

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Работа выполнена в СПб «Риск-ориентированные методы решения задач  
техносферной безопасности»

СОГЛАСОВАНО

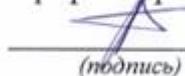
Начальник отдела ОНиПКРС

 Е.М. Димитриади  
(подпись)

« 03 » 03 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе

 А.В. Космынин  
(подпись)

« 03 » 03 2024 г.

Декан факультета кадастра и  
строительства

 Н.В. Гринкруг  
(подпись)

« 03 » 03 2024 г.

«Разработка комплекса мер по снижению уровня пожарной опасности на  
территориях поселений Амурского района Хабаровского края»

Комплект проектной документации

Руководитель СПб

  
(подпись, дата) 03.03.24

Г.Е. Никифорова

Руководитель проекта

  
(подпись, дата) 03.03.24

Г.Е. Никифорова

Комсомольск-на-Амуре

2024

### Карточка проекта

Название	<i>Разработка комплекса мер по снижению уровня пожарной опасности на территориях поселений Амурского района Хабаровского края</i>
Тип проекта	<i>Инициативный исследовательский проект (с дальнейшей публикацией материалов РИНЦ и т.д)</i>
Исполнители	Студент Игнатович Я.В. группа ОБЖба-1
Срок реализации	октябрь 2023 г. – май 2024 г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»



Риск-ориентированные  
методы решения задач  
техносферной безопасности  
СПБ КНАГУ

## ЗАДАНИЕ на разработку

Название проекта: «Разработка комплекса мер по снижению уровня пожарной опасности на территориях поселений Амурского района Хабаровского края»

Назначение: выполнение анализ работы подразделений пожарной части по ликвидации пожаров на закрепленной территории и перспективный прогноз пожароопасной ситуации

Предмет исследования: территория города Амурск и Амурского района

Область использования: Анализ состояния территорий, подверженных риску возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, с целью предупреждения негативных последствий

Факторы риска: риск возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера

Регламентирующие нормативные документы:

О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения Федеральный закон от 09 марта 2022 г. № 52-ФЗ

Об охране атмосферного воздуха Федеральный закон от 01 июля 2021г. № 96-ФЗ

Об охране окружающей среды Федеральный закон от 22 августа 2021 г. № 7-ФЗ

О промышленной безопасности опасных производственных объектов Федеральный закон от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ

"О пожарной безопасности" Федеральный закон № 69-ФЗ от 21.12.1997 г.

Правила противопожарного режима в Российской Федерации, утвержденные постановлением Правительства РФ от 16.09.2020 № 1479.

План работ:

Наименование работ	Срок
Постановка задачи, формулирование цели и задач исследования. Обзор и анализ нормативной и специальной литературы по теме исследования	Октябрь 2023 г- декабрь январь 2024 г
Анализ боевой работы по тушению пожаров на территории города Амурска	февраль 2024 г
Анализ боевой работы по тушению пожаров на территории Амурского района	март – апрель 2024 г
Перспективное прогнозирование пожарной ситуации на территории города Амурска и Амурского района	апрель – май 2024 г

Комментарии:

Данная работа может быть интересна администрации пожарной части, работающей на территории города Амурска и Амурского района. Заявленная тема исследования может стать основой для выполнения ВКР, участия в конкурсах научно-исследовательских работ, работе конференций и публикации по результатам исследования

Перечень графического материала:

1. Проектная документация
2. Графическая часть

Руководитель проекта



Г.Е. Никифорова

Исполнитель

  
(подпись, дата)

Я.В. Игнатович

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

**ПАСПОРТ**

«Разработка комплекса мер по снижению уровня пожарной опасности на территориях поселений Амурского района Хабаровского края»

Руководитель проекта

 Г.Е. Никифорова  
(подпись, дата)

Комсомольск-на-Амуре

2024

					СКБ РИСК.1.ИП.01000000	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		5

## Содержание

1	Общие положения .....	7
1.1	Наименование проекта .....	7
1.2	Наименования документов, на основании которых ведется проектирование .....	7
1.3	Перечень организаций, участвующих в разработке изделия .....	7
2	Анализ существующей ситуации .....	8
3	Концепция проекта. Актуальность.....	13
4	Анализ причин возникновения пожаров .....	17
5	Прогнозирование пожарной ситуации на территории Амурского района Хабаровского края .....	25

					<b>СКБ РИСК.1.ИП.01000000</b>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата.</i>		6

## **1 Общие положения**

### **1.1 Наименование проекта**

Полное наименование проекта – *«Разработка комплекса мер по снижению уровня пожарной опасности на территориях поселений Амурского района Хабаровского края».*

### **1.2 Наименования документов, на основании которых ведется разработка проекта**

Проект *«Разработка комплекса мер по снижению уровня пожарной опасности на территориях поселений Амурского района Хабаровского края»* осуществляется на основании требований и положений следующих документов:

- задание на разработку.
- законодательные и нормативно-методические документы

### **1.3 Перечень организаций, участвующих в разработке проекта**

Заказчиком проекта *«Разработка комплекса мер по снижению уровня пожарной опасности на территориях поселений Амурского района Хабаровского края»* является Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Комсомольский-на-Амуре государственный университет» (далее заказчик), находящийся по адресу: 681013, Хабаровский край, г. Комсомольск-на-Амуре, Ленина пр-кт., д. 27.

Исполнителями проекта *«Разработка комплекса мер по снижению уровня пожарной опасности на территориях поселений Амурского района Хабаровского края»* являются участник студенческого проектного бюро «Риск-ориентированные методы решения задач техносферной безопасности», студент группы ОБЖба-1 Игнатович Ярослав Владимирович.

					<b>СКБ РИСК.1.ИП.01000000</b>	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		7

## 2 Анализ существующей ситуации

Обеспечение пожарной безопасности является одной из важнейших функций государства и составной частью обеспечения национальной безопасности Российской Федерации.

Внутренние и внешние суверенные потребности государства в обеспечении национальной безопасности реализуются через стратегические национальные приоритеты. Основными приоритетами национальной безопасности Российской Федерации являются национальная оборона, государственная и общественная безопасность. Базовым документом по планированию развития системы обеспечения национальной безопасности является Стратегия национальной безопасности Российской Федерации.

Пожарная безопасность как безопасность в чрезвычайных ситуациях является важнейшим направлением реализации основного стратегического приоритета – государственная и общественная безопасность.

Государственная политика в области обеспечения безопасности, в том числе пожарной, представляет собой совокупность скоординированных и объединенных единым замыслом политических, организационных, социально-экономических, военных, правовых, информационных, специальных и иных мер.

Федеральный закон «О пожарной безопасности» в ст. 1 дает определение пожарной безопасности как состояние защищенности личности, имущества, общества и государства от пожаров.

В последнее время понятие «безопасность» как состояние защищенности пересматривается и на первый план выступает безопасность как динамичная система. Безопасность не есть состояние защищенности интересов субъекта. Безопасность вообще не есть чье-бы то ни было состояние. Безопасность есть условия существования субъекта, контролируемые им.

					<b>СКБ РИСК.1.ИП.01000000</b>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата.</i>		8

Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» определяет пожарную безопасность объекта защиты как состояние объекта защиты, характеризующееся возможностью предотвращения возникновения и развития пожара, а также воздействия на людей и имущество опасных факторов пожара.

В данном случае пожарная безопасность объекта понимается как деятельность по предотвращению воздействия опасных факторов пожара.

Система обеспечения пожарной безопасности организации – система сохранения жизни и здоровья людей, имущества в организации от опасных факторов пожара, включающая органы управления, силы и средства, должностных лиц и работников организации, принимающих участие в обеспечении пожарной безопасности в соответствии с законом, а также правовые, организационные, социальные, экономические и научно-технические мероприятия, направленные на борьбу с пожарами.

					<b>СКБ РИСК.1.ИП.01000000</b>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата.</i>		9

### 3 Концепция проекта. Актуальность

Ежегодно в России регистрируется порядка 150 тысяч возгораний, в результате которых гибнут более 8 тысяч человек, общие потери составляют более 100 млрд. рублей.



На протяжении последних 5 лет обстановка с пожарами на территории Российской Федерации имеет устойчивую положительную динамику: количество пожаров уменьшилось на 18,4 %, число погибших людей - на 24,3 %, травмированных - на 1,2 %.

Территория России занимает огромную площадь и около половины составляют леса. По статистике лесных пожаров в России за год в среднем фиксируется от 10 до 30 тыс. случаев возгораний. Выгорает около 1500–3000 тыс. га площадей. Лесные пожары опасны и для человека, и для животных. Кроме того, что живые организмы в зоне пожара могут погибнуть, при горении образуется значительное количество углекислого и угарного газа, сажи. Они ухудшают качество атмосферного воздуха, вызывают удушье и аллергические реакции. У лесных пожаров есть и социальные последствия: люди остаются без личного имущества, жилья. Происходит потеря лесных ресурсов, ресурсов животного и растительного мира. Животные, птицы и насекомые вынуждены жить в нарушенном месте обитания; происходит разрушение природной экосистемы. И на полное восстановление экосистемы уходит очень много лет.

					<b>СКБ РИСК.1.ИП.01000000</b>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата.</i>		10

Природные пожары классифицируются по месту возникновения (степные, лесные, полевые, торфяные и т.д.). Причины этих возгораний могут быть как природные (удары молнии), так и связанные с деятельностью человека (неосторожности при обращении с огнем, поджоги и т.д.). Для природных пожаров характерна мгновенно изменяющаяся ситуация. Например, степные пожары быстро приобретают характер массового, для тушения которого привлекаются все близлежащие пожарные части, организуется штаб, может последовать и крупный сбор сил и средств, для анализа информации со всех площадей, где происходит открытое горение. Используются местные водные источники, прокладываются встречные полосы отжига, производится засыпка грунтом, на определенное время устанавливаются караулы.



Рис. 2 Лесные пожары

Основными виновниками лесных пожаров являются: граждане – 61 %; сельскохозяйственный пал – 10 %; грозовые разряды – 9 %; члены экспедиций – 2 % и лесозаготовительных организаций – менее 1 %; невыясненные – 17 %.

					<b>СКБ РИСК.1.ИП.01000000</b>	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		11

Пал от огня часто приводит к повреждению различных хозяйственных построек и объектов – домов, сараев, деревянных мостов линий электропередачи и связи и других, а также к уничтожению урожая на полях. Особенно это актуально в сельских поселениях.

*При открытых пожарах* процесс горения происходит свободно с плавным течением, без взрывных реакций со вспышками. Открытые пожары быстро движутся по направлению сквозняков, стремятся к проемам или трещинам в сооружении. Впоследствии через них пламя может перекинуться на рядом расположенные постройки или соседнюю территорию. Величина скорости, с которой будет проходить процесс горения, зависит от площади здания, существующих условий для обмена газов с окружающей обстановкой и свойств горящих материалов.

