нарушений.

-подготовкой и проведением силами специалистов культурно-досуговой деятельности с участием собственных творческих коллективов и солистов концертов, тематических вечеров и вечеров отдыха для разного возраста, праздников села, детских праздников, игровых программ, информационно-просветительских программ, митингов, шествий, акций, торжественных мероприятий по особому случаю, выставок.

Основными элементами опасности для людей при пожаре в здании МКУК «Сельский дом культуры с. Коряки» будут являться:

- отравление СО и продуктами разложения,
- воздействие высокой температуры,
- обрушение конструкций,
- поражение электрическим током,
- паника.

04.06.2018 года в 00 час. 23 мин. в ДК произошел пожар, в результате которого повреждено помещение для хранения декораций, часть сцены на общей площади 40 м. кв. Зрительный зал, коридор и помещения второго этажа, а также читальный зал библиотеки оказались закопчены продуктами горения. Последствия пожара до сих пор не устранены. В связи с этим на данный момент автоматическая пожарная сигнализация и СОУЭ не проверены на работоспособность и не введены в эксплуатацию.

В здании установлены СОУЭ 2 типа, прибор управления оповещения «Сигнал 20м», что не отвечает П. 7 таблица 2 СП 3.13130.2009 «Свод правил. Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности» (далее – СП 3.13130.2009). Включает в себя световые указатели «ВЫХОД», статические световые указатели направления эвакуации, оповещение о пожаре по отдельным зонам защищаемого объекта, прямую связь с диспетчерской [12].

Установлены дымовые пожарные извещатели (ИП-212-141, с выводом сигнала о пожаре на прибор приемно – контрольный пожарный «Сигнал 20м»),

которые не соответствуют нормативным требованиям пожарной безопасности. В настоящее время находятся в неработающем состоянии.

В подвале находится нефункционирующая установка автоматического пожаротушения, которая частично демонтирована. Согласно п. А.10 Приложения А к СП 5.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования» (далее – СП 5.13130.2009) дома культуры подлежат защите автоматическими установками пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией независимо от площади. А также в приложении 7 СП 118.13330.2012 «Общественные здания и сооружения» (далее – СП 118.13330.2012) указано, что на сцене предусматриваются пожарные краны и дренчерные установки [14, 18].

Аварийная противодымная вентиляция отсутствует в помещениях первого и второго этажа при отсутствии естественного проветривания в случае пожара.

Вывод по главе: в соответствии с проведенным анализом статистических данных в культурно-зрелищных учреждениях России, выявлена тенденция развития опасности гибели, травматизма людей при пожарах, а также нанесения большого материального ущерба дорогостоящему имуществу и оборудованию.

Нормативные и фактические требования, предъявляемые к дому культуры должны не только соблюдаться, но и соответствовать требованиям ПБ и НПА регламентирующих документов. Так как в вышеуказанных системах есть недостатки, необходимо их устраниить или предусмотреть компенсирующие мероприятия. Принимая результаты анализа состояния ПБ дома культуры, сделан вывод о необходимости проведения расчета пожарного риска.

## **ГЛАВА 2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАСЧЕТОВ ПО ОЦЕНКЕ ПОЖАРНОГО РИСКА**

### **2.1 Общие сведения по оценке пожарного риска**

Независимая оценка пожарного риска предполагает оценку соответствия здания, сооружения и других конструкций требованиям пожарной безопасности, которые устанавливаются Федеральным законом РФ от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», НПА по ПБ. В рамках проведения аудита ПБ, в случае отступления от требований нормативных документов по ПБ, проводится расчет пожарного риска. При правильном расчете пожарного риска возможно снизить расходы на монтаж дорогостоящих систем пожарной защиты [4].

Пожарный аудит позволяет подтвердить, что требования ПБ соблюдены в достаточной мере, так как при соответствии значения пожарного риска нормативному ПБ здания считается полностью обеспеченной [4].

Следовательно, система обеспечения ПБ объекта защиты в обязательном порядке должна содержать комплекс мероприятий, исключающих возможность превышения значений допустимого пожарного риска и направленных на предотвращение опасности причинения вреда в результате пожара. Мерой уровня обеспечения ПБ является значение пожарного риска – возможности реализации пожарной опасности объекта защиты и ее последствий для людей и материальных ценностей.

Индивидуальный пожарный риск в зданиях и сооружениях согласно статье 93 Федерального закона РФ от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (с изменениями от 31.07.2018) не должен превышать значение одной миллионной в год при

размещении отдельного человека в наиболее удаленной от выхода из здания и сооружения точке [2].

ПБ объекта защиты считается обеспеченной при выполнении одного из следующих условий:

- 1) в полном объеме выполнены требования ПБ, установленные техническими регламентами, принятыми в соответствии с Федеральным законом РФ от 27.12.2002 №184-ФЗ «О техническом регулировании», и пожарный риск не превышает допустимых значений, установленных настоящим Федеральным законом РФ;
- 2) в полном объеме выполнены требования ПБ, установленные техническими регламентами, принятыми в соответствии с Федеральным законом РФ от 27.12.2002 №184-ФЗ «О техническом регулировании», и нормативными документами по пожарной безопасности [2].

Расчеты по оценке пожарного риска проводятся путем сопоставления расчетных величин пожарного риска с нормативным значением пожарного риска, установленного Техническим регламентом.

Определение расчетных величин пожарного риска осуществляется на основании:

- анализа пожарной опасности зданий,
- определения частоты реализации пожароопасных ситуаций,
- построения полей ОФП для различных сценариев его развития,
- оценки последствий воздействия ОФП на людей для различных сценариев его развития,
- наличия систем обеспечения ПБ объекта защиты.

Определение расчетных величин пожарного риска заключается в расчете индивидуального пожарного риска для людей, находящихся в здании. Численным выражением индивидуального пожарного риска является частота воздействия опасных факторов пожара (далее – ОФП) на человека, находящегося в здании [9].

Необходимость проведения расчета индивидуального пожарного риска в здании дома культуры обусловлена следующими отступлениями от требований нормативных документов по ПБ:

- число посадочных мест в зрительном зале не соответствует площади помещения [18],
- книгохранилище библиотеки не отделено противопожарными перегородками 1 типа как отсек [18],
- отсутствует противопожарная дверь 2 типа в помещении книгохранилища библиотеки [13],
- назначение помещений музыкальной школы не соответствует проектной документации [19],
- установлены навесные замки на дверях, ведущих на лестницу 1 типа [11],
- ширина эвакуационных выходов менее 1,2 м [11],
- двери выхода из зрительного зала не самозакрывающиеся, без уплотнений в притворах [11],
- не организовано проведение работ по заделке негорючими материалами, образовавшихся отверстий и зазоров в месте пересечения противопожарных преград различными инженерными (в том числе электрическими проводами, кабелями) и технологическими коммуникациями (подвал, кабинет драматического кружка) [7],
- в подвальном помещении допущено хранение инструментов, декораций, строительных материалов и других предметов [7],
- подвальное помещение и помещение сцены не выделены противопожарным перекрытием не ниже 3-го типа, предел огнестойкости перекрытия составляет менее EI 45 (0,75ч.) (перекрытие между подвальным помещением и сценой зрительного зала деревянное) [4],
- предел огнестойкости двери электрощитовой составляет менее EI 30 (0,6 ч.) [4],

- инструкции о мерах пожарной безопасности разработаны не в соответствии с требованиями, установленными разделом XVIII Правил противопожарного режима в Российской Федерации (утверждены Постановлением Правительства РФ от 25 апреля 2012г. №390 «О противопожарном режиме») [7],
- отсутствует аварийное освещение, которое должно включаться автоматически при отключении основного освещения [4],
- на путях эвакуации в общих коридорах применяются ковровые покрытия класса пожарной опасности более КМ 2 (свойства пожарной опасности строительных материалов должны быть не более Г1, В2, Д2, Т2, РП1) [4],
- допущена эксплуатация электропроводов (кабелей) с видимыми нарушениями изоляции [7],
- руководитель организации не обеспечил исправность источников внутреннего противопожарного водопровода [7],
- руководитель организации не обеспечил укомплектованность пожарных кранов необходимым инвентарём [7],
- пожарные водоемы не обеспечивают сохранность пожарного объема воды [16],
- светильники эксплуатируются со снятыми рассеивателями, предусмотренными конструкцией светильника [7],
- не обеспечено наличие исправных электрических фонарей из расчета 1 фонарь на 50 человек [7],
- в коридоре второго этажа пожарные извещатели расположены менее чем 50 см от электросветильников [14].

При выполнении обязательных требований ПБ, установленных техническими регламентами, принятыми в соответствии с Федеральным законом РФ от 27.12.2002 №184-ФЗ «О техническом регулировании», и требований нормативных документов по ПБ, а также для объектов защиты, которые были введены в эксплуатацию или проектная документация, на

которые была направлена на экспертизу до дня вступления в силу настоящего Федерального закона РФ, расчет пожарного риска не требуется.

Таким образом, расчет индивидуально пожарного риска для здания дома культуры обуславливается вышеперечисленными отступлениями от требований НПА по ПБ.

## **2.2 Аннотация для проведения расчета пожарного риска**

Порядок проведения расчётов пожарного риска определяется НПА Российской Федерации. В соответствии с Федеральным законом Российской Федерации от 22 июля 2008г. №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и постановлением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2009г. №272 «О порядке проведения расчетов по оценке пожарного риска» разработана «Методика определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности» (приказ МЧС России от 30.06.2009 № 382 (далее - Методика), приказ МЧС России от 02.12.2015 № 632 в приказ внесены изменения) [4, 5, 9].

Оценку пожарного риска проводят на основе расчёта воздействия на людей поражающих факторов пожара и принятых мер по снижению их возникновения и последствий [9].

В данной работе расчет индивидуального пожарного риска проводится согласно приказу МЧС России № 382 от 30.06.2009 «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и

строениях различных классов функциональной пожарной опасности» (далее – Методика).

Суть методики расчета по оценке пожарного риска – сопоставление расчетных величин пожарного риска с нормативным значением пожарного риска.

Согласно ст. 79 федерального закона РФ от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (с изменениями от 31.07.2018) величина индивидуального пожарного риска в зданиях и сооружениях не должна превышать значение одной миллионной в год (т.е.  $10^{-6}$  год<sup>-1</sup>) при размещении отдельного человека в наиболее удаленной от выхода из здания (сооружения) точке.

Согласно Постановлению Правительства Российской Федерации от 31.03.2009 № 272, утвердившему «Правила проведения расчетов по оценке пожарного риска», расчеты по оценке пожарного риска оформляются в виде отчета, в который включаются:

- наименование использованной методики расчета,
- описание объекта защиты, в отношении которого проведен расчет по оценке пожарного риска,
- результаты проведения расчетов по оценке пожарного риска,
- перечень исходных данных и используемых справочных источников информации,
- вывод об условиях соответствия (несоответствия) объекта защиты требованиям пожарной безопасности.

Результаты оценки пожарного риска используются:

1) для обоснования обеспечения допустимых значений пожарного риска, установленных федеральным законодательством, в следующих случаях:

- объекты, для которых федеральными законами о технических регламентах и/или нормативными документами по пожарной безопасности не установлены требования пожарной безопасности,

- объекты, для которых не в полном объеме выполнены требования нормативных документов по пожарной безопасности.

2) для принятия решений по разработке дополнительных мер по снижению пожарной опасности объекта в случае превышения одними или несколькими расчетными значениями пожарных рисков нормативных значений, установленных федеральным законодательством;

3) при разработке проектной документации на объекты капитального строительства и проведении государственной экспертизы проектной документации.

Алгоритм расчета индивидуального пожарного риска сформулирован в виде схемы, представлен в приложении 1. Из алгоритма расчета следует, что для проведения расчета индивидуального пожарного риска объекта защиты необходимо сначала провести анализ пожарных рисков данного объекта, оценить их текущие значения, после чего определить допустимые значения пожарного риска. После этого необходимо разработать методы управления каждым риском, реализовать мероприятия по обеспечению ПБ объекта защиты.

Как показывает уравнение «стандартного пожара», температура в очаге пожара через 1,125 мин достигает значения 365. Отсюда следует, что возможное время эвакуации людей из помещений не может превосходить продолжительности начальной стадии пожара.

В начальной стадии развития пожара опасными для человека факторами являются: пламя, высокая температура, интенсивность теплового излучения, токсичные продукты горения, дым, снижение содержания кислорода в воздухе, поскольку при достижении определённых уровней они поражают его организм, особенно при синергическом воздействии [6].

Таким образом, расчет индивидуального пожарного риска производится по алгоритму. Для того, чтобы приступить к расчетам по выбранной методике, необходимо определить расчетные величины индивидуального пожарного риска для здания дома культуры.

## 2.3 Определение расчетных величин индивидуального пожарного риска

Согласно Методике индивидуальный пожарный риск отвечает требуемому по формуле (2.1), если:

$$Q_B \leq Q_B^H \quad (2.1)$$

где  $Q_B$  – расчетная величина индивидуального пожарного риска;

$Q_B^H$  – нормативное значение индивидуального пожарного риска,

$$Q_B^H = 10^{-6} \text{ год}^{-1}.$$

Расчетная величина индивидуального пожарного риска  $Q_{Bi}$  для i-го сценария пожара рассчитывается по формуле (2.2):

$$Q_{Bi} = Q_{n,i}(1 - K_{an,i})P_{pr,i}(1 - P_{e,i})(1 - K_{p,z,i}) \quad (2.2)$$

где  $Q_{Bi}$  – расчетная величина индивидуального пожарного риска для i-го сценария пожара;

$Q_{ni}$  – частота возникновения пожара в здании в течение года;

$K_{an,i}$  – коэффициент, учитывающий соответствие АУПТ требованиям нормативным документам по пожарной безопасности. Значение параметра  $K_{an,i}$  принимается равным  $K_{an,i} = 0,9$ , если выполняется хотя бы одно из следующих условий:

- здание оборудовано системой АУПТ, соответствующей требованиям нормативных документов по пожарной безопасности;
- оборудование здания системой АУПТ не требуется.

В остальных случаях  $K_{an,i}$  принимается равной нулю;

3. Содержание выпускной квалификационной работы (перечень подлежащих разработке вопросов):

Введение

Глава 1. Аналитическая часть

1.1 Статистика и анализ пожаров в домах культуры России

1.2 Организация системы обеспечения пожарной безопасности в домах культуры России

1.3 Краткая характеристика здания МКУК «Сельский дом культуры с. Коряки»

Глава 2. Теоретические основы расчетов по оценке пожарного риска

2.1 Общие сведения по оценке пожарного риска

2.2 Аннотация для проведения расчета пожарного риска

2.3 Определение расчетных величин индивидуального пожарного риска

Глава 3. Определение расчетных величин пожарного риска в МКУК «Сельский дом культуры с. Коряки»

3.1 Анализ пожарной опасности объекта

3.2 Выбор и обоснование расчетного сценария

Глава 4. Расчет пожарного риска для сценария развития пожара

4.1 Описание сценария развития пожара

4.2 Исходные данные для расчета эвакуации

4.3 Расчет времени эвакуации

4.4 Расчет времени блокирования

4.5 Расчет вероятности эвакуации

4.6 Расчет индивидуального пожарного риска

Глава 5. Совершенствование систем, обеспечивающих пожарную безопасность объекта защиты

5.1 Расчет индивидуального пожарного риска с учетом изменения параметров

5.2 Рекомендации по организации противопожарной пропаганды и обучению мерам пожарной безопасности

5.3 Рекомендации руководителю дома культуры по повышению уровня противопожарной защиты объекта

Заключение

4. Перечень графического материала: (чертежи, таблицы, графики, схемы, программные продукты, иллюстративный материал и т.п.)

Приложение 1 – Алгоритм расчета индивидуального пожарного риска

Приложение 2 – План первого этажа МКУК «Сельский дом культуры с. Коряки»

Приложение 3 – План второго этажа МКУК «Сельский дом культуры с. Коряки»

Приложение 4 – План подвального этажа МКУК «Сельский дом культуры с. Коряки»

Приложение 5 – График зависимости температуры от времени

$P_{\text{пр},i}$  – вероятность присутствия людей в здании, определяемая из соотношения:

$$P_{\text{пр}i} = \frac{t_{\text{функци}i}}{24},$$

где  $t_{\text{функци}i}$  – время нахождения людей в здании (время горения объекта) в часах;

$P_{\text{э},i}$  – вероятность эвакуации людей;

$K_{\text{п.з},i}$  – коэффициент, учитывающий соответствие системы противопожарной защиты.

