

5. *Аникин И.В., Исяндавлетова Я.М.* Реверсивный анализ вредоносного программного обеспечения Racoon Stealer // Научный журнал «Инженерный вестник Дона». Сетевое издание. – 2023. – №4. – URL: <http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2023/8346> (дата обращения 25.10.23).

6. Веб-сервис для хостинга IT-проектов GitHub. – URL: <https://github.com/NotPrab/.NET-Deobfuscator> (дата обращения 24.10.23).

7. *Логинова Л.Н., Сидоренко В.Г.* Направления совершенствования подготовки специалистов в области компьютерной безопасности // Информатизация образования и науки. – 2023. – №2(58). – С. 64-71.

---

**DOI: 10.25728/iccss.2023.50.79.058**

**Хабибулин Р.Ш.**

**Задача управления пожарными рисками на объектах топливно-энергетического комплекса на основе методов оптимизации и искусственного интеллекта**

**Аннотация:** Сформулирована общая постановка научной задачи разработки методов, моделей, алгоритмов и специализированного программного и информационно-аналитического обеспечения поддержки принятия решений при управлении пожарными рисками. Показаны некоторые результаты исследований по созданию практико-ориентированных технологий управления в рассматриваемой предметной области.

**Ключевые слова:** пожарные риски, управление пожарными рисками, системы поддержки принятия решений, топливно-энергетический комплекс

**Введение**

В целом, проблематика управления пожарной безопасностью производственных объектов с использованием инструментария пожарных рисков и специализированного программного обеспечения рассмотрена во многих работах, например [1-3]. В работе [4] автором сформулирован общий комплексный подход к

решению проблемы поддержки управления пожарной безопасностью объектов топливно-энергетического комплекса (ТЭК), включающий в себя решение следующих основных взаимосвязанных задач:

- формализация и генерация управленческих решений для предотвращения пожаров с использованием экспертных знаний и накопленных данных о причинах пожаров и их последствий;
- оптимизация и адаптация мероприятий по управлению пожарными рисками с учетом ресурсных ограничений;
- формирование программы мероприятий с учетом их трудоемкости и достижения целевых показателей;
- проектирование организационной системы поддержки управления;
- применение специального программного обеспечения;
- оценка эффективности моделей, алгоритмов, специального программного обеспечения в рамках системы поддержки управления.

### **Основная часть**

Для более детального анализа существующих исследований по тематике применения инструментария пожарных рисков разработана схема проведения обзора публикаций (рисунок 1). Анализ источников публикаций рассматривается в три этапа (Научная электронная библиотека, Информационный ресурс *Science Direct*, Информационный ресурс *Google Scholar*).

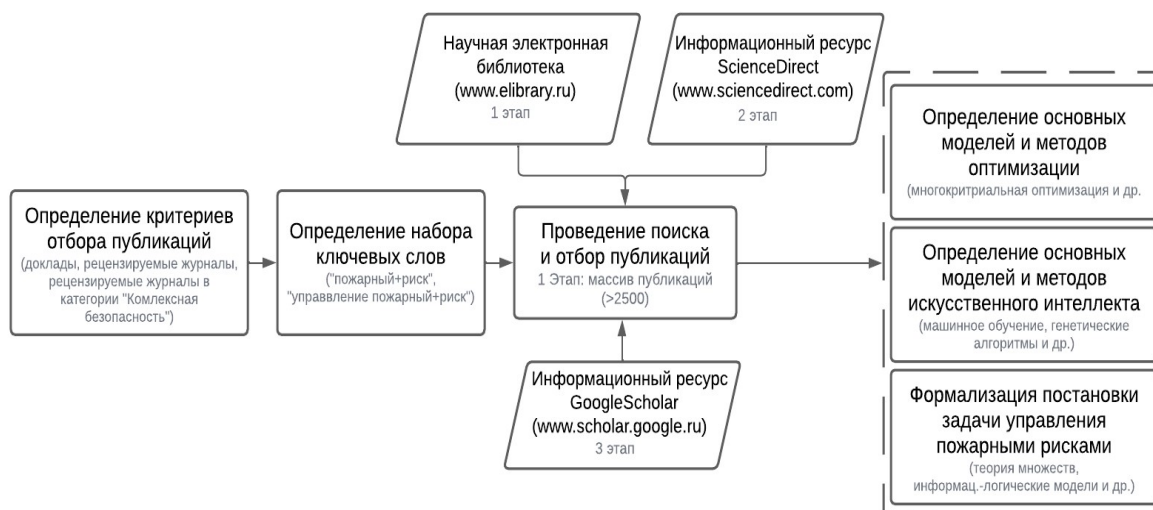


Рисунок 1 – Схема обзора публикаций по вопросам применения инструментария пожарных рисков