Пожары на открытой местности делятся на 2 основные группы: возникающие в сооружениях с высотой потолка менее 6 м, в которых все окна находятся на одном уровне (под это описание подходят все средние учебные заведения, многоквартирные дома, лечебные здания, случающиеся в зданиях, высота потолков у которых составляет более 6 м) и сооружения с окнами, спроектированными на различных уровнях (заводские или ремонтные цеха, зрительные залы в дворцах культуры или театры).

*Закрытые типы возгораний* происходят в условиях минимального притока воздуха. Все проемы затворены, вентиляционные люки отсутствуют или плотно закрыты. Практика показывает, что в закрытых постройках процесс выгорания не связан с химическими или физическими свойствами горючих веществ. Он полностью контролируется тем объемом воздуха, который поступает через существующие трещины в стенах или неплотные дверные проемы. В качестве исключения лишь могут выступать горючие материалы, содержащие в своем составе кислород. Это порох, некоторые виды полимера. Они имеют высокую скорость выгорания, и для этого им вовсе не нужен кислород. Закрытые возгорания опасны тем, что при резком увеличении

					<b>СКБ РИСК.1.ИП.01000000</b>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата.</i>		12

потока воздуха возможен взрыв. Однако в помещении легче ликвидировать пожар, применив эффективный способ тушения и используя достаточное количество тушащих веществ. По типу здания, в котором появился огонь, закрытые пожары делятся на 3 группы: Возникающие в зданиях, не имеющих окон или стеклянных проемов. Это склады, гаражи, цеха. Появляющиеся в помещениях, где есть дверные и оконные проемы (жилые дома, общественные учреждения) Закрытый пожар может возникать в абсолютно замкнутых площадях (холодильные камеры, люки, трюмы, промышленные подвалы). Классификация возгораний имеет важное значение для разработки более эффективных методов тушения. Изучения горючих веществ в условиях пожара дает информацию, которая помогает использовать наиболее подходящее тушащее вещество (пена, порошок).

*Открытые пожары* имеют следующую классификацию:

Массовые - характерны для обширных открытых площадей, включая природную местность. Отличаются высокой скоростью распространения, могут охватывать целые населенные пункты, особенно с плотными застройками.

Распространяющиеся - при таком типе пожаров ширина фронта возгорания и его периметр постоянно увеличивается. Они могут иметь разное направление, двигаясь с неоднородной скоростью. Это связано с материалами, участвующими в пожаре, размерами самого пламени и условиями в которых происходит теплообмен. Большое влияние оказывает наличие ветра, его скорость и направление. Границы распространяющегося вида возгорания устанавливаются в процессе формирования основного фронта.

Локальные или не распространяющиеся - основной характеристикой является неизменность их размеров. Возникают в таких метеорологических условиях, когда воспламенения окружающей среды от температуры локального огня исключается. Такие пожары могут возникать, когда искры попадают на плохо горящие предметы. На нефтяных складах пожар на одном

					<b>СКБ РИСК.1.ИП.01000000</b>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата.</i>		13

резервуаре считается локальным, пока при неблагоприятных условиях он не перерастает в выше описанный вариант.

ЧП в общественных местах случаются в результате неправильной эксплуатации электросетей, неисправности техники, высокой нагрузки (скачкообразной) на проводку. Это основные причины серьезных пожаров.

Другими факторами возгораний становятся: умышленный поджог; курение; пиротехника; атмосферное электричество; неосторожное обращение с огнем; террористический акт.

К опасным обстоятельствам относят также:

закрытые эвакуационные выходы;

большое число посетителей, наличие в здании детей, пенсионеров и инвалидов;

долгий приезд спасателей, отсутствие людей, руководящих эвакуацией;

наличие дополнительных источников, способных воспламениться или взорваться (газ, горючие легковоспламеняющиеся материалы, трансформаторы);

отсутствие элементарных СИЗОД в задымленном помещении;

открытые окна на этажах, коридорах, вентиляция;

вечернее и ночное время суток;

отсутствие дымовых вытяжек;

высокоэтажность строения;

возникновение одновременно нескольких очагов возгорания, преграждающих пути выхода.

В данной работе проведены исследования по анализу динамики пожаров и их причин на территории Амурского муниципального района Хабаровского края. В состав Амурского района входят поселения: городское поселение «Город Амурск»; сельские поселения: Эльбанское, Болоньское, Вознесенское, Литовское, Падалинское и Санболинское (рис. 3).

					<b>СКБ РИСК.1.ИП.01000000</b>	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		14

Статистика по числу пожаров в поселениях Амурского муниципального района проанализированы в рамках представленной работы (табл. 1, рис. 4).



Рис.3. Поселения Амурского муниципального района

Таблица 1. Количество пожаров на территории Амурского муниципального района Хабаровского края

№ п/п	Населенный пункт	2020	2021
1	Городское поселение «Город Амурск»	320	322
Сельские поселения			
2	Эльбанское	81	98
3	Болоньское	11	13
4	Вознесенское	14	23

5	Литовское	24	26
6	Падалинское	9	13
7	Санболинское	21	18
	ИТОГО:	480	513

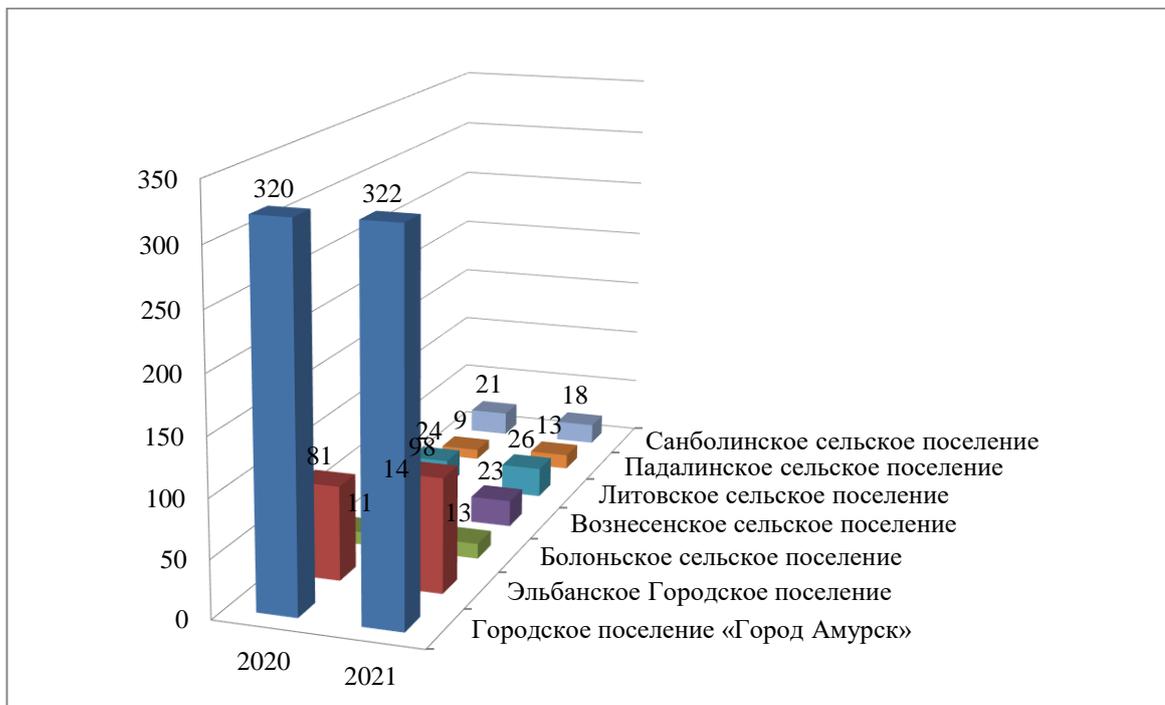


Рис. 4. Количество пожаров по населенным пунктам

Из представленных результатов заметна тенденция роста числа пожаров. За год число пожаров увеличилось в целом на более 6 %. Наибольшее количество пожаров за исследуемый период произошло в городском поселении «Город Амурск», на долю которых приходится более 60 %. На долю Эльбанского поселения приходится 16-19 % от всего количества пожаров. Можно предположить, что это обусловлено тем, что именно эти поселения на своей территории имеют промышленных объекты, а также наибольшее количество населения.

#### 4 Анализ причин возникновения пожаров

Для выявления основных мест возникновения пожаров и их прогнозирование были проанализированы данные за период 2018-2022 г. г. (табл. 2, рис. 5).

Таблица 2. Количество пожаров в зависимости от мест их возникновения

Место возникновения	период				
	2018	2019	2020	2021	2022
На открытой территории	331	347	243	285	179
Предприятия	13	16	12	14	6
Дачные участки	35	55	31	39	25
Гаражи	22	13	9	11	11
Нежилые здания	9	14	27	17	40
Одно и многоквартирные жилые здания	131	137	104	97	95
Автомобили	14	15	13	9	15
Контейнерная площадка в многоквартирных домах	45	33	38	35	17
Возгорание вещей на человеке	4	0	3	6	5
<b>ИТОГО:</b>	<b>604</b>	<b>630</b>	<b>480</b>	<b>513</b>	<b>393</b>