Вероятность эвакуации  $P_{\text{э}}$  рассчитывают по формуле (2.3):

$$P_{\text{э}} = \begin{cases} 0,999 \frac{0,8t_{\text{бл}} - t_p}{t_{\text{нэ}}}, & \text{если } t_p < 0,8t_{\text{бл}} < t_p + t_{\text{нэ}} \text{ и } t_{\text{ск}} \leq 6 \text{ мин,} \\ 0,999, & \text{если } t_p + t_{\text{нэ}} \leq 0,8t_{\text{бл}} \text{ и } t_{\text{ск}} \leq 6 \text{ мин,} \\ 0,000, & \text{если } t_p \geq 0,8t_{\text{бл}} \text{ или } t_{\text{ск}} > 6 \text{ мин,} \end{cases} \quad (2.3)$$

где  $P_{\text{э}}$  – вероятность эвакуации из зданий, мин;

$t_{\text{бл}}$  – время от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них ОФП, мин;

$t_p$  – расчетное время эвакуации людей, мин;

$t_{\text{нэ}}$  – время начала эвакуации, мин;

$t_{\text{ск}}$  – время существования скоплений людей на участках пути (плотность людского потока на путях эвакуации превышает значение 0,5), мин.

Расчетное время эвакуации людей  $t_p$  из помещений и зданий определяется на основе моделирования движения людей до выхода наружу по упрощенной аналитической модели движения людского потока, приведенной в приложении № 2 к Методике.

При определении расчетного времени эвакуации учитываются данные, приведенные в приложении № 5 к Методике, параметры движения людей различных групп мобильности, а также значения площадей горизонтальных проекций различных контингентов людей.

Время начала эвакуации  $t_{нэ}$  определяется в соответствии с п. 1 приложения № 5 к Методике.

В соответствии с приложением № 6 к Методике время блокирования путей эвакуации  $t_{бл}$  вычисляется путем расчета времени достижения ОФП предельно допустимых значений на эвакуационных путях в различные моменты времени.

Коэффициент, учитывающий соответствие системы противопожарной защиты,  $K_{п.з}$  рассчитывается по формуле (2.4):

$$K_{п.з} = 1 - (1 - K_{обн} K_{СОУЭ})(1 - K_{обн} K_{ПДЗ}) \quad (2.4)$$

где  $K_{п.з}$  – коэффициент, учитывающий соответствие системы противопожарной защиты;

$K_{обн}$  – коэффициент, учитывающий соответствие системы пожарной сигнализации;

$K_{СОУЭ}$  – коэффициент, учитывающий соответствие СОУЭ;

$K_{ПДЗ}$  – коэффициент, учитывающий соответствие системы ПДЗ.

Порядок оценки параметров  $K_{обн}$ ,  $K_{СОУЭ}$  и  $K_{ПДЗ}$  приведен в разделе IV Методики [9, с 21].

Вывод: расчет пожарных рисков подразумевает выполнение всех вышеуказанных пунктов, на основании результатов прогнозируется возможность эвакуации людей, и быстрота ликвидации огня, снижение ущерба вследствие возгорания материалов, конструкций здания. Для оперативного и точного определения величины пожарного риска расчеты следует производить при помощи специализированного программного комплекса.

# **ГЛАВА 3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСЧЕТНЫХ ВЕЛИЧИН ПОЖАРНОГО РИСКА В МКУК «СЕЛЬСКИЙ ДОМ КУЛЬТУРЫ С.КОРЯКИ»**

## **3.1 Анализ пожарной опасности объекта**

Объектом проведения расчета индивидуального пожарного риска является двухэтажное здание МКУК «Сельский дом Культуры с. Коряки», расположенное по адресу: Камчатский край, Елизовский район, с. Коряки, ул. Вилкова, д. 1/1. Расчет индивидуального пожарного риска проводится на основании представленной директором дома культуры проектной документации на здание и на установленные системы противопожарной защиты.

В соответствии со статьей 32 федерального закона РФ от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» класс функциональной пожарной опасности здания – клуб Ф.2.1.

В соответствии с п. 6.7 таблицы 6.11 СП 2.13130.2012 «Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты»:

- степень огнестойкости здания СДК – II,
- класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Поэтажные планы здания дома культуры приведены в приложениях 2-4.

В соответствии с данными, приведенными в карточке тушения пожара:

- 1) Количество находящихся людей в здании:
  - в дневное время:  
во время проведения мероприятий – до 450 человек,  
персонал: 22 человека;
  - в ночное время 1 человек (персонал).
- 2) Строительные и конструкционные особенности здания:

- этажность – 2-х этажное,
- общая высота – 10 м,
- размеры (геометрические) – 71 × 23м,
- наличие подвала – есть,
- наличие чердака – нет,
- газифицирован – нет,
- перекрытия – железобетонные,
- кровля – плоская.

3) Центральный распределительный щит для отключения электроэнергии, вентиляции расположен в подвале, имеющем обособленный вход. Вентиляция принудительная.

4) Противопожарное водоснабжение:

- количество пожарных водоемов – 2, неисправны,
- пожарный водопровод – кольцевой,
- количество гидрантов – 2 пожарных гидранта (далее – ПГ) К-100, 3,5 атм, расходом 49 л/с, расположены на расстоянии 10 и 50 метров,
- внутренние пожарные краны – 16 пожарных кранов,
- способы подачи воды – от автоцистерны, от внутреннего пожарного крана, от пожарного гидранта, подвоз воды, подача в перекачку.

5) Строительные конструкции:

- наружные стены – предел огнестойкости: 2 ч., пожарная опасность: непожароопасные,
- перегородки – предел огнестойкости: 0,25 ч., пожарная опасность: непожароопасные,
- перекрытия – предел огнестойкости: 0,75 ч.; пожарная опасность: непожароопасные,
- кровля – предел огнестойкости: 30 мин.; пожарная опасность: непожароопасная,
- лестничные клетки – предел огнестойкости: 1 ч.; пожарная опасность: непожароопасная.

6) Строительные материалы:

6.1) перегородки:

- горючесть: негорючие,
- воспламеняемость: трудновоспламеняющиеся,
- распространение пламени по поверхности: нераспространяющиеся,
- дымообразующая способность: отсутствует,
- токсичность: малоопасные,

6.2) перекрытия:

- горючесть: негорючие,
- воспламеняемость: невоспламеняющиеся,
- распространение пламени по поверхности: нераспространяющиеся,
- дымообразующая способность: отсутствует,
- токсичность: неопасные,

6.3) кровля:

- горючесть: горючая (сильногорючая),
- воспламеняемость: легковоспламеняющиеся,
- распространение пламени по поверхности: сильнораспространяющиеся,
- дымообразующая способность: с высокой дымообразующей способностью,
- токсичность: высокотоксичные.

7) Предел огнестойкости и вид противопожарных преград:

7.1) стены – тип противопожарной преграды: Ш.Б.,

- предел огнестойкости: 0,75 ч.,
- тип заполнения проемов: деревянные двери и окна 3-го типа: 15 мин.,
- тип тамбур-шлюза: с естественным освещением через наружные стены (обычные без подпоры воздуха).

7.2) перегородки – тип противопожарной преграды: Ш.Б.,

- предел огнестойкости: 0,25 ч.,

- тип заполнения проемов: деревянные двери 3-го типа 15 мин.,
- тип тамбур-шлюза: не имеет,

7.3) перекрытия – тип противопожарной преграды: Ж.Б.,

- предел огнестойкости: 1 ч.,
- тип заполнения проемов: не имеет,
- тип тамбур-шлюза: не имеет.

8. Пути эвакуации – не задымляемые лестничные клетки, выход непосредственно наружу.

Площадь помещений здания дома культуры представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень помещений здания дома культуры

Перечень помещений здания дома культуры			
Наименование помещения	Число комнат /мест	Площадь (кв.м)	Есть ли аренда
<b>1 этаж</b>			
Вестибюль		145,4	
Гардероб		28,9	
Фойе		197,1	
Буфет-фойе		9,0	
Подсобная буфета		8,4	
Зрительный зал	400 мест	236,4	
Сцена типа «А»		131,6	
Склад объемных декораций		34,1	
Кружковая оркестра		34,2	Муз. школа (разграничение)
Санузлы при сцене		6,1	Муз. школа (разграничение)
Костюмерная		19,8	Муз. школа (разграничение)
Столярная мастерская		9,9	Муз. школа (разграничение)
Механическая мастерская		12,2	Муз. школа (разграничение)
Спортивный зал		273,2	Передано во временное пользование сроком на 1 год Корякской СШ
Помещение поднятия тяжестей		48,4	
Инвентарная		27,5	
Раздевалка женская		25,4	
Раздевалка мужская		24,2	
Душевая при раздевалках		3,1	
Санузел при раздевалках		1,4	
Санузел при вестибюле (Ж)		13,4	
Санузел при вестибюле (М)		11,2	
Комната инструктора		15,9	Православный приход
Оркестровая яма		21,3	
<b>2 этаж</b>			
Буфет и гостиная		101,9	
Кружковая танцев		64,8	
Раздевалка мужская		9,4	

## Окончание таблицы 2

Перечень помещений здания дома культуры			
Наименование помещения	Число комнат /мест	Площадь (кв.м)	Есть ли аренда
Раздевалка женская		9,5	
Душевая кабина		1,3	
Санузел		2,1	
Комната фотокружка		14,6	
Санузел клубной части		8,1	
Венткамера		30,0	
Буфетная стойка		8,0	
Кружковая		38,4	
Комната администратора		12,6	
Читальный зал		65,5	Библиотека (разграничение)
Книгохранилище		63,4	Библиотека (разграничение)
Кинопроекционная (		20,9	
Звукоаппаратная (костюмерная)		9,0	
Перемоточная (аппаратура ЗАО «Вымпелком»)		8,5	ЗАО «Вымпелком» (аренда)
<b>Подвал</b>			
Венткамера-бойлерная		121,1	
Насосная, водомерный узел		71,5	
Электрощитовая		23,5	
Камера воздухозавесы		19,5	
Трансформаторная		29,4	
Хозкладовая		8,7	
<b>Другие помещения</b>			
Наличие в здании киноустановки (да/нет), (год изготовления)			Нет
На балансе учреждения (да/нет)			Нет

Из данных таблицы 2 можно определить горючие материалы, обращающиеся в здании дома культуры: древесина, картон, бумага, ДСП, ДВП, фанера, ткани, поролон, верхняя одежда, отделка, пластмассы, резина, электроприборы, различные пыли, лакокрасочная продукция, растворители.

Анализируя представленные данные об объемно – планировочных и конструктивных решениях, принятых при строительстве дома культуры, сделан вывод о наличии ряда недостатков, неудовлетворяющих требованиям НД в области ПБ, которые влияют на исходные данные расчета и выбранного сценария развития пожара.

### **3.2 Выбор и обоснование расчетного сценария**

Для определения частоты реализации пожароопасных ситуаций необходимо определить частоту возникновения пожара в здании в течение года. Порядок определения частоты возникновения пожара в здании приведен в разделе II Методики.

Частота возникновения пожара в здании в течение года определяется на основании статистических данных, приведенных в приложении № 1 Методики. Для расчета принимаем показатель для зданий культурно-просветительских учреждений –  $6,90 \times 10^{-3}$ .

Для построения полей опасных факторов пожара проводится экспертный выбор сценария пожара, при которых ожидаются наихудшие последствия для находящихся в здании людей [9].

В соответствии с приложением № 6 Методики формулируется математическая модель развития пожара и проводится моделирование его динамики развития, учитываются предельно допустимые значения по каждому из опасных факторов пожара на высоте 1,7 м., которые составляют. Выбор места нахождения очага пожара производится эксперты путем.

- 1) по повышенной температуре – 70 °C;
- 2) по тепловому потоку – 1400 Вт/м<sup>2</sup>;
- 3) по потере видимости – 20 м;
- 4) по пониженному содержанию кислорода – 0,226 кг/м<sup>3</sup>;
- 5) по каждому из токсичных газообразных продуктов горения:
  - CO<sub>2</sub> – 0,11 кг/м<sup>3</sup>;
  - CO – 1,16 x 10<sup>-3</sup> кг/м<sup>3</sup>;
  - HCl – 23 x 10<sup>-6</sup> кг/м<sup>3</sup>.

Итак, на данном этапе на основе проведенных расчетов определяются времена блокирования путей эвакуации вблизи эвакуационных выходов,

которые будут непосредственно влиять на последствия воздействия опасных факторов пожара на людей.

Оценка последствий воздействия опасных факторов пожара на людей заключается в определении вероятности эвакуации людей из здания при пожаре на основе сопоставления значений времени эвакуации людей с временем блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара.

Для определения расчетного времени эвакуации людей  $t_p$  в соответствии с приложениями № 2-5 к Методике определяется модель эвакуации людей из здания, затем проводится построение расчетной схемы эвакуации.

Расчетное время эвакуации людей  $t_p$  следует определять как сумму времени движения людского потока по отдельным участкам пути. Здесь учитывается плотность движения однородного людского потока, интенсивность движения людских потоков, время задержки движения людей на участке из-за образовавшегося их скопления на границе с последующим участком [9].

В соответствии с разделом II Методики проводится определение расчетной величины индивидуального пожарного риска и сопоставление ее с нормативным значением индивидуального пожарного риска.

Вывод: расчеты пожарного риска производятся согласно Методике «Определение расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и пожарных отсеках различных классов функциональной пожарной опасности» по сценарию, который учитывает наихудшие последствия для людей, находящихся в здании дома культуры. Для выбранного сценария формулируется математическая модель и моделируется динамика развития пожара. Реализация пожароопасных ситуаций зависит от частоты возникновения пожара в течение года.

## **ГЛАВА 4. РАСЧЕТ ПОЖАРНОГО РИСКА ДЛЯ СЦЕНАРИЯ РАЗВИТИЯ ПОЖАРА**

### **4.1 Описание сценария развития пожара**

Рассмотрим выбранный сценарий наихудшего развития пожара при проведении мероприятия в помещении зрительного зала дома культуры. Допустим, что пожар произошел в помещении киноаппаратной на втором этаже вследствие аварийного режима работы проекторной установки.

В соответствии ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ «Пожарная безопасность. Общие требования» эвакуация начнётся через 6 минут после того, как произошёл пожар. Система оповещения в доме культуры 2 типа, не проверена на работоспособность. Для расчета принимаем показатели ее отсутствия.

При возникновении пожара в помещении киноаппаратной на втором этаже токсичными продуктами горения будут заполнены не только помещения второго этажа (коридоры, кабинеты персонала, буфет, кабинеты кружков), но и зрительный зал первого этажа.

Пути эвакуации людей:

- со второго этажа: непосредственно наружу через лестницу 1 типа, соединяющую второй и первый этажи (дверь выхода через музыкальную школу); из помещения буфета второго этажа через лестницу 2 типа в вестибюль первого этажа,
- с первого этажа: непосредственно наружу через дверь главного выхода, через дверь хозяйственного крыльца, через двери эвакуационных выходов зрительного зала.

Примерное количество людей, находящихся на втором этаже – 26, на первом – 431. Наибольшее скопление людей приходится на зрительный зал –

Приложение 6 – График зависимости теплового потока от времени

Приложение 7 – График зависимости дальности видимости от времени

Приложение 8 – График зависимости концентрации кислорода от времени

Приложение 9 – График зависимости концентрации углекислого газа от времени

Приложение 10 – График зависимости концентрации угарного газа от времени

Приложение 11 – График зависимости концентрации хлороводорода от времени

5. Консультанты по выпускной квалификационной работе (с указанием относящихся к ним разделов): старший преподаватель кафедры надзорной деятельности Дальневосточной пожарно-спасательной академии – филиала ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России» подполковник внутренней службы Мальцев Сергей Владимирович.

Научный руководитель \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » 20 \_\_\_\_ г.

Задание получил \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » 20 \_\_\_\_ г.

400 человек, согласно числу посадочных мест. Всего выходов из зрительного зала – 7, из которых непосредственно наружу – 2.