В докладе рассмотрены результаты анализа по первому этапу на основе данных из Научной электронной библиотеки ([www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)) за период с 2003 по 2023 годы. Количество научных публикаций по вопросам применения инструментария пожарных рисков по данным НЭБ ежегодно возрастает (рисунок. 2). При этом, практически 50% всех статей и докладов опубликованы за последние пять лет, что подтверждает высокую динамику проводимых исследований по данной тематике.

Некоторые другие выводы по результатам анализа публикаций:

- статьи в рецензируемых журналах составляют 45% от общего количества публикаций (из них – только 50% статей в журналах из категории «Комплексные проблемы общественных наук»), доклады на научных конференциях – 55%;

- только 3,5% публикаций затрагивают тематику управления пожарными рисками, что подтверждает утилитарный (прикладной) характер проводимых исследований, в основном направленный на расчеты пожарных рисков по утвержденным методикам на конкретных объектах защиты;

- вопросы оптимизации мероприятий для управления пожарными рисками рассмотрены в 16 публикациях;

- разработка моделей и алгоритмов интеллектуальной поддержки принятия решений для применения в оценке и

управлении пожарных рисков рассмотрена только в 12 научных публикациях;

– классификация рассматриваемых моделей оптимизации и искусственного интеллекта выглядит следующим образом по количеству публикаций: кластерный анализ – 10, экспертные оценки – 3; генетический алгоритм – 4; многоагентный подход – 5; сценарный подход – 2; нейронные сети – 7.

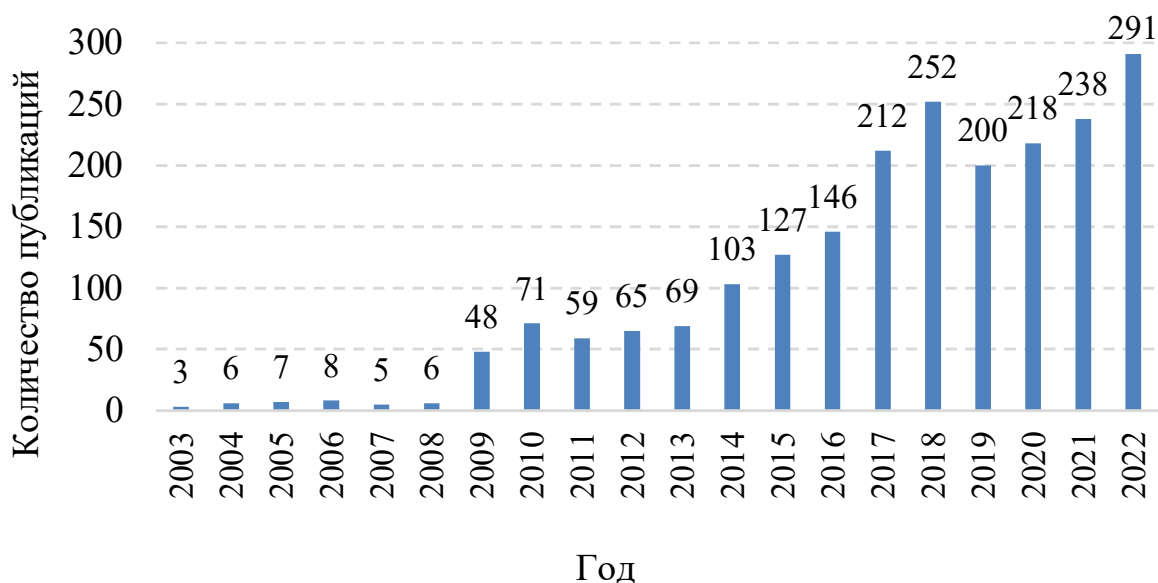


Рисунок 2 – Диаграмма количества публикаций по вопросам применения инструментария пожарных рисков за 2003-2023 гг.