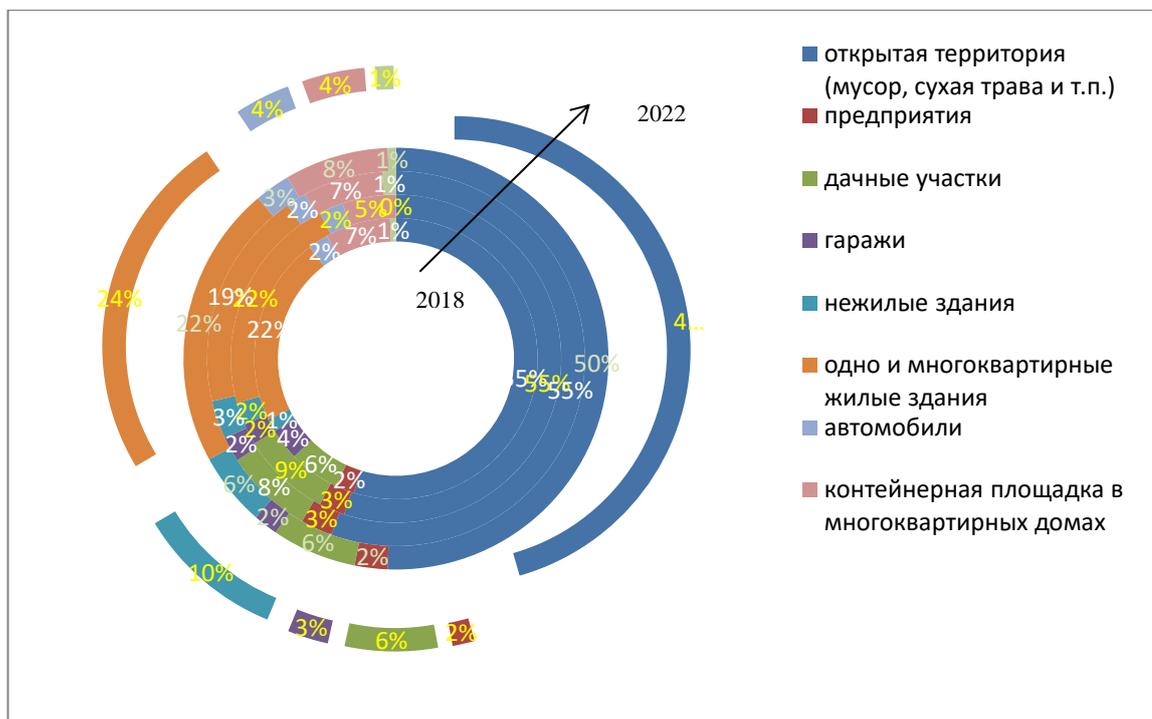


Рис. 5. Анализ мест возникновения пожаров в динамике

На рисунке 5 видно, что основная доля возникновения пожаров происходит в местах открытых территорий, чаще всего это возгорание мусора и травы, она значительно сокращается от 55 % в 2018 году до 46 % в 2022 году. На втором месте по числу пожаров происходит в одно и многоквартирных жилых зданиях, их доля составляет 22 % в 2018 году, в 2022 году происходит увеличение доли пожаров до 24 %. Остальная часть пожаров происходит на предприятиях, дачных участках, в гаражах, нежилых зданиях, автомобилях, контейнерных площадках и т.д. Однако надо отметить, что при общем снижении числа пожаров за исследуемый период резко возросло число пожаров в нежилых помещениях от 9 в 2018 году до 40 в 2022 году.

На рисунке 6 представлена статистика причин возникновения пожаров за 2020 и 2021 гг. Как следует из представленных результатов, было зафиксировано 9 основных причин возникновения пожаров в 2020-2021 гг. Сократилось количество пожаров по причинам поджогов, взрывов, неосторожного обращения с огнем детей, неисправностей печного отопления, при проведении эл. сварочных работ.

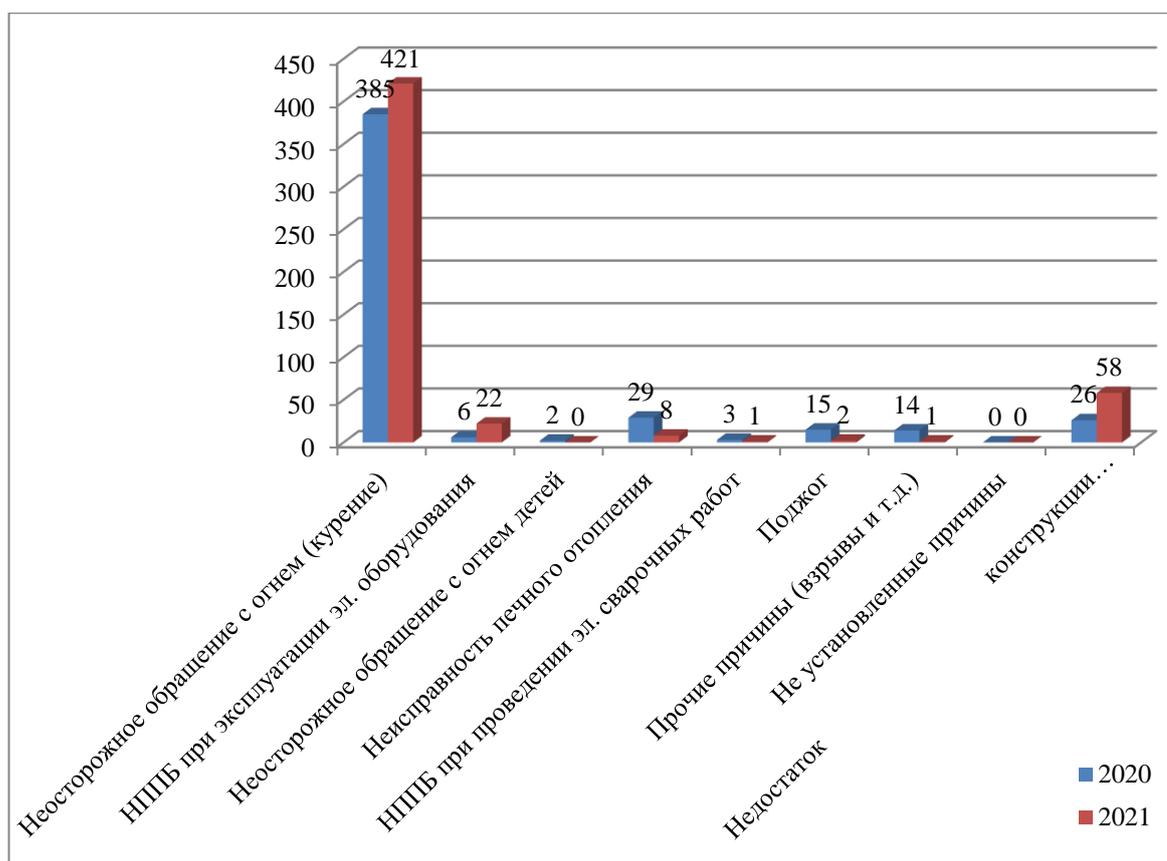


Рис. 6. Анализ основных причин возникновения пожаров

Основной причиной является неосторожное обращение с огнем, что составляет соответственно 80,2 % за 2020 год и за 82 % за 2021 г. На втором месте в 2021 г. находится недостаток конструкции электрооборудования, что составляет 11 %, в 2020 году и 5 % в 2021 году. Надо отметить, что установлены основные причины возникновения пожаров, так как на долю пожаров по неустановленным причинам приходится 0 %.

В результате пожаров страдает и население, и возникает существенный экономический ущерб, данные этих показателей приведены в табл. 3.

Таблица 3. Динамика причиненного экономического ущерба и числа пострадавших людей

Наименование	Период				
	2018	2019	2020	2021	2022
Ущерб, тыс. руб.	371	180	275	50983	73650

Гибель	4	10	9	12	3
Травмы	11	9	13	14	8
Спасено	20	40	12	6	0
Эвакуировано	23	40	256	26	14

По данным таблицы 3 виден значительный рост причиненного ущерба от пожаров в 2021-2022 гг. до 73 млн. руб. по сравнению с 2018- 2020 гг., где ущерб составляет лишь 180-371 тыс. руб., что скорее всего связано со значительным числом пожаров в нежилых помещениях, что при отсутствии людей не позволяет достаточно оперативно реагировать на возникновение пожаров, и порой дорогостоящих автомобилей.

Результаты таблицы 3 позволяют сделать вывод, что в 2019 г. рост гибели людей при пожарах резко вырос в 2,5 раза по сравнению с 2018 г., что составляет 10 человек, при этом в 2022 г. показатель снизился в 4 раза по сравнению с 2021 г., где показатель гибели людей составил 3 человека за год, что можно объяснить и возросшим профессионализмом пожарных. Которые делаю все, чтобы в первую очередь спасти людей. Это подтверждается и приведенной статистикой (табл. 3). В результате пожаров основными показателями являются число погибших, число пострадавших (получивших какие-либо травмы), число спасенных и число эвакуированных.

Из данных таблицы 3 видно, что большого перепада в количестве полученных травм пострадавшими на пожарах в год нет. Наиболее интересным является сопоставление данных 2022 года и 2021 года, по результатам количество травм снизилось в 1,75 раза.

Пик роста спасенных людей из пожаров пришелся на период 2019 года, по сравнению с 2018 г. этот показатель вырос в 2 раза, в 2020 г. показатель снижается в 3 раза, общая тенденция наблюдается снижения, а в 2022 г. составляет 0. Это позволяет сделать вывод о том, что люди самостоятельно покидали или с помощью личного состава подразделений пожарной охраны,

					<b>СКБ РИСК.1.ИП.01000000</b>	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		20

спасателей, обслуживающего персонала до наступления воздействия опасных факторов пожара в месте их нахождения.

Максимальное значение показателя количества эвакуированных из пожаров произошло на период 2020 г. – 256 человек, где показатель вырос в 6 раз по сравнению с 2019 г, - 40 человек. Наименьшее значение по данному показателю пришлось на период 2022 г. - 14 человек, что подтверждает вывод о том, что значительное число пожаров приходится на места сравнительно малого нахождения людей.

Наибольшее внимание для обеспечения защиты объектов с массовым пребыванием людей следует уделять развитию систем раннего сообщения о пожаре и автоматического пожаротушения, оптимизации размещения пожарных частей или их отдельных постов и оптимизации движения пожарных автомобилей к месту пожара.

Для понимания степени связи между двумя или несколькими независимыми явлениями используется коэффициент корреляции.

Рассчитаем взаимосвязь нескольких показателей, как они зависят друг от друга: количество пожаров со средним значением ущерба на один пожар (рис.7) и количество пожаров с местом возникновения пожаров в одно и многоквартирных жилых зданиях (рис.8).

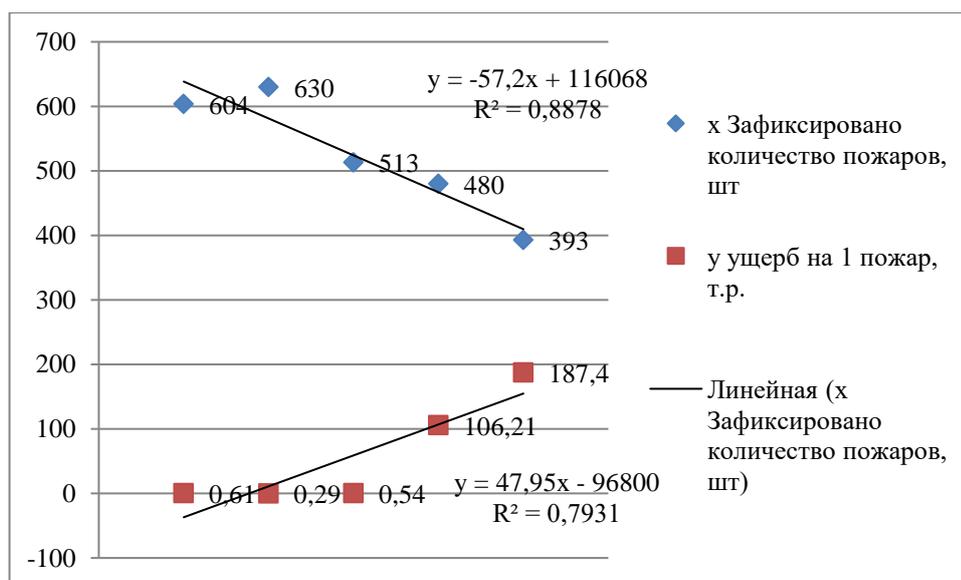


Рис. 7. Взаимосвязь количества пожаров со средним значением ущерба на один пожар

Коэффициент корреляции линейной зависимости, равный 0,89, близок к -1 говорит о тесной обратной взаимосвязи показателей, т.е. при снижении количества пожаров ущерб, полученный от пожаров, увеличивается. Сравнивая результаты, представленные на рис. 5, можно сделать вывод, что имеется тенденция к существенному увеличению экономического ущерба при снижении числа самих пожаров. И можно сделать вывод, что и в дальнейшем, что экономически пожары будут и в дальнейшем более затратными.