Ситуацию усложняет отсутствие системы вытяжной противодымной вентиляции, а также возможность наличия блокированных выходов.

Для сравнения времени блокирования и времени эвакуации в расчете используются 21 контрольная точка на высоте 1,7 метров от уровня пола, что соответствует числу дверных проемов, через которые эвакуируются люди.

Таким образом, выбран наихудший сценарий развития пожара в помещении киноаппаратной второго этажа. Эвакуацию людей будет усложнять несоответствие систем автоматической противопожарной защиты, а также конструктивные особенности здания.

#### **4.1.1 Исходные данные для расчета эвакуации**

На первом этаже эвакуация людей происходит через основной эвакуационный выход, через эвакуационный выход хозяйственного крыльца, через эвакуационный выход помещения для декораций, через эвакуационный выход музыкальной школы, ширина которых составляет 0,9 м., через эвакуационные выходы зрительного зала, ширина которых составляет 1,4 м.

Согласно п. 6.1.22. СП 1.13130.2009 для расчета путей эвакуации число людей, одновременно находящихся в демонстрационном зале, следует принимать по числу мест в зале – 400. Но, принимая во внимание п. 6.21 СП 118.13330.2012 наибольшее число людей определяется исходя из расчетной вместимости помещений на этаже, значит число людей на первом этаже – 431 человек.

В соответствии с приложением № 5 Методики для определения расчетного времени эвакуации принята группа М 1 – люди, не имеющие ограничений по мобильности, в том числе с дефектами слуха.

Предельно допустимые значения по каждому из опасных факторов представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Показатели пожарной опасности и типовой пожарной нагрузки в помещениях культурно-зрелищных учреждений

Наименование групп помещений или зон расположения пожарной нагрузки	Низшая теплота сгорания $Q_n$ [МДж/кг]	Линейная скорость пламени $v$ [м/с]	Удельная скорость выгорания $\Psi_d$ [м/с]	Коэффициент скорости развития пожара $Q_n \Psi_d v^2$ [кг/м <sup>2</sup> с]	Дымообразующая способность $D_m$ [Вт/с <sup>2</sup> ]	Потребление кислорода $L_o^2$ [кг/кг]	Выделение CO $L_{CO}$ [кг/кг]	Выделение HCl $L_{HCl}$ [кг/кг]	Коэффициент токсичности [K]	
Административные помещения	14,0	0,005	0,014	5	48	-1,369	1,478	0,03	0,006	35,5
Гардероб	16,7	0,007	0,009	7	61	-2,56	0,88	0,063	0	7,4
Зрительный зал	13,8	0,006	0,015	7	270	-1,03	0,203	0,002	0,014	72,5
Книгохранилище	14,5	0,01	0,011	16	50	-1,154	1,109	0,097	0	11,1
Костюмерная	16,7	0,007	0,024	20	61	-2,56	0,88	0,063	0	7,4
Подсобные помещения, кладовые	20,7	0,010	0,018	37	155	-1,520	0,970	0,094	0,005	36,4
Сценическая часть	13,8	0,037	0,015	283	57	-1,15	1,57	0,024	0	4,1
Спортивные сооружения	26,4	0,004	0,014	6	78	-2,09	1,8	0,127	0	14,9
Читальный зал	14,5	0,01	0,011	16	50	-1,154	1,109	0,097	0	11,1

Предельные допустимые значения по каждому из опасных факторов пожара на высоте 1,7 м. от уровня пола:

- температуры – 70 °C,
- тепловой поток – 1400 Вт/ м<sup>2</sup>,
- потеря видимости – 20 м,
- содержание кислорода O<sub>2</sub> – 0,226 кг/ м<sup>3</sup>,
- содержание CO<sub>2</sub> – 0,11 кг/ м<sup>3</sup>,
- содержание CO –  $1,16 \cdot 10^{-3}$  кг/ м<sup>3</sup>,
- содержание HCL –  $23 \cdot 10^{-6}$  кг/ м<sup>3</sup>.

В таблице 4 приведены данные по размещению людей в здании дома культуры на втором и первых этажах.

Таблица 4 – Размещение людей в здании дома культуры

Этаж и наименование помещений	Площадь горизонтальной проекции человека, м <sup>2</sup> /чел	Время начала эвакуации, с	Количество человек
1 этаж – зрительный зал, сцена, фойе-дискотека, вестибюль	0,113	180	431
2 этаж – аппаратная, кабинеты, буфет	0,1	180	26

Следовательно, на основании заданных начальных условий и параметров эвакуационных участков определяется расчетное время эвакуации людей из здания дома культуры. Расчеты необходимо проводить до тех пор, пока все люди не будут эвакуированы из здания.

#### 4.1.2 Расчет времени эвакуации

Время, в течение которого люди могут выйти из помещения или здания, определяется расчетом и называется расчетным.

Время, в течение которого возможна эвакуация людей в безопасных условиях, называется необходимым. Необходимое время устанавливают с учетом пожарной опасности помещений, в которых находятся горючие материалы.

Безопасность эвакуации людей достигается тогда, когда расчетное время эвакуации меньше необходимого времени эвакуации людей.

Расчетное время эвакуации людей из помещений и зданий устанавливается по расчету времени движения одного или нескольких людских потоков через эвакуационные выходы от наиболее удаленных мест размещения людей. При расчете весь путь движения людского потока разделяется на участки (проход, коридор, дверной проем, лестничный марш, тамбур) длиной  $l$  и шириной  $b$  [9].

Определено количество расчетных точек:

- 1) 1 этаж – дверь главного выхода из зрительного зала в вестибюль первого этажа ( $\delta_i=1,3\text{м}$ );
- 2) 1 этаж – дверь выхода в фойе-Дискотеку первого этажа ( $\delta_i=1,4\text{м}$ );
- 3) 1 этаж – дверь выхода в фойе-Дискотеку первого этажа ( $\delta_i=1,4\text{м}$ );
- 4) 1 этаж – дверь выход из зрительного зала непосредственно наружу ( $\delta_i=1,4\text{м}$ );
- 5) 1 этаж – дверь выход из зрительного зала непосредственно наружу ( $\delta_i=1,4\text{м}$ );
- 6) 1 этаж – дверь выхода из зрительного зала в вестибюль первого этажа ( $\delta_i=1,3\text{м}$ );
- 7) 1 этаж – дверь выход в помещение для декораций ( $\delta_i=1,2\text{м}$ );
- 8) 1 этаж – дверь выхода из помещения для декораций ( $\delta_i=1,2\text{м}$ );
- 9) 1 этаж – дверь выхода из фойе-Дискотеки в вестибюль первого этажа ( $\delta_i=1,4\text{м}$ );
- 10) 1 этаж – дверь выхода из фойе-Дискотеки в вестибюль первого этажа ( $\delta_i=1,4\text{м}$ );
- 11) 1 этаж – дверь в тамбур хозяйственного крыльца ( $\delta_i=0,9\text{м}$ );

- 12) 1 этаж – дверь выхода хозяйственного крыльца ( $\delta_i=0,9\text{м}$ );
- 13) 1 этаж – дверь в тамбур главного выхода первого этажа ( $\delta_i=0,9\text{м}$ );
- 14) 1 этаж – дверь главного выхода ( $\delta_i=0,9\text{м}$ );
- 15) 2 этаж – дверь выхода из аппаратной на лестницу в коридор второго этажа ( $\delta_i=0,6\text{м}$ );
- 16) 2 этаж – дверь выхода из коридора в буфет второго этажа ( $\delta_i=1,2\text{м}$ );
- 17) 2 этаж – дверь выхода на лестницу второго этажа (2 типа) ( $\delta_i=1,2\text{м}$ );
- 18) 2 этаж – дверь выхода из коридора в тамбур перед библиотекой ( $\delta_i=1,2\text{м}$ );
- 19) 2 этаж – дверь выхода на лестницу первого этажа (1 типа) ( $\delta_i=0,9\text{м}$ );
- 20) 1 этаж – дверь выхода в тамбур музыкальной школы ( $\delta_i=0,9\text{м}$ );
- 21) 1 этаж – дверь выхода из музыкальной школы ( $\delta_i=0,9\text{м}$ ).

Расчетное время эвакуации ( $t_p$ ) следует определять как сумму времени движения людского потока по отдельным участкам пути  $t_i$  по формуле (4.1):

$$t_p = t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_i, \quad (4.1)$$

где  $t_p$  – расчетное время эвакуации людей;

$t_1$  – время движения людского потока на первом участке, мин;

$t_2, t_3, \dots, t_i$  – время движения людского потока на каждом из следующих после первого участка пути, мин.

Время движения людского потока по первому участку пути ( $t_1$ ), мин, вычисляется по формуле (4.2):

$$t_1 = \frac{l_1}{v_1}, \quad (4.2)$$

где  $t_1$  – время движения людского потока по первому участку пути, мин;

$l_1$  – длина первого участка пути, м;

$v_1$  – значение скорости движения людского потока по

горизонтальному пути на первом участке.

Плотность людского потока ( $D_1$ ) на первом участке пути,  $\text{м}^2/\text{м}^2$ , вычисляется по формуле (4.3):

$$D_1 = \frac{N_1 \cdot f}{l_1 \cdot \delta_1}, \quad (4.3)$$

где  $D_1$  – плотность людского потока;

$N_1$  – число людей на первом участке, чел.;

$f$  – средняя площадь горизонтальной проекции человека,  $\text{м}^2$ ;

$l_1$  – длина первого участка пути, м;

$\delta_i$  – ширина рассматриваемого  $i$ -го и предшествующего ему участка пути, м.

Скорость  $v_1$  движения людского потока на участках пути, следующих после первого, принимается по таблице п. 2.1 приложения № 2 Методики в зависимости от значения интенсивности движения людского потока по каждому из участков пути, которое вычисляется для всех участков пути, по формуле (4.4):

$$q_i = \frac{q_{i-1} \cdot \delta_{i-1}}{\delta_i} \quad (4.4)$$

где  $q_i, q_{i-1}$  – значения интенсивности движения людского потока по рассматриваемому  $i$ -му и предшествующему участкам пути,  $\text{м}/\text{мин}$ ;

$\delta_i, \delta_{i-1}$  – ширина рассматриваемого  $i$ -го и предшествующего ему участка пути, м.

Согласно формулам (2.1 0– 2.4) для точек сравнения произведен расчет времени эвакуации (таблица 5).

Таблица 5 – Время эвакуации в точках сравнения

Точка сравнения	Дверь	Расчетное время эвакуации, мин	Время начала эвакуации, с
1	2	3	4
Точка 01	1 этаж – дверь главного выхода из зрительного зала в вестибюль первого этажа	2,774	180
Точка 02	1 этаж – дверь выхода в фойе-Дискотеку первого этажа	0,622	180
Точка 03	1 этаж – дверь выхода в фойе-Дискотеку первого этажа	0,711	180
Точка 04	1 этаж – дверь выход из зрительного зала непосредственно наружу	0,711	180
Точка 05	1 этаж – дверь выход из зрительного зала непосредственно наружу	0,622	180
Точка 06	1 этаж – дверь выход из зрительного зала в вестибюль	2,774	180
Точка 07	1 этаж – дверь выход в помещение для декораций	0,4	180
Точка 08	1 этаж – дверь выхода наружу из помещения для декораций	0,467	180
Точка 09	1 этаж – дверь выхода из фойе-Дискотеки в вестибюль первого этажа	0,86	180
Точка 10	1 этаж – дверь выхода из фойе-Дискотеки в вестибюль первого этажа	1,15	180
Точка 11	1 этаж – дверь в тамбур хозяйственного крыльца	0,702	180
Точка 12	1 этаж – дверь выхода хозяйственного крыльца	0,935	180
Точка 13	1 этаж – дверь в тамбур главного выхода первого этажа	4,295	180
Точка 14	1 этаж – дверь главного выхода	3,86	180
Точка 15	2 этаж – дверь выхода из аппаратной на лестницу в коридор второго этажа	0,112	5,15
Точка 16	2 этаж – дверь выхода из коридора в буфет второго этажа	0,022	180
Точка 17	2 этаж – дверь выхода на лестницу второго этажа (второго типа)	0	180
Точка 18	2 этаж – дверь выхода из коридора в тамбур перед библиотекой	0,102	180
Точка 19	2 этаж – дверь выхода на лестницу первого этажа (первого типа)	0,331	180
Точка 20	1 этаж – дверь выхода в тамбур музыкальной школы	0,032	180
Точка 21	1 этаж – дверь выхода из музыкальной школы	0,315	180

Время существования скоплений людей на участках пути ( $t_{ck}$ )

рассчитывается по формуле (4.5):

$$t_{\text{ск}} = \frac{N \cdot f}{q_{\text{при } D=0,9} \cdot b_{i+1}} \quad (4.5)$$

где  $t_{\text{ск}}$  - время существования скоплений людей на участках пути;  
 $N$  – количество людей, чел.;  
 $f$  – площадь горизонтальной проекции человека,  $\text{м}^2/\text{чел}$ ;  
 $q$  – интенсивность движения через участок  $i+1$  при плотности 0,9 и более,  $\text{м}/\text{мин}$ ;  
 $b_{i+1}$  – ширина участка, при вхождении на который образовалось скопление людей, м.

Плотность людского потока на путях эвакуации превышает значение 0,5  $\text{м}^2/\text{м}^2$ . Максимальная плотность людского потока в зрительном зале - 2,42  $\text{м}^2/\text{м}^2$ .

Результаты расчета времени скопления для путей эвакуации представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Время существования скопления

№ человека	Время существования скопления, сек
90	30,54
92	41,34
30	24
34	24,24
58	37,5
63	31,26
50	3
61	38,4
49	30,6
91	12,96
93	52,2
26	6,12
201	257,7

Из таблицы 6 можно сделать вывод, что максимальное время скопления составляет 257,7 сек. (4,295 мин.), образованное из 201 человека на главном выходе.

Расчетное время эвакуации из здания дома культуры при проведении

мероприятий составило 667,44 сек. (11,124 мин.) – что соответствует времени выхода из здания последнего человека. Данные о движении людей к эвакуационным выходам приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Движение людей к эвакуационным выходам

Наименование выхода	Наименование помещения	Количество человек	Время эвакуации, сек
1 этаж – дверь выход из зрительного зала непосредственно наружу	1 этаж – зрительный зал	60	37,32
1 этаж – дверь выход из зрительного зала непосредственно наружу	1 этаж – зрительный зал	50	42,66
1 этаж – дверь выхода наружу из помещения для декораций	1 этаж – помещение для декораций	30	71,13
1 этаж – дверь выхода хозяйственного крыльца	1 этаж – вестибюль	90	239,7
1 этаж – дверь главного выхода	1 этаж – вестибюль	201	667,44
1 этаж – дверь выхода из музыкальной школы	1 этаж – лестница музыкальной школы	26	56,1

Можно сделать вывод, что движение людей к эвакуационным выходам происходит неравномерно за счет различной численности людей, ширины и расположения эвакуационных выходов (таблица 7). Также, принимая во внимание все вышеперечисленные факторы, влияющие на движение людей по эвакуационным путям, необходимо провести расчеты времени блокирования, расчет вероятности эвакуации.

#### 4.1.3 Расчет времени блокирования

В соответствии приложением № 6 Методики, время блокирования путей

эвакуации вычисляется путем расчета времени достижения ОФП предельно допустимых значений на эвакуационных путях в различные моменты времени.

Наиболее часто при расчетах рассматриваются три основных вида развития пожара: круговое распространение пожара по твердой горючей нагрузке, линейное распространение пожара по твердой горючей нагрузке, неустановившееся горение горючей жидкости [9].

Скорость выгорания для этих случаев определяется формулами (4.6):

$$\Psi = \begin{cases} \Psi_{уд} \cdot p \cdot v^2 \cdot t^2 & \text{для кругового распространения пожара} \\ \Psi_{уд} \cdot 2 \cdot v \cdot t \cdot b & \text{для линейного распространения пожара} \\ \Psi_{уд} \cdot F \cdot \sqrt{\frac{t}{t_{ст}}} & \text{для неустановившегося горения ГЖ} \end{cases} \quad (4.6)$$

где  $\Psi$  - скорость выгорания;

$\Psi_{уд}$  – удельная скорость выгорания (для жидкостей установившаяся);

$v$  – скорость распространения пламени, м/с;

$b$  – ширина полосы горючей нагрузки, м;

$t_{ст}$  – время стабилизации горения горючей жидкости, с;

$F$  – площадь очага пожара,  $\text{м}^2$ .

