



Научный электронный журнал
Июнь 2025, выпуск № 5

БЕЗОПАСНОСТЬ: ПРОБЛЕМЫ, ТЕХНОЛОГИИ, УПРАВЛЕНИЕ



БЕЗОПАСНОСТЬ: ПРОБЛЕМЫ, ТЕХНОЛОГИИ, УПРАВЛЕНИЕ

Издается с апреля 2023 года
Выходит дважды в год

Учредитель: **Уральский институт
Государственной противопожарной
службы МЧС**



Главный редактор:

Гриник Марина Геннадьевна

доктор психологических наук, кандидат педагогических наук, доцент, заведующая кафедрой государственной службы и кадровой политики

Заместитель главного редактора:

Мокроусова Ольга Анатольевна

доктор педагогических наук, доцент, заведующая кафедрой пожарной безопасности в строительстве

Выпускающий редактор:

Шмурыгина Ольга Владимировна

кандидат философских наук, доцент, заведующая кафедрой философии и гуманитарных наук

Корректирование, верстка:

Деньгова Алёна Александровна

Гарнитура Franklin Gothic Demi, Georgia

Фото для обложки Freepik

Сайт: uigps.ru

+7 (343) 374-07-06

Адрес редакции/издателя:

620062, г. Екатеринбург,

ул. Мира, д. 22.

Электронная почта:

safetymagazine@mail.ru

Редакционная коллегия

Сатюков Роман Сергеевич

кандидат технических наук, доцент, начальник УНК ОПБОиНП

Кошкаров Вадим Сергеевич

кандидат психологических наук, доцент, начальник УНК УКБ

Зубарев Игорь Александрович

кандидат педагогических наук, доцент, начальник УНК ПиПАСТР

Мураев Николай Павлович

кандидат педагогических наук, доцент, профессор кафедры безопасности в чрезвычайных ситуациях

Кононенко Евгения Венедиктовна

кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник, профессор кафедры пожарной безопасности в строительстве

Пантелеев Игорь Анатольевич

кандидат юридических наук, доцент, профессор кафедры криминалистики и инженерно-технических экспертиз

Резер Татьяна Михайловна

доктор педагогических наук, профессор, заслуженный учитель РФ, профессор кафедры государственной службы и кадровой политики

Выгузова Евгения Вячеславна

кандидат педагогических наук, доцент кафедры криминалистики и инженерно-технических экспертиз, доцент

Бочков Павел Валерьевич

кандидат экономических наук, доцент кафедры государственной службы и кадровой политики, доцент

Бровченко Евгений Сергеевич

кандидат экономических наук, доцент кафедры государственной службы и кадровой политики, доцент

Шавалеев Марат Рамильевич

кандидат химических наук, старший преподаватель кафедры пожаротушения и аварийно-спасательных работ

Гапоненко Лидия Борисовна

кандидат политических наук, старший научный сотрудник отделения планирования, организации и координации научных исследований НИО

Терентьев Дмитрий Иванович

кандидат химических наук, доцент, ведущий научный сотрудник научно-исследовательского отделения УНК ОПБОиНП

Содержание

Паничкина Т. С.

Исследование влияния огнезащитных составов на снижение пожарной опасности строительных материалов и конструкций6

Коноплева С. А., Кудайбергенова А. Б., Худякова С. А., Андреев В. И.

Влияние ветра и температурных изменений на распространение лесных пожаров на юго-западе России12

Кайбичев И. А., Цыганов С. А.

Прогнозирование гибели людей при пожарах в Пермском крае на основе микро-статистики19

Ахунова М. Д., Воробьев Н. М.

Оценка работоспособности технической системы после чрезвычайной ситуации27

Гебель М. А., Копылова Д. В.

Цифровизация финансовой сферы в Российской Федерации: трансформация правового регулирования и коррупционные риски35

Бушуев В. И., Гриник М. Г.

Противопожарная пропаганда как критерий эффективности управления системой обеспечения пожарной безопасности на муниципальном уровне40

Терехова В. В., Кокшаров А. В.

Оценка эффективности сорбционных материалов, выпускаемых в Российской Федерации, для ликвидации разливов нефти на водных объектах48

Арефьева Е. А., Зубарев И. А., Прытков Л. Н.

Ликвидация чрезвычайных ситуаций с выбросом аварийно химически опасных веществ в Арктической зоне: вызовы, решения и перспективы53

Хамзин Т. А.