Как мы увидели из рисунков 3, 4 самый высокий уровень возникновения пожаров наблюдается в местах открытых территорий, а основной причиной является неосторожное обращение с огнем. Это говорит о том, что основным виновником лесных пожаров является человек — его небрежность при пользовании в лесу огнем во время работы и отдыха. Большинство пожаров возникает в результате сельскохозяйственных палов, сжигания мусора, в местах пикников, во время охоты, от брошенной горячей спички, непотушенной сигареты. Во время выстрела охотника вылетевший из ружья пыж начинает тлеть, поджигая сухую траву. Часто можно видеть, насколько завален лес бутылками и осколками стекла. В солнечную погоду эти осколки фокусируют солнечные лучи как зажигательные линзы. Не полностью потушенный костер в лесу также служит причиной возникновения лесного пожара. Статистика наблюдения за тепловыми аномалиями показывает, что их всплеск наблюдается в выходные дни, когда люди массово направляются отдыхать на природу.

В соответствии с данными табл. 2 основными объектами возгорания являются одно- и многоквартирные жилые здания. Был проведен анализ и прогноз зависимости общего числа пожаров от количества возгораний в одно- и многоквартирных жилых зданиях.

					<b>СКБ РИСК.1.ИП.01000000</b>	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		22

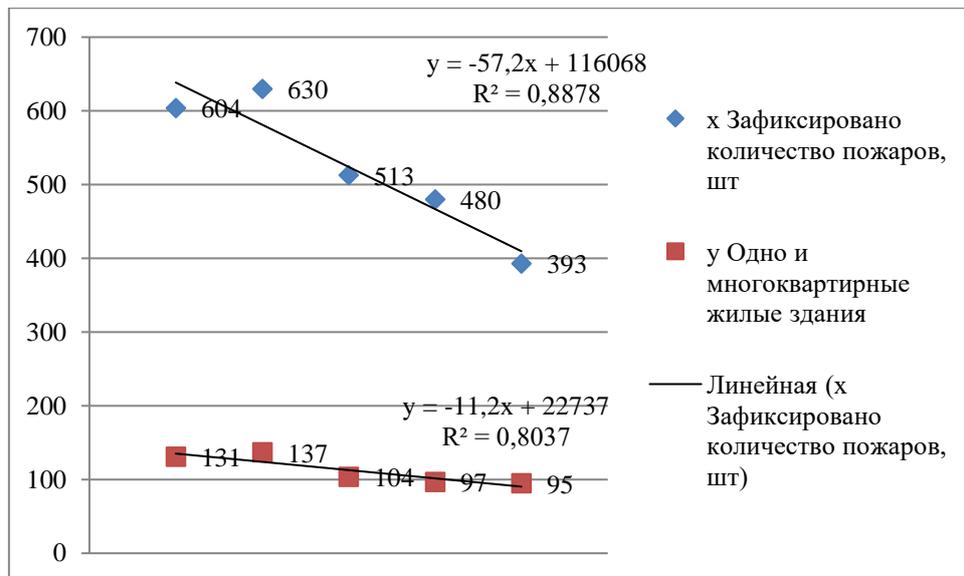


Рис. 8. Взаимосвязь количества пожаров с местом возникновения пожаров в одно и многоквартирных жилых зданиях

С уменьшением количества пожаров снижается количество пожаров в одно и многоквартирных жилых зданиях.

Основной причиной гибели людей при пожарах на объектах с массовым пребыванием людей зафиксировано отравление токсичными газами и ядовитыми веществами. Следует отметить, что в качестве основных причин, способствовавших развитию пожара и гибели людей на пожарах в учреждениях социального обслуживания населения со стационаром, отмечены следующие: задержка персоналом сообщения о пожаре в пожарную охрану и удаленное расположение пожарной части от объекта пожара.

## 5 Прогнозирование пожарной ситуации на территории Амурского района Хабаровского края

Таблица 1 – Зафиксированное количество пожаров на территории Амурского муниципального района Хабаровского края

№	Населенный пункт	2020	2021	2022	2023	Всего за период
1	Городское поселение «Город Амурск»	320	322	279	271	1192
2	Эльбанское Городское поселение	81	98	66	64	309
3	Болоньское сельское поселение	11	13	9	9	42
4	Вознесенское сельское поселение	14	23	11	10	58
5	Литовское сельское поселение	24	26	11	10	71
6	Падалинское сельское поселение	9	13	8	7	37
7	Санболинское сельское поселение	21	18	9	8	56
ИТОГО:		480	513	393	379	1756

Для более наглядного и удобного представления данных, представим данные таблицы в виде рисунка 9.

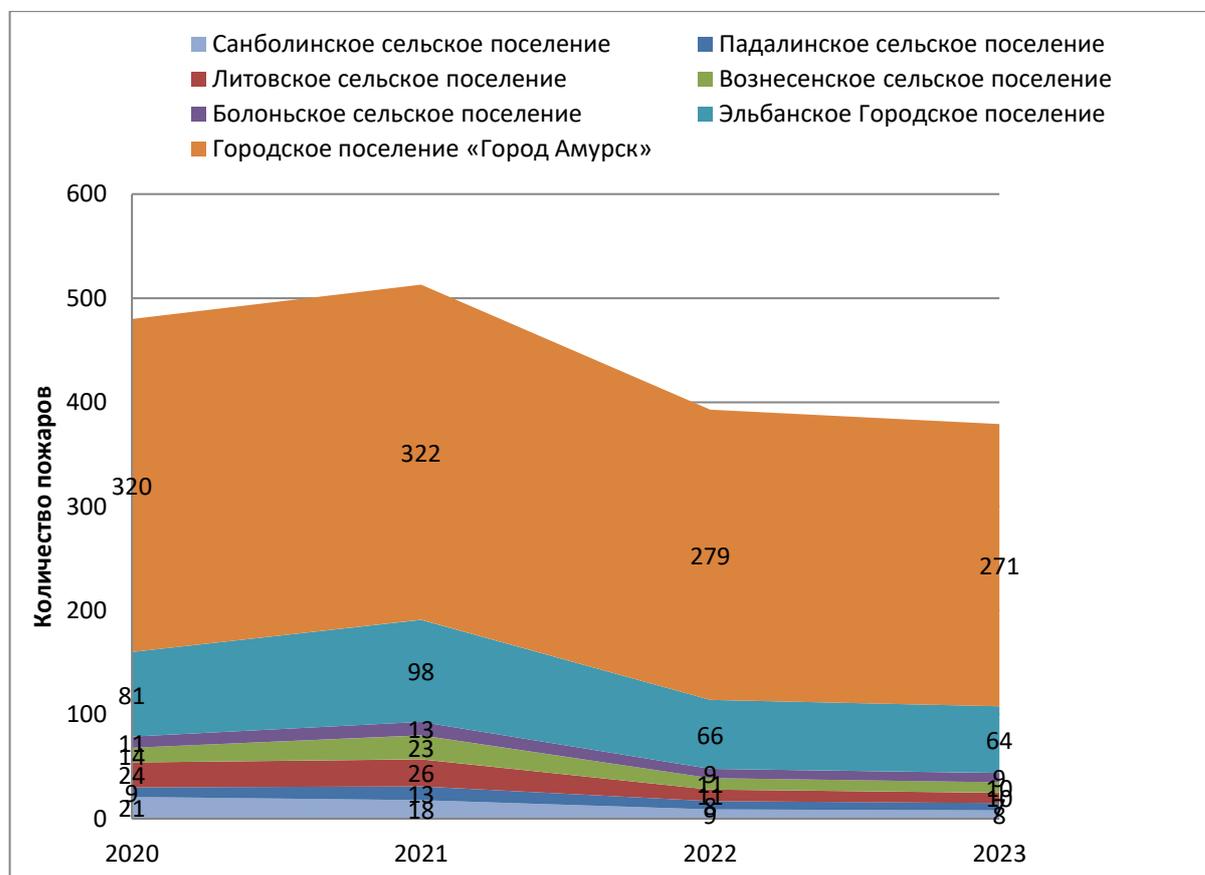


Рис. 9. – Количество пожаров по населенным пунктам

Из полученного графика видно, что наибольшее количество пожаров за период 2020-2023 гг. произошло в городском поселении «Город Амурск», где доля оставляет около 67 % в общем количестве пожаром за все года, в 2020 г доля составила 67 %, а в 2023 г. 71,5 %. На долю Эльбанского городского поселения приходится 16-19 %. На остальные районы приходится примерно по 2-4 %. Такая большая разница обусловлена тем, что на территории городского поселения «Город Амурск» проживает наибольшее количество человек. При увеличении доли пожаров по районам и росте пожаров в 2021 году по сравнению с 2020 г., где рост произошел на более 6%, при этом наблюдается тенденция снижения количества пожаров. В связи с этим можно предположить, что динамика сохранится, и количество пожаров будет снижаться.

Проанализируем количество пожаров по местам их возникновения за период 2018-2023 гг. по данным, представленным в таблице 2.

Таблица 2 - Зафиксированное количество пожаров по местам их возникновения, шт.

Место возникновения	Период					
	2018	2019	2020	2021	2022	2023
На открытой территории	331	347	285	243	179	171
Предприятия	13	16	14	12	6	6
Дачные участки	35	55	39	31	25	23
Гаражи	22	13	11	9	11	10
Нежилые здания	9	14	17	27	40	37
Одно и многоквартирные жилые здания	131	137	97	104	95	92
Автомобили	14	15	9	13	15	12
Контейнерная площадка в многоквартирных домах	45	33	35	38	17	15
Возгорание вещей на человеке	4	0	6	3	5	13
<b>ИТОГО:</b>	<b>604</b>	<b>630</b>	<b>513</b>	<b>480</b>	<b>393</b>	<b>379</b>

По данным таблицы видно, что максимальное количество пожаров приходится на 2019 год, что составляет 630 пожаров, при этом общая динамика количества пожаров в районе снижается, и в 2023 году снижение произошло в 1,6 раза по сравнению с 2019 годом (рис. 9.).

Беря во внимание работу 2023 года, в которой анализ проводился за период 2018-2022 гг., в которой наблюдалась динамика к снижению пожаров.