Для помещений с соизмеримыми горизонтальными размерами критическое время определяется как максимальное из критических времен для эвакуационных выходов из данного помещения (время блокирования последнего выхода) [9].

Время блокирования определяется по формуле (4.7):

$$t_{бл} = \min(t_{кр}^{п.в.}, t_{кр}^T, t_{кр}^{т.г.}, t_{кр}^{0_2}, t_{кр}^{т.п.}) \quad (4.7)$$

где  $t_{бл}$  – время блокирования, мин;

$t_{кр}^{п.в.}$  – критическое время по потере видимости, мин;

МИНИСТЕРСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ И  
ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ

ДАЛЬНЕВОСТОЧНАЯ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ – ФИЛИАЛ  
ФГБОУ ВО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ГПС МЧС РОССИИ»

Факультет пожарной безопасности  
Кафедра тактики и аварийно-спасательных работ

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель начальника филиала  
по учебно-научной работе  
полковник внутренней службы

Б.В. Антонченко

«\_\_\_\_\_» 20\_\_\_\_ г.

ПЛАН-ГРАФИК  
выполнения выпускной квалификационной работы

Тема: Оценка соответствия объекта защиты требованиям пожарной безопасности путём независимой оценки пожарного риска в здании МКУК «Сельский дом культуры с. Коряки» Камчатского края

Исполнитель (курсант): Бачурина Анастасия Николаевна, 20.05.01 «Пожарная безопасность», 2015 год, группа 51

Характер работы главы, параграфы и их содержание	Примерный объём выполнения (%)	Срок выполнения	Отметка руководителя о выполнении
Ознакомление со зданием МКУК «Сельский дом культуры с. Коряки» и сбор необходимой информации	2	до 29.11.2019	
Введение	3	до 20.12.2019	
Глава 1 Аналитическая часть	15	до 16.01.2020	
Вывод	2	до 16.01.2020	

- $t_{\text{кр}}^T$  – критическое время по повышенной температуре, мин;  
 $t_{\text{кр}}^{\text{т.г.}}$  – критическое время по каждому из токсичных газообразных продуктов горения ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{kg}/\text{m}^3$ ), мин;  
 $t_{\text{кр}}^{O_2}$  – критическое время по пониженному содержанию кислорода, мин;  
 $t_{\text{кр}}^{\text{т.п.}}$  – критическое время по тепловому потоку, мин.

Размерный комплекс, зависящий от теплоты сгорания материала и свободного объема помещения определяется по формуле (4.8):

$$B = \frac{353 \cdot c_p \cdot V}{(1 - \varsigma) \cdot z \cdot Q_n} \quad (4.8)$$

- где  $B$  – размерный комплекс, зависящий от теплоты сгорания материала и свободного объема помещения;
- $c_p$  – удельная изобарная теплоемкость дымовых газов, (допускается принимать равной теплоемкости воздуха при  $45^\circ\text{C}$ );
- $V$  – свободный объем помещения,  $\text{m}^3$ ;
- $\varsigma$  – коэффициент теплопотерь (принимается равным 0,55);
- $z$  – коэффициент полноты горения (определяется по формуле П.6.8 приложения № 6 Методики);
- $Q_n$  – низшая теплота сгорания материала,  $\text{МДж}/\text{кг}$ ;

Параметр  $z$  вычисляют по формуле (4.9):

$$z = \frac{h}{H} \cdot \exp \left( 1,4 \cdot \frac{h}{H} \right), \text{ при } H \leq 6 \text{ м} \quad (4.9)$$

- где  $z$  – параметр, учитывающий неравномерность распределения ОФП;
- $H$  – высота рабочей зоны, м;
- $H$  – высота помещения, м.

Высота рабочей зоны ( $h$ ) определяется по формуле П.6.25 приложения № 6 Методики.

Результаты расчетов критического времени в точках сравнения (по повышенной температуре, по пониженному содержанию кислорода, по предельной дальности видимости в дыму, по каждому из газообразных токсичных продуктов горения, по тепловому потоку) приведены в таблице 8.

Таблица 8 – Критическое время в точках сравнения

Точка сравнения	T	O2	Видимость	HCl	CO <sub>2</sub>	CO	Тепловой поток	Необходимое время эвакуации, с
Точка 01	>300	>300	142,08	211,23	НЕ ОПАСНО	>300	>300	113,66
Точка 02	>300	>300	142,08	211,23	НЕ ОПАСНО	>300	>300	113,66
Точка 03	>300	>300	142,08	211,23	НЕ ОПАСНО	>300	>300	113,66
Точка 04	>300	>300	142,08	211,23	НЕ ОПАСНО	>300	>300	113,66
Точка 05	>300	>300	142,08	211,23	НЕ ОПАСНО	>300	>300	113,66
Точка 06	>300	>300	142,08	211,23	НЕ ОПАСНО	>300	>300	113,66
Точка 07	89,85	94,04	59,41	НЕ ОПАСНО	НЕ ОПАСНО	НЕ ОПАСНО	НЕ ОПАСНО	47,528
Точка 10	90,19	87,34	58,77	НЕ ОПАСНО	>300	181,87	>300	46,96
Точка 11	70,91	68,4	32,4	41,27	>300	115,98	>300	25,92
Точка 12	70,91	68,4	32,4	41,27	>300	115,98	>300	25,92
Точка 13	70,91	68,4	32,4	41,27	>300	115,98	>300	25,92
Точка 14	62,30	61,03	43,38	34,60	НЕ ОПАСНО	НЕ ОПАСНО	>300	27,68
Точка 15	>300	>300	59,23	86,03	>300	>300	>300	47,38
Точка 16	60,30	60,02	25,01	31,25	НЕ ОПАСНО	НЕ ОПАСНО	>300	20,01
Точка 17	64,13	61,64	29,23	61,03	НЕ ОПАСНО	>300	>300	23,384
Точка 18	62,30	60,03	27,38	34,60	НЕ ОПАСНО	>300	>300	21,90
Точка 19	71,89	59,47	39,22	67,99	НЕ ОПАСНО	>300	>300	31,36
Точка 20	82,30	78,03	43,18	39,61	НЕ ОПАСНО	НЕ ОПАСНО	>300	34,544
Точка 21	64,13	61,64	29,23	61,03	НЕ ОПАСНО	>300	>300	23,384

Необходимое время эвакуации рассчитывается как произведение критической для человека продолжительности пожара (300сек.) на коэффициент безопасности. Коэффициент безопасности учитывает возможную погрешность при решении поставленной задачи, принимается равным 0,8.

Графики зависимости повышения предельно допустимых значений по каждому из опасных факторов от времени по точкам сравнения приведены в приложениях 5-11. Из графиков сделаны следующие выводы:

- 1) критическое значение наступает при температуре 70 °C и необходимого времени эвакуации более 300 секунд (Приложение 5),

- 2) критическое значение теплового потока наступает при  $1,4 \text{ кВт}/\text{м}^2$  и необходимого времени эвакуации более 300 секунд (Приложение 6),
- 3) дальность видимости снижается и критическое значение при 20 м наступает при необходимом времени эвакуации в точке 15 равном 153,10 с., в точке 16 – 209,14 с., в точке 17 – 215,67 с., в точке 18 – 217,82 с., в точке 20 – 227,47 с., в точке 21 – 230,15 с., в остальных точках – более 300 секунд (Приложение 7),
- 4) критическое значение наступает при снижении концентрации кислорода равной  $0,226 \text{ кг}/\text{м}^3$  и необходимого времени эвакуации более 300 секунд (Приложение 8),
- 5) критическое значение наступает при увеличении концентрации углекислого газа равной  $0,11 \text{ кг}/\text{м}^3$  и необходимого времени эвакуации более 300 секунд (Приложение 9),
- 6) критическое значение наступает при увеличении концентрации угарного газа равной  $0,0011 \text{ кг}/\text{м}^3$  и необходимого времени эвакуации более 300 секунд (Приложение 10),
- 7) критическое значение наступает при увеличении концентрации хлороводорода равной  $0,000024 \text{ кг}/\text{м}^3$  и необходимого времени эвакуации более 300 секунд (Приложение 11).

На основании результатов, полученных при анализе графиков, время блокирования, рассчитанное по формуле (4.7), составило 153,10 секунды.

Таким образом, расчетное время блокирования составило 153,10 секунды, соответствующее времени снижения дальности видимости на расстоянии 20 м. На основе полученных результатов определено необходимое время эвакуации – 122,48 секунды. По полученным показателям производится дальнейший расчет вероятности эвакуации.

#### 4.1.5 Расчет вероятности эвакуации

Время скопления ( $t_{ск}$ ), рассчитанное по формуле (4.5) составляет 4,295 мин.

Для расчета вероятности эвакуации по формуле (2.3), полученные результаты расчетов параметров значений  $0,8 \cdot t_{бл}, t_{нэ}, t_p$  по точкам сравнения сведены в таблицу 9.

Таблица 9 – Итоговая таблица расчета вероятности эвакуации

Точка сравнения	$0,8 \cdot$ время блокирования ( $t_{бл}$ ), сек	Время начала эвакуации ( $t_{нэ}$ ), сек	Расчетное время эвакуации ( $t_p$ ), с	Вероятность эвакуации
Точка 01	113,66	180	166,44	0
Точка 02	113,66	180	37,32	0
Точка 03	113,66	180	42,66	0
Точка 04	113,66	180	42,660	0
Точка 05	113,66	180	37,32	0
Точка 06	113,66	180	42,66	0
Точка 07	47,528	180	24	0
Точка 09	19,928	180	28,02	0
Точка 10	46,96	180	48	0
Точка 11	46,96	180	69	0
Точка 12	25,92	180	42,12	0
Точка 13	25,92	180	65,1	0
Точка 14	25,92	180	257,7	0
Точка 15	27,68	5,15	231,6	0
Точка 16	47,38	180	6,72	0
Точка 17	20,01	180	1,32	0
Точка 18	23,384	180	0	0
Точка 19	21,90	180	6,12	0
Точка 20	31,36	180	19,86	0
Точка 21	34,544	180	1,92	0

Из таблицы 9 можно сделать вывод, что вероятность эвакуации людей для данного сценария составляет  $P_e = 0$ , что предполагает наличие серьезных нарушений требований ПБ в здании дома культуры. Теперь, имея все данные для определения расчетной величины индивидуального пожарного риска ( $Q_{Bi}$ ), можно приступать к основным расчетам.

#### 4.1.6 Расчет индивидуального пожарного риска

Расчетная величина индивидуального пожарного риска ( $Q_{B,i}$ ) для  $i$ -го сценария пожара рассчитывается по формуле (4.10):

$$Q_{B,1} = Q_{n,i} \times (1 - K_{ap}) \times P_{pr} \times (1 - P_e) \times (1 - K_{pz}) \quad (4.10)$$

где  $Q_{B,1}$  – расчетная величина индивидуального пожарного риска;  
 $Q_{n,i}$  – частота возникновения пожара в здании в течение года;  
 $K_{ap}$  – коэффициент, учитывающий соответствие АУТП;  
 $P_{pr}$  – вероятность присутствия людей в здании, часах;  
 $P_e$  – вероятность эвакуации людей;  
 $K_{pz}$  – коэффициент, учитывающий соответствие системы противопожарной защиты.

Значения параметров, необходимых для расчета величины индивидуального пожарного риска приведены в таблице 10.

Таблица 10 – Исходные данные

Параметр	Описание	Значение
1	2	3
$Q_n$	Частота возникновения пожара в здании в течение года, в соответствии с приложением № 1 Методики для зданий культурно-зрелищных учреждений	0,0069
$t_{функция}$	Время присутствия людей в здании (время функционирования объекта), в часах	12
$P_{pr}$	Вероятность присутствия людей в здании	0,5
$K_{ap}$	Оборудование здания системой установок автоматического пожаротушения в соответствии с требованиями нормативных документов по пожарной безопасности	0
$K_{обн}$	Оборудование здания системой пожарной сигнализации, соответствующей требованиям нормативных документов по пожарной безопасности	0

## Окончание таблицы 10

Параметр	Описание	Значение
1	2	3
К <sub>СОУЭ</sub>	Оборудование здания системой, соответствующей требованиям нормативных документов по пожарной безопасности	0
К <sub>п.з</sub>	Оборудование здания системой противодымной защиты, направленной на обеспечение безопасной эвакуации людей при пожаре, которая требуется в соответствие с требованиями нормативных документов по пожарной безопасности	0
Р <sub>Э</sub>	Вероятность эвакуации	0,0

Таким образом, величина индивидуального пожарного риска в соответствии с формулой (4.10) для выбранного сценария составляет:

$$Q_{B.1} = 0,0069 \times (1 - 0) \times 0,5 \times (1 - 0) \times (1 - 0) = 3,45 \times 10^{-3}$$

Расчетная величина индивидуального пожарного риска при выбранном сценарии составляет  $3,45 \times 10^{-3}$ , при этом не выполняется условие  $Q_B^H \leq Q_{B.1}$ . Значит, индивидуальный пожарный риск превышает нормативное значение, равное  $1 \times 10^{-6}$ , то есть не отвечает требуемому.

Вывод: анализ расчета индивидуального пожарного риска по Методике «Определение расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и пожарных отсеках различных классов функциональной пожарной опасности» показал несоответствие расчетной величины индивидуального пожарного риска нормативному значению, что предполагает наличие серьезных нарушений требований пожарной безопасности.

На основании полученного вывода необходимо проанализировать полученные результаты расчета, с целью выявления параметров, непосредственно влияющих на величину индивидуального пожарного риска, для сведения показателя индивидуального пожарного риска к нормативному значению.

В следующей главе выпускной квалификационной работы приводятся рекомендации по совершенствованию систем противопожарной защиты здания дома культуры и расчет индивидуального пожарного риска с учетом предложенных мероприятий.

# ГЛАВА 5. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ПОЖАРНУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ ОБЪЕКТА ЗАЩИТЫ

## 5.1 Расчет индивидуального пожарного риска с учетом изменения параметров

Одним из наиболее влияющих показателей на результат расчета индивидуально пожарного риска является ( $K_{пз}$ ) – коэффициент, учитывающий соответствие системы противопожарной защиты. Чтобы снизить данный коэффициент необходимо произвести ряд мероприятий по повышению уровня противопожарной защиты здания дома культуры.

Принимая во внимание соответствие автоматических систем противопожарной защиты, измененным конструктивным особенностям, проведем расчет вероятности эвакуации по формуле (2.3). Полученные значения по точкам сравнения сведены таблицу 11.

Таблица 11 – Итоговая таблица для расчета вероятности эвакуации

Точка сравнения	0,8 · время блокирования ( $t_{бл}$ ), сек	Время начала эвакуации ( $t_{нэ}$ ), сек	Расчетное время эвакуации ( $t_p$ ), сек	Вероятность эвакуации
Точка 01	90,66	60	66,44	0,999
Точка 02	90,66	60	37,32	0,999
Точка 03	90,66	60	42,66	0,999
Точка 04	90,66	60	42,660	0,999
Точка 05	90,66	60	37,32	0,999
Точка 06	90,66	60	42,66	0,999
Точка 07	25,51	60	24	0,999
Точка 09	19,928	60	28,02	0,999
Точка 10	46,96	60	48	0,999
Точка 11	46,96	60	69	0,999
Точка 12	25,92	60	42,12	0,999
Точка 13	25,92	60	65,1	0,999
Точка 14	25,92	60	157,7	0,999
Точка 15	27,68	5,15	61,6	0,999

## Окончание таблицы 11

Точка сравнения	$0,8 \cdot$ время блокирования ( $t_{бл}$ ), с	Время начала эвакуации ( $t_{нэ}$ ), с	Расчетное время эвакуации ( $t_p$ ), с	Вероятность эвакуации
Точка 16	47,38	60	6,72	0,999
Точка 17	20,01	60	1,32	0,999
Точка 18	23,384	60	0	0,999
Точка 19	21,90	60	6,12	0,999
Точка 20	31,36	60	19,86	0,999
Точка 21	34,544	60	1,92	0,999

Расчетная величина индивидуального пожарного риска ( $Q_{Bi}$ ) для  $i$ -го сценария пожара определяется в соответствии с формулой (5.1).