Таким образом, в подавляющем большинстве научных публикаций рассматриваемая проблематика исследуется в узком смысле практических расчетов на примере конкретных производственных объектов защиты без учета всего комплекса проблемных вопросов в сфере управления. Основные проблемы риск-ориентированного подхода авторами выявляются на этапе применения методик расчета пожарных рисков и используемого программного обеспечения, а такие важные вопросы как оптимизация мероприятий по снижению значений пожарных рисков, решение многокритериальных задач управления пожарной безопасностью на основе риск-ориентированного подхода рассматриваются в незначительном количестве работ.

В рамках проводимого исследования по разработке методов, моделей и алгоритмов управления пожарными рисками на объектах

ТЭК сформулирована следующая задача – формализация общей постановки задачи управления пожарными рисками с учетом применения методов оптимизации и моделей искусственного интеллекта.

Формализация постановки рассматриваемой задачи может быть представлена в виде кортежа:

$$S = \langle R, M, F \rangle \quad (1)$$

где

$R = \{r_1, r_2, \dots, r_n\}$  – множество значений пожарных рисков на объекте защиты,

$F = \{f_1, f_2, \dots, f_p\}$  – множество систем противопожарной защиты, организационно-технических и профилактических мероприятий,

$M = \{m_1, m_2, \dots, m_m\}$  – множество моделей принятия решений по оптимизации пожарных рисков (мероприятий по снижению пожарных рисков).

### **Заключение**

1. Незначительное количество научных публикаций (3,5%) рассматривают непосредственно тематику управления пожарными рисками, что подтверждает утилитарный (прикладной) характер проводимых исследований, в основном, направленный на изучение результатов расчетов пожарных рисков по утвержденным методикам на конкретных объектах защиты.

2. Актуальными остаются вопросы оптимизации мероприятий для управления пожарными рисками, а также разработка моделей и алгоритмов интеллектуальной поддержки принятия решений для применения в оценке и управлении пожарными рисками.

3. В дальнейшем планируется продолжение теоретико-множественной формализации общей постановки задачи управления пожарными рисками на объектах ТЭК с учетом применения методов оптимизации и моделей искусственного интеллекта.

Литература:

1. *Оспанов К.К., Федоров А.В., Ломаев Е.Н., Ысмаилов А.К.*  
Управление пожарным риском предприятий

нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности / Материалы международной научно-технической конференции «Системы безопасности». № 30. – М.: Академия государственной противопожарной службы, 2021. – С. 389-392.

2. *Бровкин И.Е.* Об оценке эффективности решений задач управления пожарной безопасностью на примере анализа пожарных рисков / Охрана труда и техносферная безопасность на объектах промышленности, транспорта и социальных инфраструктур: сборник статей II Всероссийской научно-практической конференции. Пенза, 27-28 февраля 2023 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2023. – С. 89-92.

3. *Мордвинова А.В., Гордиенко Д.М., Шебеко Ю.Н., Лагозин А.Ю., Некрасов В.П.* Методы управления пожарным риском морских стационарных нефтегазодобывающих платформ // Газовая промышленность. – 2014. – № S (712). – С. 30-34.

4. *Хабибулин Р.Ш.* Метод формирования программы мероприятий по управлению пожарными рисками на объектах нефтегазовой отрасли / Нефть и газ: технологии и инновации: Материалы Национальной научно-практической конференции. В 2-х томах. Тюмень, 18-19 ноября 2021 года. Т. 2. – Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2021. – С. 56-59.

---

DOI: 10.25728/iccss.2023.37.84.059

**Фуругян М.Г.**

### **Алгоритмы планирования работ в вычислительных системах реального времени в условиях неопределенности**

**Аннотация:** В работе рассматриваются задачи составления допустимых расписаний в многопроцессорных вычислительных системах реального времени при наличии неопределенных факторов. Исследована задача с общим директивным сроком для всех работ для случая, когда в неопределенные моменты времени поступают запросы на выполнение дополнительных более приоритетных работ. Задача сведена к антагонистической игре. Исследована задача, в которой запросы на выполнение комплексов работ поступают в известные моменты времени, но состав каждого комплекса и характеристики заданий становятся