Построим линию тренда и рассчитаем, сколько в 2023 году прогнозируется число пожаров (рис. 10).

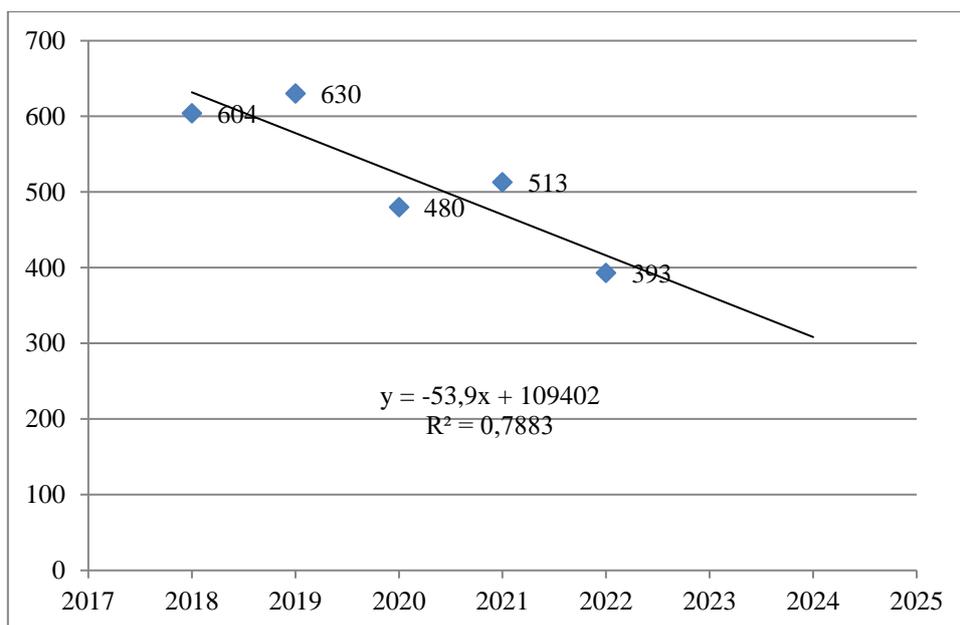


Рис. 10. - Линия тренда

Значение  $R^2$  характеризует, на сколько линия тренда описывает исходные данные, чем выше показатель, тем лучше, т.е. построенная линия тренда на 78 % адекватна исходным данным.

Подставим в формулу данные:

$$y = -53,9 * 2023 + 109402 = 362,$$

получаем прогнозное значение количества пожаров в 2023 году равное приблизительно 362 пожаров.

Имея точные данные, полученные за 2023 год, где количество пожаров составило 379, можно сказать, что прогноз к снижению количества пожаров подтвердился.

Используя данную формулу можно предположить, что в 2024 году число пожаров снизится и составит примерно 308 пожаров за год.

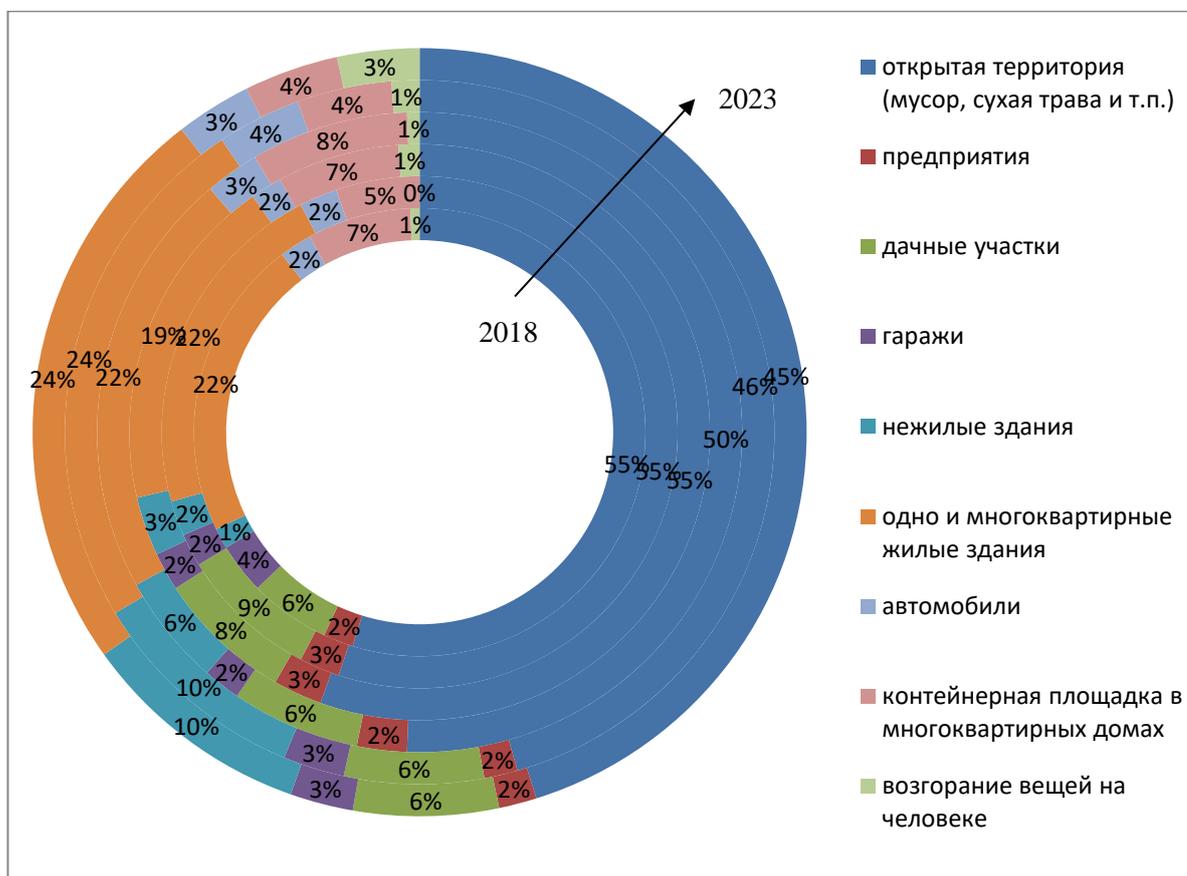


Рис. 11. – Анализ мест возникновения пожаров

На графике видно, что основная доля возникновения пожаров происходит в местах открытых территорий, чаще всего это возгорание мусора и травы, она составляет 55 % в 2018 году и к 2023 году происходит значительное сокращение до 45 %. В таких открытых местностях и весомую роль в распространении пожаров, помимо самого человека, играет ветер и жаркая погода, ветер может разносить горящие ветви и искры, которые поджигают лес и траву за десятки метров и создают новые очаги пожара.

На втором месте по числу пожаров происходит в одно и многоквартирных жилых зданиях, их доля составляет 22 % в 2018 году, а в 2023 году происходит увеличение доли пожаров до 24 %. Здесь основным источником возникновения пожаров является сам человек, это в основном неосторожное обращение с огнем, бытовой электротехникой, несвоевременная замена или неправильная установка электрической проводки.

Остальная доля количества пожаров происходит на предприятиях, дачных участках, в гаражах, нежилых зданиях, автомобилях, контейнерных площадках и прочих, их доля составляет меньшую часть от общего количества пожаров по каждому году. Нужно отметить, что при общем снижении числа пожаров за исследуемый период резко возросло число пожаров в нежилых помещениях от 9 в 2018 году до 40 в 2022 году.

Важную роль для анализа пожаров являются причины их возникновения. Для анализа причин возникновения пожаров рассмотрим период 2020-2023 гг.

Основными причинами возникновения пожаров являются:

№ п/п	Причины пожаров	2020	2021	2022	2023
1	Неосторожное обращение с огнем (курение)	385	421	307	304
2	НППБ при эксплуатации эл. оборудования	6	22	45	25
3	Неосторожное обращение с огнем детей	2	0	0	0
4	Неисправность печного отопления	29	8	22	35
5	НППБ при проведении эл. сварочных работ	3	1	0	0
6	Поджог	15	2	4	4
7	Прочие причины	14	1	15	11
8	Не установленные причины	0	0	0	0

9	Недостаток конструкции электрооборудования	26	58	0	0
ИТОГО:		480	513	393	379

По таблице видно, что зафиксировано 9 основных причин возникновения пожаров. Сократилось количество пожаров по причинам поджогов, курения, неосторожного обращения с огнем детей, при проведении эл. сварочных работ. При этом наблюдается рост числа пожаров при НППБ при эксплуатации эл. оборудования и неисправности печного отопления, это говорит о серьезном несоблюдении техники безопасности. Не установленные причины в анализируемом периоде отсутствуют. К прочим причинам относятся: взрывы, самовозгорание, нарушение правил устройства и эксплуатации транспортного средства, использование пиротехнических изделий.



Рис. 12. – Анализ причин возникновения пожаров

Всего за анализируемый период 2020-2023 гг. зафиксировано 1 765 пожаров по различным причинам. Как видно из графика 4, основной причиной

является неосторожное обращение с огнем, что составляет 80 % от всего числа пожаров, возникших за данный период. На втором месте значимой причиной является НППБ при эксплуатации эл. оборудования, этот показатель составляет 6 %. На третьем месте по 5 % соответственно, причинами пожаров являются неисправность печного отопления и недостаток конструкции электрооборудования.

Анализ также показывает, что установлены все основные причины возникновения пожаров, так как по данным таблицы, пожары по не установленным причинам отсутствуют и составляют 0%.

В результате пожаров страдает и население, и возникает существенный экономический ущерб. Опасные факторы пожара (ОФП) существуют при любом пожаре (едкий дым, пламя и искры, повышенная температура, снижение видимости, обрушения и т.д.) травмы и ущерб на пожарах от ОФП это неотъемлемая часть. Данные этих показателей приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты зафиксированных пожаров, количество человек.

Наименование	Период					
	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Ущерб, тыс. руб.	371	180	275	50983	73650	45877
Гибель	4	10	9	12	3	4
Травмы	11	9	13	14	8	14
Спасено	20	40	12	6	0	2
Эвакуировано	23	40	256	26	14	2

Чтобы проанализировать динамику, составим отдельные графики по каждому показателю результатов пожаров отдельно.