Значения измененных параметров, необходимых для расчета величины индивидуального пожарного риска сведены в таблицу 12.

Таблица 12 – Исходные данные с учетом изменений

Параметр	Описание	Значение
1	2	3
$Q_n$	Частота возникновения пожара в здании в течение года, в соответствии с приложением № 1 Методики для зданий культурно-зрелищных учреждений	0,0069
$t_{функция}$	Время присутствия людей в здании (время функционирования объекта), в часах	12
$P_{пр}$	Вероятность присутствия людей в здании	0,5
$K_{ап}$	Оборудование здания системой АУП в соответствии с требованиями нормативных документов по пожарной безопасности	0,9
$K_{обн}$	Оборудование здания системой пожарной сигнализации, соответствующей требованиям нормативных документов по пожарной безопасности	0,8
$K_{СОУЭ}$	Оборудование здания СОУЭ третьего типа, соответствующей требованиям нормативных документов по пожарной безопасности	0,8
$K_{п.з}$	Оборудование здания системой противопожарной защиты, направленной на обеспечение безопасной эвакуации людей при пожаре, которая требуется в соответствии с требованиями нормативных документов по пожарной безопасности	0,8704
$P_3$	Вероятность эвакуации	0,999

Вероятность эвакуации людей для данного сценария составляет  $P_3 = 0,999$  (таблица 11).

В соответствии с принятymi изменениями величина индивидуального пожарного риска в соответствии с формулой (5.1) для сценария составляет:

$$Q_{B.1} = Q_{\pi,i} \times (1 - K_{ap}) \times P_{pr} \times (1 - P_e) \times (1 - K_{pz}) \quad (5.1)$$

где  $Q_{B.1}$  – расчетная величина индивидуального пожарного риска;  
 $Q_{\pi,i}$  – частота возникновения пожара в здании в течение года;  
 $K_{ap}$  – коэффициент, учитывающий соответствие установок автоматического пожаротушения;  
 $P_{pr}$  – вероятность присутствия людей в здании, часах;  
 $P_e$  – вероятность эвакуации людей;  
 $K_{pz}$  – коэффициент, учитывающий соответствие системы противопожарной защиты.

$$Q_{B.1} = 0,0069 \times (1 - 0,9) \times 0,5 \times (1 - 0,999) \times (1 - 0,8704) = 0,0447 \times 10^{-6}$$

Таким образом, расчет индивидуального пожарного риска в соответствии с п. 7 Методики выполняется, не превышая нормативного значения индивидуального пожарного риска ( $Q_B^H$ ) –  $1 \times 10^{-6}$ .

## **5.2 Рекомендации по организации противопожарной пропаганды и обучению мерам пожарной безопасности**

В соответствии с ст. 25 Федерального закона от 21 декабря 1994 г. N 69-ФЗ «О пожарной безопасности» противопожарную пропаганду и обучение

Глава 2 Теоретические основы расчетов по оценке пожарного риска	15	до 25.01.2020	
Вывод	2	до 25.01.2020	
Глава 3 Определение расчетных величин пожарного риска в МКУК «Сельский дом культуры с. Коряки»	15	до 10.03.2020	
Вывод	2	до 10.03.2020	
Глава 4 Расчет пожарного риска для сценария развития пожара	15	до 20.03.2020	
Вывод	2	до 20.03.2020	
Глава 5 Совершенствование систем, обеспечивающих пожарную безопасность объекта защиты	15	до 25.04.2020	
Вывод	2	до 25.04.2020	
Заключение	10	до 25.04.2020	
Представление выполненной работы руководителю и её доработка с учётом полученных замечаний	-	до 26.04.2020	
Представление окончательного варианта работы на кафедру	-	15.05.2020	
Предварительная защита работы на кафедре	-	15.05.2020	
Представление работы к защите в ГЭК	-	10.06.2020	

Подпись исполнителя \_\_\_\_\_  
 «\_\_\_\_\_» 20 \_\_\_\_ г.

Согласовано:

Руководитель: \_\_\_\_\_  
 «\_\_\_\_\_» 20 \_\_\_\_ г.

мерам ПБ проводят органы государственной власти, органы местного самоуправления, пожарная охрана и организации [2].

В целях обеспечения и соблюдения обязательных требований ПБ в здании дома культуры в рамках профилактической работы предложены следующие мероприятия:

- организация тематических выставок и конкурсов детских рисунков и творческих работ на противопожарную тематику в вестибюле первого этажа, а также в читальном зале библиотеки,
- проведение тематических конференций, конкурсов среди населения с. Коряки по вопросам обеспечения ПБ,
- осуществление показа видеороликов и мультфильмов на тему соблюдения мер пожарной безопасности в выходные дни в библиотеке,
- организация работы с творческими объединениями по пропаганде противопожарных знаний,
- организация контроля наличия буклетов и листовок с правилами ПБ в помещениях вестибюля, библиотеки, музыкальной школы, а также их своевременное обновление в соответствии с меняющимися статьями нормативно правовой документации,
- создание необходимой материальной базы и условий для проведения занятий созданного кружка «Юный пожарный», спортивных мероприятий по пожарно-прикладному спорту среди школьников;
- оформления уголков ПБ в помещениях кружков,
- размещение контактной информации подразделения пожарной охраны и государственного пожарного надзора в помещениях дома культуры.

Наиболее значимые Мероприятия по обучению работников дома культуры:

- проводить противопожарный инструктаж, в том числе о требованиях ПБ, действующих на объектах с массовым пребыванием людей, а также занятия по пожарно-техническому минимуму с рабочим персоналом здания;

- проводить проверку знаний по вопросам соблюдения требований ПБ у работников не реже одного раза в полугодие;
- ответственным за обеспечение пожарной безопасности своевременно проводить осмотры и проверки по оценке противопожарного состояния объекта;
- проведение эвакуации из здания дома культуры не реже 2 раз в 6 месяцев.

Таким образом, реализация предложенных мероприятий противопожарной пропаганды и обучения мерам ПБ позволит существенно повысить уровень противопожарной защиты здания дома культуры.

### **5.3 Рекомендации руководителю дома культуры по повышению уровня противопожарной защиты объекта**

Результаты расчета индивидуального пожарного риска для здания дома культуры показали несоответствие систем противопожарной защиты нормативным требованиям по ПБ. Для повышения уровня противопожарной защиты здания дома культуры предложены следующие мероприятия:

- 1) сократить число посадочных мест зрительного зала до 360, демонтировав 2 ряда кресел, тем самым создав разрыв шириной 1,8 метров между рядами № 5-6,
- 2) установить двери выходов из зрительного зала самозакрывающиеся с уплотненными притворами шириной 2,4 метров,
- 3) установить двери главного, хозяйственного выходов шириной 2,4 метров,

- 4) ограничить работу кружков и иных видов деятельности во время проведения мероприятий,
- 5) произвести ремонт и введение в эксплуатацию установки пожаротушения (произвести замену насосной установки с ручным, автоматическим и дистанционным управлением),
- 6) установить СОУЭ 3-го типа (предусмотреть речевое оповещение с определенными правилами действий при эвакуации для посетителей различных зон, а также обратную связь зон пожарного оповещения),
- 7) установить систему дымоудаления,
- 8) установить пожарные извещатели: дымовые ИП 212-141, дымовые линейные ИПДЛ-Д-1/4Р, тепловые ИП 114-5-А3, ручные ИПР-Кск; речевой оповещатель Sonata-У,
- 9) демонтировать навесные замки на дверях с внутренней стороны эвакуационных путей,
- 10) отделить книгохранилище библиотеки противопожарными перегородками 1-го типа на пожарный отсек и установить противопожарную дверь 2-го типа,
- 11) произвести комплектацию пожарных кранов, оснастить их необходимым количеством рукавов и стволов, своевременно перекатывать рукава, повесить ключи от них,
- 12) оснастить огнетушители удерживающими устройствами,
- 13) выделить сцену противопожарным перекрытием 3 типа (предел огнестойкости EI 45 (0,75 ч.),
- 14) установить противопожарную дверь в помещение электрощитовой с пределом огнестойкости более EI 30 (0,6 ч.),
- 15) заполнить проем в противопожарной преграде 1-го типа (перегородке) в подвале,
- 16) демонтировать декоративную горючую отделку стен лестничных маршей,
- 17) очистить помещение киноаппаратной от хлама, использовать по

назначению,

- 18) обеспечить наличие на объекте 9 электрофонарей (из расчета 1 фонарь на 50 человек),
- 19) произвести замену деревянных книжных стеллажей библиотеки на металлические,
- 20) использовать помещения, отданые под музыкальную школу по назначению проектной документации,
- 21) демонтировать перегородку в помещении музыкальной школы, не предусмотренную проектной документацией,
- 22) установить противопожарную дверь 2-го типа из коридора музыкальной школы на сцену, предусмотренную проектной документацией,
- 23) контролировать открытое состояние всех эвакуационных выходов, в том числе двери, помещения которой отданы под музыкальную школу,
- 24) устранить захламления, следить за свободным открыванием дверей эвакуационных выходов,
- 25) обеспечить наличие диэлектрического комплекта в помещении электрощитовой,
- 26) произвести частичную замену электропроводки (замену электропроводящих кабелей с алюминиевыми жилами на медные) в связи с увеличением потребляемой мощности электроприборов,
- 27) установить аварийное освещение в помещения.

Стоит отметить, что реализация данных предложений позволит не только повысить уровень противопожарной защиты здания дома культуры, но и снизить материальный ущерб при возникновении пожара, а также уменьшить вероятность гибели людей.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

При исполнении органами ГПН государственной функции по надзору за соблюдением требований пожарной безопасности на объектах защиты одной из важнейших задач является повышение уровня пожарной безопасности зданий общественного назначения.

Федеральный закон РФ от 22.07.2008. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» определяет, что каждый объект защиты должен иметь систему обеспечения пожарной безопасности, которая в обязательном порядке должна содержать комплекс мероприятий, исключающих возможность превышения значений допустимого пожарного риска и направленных на предотвращение опасности причинения вреда третьим лицам в результате пожара.

В данной выпускной квалификационной работе были затронуты вопросы оценки соответствия объектов с массовым пребыванием людей требованиям пожарной безопасности путем независимой оценки пожарного риска с целью повышения уровня безопасности людей.

Оценка пожарного риска входит в состав декларации пожарной безопасности на законодательном уровне. Целью работы являлся расчет величин пожарного риска в здании МКУК «Сельский дом культуры с. Коряки» и определение условий безопасной эвакуации людей из помещений при пожаре. Исходя из цели, предложены мероприятия для ее достижения.

В соответствии с проведенным анализом статистических данных о пожарах в культурно-зрелищных учреждениях был сделан вывод о существовании тенденции развития опасности гибели и травмирования людей при пожарах. Также отмечен случай возникновения пожара в здании дома культуры в 2018 году.

Для определения величины индивидуального пожарного риска выполнены расчеты воздействия опасных факторов пожара на людей и представлены в графиках: по повышенной температуре, по пониженному

содержанию кислорода, по предельной дальности видимости в дыму, по каждому из газообразных токсичных продуктов горения, по тепловому потоку.

Проведена сравнительная оценка по расчету необходимого времени эвакуации и расчетного времени эвакуации. Рассчитано максимальное время эвакуации из зрительного зала – 667,44 секунды, которого катастрофически недостаточно для безопасной эвакуации людей из здания.

В соответствии с поставленной целью дипломной работы произведен расчет величины индивидуального пожарного риска в здании МКУК «Сельский дом культуры с. Коряки», расположенного по адресу: Камчатский край, Елизовский район, с. Коряки, ул. Вилкова, д. 1/1. Его значение при выбранном сценарии составляет  $3,45 \times 10^{-3}$ , превышающее нормативное значение индивидуального пожарного риска ( $Q_B^H$ ) –  $1 \times 10^{-6}$ .

При анализе результатов пожарного риска предложен комплекс рекомендаций по повышению уровня противопожарной защиты здания дома культуры, вследствие чего произведен повторный расчет индивидуального пожарного риска. Данный показатель не превышает нормативное значение индивидуального пожарного риска и равен  $0,05 \times 10^{-6}$ .

В связи с полученным результатом, предложенный комплекс рекомендаций по организации противопожарной пропаганды и обучению мерам пожарной безопасности, а также рекомендации руководителю дома культуры по повышению уровня противопожарной защиты должны быть реализованы.

Таким образом, при введении в действие вышеуказанного комплекса мероприятий уровень пожарной безопасности людей в здании МКУК «Сельский дом культуры с. Коряки» будет отвечать требованиям пожарной безопасности и риски будут приведены к нормативному значению –  $(1 \times 10^{-6})$ .

## **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993 г., с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 № 6-ФКЗ, от 30.12.2008 № 7-ФКЗ, от 05.02.2014 № 2-ФКЗ, от 21.07.2014 № 11-ФКЗ) // «Собрание законодательства РФ», 03.03.2014, № 31.
2. Федеральный закон Российской Федерации от 21.12.1994 г. № 69-ФЗ (ред. от 29.07.2017) «О пожарной безопасности» // «Российская газета», 05.01.1995 № 3.
3. Федеральный закон Российской Федерации от 27.12.1995 г. № 211-ФЗ (ред. 29.11.2004) «О внесении изменений и дополнений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с принятием Федерального Закона «О пожарной безопасности» // «Российская газета», 10.01.1996, № 5.
4. Федеральный закон Российской Федерации от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ (ред. 29.07.2017) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» // «Российская газета», 01.08.2008, № 163.
5. Постановление Правительства РФ от 31.03.2009 г. № 272 «О порядке проведения расчетов по оценке пожарного риска» // «Собрание законодательства РФ», 2009, N 14, ст. 1656.
6. Постановление Правительства РФ от 07.04.2009 г. № 304 «Об утверждении Правил оценки соответствия объектов защиты (продукции) установленным требованиям пожарной безопасности путем независимой оценки пожарного риска» // «Собрание законодательства РФ», 2009, N 15, ст. 1836.
7. Постановление Правительства РФ от 25.04.2012 г. № 390 (ред. 30.12.2017) «О противопожарном режиме» // «Собрание законодательства РФ» 07.05.2012, № 19, ст. 2415.
8. Приказ МЧС России от 24.02.2009 г. № 91 (изм. от 21.06.2012) «Об

утверждении «Формы и порядка регистрации декларации пожарной безопасности». // «Собрание законодательства РФ», №30 (ч. I), ст. 35792008.

9. Приказ МЧС РФ от 30.06.2009 г. № 382 (изм. от 02.12.2015) «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности» // «Собрание законодательства РФ», 2009, №14, ст. 1656.

10. Приказ Росстандарта от 17.04.2019 № 832 (ред. от 25.02.2016) «Об утверждении перечня документов в области стандартизации, в результате применения, которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» // «Собрание законодательства РФ», 2019, №10, ст. 457.

11. СП 1.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы». Введен 01.05.2009 – М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009.

12. СП 3.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности». Введен 01.05.2009 – М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009.

13. СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно – планировочным и конструктивным решениям». Введен 24.06.2013 – М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2013.

14. СП 5.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования». Введен 01.05.2009 – М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009.

15. СП 7.13130.2013 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Противопожарные требования». Введен 25.02.2013 – М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2013.

16. СП 9.13130.2009 «Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации». Введен 01.05.09 – М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009.