Проблемы реализации системы информационной безопасности в специальных подразделениях ФПС МЧС России61

Пожарная безопасность

Исследование влияния огнезащитных составов на снижение пожарной опасности строительных материалов и конструкций

Паничкина Татьяна Сергеевна

магистрант факультета заочного обучения, переподготовки и повышения квалификации, Уральский институт ГПС МЧС России, Екатеринбург

Мокроусова Ольга Анатольевна

научный руководитель, доцент, доктор педагогических наук, заведующий кафедрой пожарной безопасности в строительстве, Уральский институт ГПС МЧС России, Екатеринбург

Аннотация. В последнее время все большую популярность набирает применение в строительстве деревянных материалов и конструкций, т. к. это экологически безопасный материал. Но древесина обладает такими недостатками, как воспламеняемость и горючесть. Использование огнезащитных составов для снижения пожарной опасности деревянных конструкций является приоритетным направлением при возведении зданий и сооружений. Строительство деревянных жилых домов регламентируется требованиями, установленными в нормативно-правовых актах РФ и нормативных документах по пожарной безопасности.

Ключевые слова: огнезащитные составы, поверхностная пропитка, антипирены, огнезащитная эффективность

Investigation of the effect of flame retardants on reducing the fire hazard of building materials and structures

Tatyana S. Panichkina

Master's student of the Faculty of Distance Learning, Retraining and Advanced Training, Ural Institute of State Fire Service of EMERCOM of Russia, Ekaterinburg

Olga A. Mokrousova

Scientific supervisor, Associate Professor, Doctor of Pedagogical Sciences, Head of the Department of Fire Safety in Construction, Ural Institute of State Fire Service of EMERCOM of Russia, Ekaterinburg

Abstract. Recently, the use of wooden materials and structures in construction has become increasingly popular, as it is an environmentally friendly material. But wood has disadvantages such as flammability and combustibility. The use of flame retardants to reduce the fire hazard of wooden structures is a priority in the construction of buildings and structures. The construction of wooden residential buildings is regulated by the requirements established in the normative legal acts of the Russian Federation and regulatory documents on fire safety.

Keywords: flame retardants, surface impregnation, flame retardants, flame retardant efficiency

Введение

Как строительный материал древесина применяется с древних времен, но и в настоящее время она относится к наиболее востребованным строительным отделочным и конструкционным материалам, несмотря на то, что имеется возможность использования огромного количества современных и передовых материалов. Из древесины изготавливают как несущие конструкции зданий, так и столярные изделия. За последние 20 лет в области строительных технологий было предложено огромное количество инновационных решений по обработке и применению древесины. Рост мирового спроса на изделия из древесины связан прежде всего с тем, что древесина — это экологически чистый материал.

Сегодня деревянное строительство уверенно лидирует: из деревянных конструкций возводятся многоэтажные жилые кварталы, общественные, спортивные и административные здания. Производство древесных строительных материалов требует не только меньше энергетических затрат, но и позволяет застройщикам сокращать расходы ввиду небольшого веса древесных материалов. Здания из деревянных конструкций возводятся в достаточно короткие сроки.

В 2022 г. Министерством строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ и Министерством РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий была утверждена дорожная карта по развитию деревянного домостроения до 2030 г., согласно которой из древесины должна возводиться пятая часть всего объема жилья в стране.

В связи с этим в современном мире учеными особое внимание уделяется поиску путей снижения пожарной опасности

строительных материалов и конструкций из древесины. Огнезащита играет важную роль в обеспечении безопасности и защите жизни и имущества. Исследование проблемных вопросов в области огнезащиты объектов строительства, в состав которых входят деревянные конструкции или отделочные материалы на основе древесины, является актуальной темой в современной строительной индустрии.

Ход исследования

Ежегодно в России до 70 % пожаров происходит в жилом секторе, и чаще всего горят здания V степени огнестойкости, построенные из деревянных конструкций.

Горение древесины представляет собой самоускоряющуюся экзотермическую химическую реакцию с кислородом, которая способна поддерживать себя и за счет обратной связи распространяться в пространстве. Но для инициирования этой реакции необходим первоначальный импульс внешней тепловой энергии. Переход от медленного процесса разложения древесного материала к режиму горения соответствует условию, при котором скорость выделения тепла в результате химической реакции становится больше скорости тепловых потерь из зоны реакции [1].

Горение древесины сопровождается следующими этапами: при температуре 110 °С древесина сохнет; 110–150 °С — происходит выделение горючих летучих веществ; 150–250 °С — обугливание древесины; 250–300 °С — воспламенение; 350–450 °С — самовоспламенение древесины. Древесина горит в двух режимах: в пламенном и в режиме тления, т. е. в режиме гомогенного и гетерогенного горения [2].