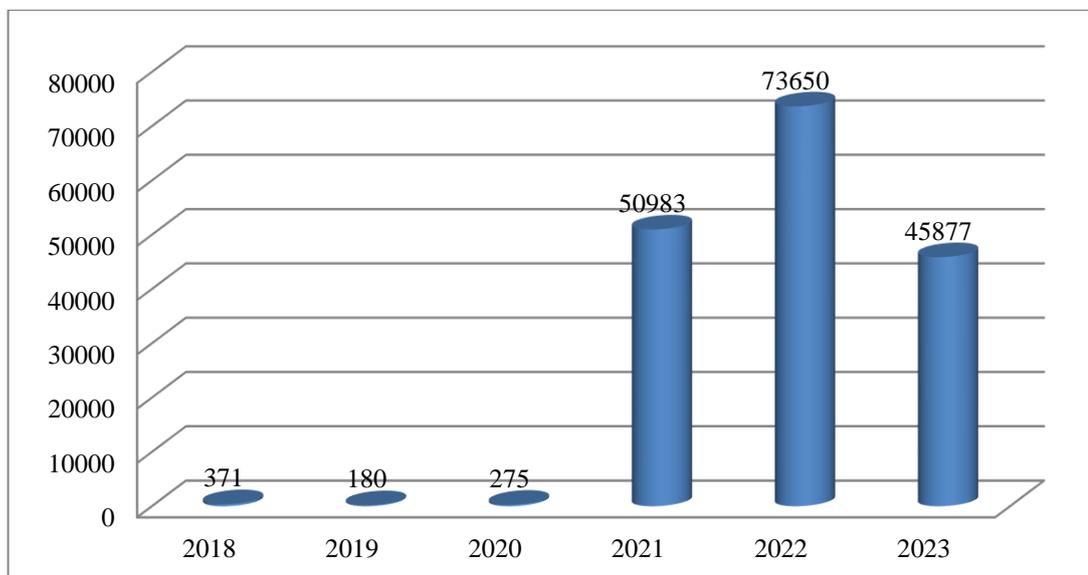


Рис. 13. - Причиненный ущерб

На данной диаграмме виден значительный рост причиненного ущерба от пожаров в 2021-2022 гг. до 73 млн. руб. по сравнению с 2018- 2020 гг., где ущерб составляет малую долю 180-371 тыс. руб. В 2023 году ущерб снизился и составляет 46 тыс. руб. Это может быть связано со значительным числом пожаров в нежилых помещениях, где не пострадало имущество человека или ущерб был не значительный и о его возмещении не заявляли, или заявляло меньше людей.

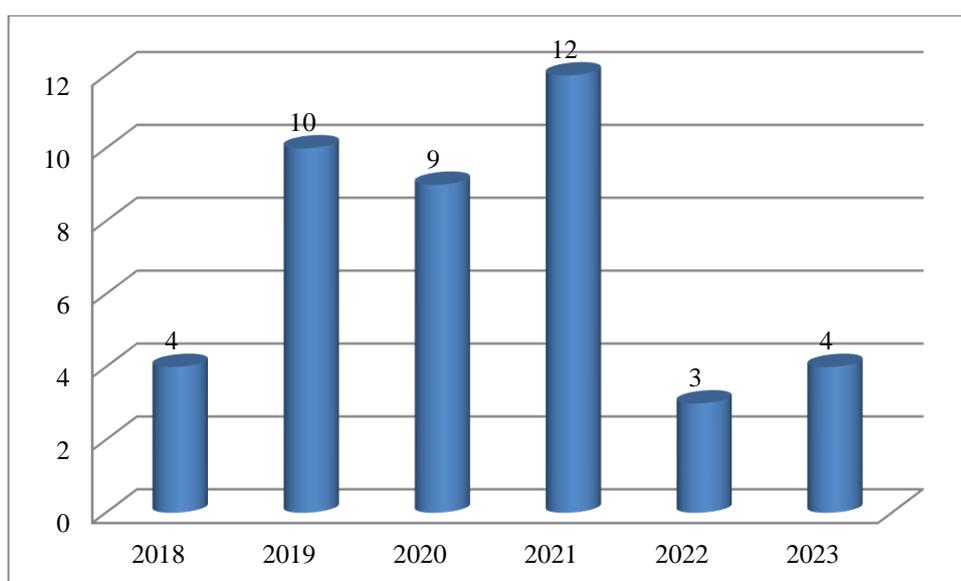


Рис. 14. - Погибло людей

На данной диаграмме видно, что в 2019 г. рост гибели людей при пожарах резко вырос в 2,5 раза по сравнению с 2018 г., что составляет 10 человек, при этом в 2022 г. показатель снизился в 4 раза по сравнению с 2021 г., где показатель гибели людей составил 3 человека за год, в 2023 году погибло 4 человека. В анализируемом периоде самыми высокими показателями гибели людей при пожаре приходится на 2021 год.

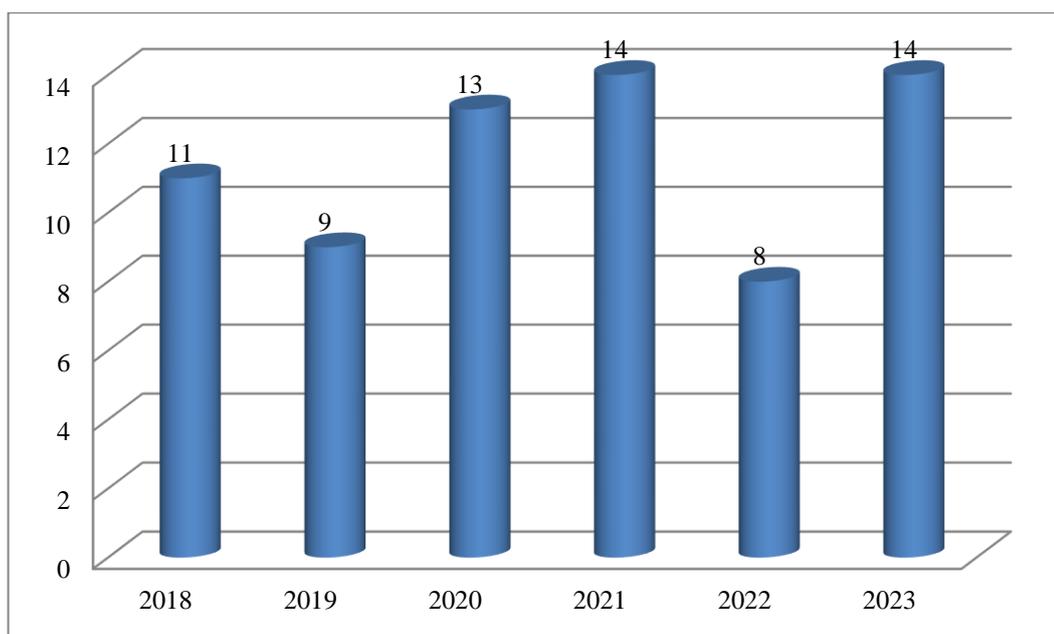


Рис. 15. - Полученные травмы

На данной диаграмме видно, что большого перепада в количестве полученных травм пострадавшими на пожарах в год нет. Наиболее большая разница видна в сравнении с 2021 и 2022 гг., где количество полученных травм снизилось в 1,75 раза, но по результатам 2023 г. данный показатель вырос до значения 2021 г.

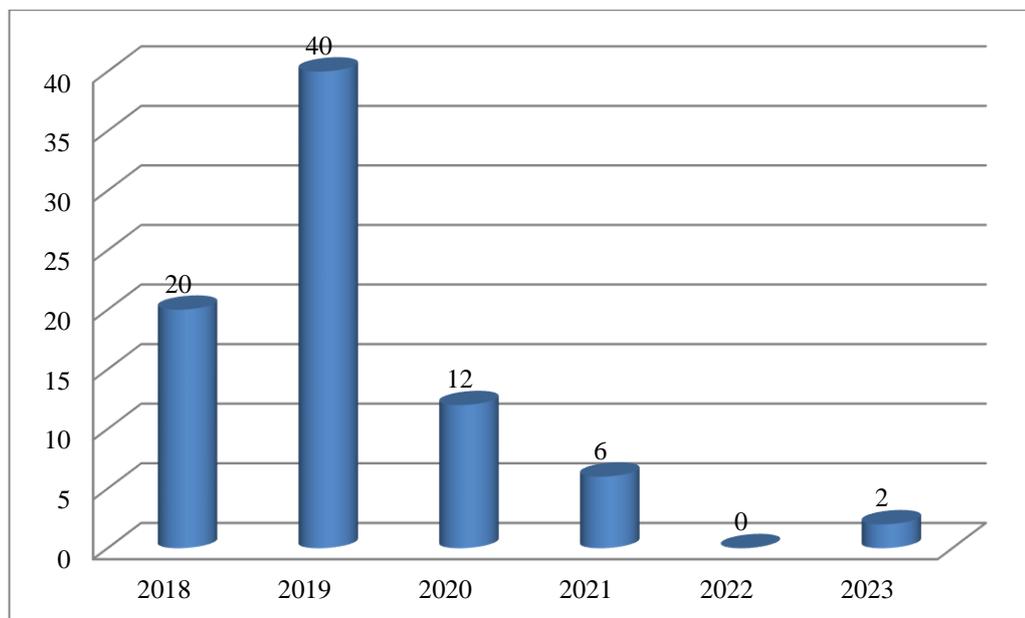


Рис. 16. – Спасено людей

Пик роста спасенных людей из пожаров пришелся на период 2019 года, по сравнению с 2018 г. этот показатель вырос в 2 раза, в 2020 г. показатель снижается в 3 раза, общая тенденция наблюдается снижения, а в 2022 г. составляет 0. Это может говорить о том, что в местах возникновения возгорания людей не находилось или они самостоятельно покидали места возгорания, или с помощью личного состава подразделений пожарной охраны, спасателей, обслуживающего персонала до наступления воздействия опасных факторов пожара в месте их нахождения.

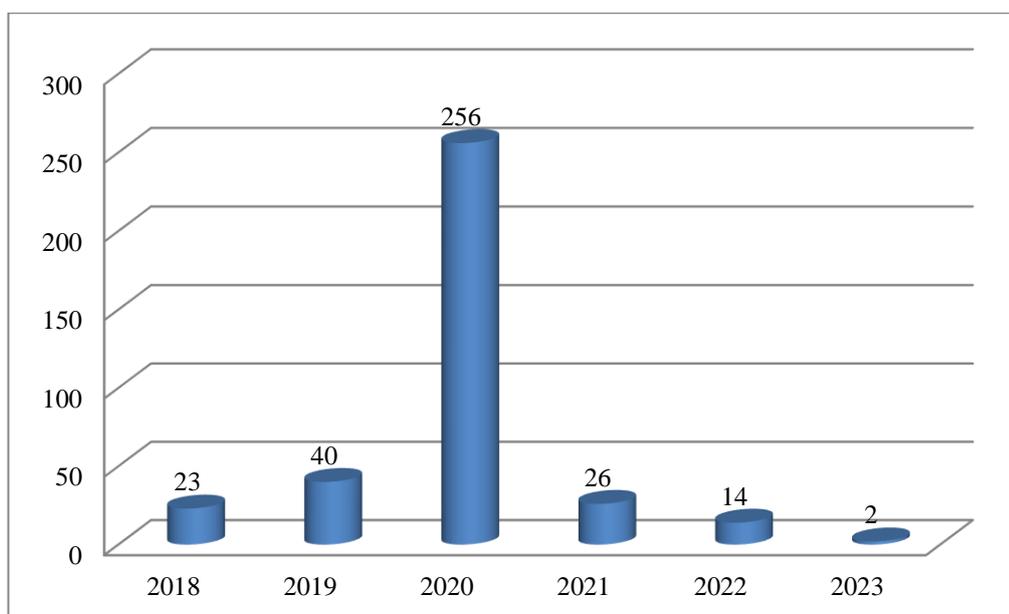


Рис. 17. - Эвакуировано людей

Максимальное значение показателя количества эвакуированных из пожаров произошло на период 2020 г. – 256 человек, где показатель вырос в 6 раз по сравнению с 2019 г, - 40 человек. Это может свидетельствовать о том, что пожар возник в местах большого скопления людей, например жилой многоэтажный дом или торговый центр. Наименьшее значение по данному показателю пришлось на период 2023 г. - 2 человека.