17. СП 10.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности». Введен 01.05.2009 – М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009.
18. СП 118.13330.2012 «Общественные здания и сооружения». Введен 01.01.2013 – М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2012.
19. СП 309.1325800.2017 «Здания театрально-зрелищные. Правила проектирования». Введен 02.03.2018 – М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2018.
20. Амельчугин С.П. Обеспечение пожарной безопасности на территории Российской Федерации: Методическое пособие / С.П. Амельчугин.; Под общ. ред. Ю.Л. Воробьева.- М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2006. – 132 с.
21. Брушлинский Н.Н. Пожарные риски. Динамика пожарных рисков: учебное пособие / Н.Н. Брушлинский - М.: Национальная академия наук пожарной безопасности, 2004. - 82 с.
22. Брушлинский Н.Н. Пожарные риски. Управление пожарными рисками: учебное пособие / Н. Н. Брушлинского - М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2006. – 370 с.
23. Брушлинский Н.Н. Пожарные риски: основные понятия: учебное пособие / Н.Н. Брушлинский - М.: Национальная академия наук пожарной безопасности, 2008. – 47 с.
24. Кириллова Г.Н. Государственный надзор в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций: учебник для вузов / под ред. канд. социологических наук Г.Н. Кириллова. – М.: СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2013. – 232 с.
25. Кошмаров Ю. А. Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении: учебное пособие / Ю. А. Кошмаров. – М.: Академия ГПС МВД России, 2000. – 118с.
26. Пузач С.В. Новые представления о расчете необходимого времени эвакуации людей и об эффективности использования портативных фильтрующих самоспасателей при эвакуации на пожарах: учебное пособие / С.В. Пузач: - М.: Академия ГПС МЧС России, 2007. - 222 с.

27. Рыжов А.М. Методические рекомендации. Применение полевого метода математического моделирования пожаров в помещениях: учебное пособие / А.М. Рыжов. - М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2003. – 42 с.
28. Собурь С.В. Пожарная безопасность общественных и жилых зданий / С.В. Собурь. - М.: Академия ГПС МЧС России, 2003. – 226 с.
29. Холщевников, В.В. Эвакуация и поведение людей при пожарах: учебное пособие / В.В. Холщевников. - М.: Академия ГПС МЧС России, 2009. – 258 с.
30. Википедия – [Электронный ресурс]: Информационно-правовой портал – URL:[http://www.wikipedia.org/wiki/Дом\\_культуры](http://www.wikipedia.org/wiki/Дом_культуры), дата обращения (09.02.2020).
31. Гарант – [Электронный ресурс]: Информационно-правовой портал URL: <http://www.garant.ru/>, дата обращения (18.03.2020).
32. Официальный сайт МЧС России – [Электронный ресурс]: Информационно-правовой портал – URL:<http://www.mchs.gov.ru>, дата обращения (02.04.2020).

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	9
Глава 1. Аналитическая часть.....	11
1.1 Статистика и анализ пожаров в домах культуры России и за рубежом ....	11
1.2 Организация системы обеспечения пожарной безопасности в домах культуры.....	14
1.3 Краткая характеристика здания мкук «Сельский дом культуры с. Коряки».....	18
Вывод.....	21
Глава 2. Теоретические основы расчетов по оценке пожарного риска .....	21
2.1 Общие сведения по оценке пожарного риска .....	22
2.2 Аннотация для проведения расчета пожарного риска.....	26
2.3 Определение расчетных величин индивидуального пожарного риска.....	29
Вывод .....	31
Глава 3. Определение расчетных величин пожарного риска в МКУК «Сельский дом культуры с. Коряки».....	32
3.1 Анализ пожарной опасности объекта .....	32
3.2 Выбор и обоснование расчетного сценария.....	37
Вывод.....	38
Глава 4. Расчет пожарного риска для сценария развития пожара .....	39
4.1 Описание сценария развития пожара.....	39
4.2 Исходные данные для расчета эвакуации .....	40
4.3 Расчет времени эвакуации .....	42
4.4 Расчет времени блокирования .....	48
4.5 Расчет вероятности эвакуации .....	53
4.6 Расчет индивидуального пожарного риска.....	54
Вывод .....	55
Глава 5. Совершенствование систем, обеспечивающих пожарную безопасность объекта защиты .....	57

## **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СОКРАЩЕНИЙ**

ПСП – первичные средства пожаротушения

ПБ – пожарная безопасность

ППБ – правила пожарной безопасности

СТУ - специальные технические условия

НПА – нормативно-правовые акты

ПГ – пожарный гидрант

АУПТ - установки автоматического пожаротушения

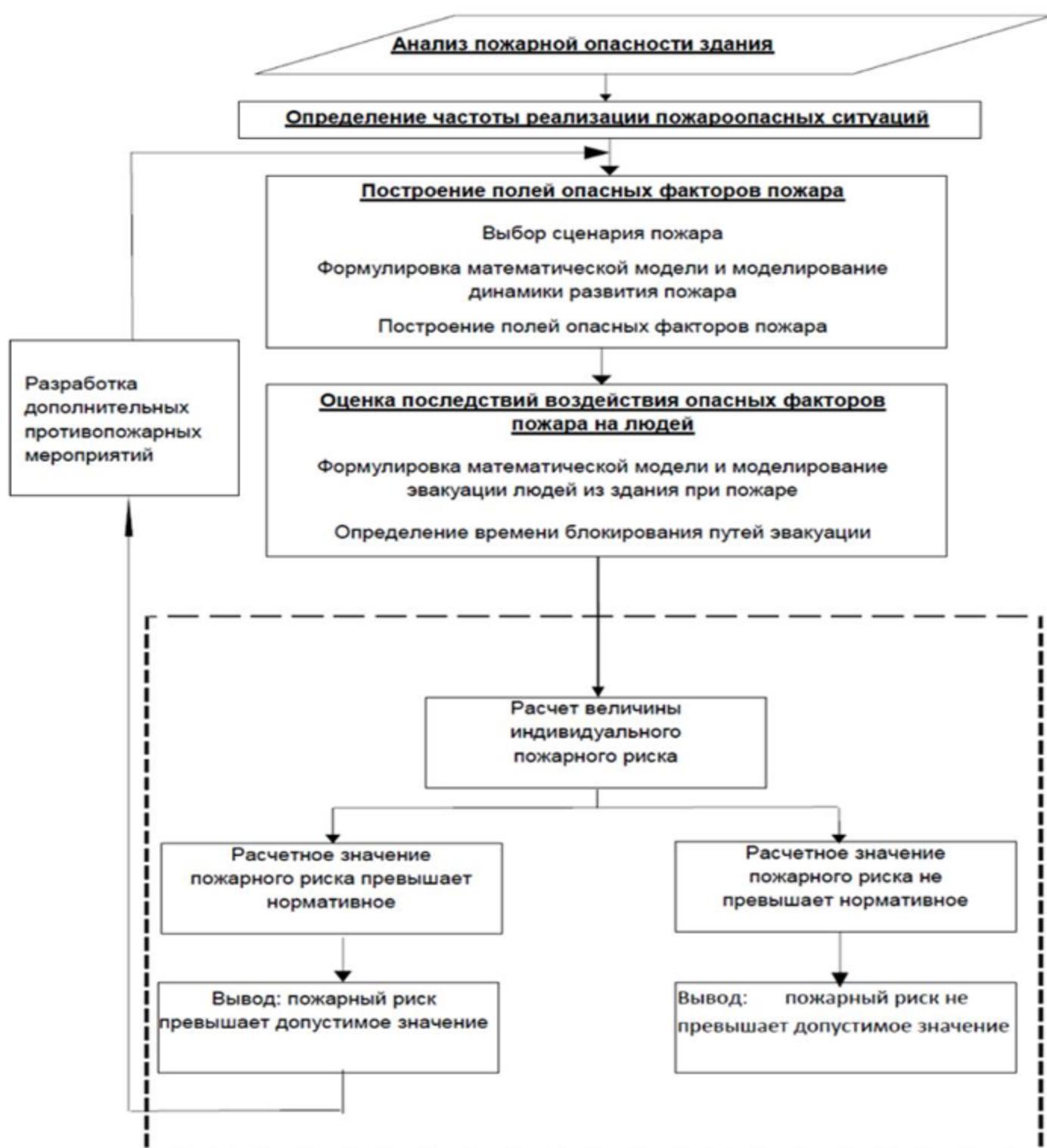
СОУЭ - система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре

АУПС - установки автоматической пожарной сигнализации

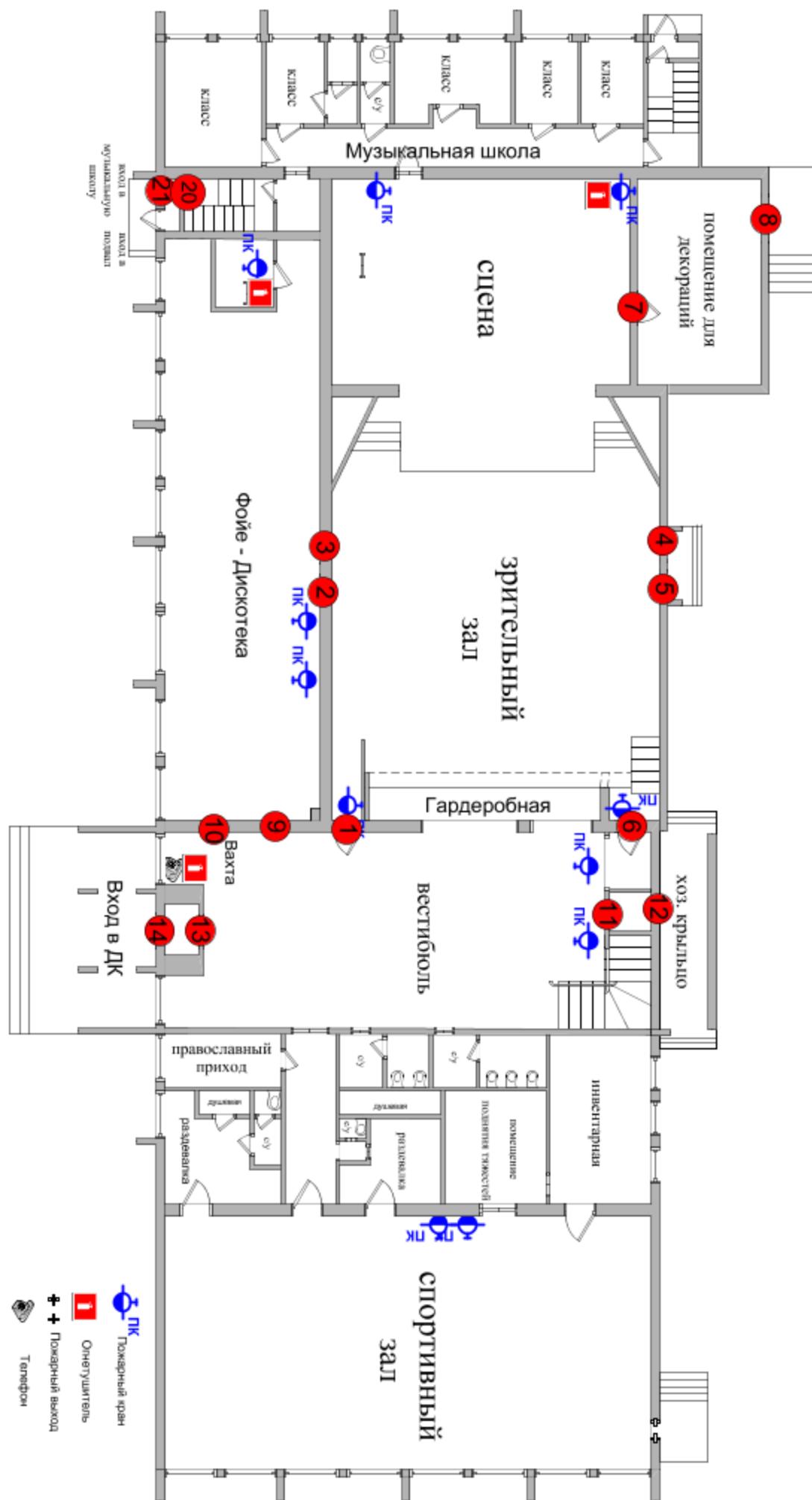
АПС - автоматическая пожарная сигнализация

ОФП – опасные факторы пожара

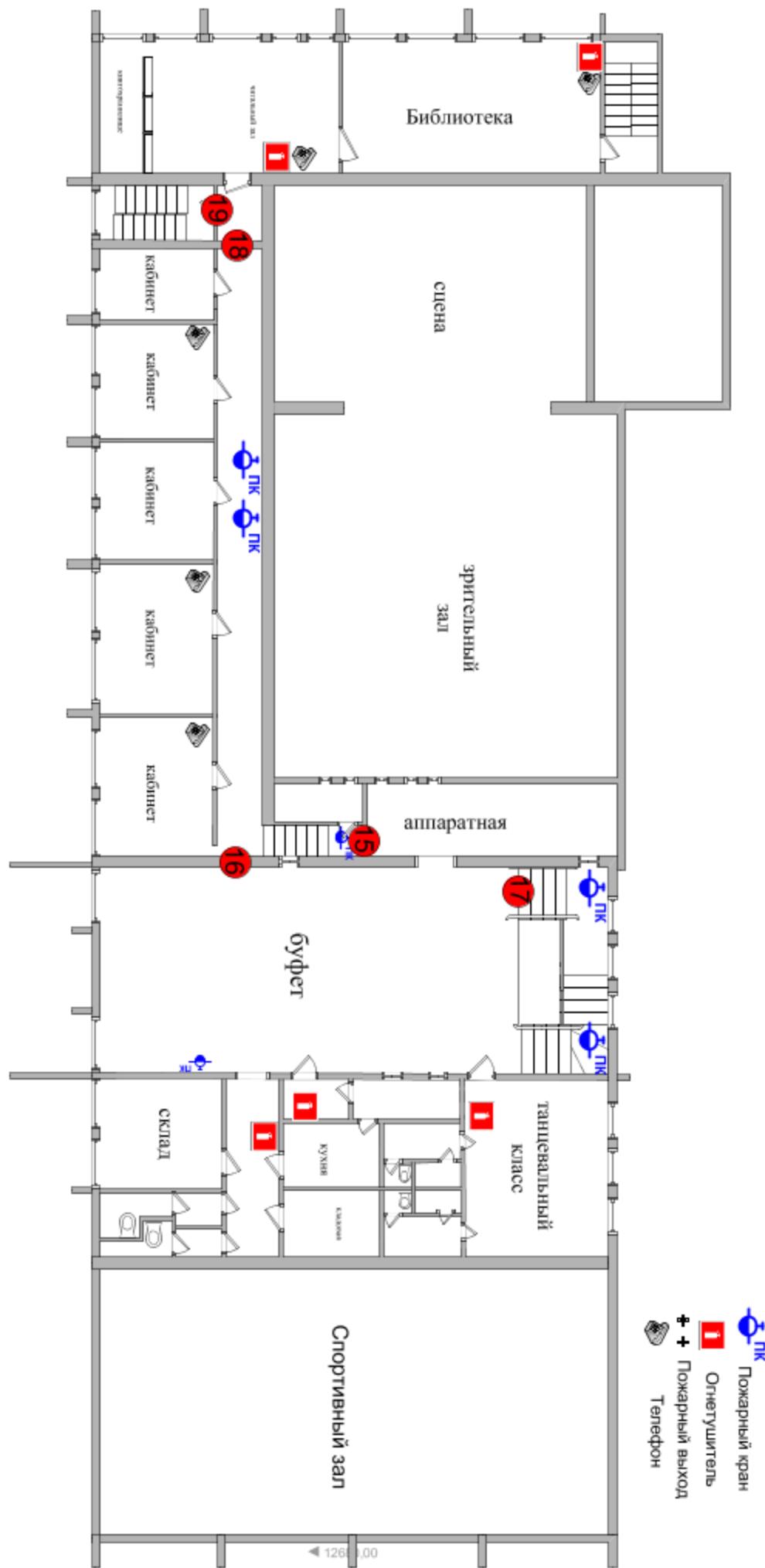
## Алгоритм расчета индивидуального пожарного риска