На рисунке представлена схема химических и физических процессов при горении древесины.

Древесина и строительные конструкции на ее основе без огнезащиты имеют следующие показатели пожарной опасности:

- 1 группа горючести Г4 (сильно-горючие);
- 2 группа воспламеняемости В3 (легко-воспламеняемые);
- 3 группа распространения пламени РП3 и РП4, (умеренно-распространяющие и сильно-распространяющие);

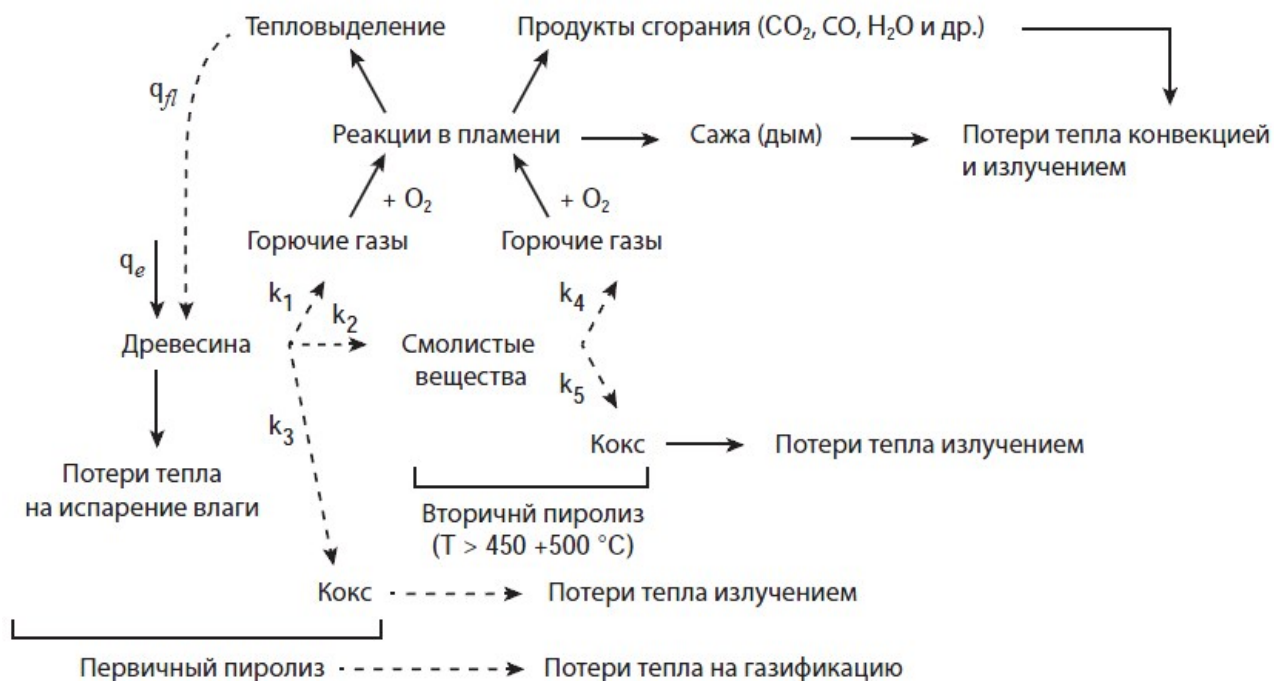


Рисунок. Схема химических и физических процессов при горении древесины [1]

- 4 группа дымообразующей способности Д2 (пламенное горение) и Д3 (тление, умеренная и высокая дымообразующая способность);
- 5 группа токсичности Т3 (высоко-опасные).

Таким образом, древесина без огнезащитной обработки обладает практически наиболее опасными параметрами по всем показателям пожарной опасности [2].

Проблема обеспечения пожарной безопасности зданий из деревянных конструкций и находящихся в них людей — это одна из самых актуальных задач современного строительства.

Для снижения пожарной опасности деревянных конструкций и скорости распространения пламени по их поверхности используют огнезащитные покрытия.

При воздействии огня на древесину происходят различные физико-химические процессы, на свойствах которых и основывается выбор средств огнезащиты. Существуют различные способы огнезащиты древесины: конструктивный способ (штукатурка, рулонные и плитные материалы), пропитка антипиренами (поверхностная и глубокая), лакокрасочные покрытия (интумесцентного типа), пасты, обмазки огнезащитные.