Для понимания степени связи между двумя или несколькими независимыми явлениями используется коэффициент корреляции. Корреляция бывает положительной и отрицательной.

Положительная корреляция (прямая) возникает при одновременном изменении 2-х переменных величин в одинаковых направлениях (в положительном или отрицательном).

Корреляция отрицательна (обратная), если изменение одной величины приводит противоположному изменению другой.

Рассчитаем взаимосвязь нескольких показателей, как они зависят друг от друга: количество пожаров со средним значением ущерба на один пожар

(график 10) и количество пожаров с местом возникновения пожаров в одно и многоквартирных жилых зданиях (Рис. 19).

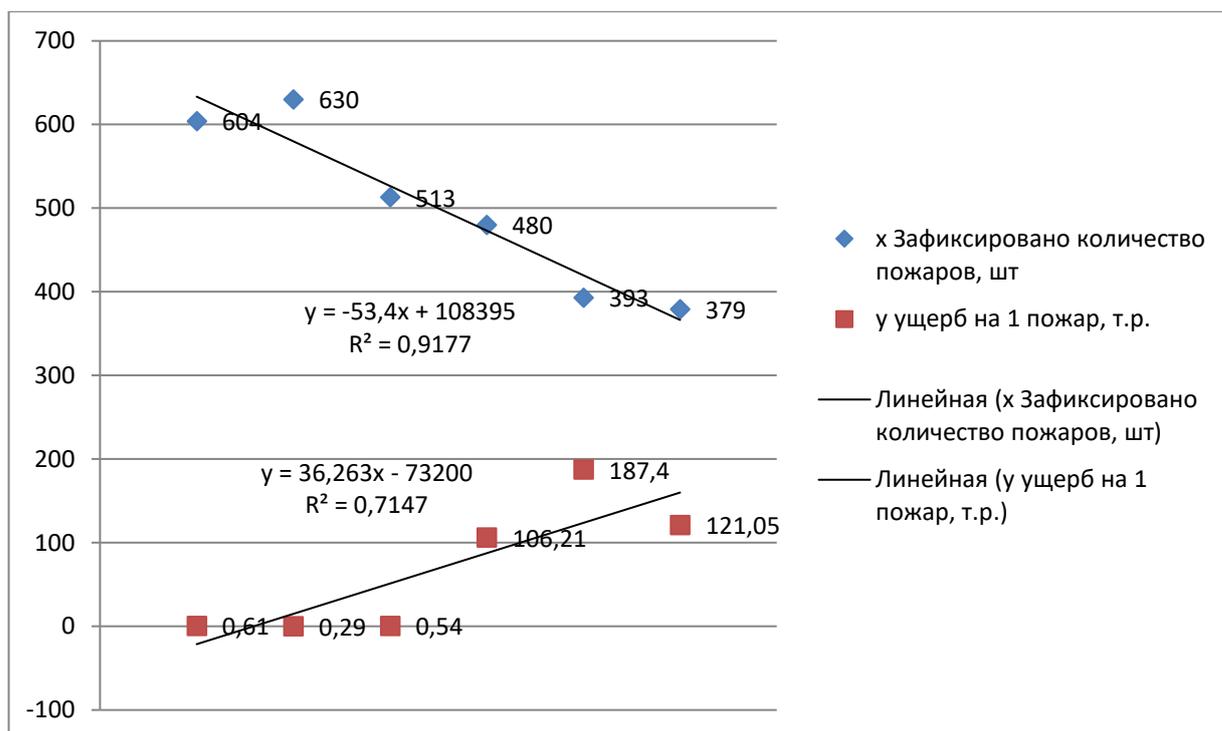


Рис. 18. - Взаимосвязь количества пожаров со средним значением ущерба на один пожар

Коэффициент корреляции для данной взаимосвязи составляет -0,88 – корреляция отрицательная (обратная). Чем ближе корреляция к 1 или -1, тем сильнее связь между переменными. При нулевом значении (или близким к 0) значимая связь между 2-мя переменными отсутствует или очень минимальна. Следовательно, коэффициент корреляции -0,88 близок к -1 говорит о тесной обратной взаимосвязи показателей, т.е. при снижении количества пожаров ущерб, полученный от пожаров увеличивается.

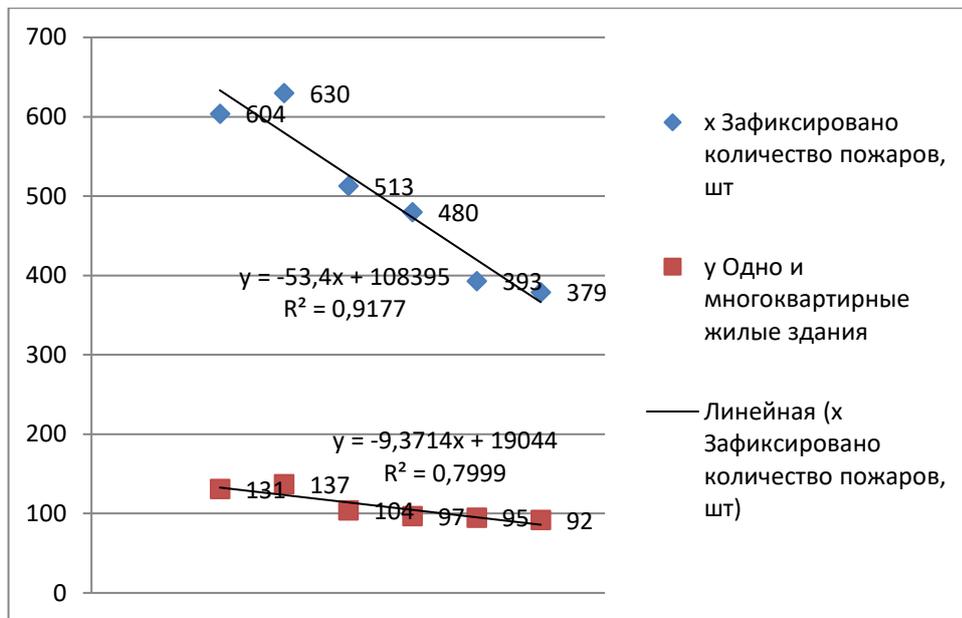


Рис. 19. - Взаимосвязь количества пожаров с местом возникновения пожаров в одно и многоквартирных жилых зданиях

Коэффициент корреляции для данной взаимосвязи составляет 0,94 – корреляция приближена к 1, что говорит о положительной прямой взаимосвязи факторов. С уменьшением количества пожаров снижается количество пожаров в одно и многоквартирных жилых зданиях.

Как мы увидели из графиков 3, 4 самый высокий уровень возникновения пожаров наблюдается в местах открытых территорий, а основной причиной является неосторожное обращение с огнем. Это говорит о том, что основным виновником лесных пожаров является человек — его небрежность при пользовании в лесу огнем во время работы и отдыха. Большинство пожаров возникает в результате сельскохозяйственных палов, сжигания мусора, в местах пикников, во время охоты, от брошенной горячей спички, непотушенной сигареты. Во время выстрела охотника вылетевший из ружья пыж начинает тлеть, поджигая сухую траву. Часто можно видеть, насколько завален лес бутылками и осколками стекла. В солнечную погоду эти осколки фокусируют солнечные лучи как зажигательные линзы. Не полностью потушенный костер в лесу также служит причиной возникновения лесного пожара. Статистика

наблюдения за тепловыми аномалиями показывает, что их всплеск наблюдается в выходные дни, когда люди массово направляются отдыхать на природу.

Для защиты населения от пожаров проводится ряд предупредительных мероприятий, таких как устранение возможных причин возникновения возгорания, создание удобных условий для эвакуации, установка сигнальных систем для своевременного оповещения, оборудование объектов первичными средствами тушения, поддержание пожарных расчётов и техники в постоянной готовности.

Профилактика пожаров — это совокупность превентивных мер, направленных на исключение возможности возникновения пожаров и ограничение их последствий

Пожарно-профилактическая работа представляет собой функцию подразделения пожарной охраны, состоящую в деятельности личного состава, направленной на предупреждение пожаров и создание условий для их успешного тушения.

Целью пожарно - профилактической работы является поддержание высокого уровня пожарной безопасности в городах, населенных пунктах, местах концентрации материальных ценностей и на объектах хозяйствующих субъектов путем приведения их в образцовое противопожарное состояние.

Основными задачами профилактической работы являются: разработка и осуществление мероприятий, направленных на устранение причин, которые могут вызвать возникновение пожаров; ограничение распространения возможных пожаров и создание условий для успешной эвакуации людей и имущества в случае пожара; обеспечение своевременного обнаружения возникшего пожара, быстрого вызова пожарной охраны и успешного тушения пожара.

Организации пожарной безопасности в поселениях отводится достаточно внимания, однако обеспечить тушение пожаров в сельских населённых пунктах бывает сложно ввиду некоторых особенностей, таких как:

					<b>СКБ РИСК.1.ИП.01000000</b>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата.</i>		37

несоблюдение норм строительства жилых и хозяйственных объектов, ввиду чего они расположены очень близко;

использование для построек легковоспламеняющихся материалов;

повсеместное использование горючих веществ (газовые баллоны, бензин);

отсутствие, удалённое или неудобное расположение источников воды для пожаротушения;

плохое состояние дорог, затрудняющее подъезд пожарного расчёта к объекту или водоисточнику, в некоторых случаях (сильные дожди или метели) делающее его и вовсе невозможным;

недостаточно развитые системы связи, усложняющие своевременную подачу сигнала пожарной тревоги, уведомление служб МЧС.