## План первого этажа МКУК «Сельский дом культуры с. Коряки»

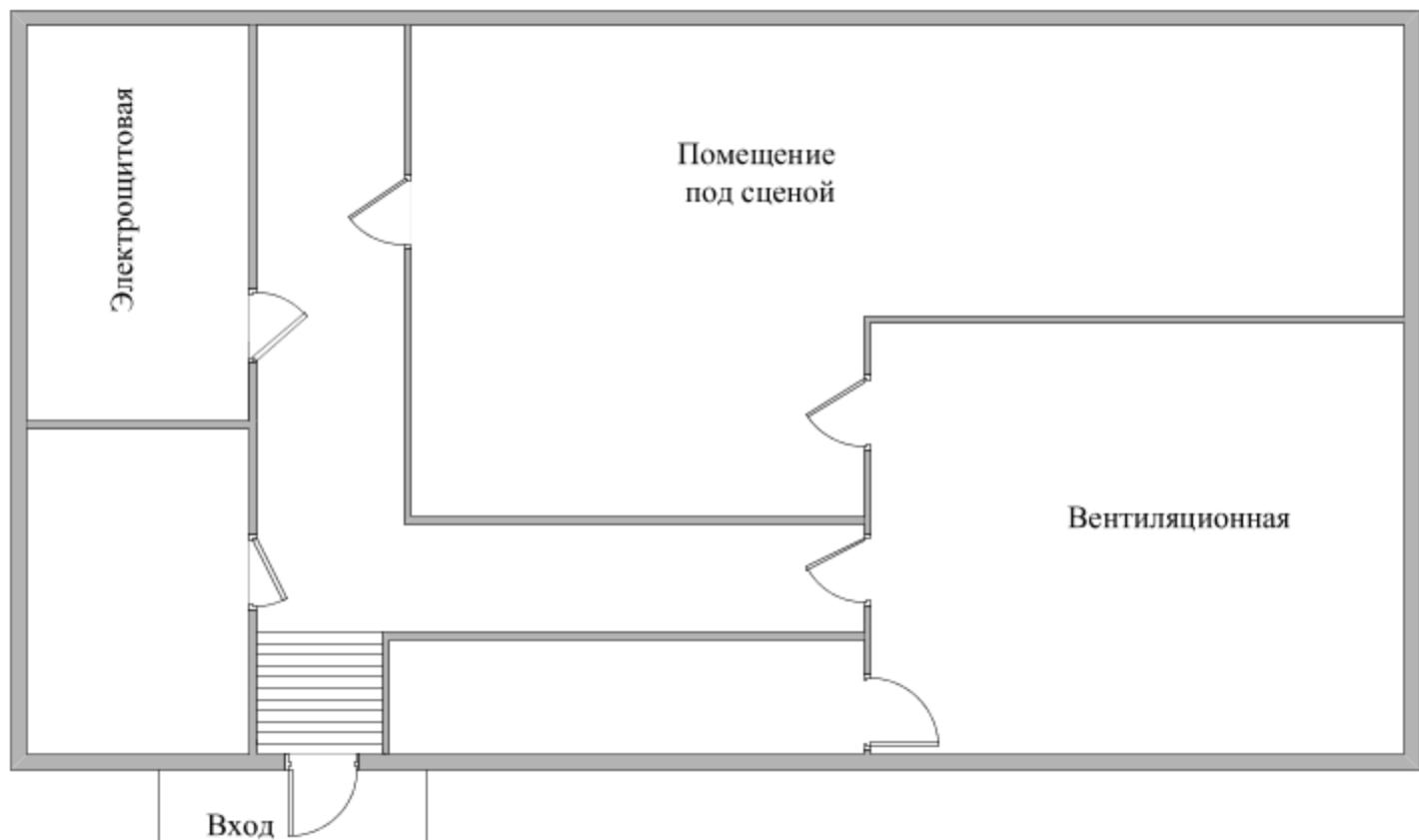


План второго этажа МКУК «Сельский дом культуры с. Коряки»



Приложение 4

План подвального этажа МКУК «Сельский дом культуры с. Коряки»



## График зависимости температуры от времени

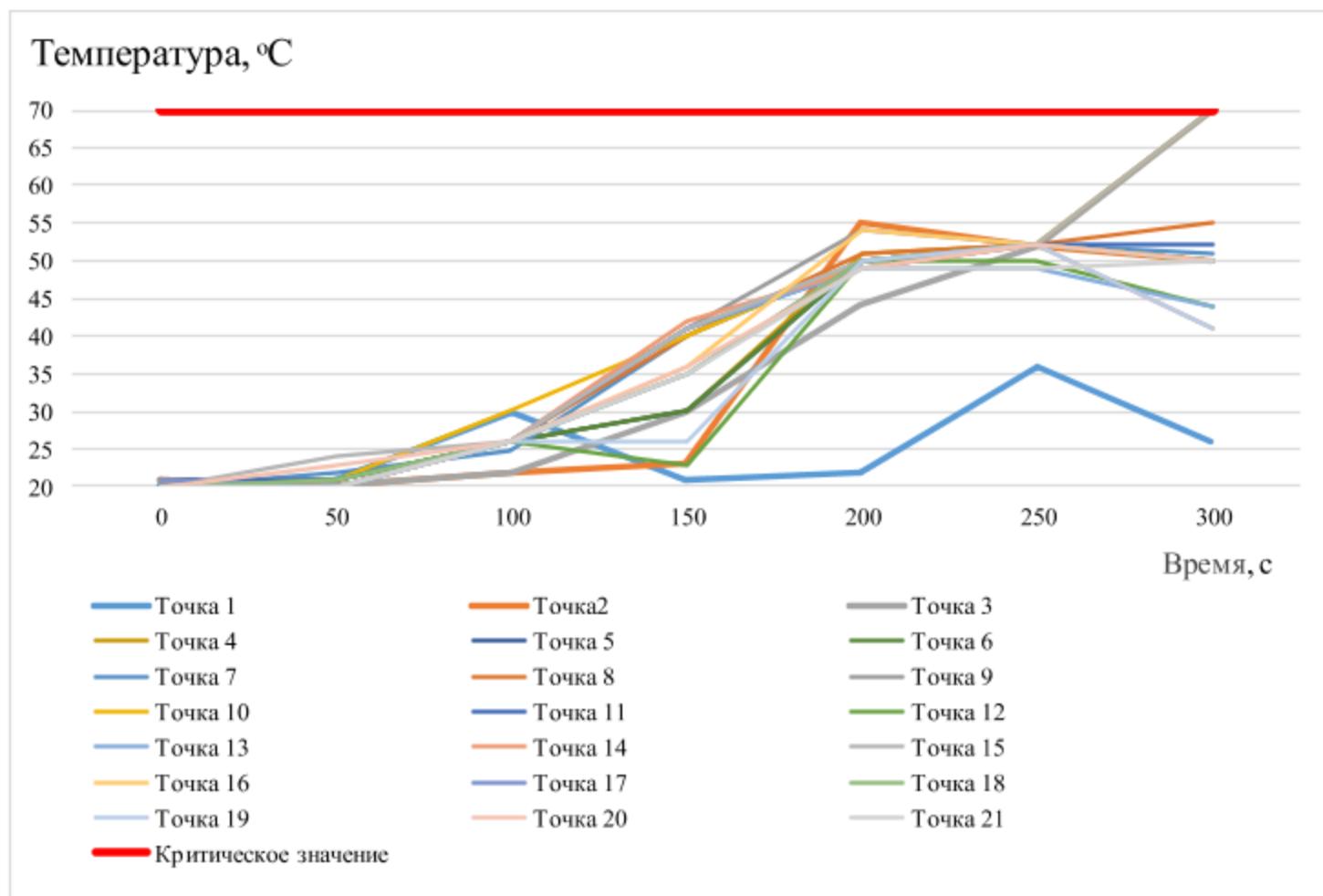
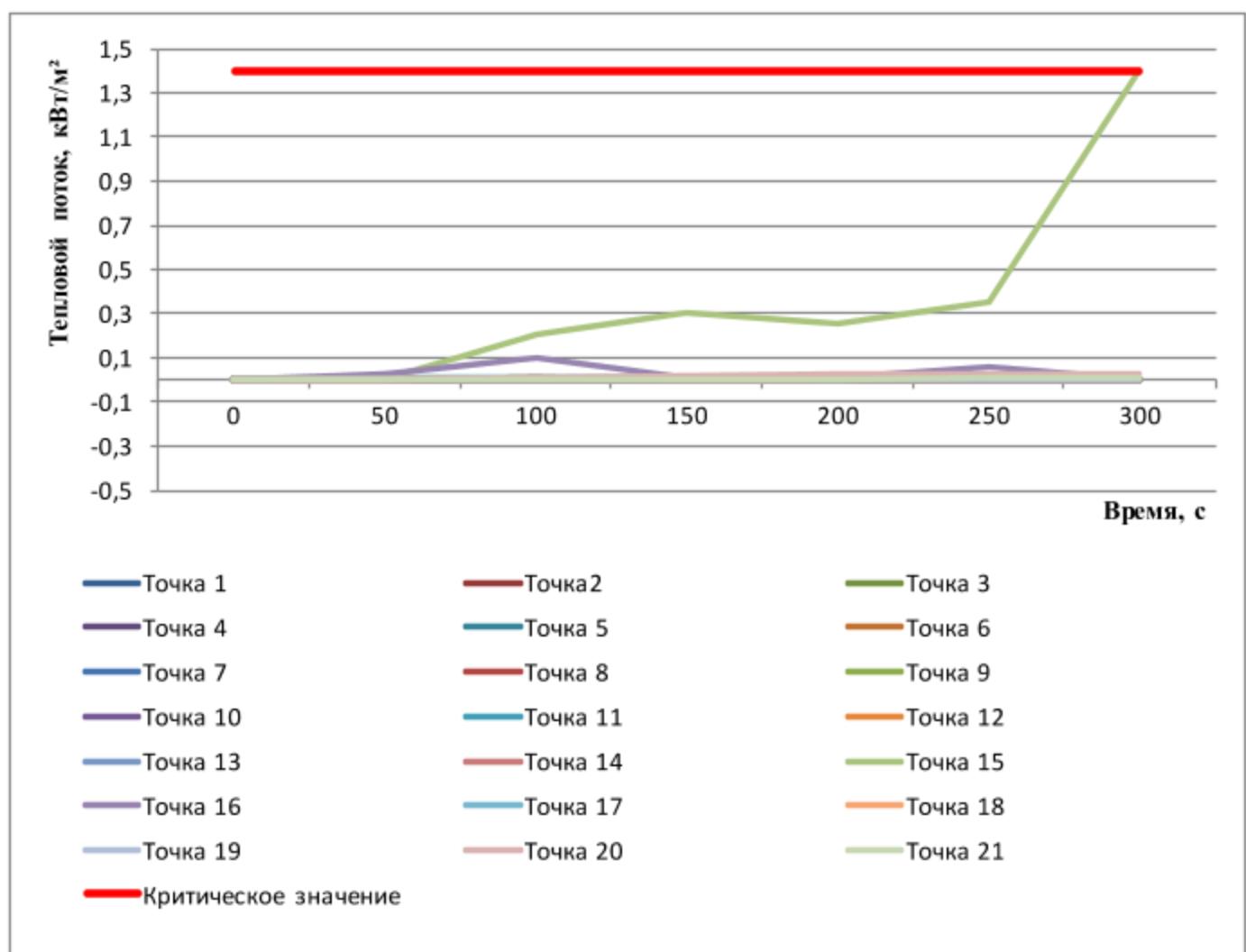
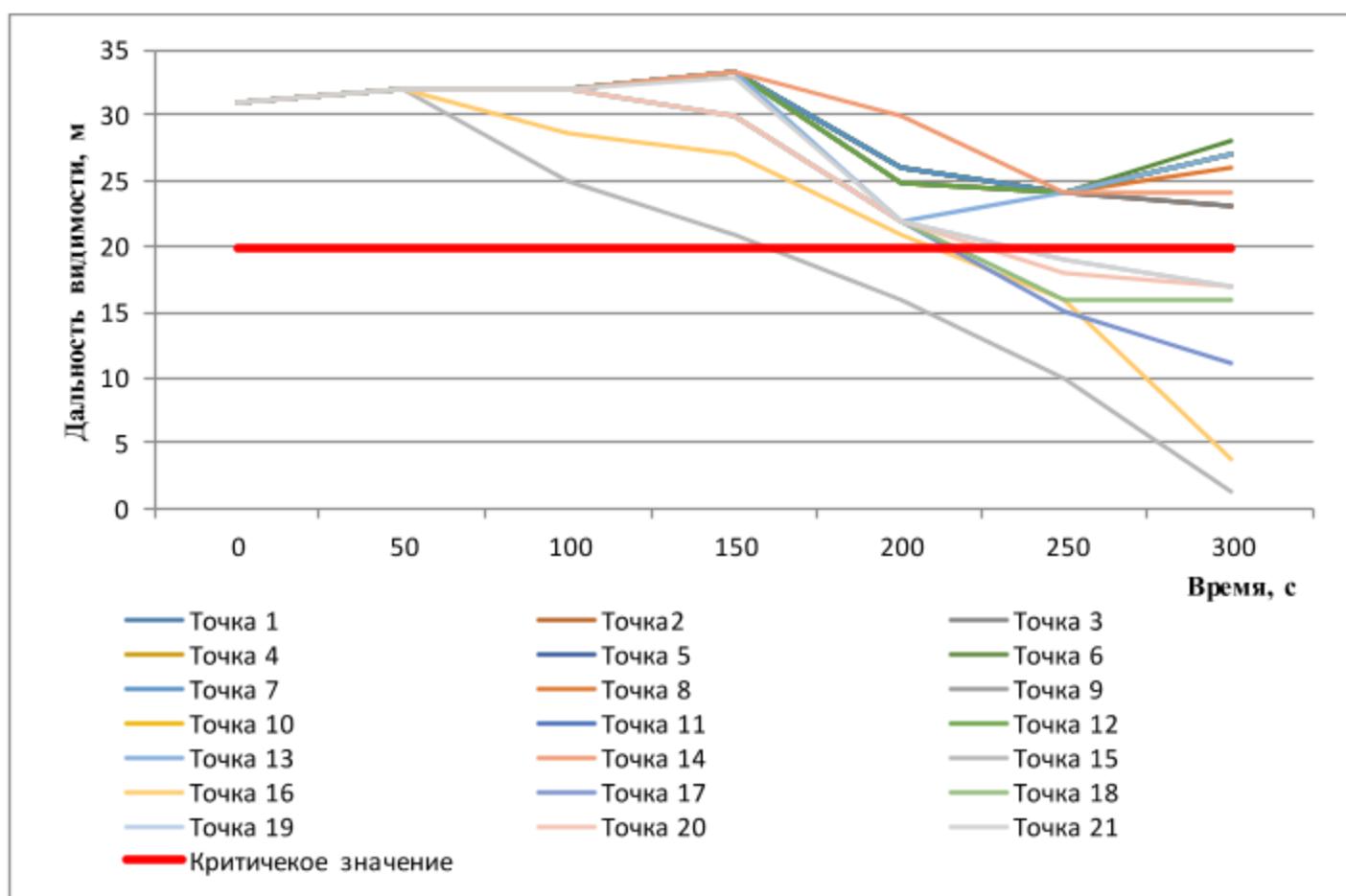