### **Заключение**

Организации пожарной безопасности в поселениях отводится достаточно внимания, однако обеспечить тушение пожаров в сельских населённых пунктах бывает сложно ввиду некоторых особенностей, таких как:

- несоблюдение норм строительства жилых и хозяйственных объектов, ввиду чего они расположены очень близко;

- использование для построек легковоспламеняющихся материалов;

- повсеместное использование горючих веществ (газовые баллоны, бензин);

- отсутствие, удалённое или неудобное расположение источников воды для пожаротушения;

- плохое состояние дорог, затрудняющее подъезд пожарного расчёта к объекту или водоисточнику, а в некоторых случаях (сильные дожди или метели) делающее его и вовсе невозможным;

- недостаточно развитые системы связи, усложняющие своевременную подачу сигнала пожарной тревоги, уведомление служб МЧС.

					<b>СКБ РИСК.1.ИП.01000000</b>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата.</i>		38

Предотвратить возникновение пожаров невозможно, но существует такое понятие как «профилактика пожаров». При ее соблюдении всеми жителями как частных домов, многоквартирных домов и предприятий, а также соблюдать правила поведения в лесополосе, количество пожаров можно снизить до минимума.

Организация и осуществление профилактики пожаров является одной из основных задач, стоящих перед пожарной охраной, проводится личным составом ГПС и работниками всех видов пожарной охраны.

Предотвращение пожаров в организации достигается:

*Исключение условий образования горючей среды* должно обеспечиваться одним или несколькими из следующих способов:

- применение негорючих веществ и материалов;
- ограничение массы и (или) объема горючих веществ и материалов;
- использование наиболее безопасных способов размещения горючих веществ и материалов, а также материалов, взаимодействие которых друг с другом приводит к образованию горючей среды;
- изоляция горючей среды от источников зажигания (применение изолированных отсеков, камер, кабин);
- поддержание безопасной концентрации в среде окислителя и (или) горючих веществ;
- понижение концентрации окислителя в горючей среде в защищаемом объеме;
- поддержание температуры и давления среды, при которых распространение пламени исключается;
- механизация и автоматизация технологических процессов, связанных с обращением горючих веществ;
- установка пожароопасного оборудования в отдельных помещениях или на открытых площадках;

					<b>СКБ РИСК.1.ИП.01000000</b>	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		39

- применение устройств защиты производственного оборудования, исключающих выход горючих веществ в объем помещения, или устройств, исключающих образование в помещении горючей среды;

- удаление из помещений технологического оборудования и коммуникаций пожароопасных отходов производства, отложений пыли, пуха.

*Исключение условий образования в горючей среде (или внесения в нее) источников зажигания должно достигаться одним или несколькими из следующих способов:*

- применение электрооборудования, соответствующего классу пожароопасной и (или) взрывоопасной зоны, категории и группе взрывоопасной смеси;

- применение в конструкции быстродействующих средств защитного отключения электроустановок и других устройств, приводящих к появлению источников зажигания;

- применение оборудования и режимов проведения технологического процесса, исключающих образование статистического электричества;

- устройство молниезащиты зданий, сооружений, строений и оборудования;

- поддержание безопасной температуры нагрева веществ, материалов и поверхностей, которые контактируют с горючей средой;

- применение способов и устройств ограничения энергии искрового разряда в горючей среде до безопасных значений;

- применение искробезопасного инструмента при работе с легковоспламеняющимися жидкостями и горючими газами;

- ликвидация условий для теплового, химического и (или) микробиологического самовозгорания обращающихся веществ, материалов и изделий;

- исключение контакта с воздухом пирофорных веществ;

- применение устройств, исключающих возможность распространения пламени из одного объема в смежный;

					<b>СКБ РИСК.1.ИП.01000000</b>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата.</i>		40

- безопасные значения параметров источников зажигания определяются условиями проведения технологического процесса на основании показателей пожарной опасности обращающихся в нем веществ и материалов.

Предотвращение распространения пожаров достигается совокупностью мероприятий, ограничивающих интенсивность, площадь, а также продолжительность горения. В данный комплекс мероприятий входят:

- объемно-планировочные и конструктивные решения, ограждающие от распространения опасных факторов пожара в помещении, между отдельными помещениями и их группами, между секциями и этажами, зданиями, а также между пожарными отсеками;

- снижение пожарной опасности строительных материалов, применяемых для поверхностных слоев конструкций зданий, включая кровель, отделку и облицовку помещений, фасадов и путей эвакуации;

- уменьшение уровня технологической взрывопожарной опасности помещений и сооружений;

- обеспечение первичными, в том числе автоматическими и привозными средствами тушения пожара; сигнализация и оповещение о возникновении пожара.

За последние годы произошло большое количество пожаров в домах и квартирах, где проживают многодетные семьи, в том числе и неблагополучные. К сожалению, в результате этих пожаров погибли и продолжают погибать дети. МЧС России достаточно продолжительное время совместно с органами социальной защиты на безвозмездной основе ведет работу по установке автономных дымовых пожарных извещателей в такие дома и квартиры. Новыми требованиями предусмотрена обязательная установка автономных дымовых пожарных извещателей в комнатах квартир и жилых домов, в которых проживают многодетные семьи, семьи, находящиеся в трудной жизненной ситуации, в социально опасном положении, если в них не установлены системы пожарной сигнализации, предусмотренные проектом дома. Безусловно, требование

					<b>СКБ РИСК.1.ИП.01000000</b>	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		41

очень нужное и важное — обнаружение пожара на ранних стадиях поможет избежать гибели людей и значительного ущерба для имущества.

Прекращение горения любого вещества достигается путём физического или химического воздействия на реакцию горения, в результате чего происходит уменьшение количества выделяющегося тепла, снижение температуры горения и, в конечном счете, прекращение реакции. Прекращение горения достигается по нескольким механизмам. Исходя из этого, различают следующие механизмы прекращения горения: разбавление концентраций реагирующих веществ; изоляция реагирующих веществ; охлаждение реагирующих веществ; химическое торможение реакции горения.

На практике, часто совмещают одновременно несколько методов прекращения горения.

*Прекращение горения путём разбавления концентрации* реагирующих веществ основано на разбавлении воздуха или горючего вещества, поступающего в зону горения, негорючими веществами до тех пор, пока образующаяся в зоне реакции смесь станет негорючей. Условия прекращения горения в таком случае требуют, чтобы используемые для этой цели вещества были негорючими, низкотеплопроводными, обладать большой теплоемкостью и не поддерживать горения. К таким веществам относятся: азот, продукты сгорания, двуокись углерода, водяной пар. Их можно вводить непосредственно в факел пламени, а также в объем помещения, где происходит горение.

Прекращение горения путём *изоляции реагирующих веществ*. В этом случае горючее вещество или зону горения отделяют от воздуха. Огнетушащие средства: твердые листовые материалы (войлок, асбест, металлические крышки и др.), негорючие сыпучие материалы (песок, тальк и др.), жидкие вещества (химическая и воздушно-механическая пена, воду в чистом виде и с добавками, повышающими ее вязкость и смачивающую способность), газообразные вещества (продукты сгорания, азот, двуокись углерода).

					<b>СКБ РИСК.1.ИП.01000000</b>	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		42

Тушение *методом охлаждения реагирующих веществ* - до такого состояния, когда выделяющиеся пары не в состоянии будут воспламениться. Условия прекращения горения, которое осуществляется огнетушащими средствами, состоят в их высокой теплоёмкости, величиной удельной теплоты плавления и парообразования, способности равномерно распределяться на поверхности горящего вещества.

Сущность прекращения горения *химическим торможением реакции горения* заключается в том, что в воздух горящего помещения или непосредственно в зону горения вводятся такие огнетушащие вещества, которые вступают во взаимодействие с активными центрами реакции окисления, образуют с ними либо негорючие, либо менее активные соединения, обрывая тем самым цепную реакцию горения. Галоидированные углеводороды - особо активные вещества, оказывающие ингибирующее действие, т. е. тормозящее химическую реакцию горения. Наиболее широкое применение нашли составы на основе брома и фтора. Галоидированные углеводороды и огнетушащие составы на их основе имеют высокую огнетушащую способность при сравнительно небольших расходах. Огнетушащие порошки, которые подаются в горящие объёмы в виде аэрозоля (т. е. порошок не покрывает горящую поверхность, а облако из него окружает зону горения), прекращают горение также путем химического торможения.

Чтобы не допустить пожаров, их распространения и приближения к населённым пунктам, необходимо помнить и соблюдать требования пожарной безопасности.

### Список использованных источников

1. Федеральный закон «О пожарной безопасности» от 21.12.1994 № 69 ФЗ

					<b>СКБ РИСК.1.ИП.01000000</b>	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		43

2. Приказ МЧС России от 16.10.2017 № 444 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ»

3. Приказ МЧС России от 20.10.2017 № 452 «Об утверждении Устава подразделений пожарной охраны»

4. Статистика пожаров в России. URL: <https://rosinfostat.ru/pozhary/#i-2>  
(Дата обращения: 3.05.2023 г.).

					<b>СКБ РИСК.1.ИП.01000000</b>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата.</i>		44

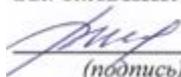
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Работа выполнена в СПб «Риск-ориентированные методы решения задач  
техносферной безопасности»

СОГЛАСОВАНО

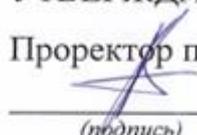
Начальник отдела ОНиПКРС

 Е.М. Димитриади  
(подпись)

« 08 » 08 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе

 А.В. Космынин  
(подпись)

« 08 » 08 2024 г.

Декан факультета кадастра и  
строительства

 Н.В. Гринкруг  
(подпись)

« 08 » 08 2024 г.

АКТ

о приемке в эксплуатацию проекта  
«Разработка комплекса мер по снижению уровня пожарной опасности на  
территориях поселений Амурского района Хабаровского края»

г. Комсомольск-на-Амуре

«    » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Комиссия в составе представителей:

со стороны заказчика

- Г.Е. Никифорова – руководитель СПб «Риск-ориентированные методы решения задач техносферной безопасности»
- Н.В. Гринкруг – декана факультета кадастра и строительства

со стороны исполнителя

- Г.Е. Никифорова – руководителя проекта,

– Я.И. Игнатович– группа ОБЖба-1,

составила акт о нижеследующем:

«Исполнитель» передает проект «Разработка комплекса мер по снижению уровня пожарной опасности на территориях поселений Амурского района Хабаровского края», в составе:

1. Пояснительная записка

Результаты работы были апробированы и опубликованы в материалах научной конференции:

1. Я. В. Игнатович Динамики пожаров и причин их возникновения в одном из административных районов Хабаровского края / Я. В. Игнатович, Г. Е. Никифорова // Актуальные проблемы обеспечения пожарной безопасности и защиты от чрезвычайных ситуаций: материалы V всероссийской научно-практической конференции 21 апреля 2023 года, г. Красноярск: Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2023.

Руководитель проекта

  
03.03.24  
(подпись, дата)

Г.Е. Никифорова

Исполнители проекта

  
03.03.24  
(подпись, дата)

Я.В. Игнатович