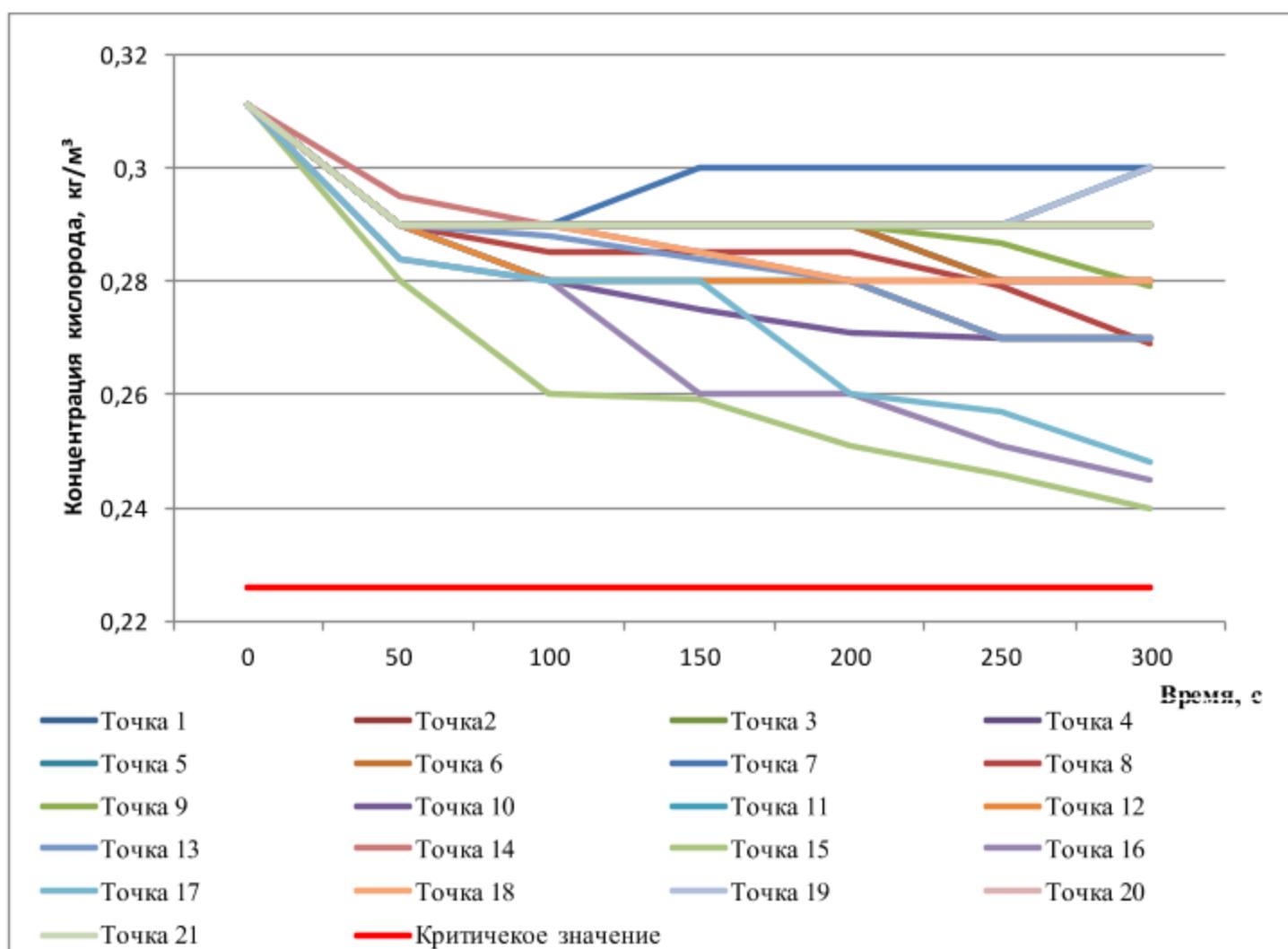
График зависимости теплового потока от времени



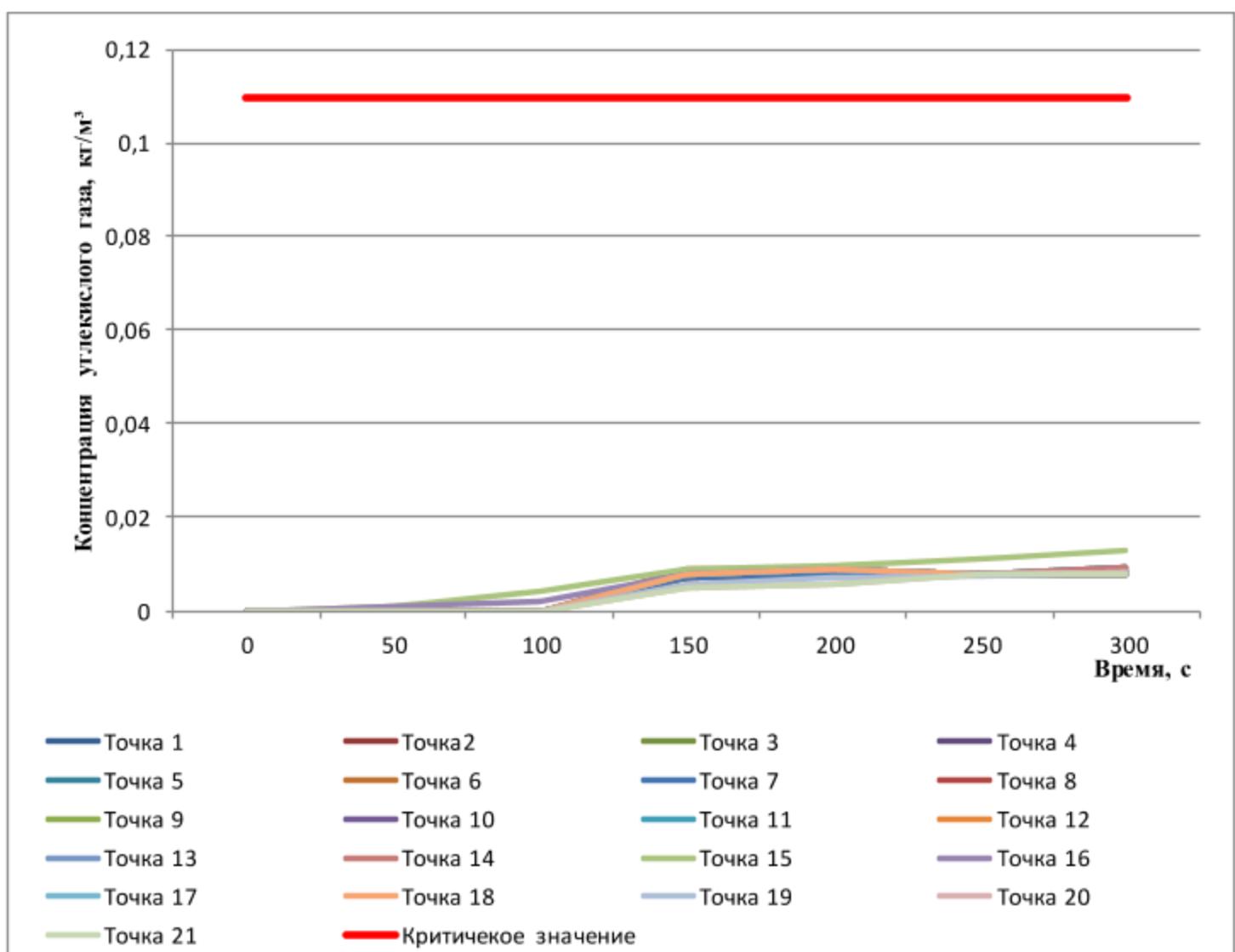
## График зависимости дальности видимости от времени



## График зависимости концентрации кислорода от времени



## График зависимости концентрации углекислого газа от времени



5.1 Расчет индивидуального пожарного риска с учетом изменения параметров.....	57
5.2 Рекомендации по организации противопожарной пропаганды и обучению мерам пожарной безопасности.....	59
5.3 Рекомендации руководителю дома культуры по повышению уровня противопожарной защиты объекта.....	61
Заключение.....	64
Список использованных источников.....	66
Список используемых сокращений .....	70
Приложение 1 – Алгоритм расчета индивидуального пожарного риска.....	71
Приложение 2 – План первого этажа МКУК «Сельский дом культуры с. Коряки».....	72
Приложение 3 – План второго этажа МКУК «Сельский дом культуры с. Коряки».....	73
Приложение 4 – План подвального этажа МКУК «Сельский дом культуры с. Коряки».....	74
Приложение 5 – График зависимости температуры от времени .....	75
Приложение 6 – График зависимости теплового потока от времени .....	76
Приложение 7 – График зависимости дальности видимости от времени .....	77
Приложение 8 – График зависимости концентрации кислорода от времени.....	78
Приложение 9 – График зависимости концентрации углекислого газа от времени.....	79
Приложение 10 – График зависимости концентрации угарного газа от времени.....	80
Приложение 11 – График зависимости концентрации хлороводорода от времени.....	80

## График зависимости концентрации угарного газа от времени

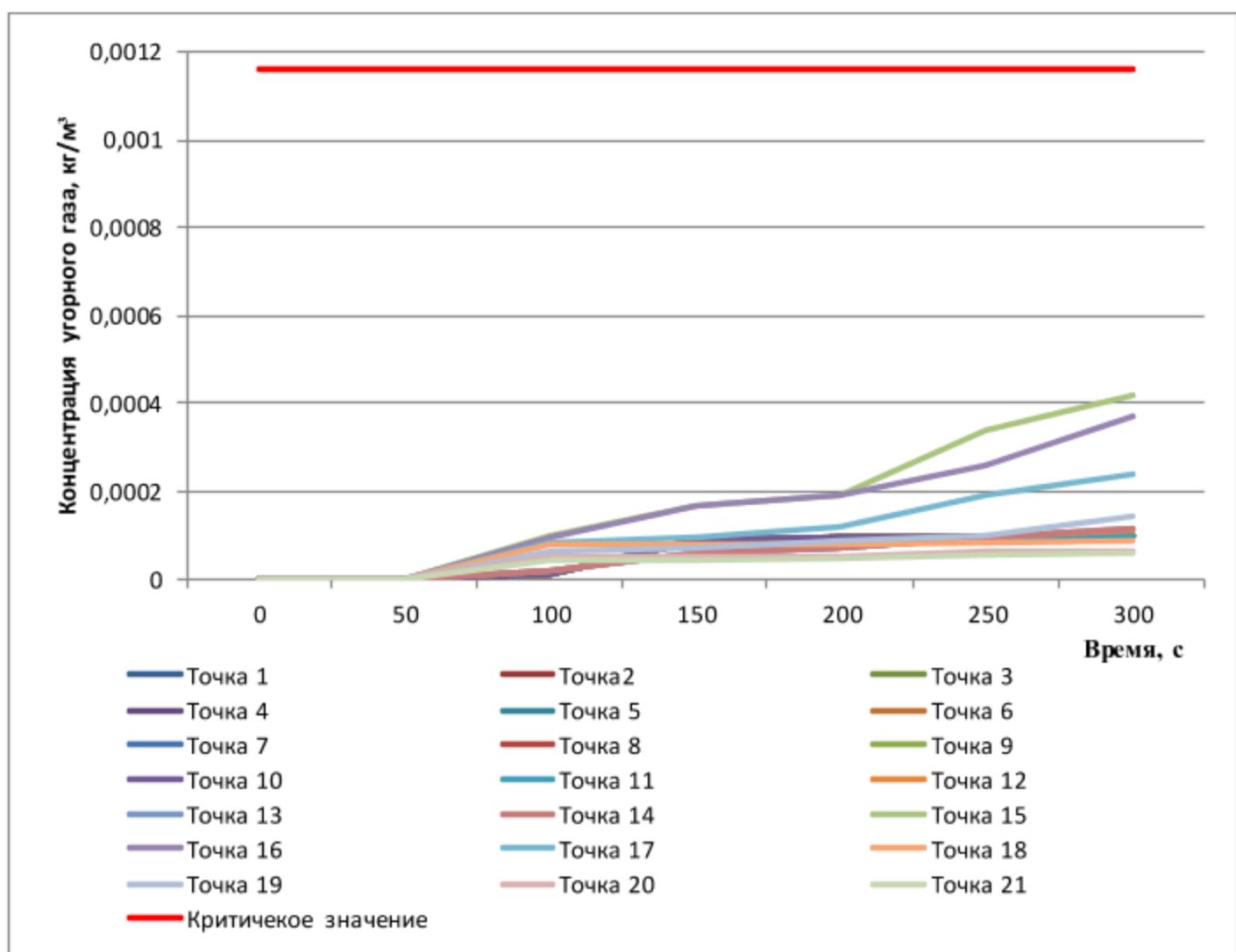
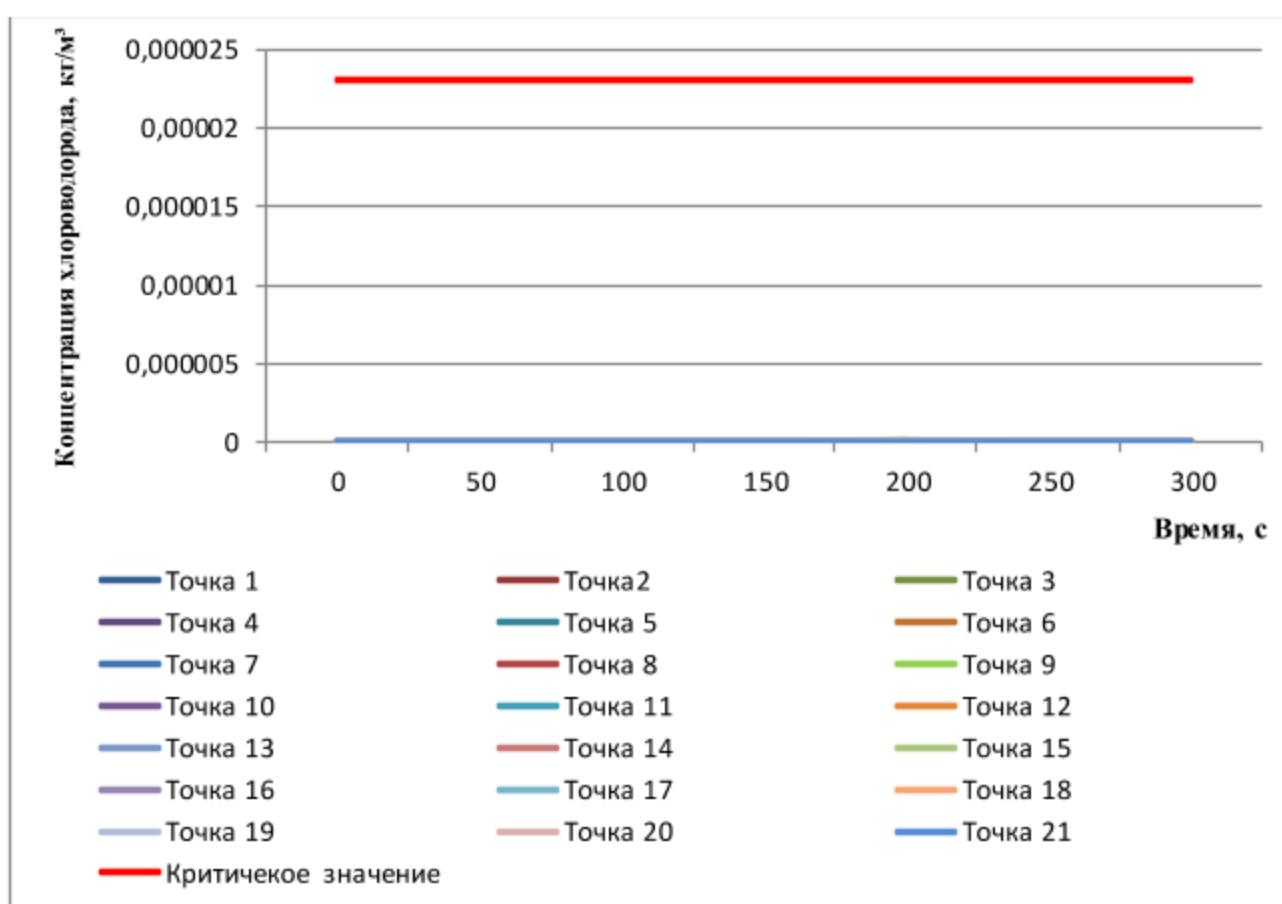


График зависимости концентрации хлороводорода от времени



## **ВВЕДЕНИЕ**

Дом культуры является социально-значимым объектом с массовым скоплением людей различного возраста при проведении мероприятий, поэтому в достаточной степени необходимо обеспечить пожарную безопасность.

Соблюдение мер пожарной безопасности позволяет снизить риск возникновения пожара, обеспечить пожарную безопасность людей, а также сохранить материальные ценности.

Для того чтобы снизить риск возникновения пожара в доме культуры проводятся мероприятия по контролю (надзору) органами Государственного пожарного надзора. Инспекторы Государственного пожарного надзора проводят плановые и внеплановые проверки, по результатам которых составляются предписания об устранении правонарушений, а также протоколы об административных правонарушениях.

Практически на каждом объекте существует угроза нанесения ущерба здоровью людей и имуществу при возникновении пожара. Единственный способ свести к минимуму в этом случае возможные потери – это провести расчёт и анализ пожарного риска. Анализ и оценка пожарного риска необходимы для разработки мероприятий по управлению пожарными рисками и минимизации их последствий.

Оценка пожарного риска (пожарный аудит) представляет собой пожарно-техническое обследование объекта, которое включает в себя анализ документации, фактическое обследование объекта, проведение при необходимости испытаний, экспертиз и расчетов, в том числе расчетов пожарного риска и подготовка заключения о противопожарном состоянии объекта.

Актуальность дипломной работы заключается в необходимости проведения расчета индивидуального пожарного риска в здании МКУК «Сельский дом культуры с. Коряки», обусловленной отступлениями от требований пожарной безопасности и особенностями постройки здания. К тому