Сегодня научные исследования направлены на создание более эффективных огнезащитных составов. Н. А. Тычино [3] в своих разработках отмечает, что современным огнезащитными составами для древесины являются комплексные огнебиозащитные пропиточные составы нового поколения. Например, биоцид нового поколения «Мипора», который позволяет обеспечить не только огнебиозащиту древесины, но и влаго- и водостойкость материала.

Огнезащитный состав (вещество) (далее — ОС) для древесины и материалов на ее основе — состав (вещество), обладающий требуемой огнезащитной эффективностью и специально предназначенный для огнезащитной обработки различных объектов из древесины и материалов на ее основе [4]. Огнезащитные составы должны быть сертифицированы и соответствовать технической документации.

Оценку эффективности огнезащиты древесины вновь разработанных огнезащитных составов проводят по потере массы при испытании образцов по ГОСТ 53292–2009 [4].

По результатам испытания устанавливают группу огнезащитной эффективности испытанного огнезащитного состава [4]:

- I группу огнезащитной эффективности — при потере массы не более 9 % для ОС;
- II группу огнезащитной эффективности — при потере массы более 9 %, но не более 25 % для ОС;
- III группу огнезащитной эффективности — при потере массы более 25 % для ОС. Считают, что данный состав не обеспечивает огнезащиту древесины и не является огнезащитным.

Испытания проводят на установке «Керамическая труба», результаты испытаний заносят в протокол испытаний.

В последнее десятилетие достигнут существенный прогресс в разработке огнезащитных составов, которые позволяют ограничить распространение огня по несущим деревянным конструкциям, а также решать различные вопросы пожарной безопасности деревянных клееных конструкций при строительстве многоэтажных зданий.

Заключение

Нормативные документы в области пожарной безопасности регулируют требования к проведению работ по огнезащите строительных конструкций из древесины. Требования СП 2.13130.2020 [5] устанавливают необходимость выполнения огнезащитной обработки стропил и обрешетки огнезащитными составами I группы огнезащитной эффективности в зданиях I степени огнестойкости с чердачным покрытием и не ниже II группы огнезащитной эффективности по ГОСТ 53292–2009 [4] в зданиях II–IV степеней огнестойкости либо выполнения конструктивной огнезащиты, не способствующей скрытому распространению горения.

Огнезащитные составы являются объектом обязательной сертификации в соответствии с требованиями статьи 150 ФЗ № 123-ФЗ от 22.07.2008 «Технического регламента о требованиях пожарной безопасности». Технический регламент Евразийского экономического союза «О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения» (ТР ЕАЭС 043/2017) также устанавливает необходимость обязательной сертификации средств огнезащиты древесины и материалов на ее основе [6].

Список источников

1. Асеева Р. М., Серков Б. Б., Сивенков А. Б. Горение и пожарная опасность древесины // Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. 2012. Т. 21, № 1. С. 19–32.
2. Огнезащита деревянных конструкций // Fire Safety Blog : сайт. URL: <https://firesafetyblog.ru/ognezashhita/ognezashhita-derevyannyx-konstrukcij.html> (дата обращения: 03.02.2025).
3. Тычино, Н. А. Средства огне- и биозащиты строительной древесины: задачи качества // Пожаровзрывобезопасность. 2003. № 6. С. 23–25. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sredstva-ogne-i-biozaschity-stroitelnoy-drevesiny-zadachi-kachestva> (дата обращения: 27.01.2025).
4. ГОСТ 53292–2009. Огнезащитные составы и вещества для древесины и материалов на ее основе. Общие требования. Методы испытаний : нац. стандарт Российской Федерации : утвержден и введен в действие приказом Федер. агентства по техн. регулированию и метрологии от 18 февраля 2009 г. № 68-ст : введен впервые : дата введения 2010-01-01 // Кодекс : электрон. фонд правовой и норматив.-техн. информ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200071904> (дата обращения: 27.01.2025).
5. СП 2.13130.2020. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты : свод правил : утвержден и введен в действие приказом Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России) от 12 марта 2020 г. № 151 : дата введения 2020-09-12 // Кодекс : электрон. фонд правовой и норматив.-техн. информ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/565248963> (дата обращения: 27.01.2025).
6. Мокроусова, О. А. Рудакова-Березина, Н. В. Перспективы совершенствования качества огнезащитных покрытий // Актуальные проблемы и инновации в обеспечении безопасности : сб. материалов Всероссийской науч.-практ. конф. (2–6 декабря 2019 г.) в 2-х ч. Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2020. Ч. 1. С. 114–116. URL: <https://uigps.ru/userfiles/ufiles/nauka/sbornikkonferensiy/%D0%A1%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA%20%D1%87%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%8C%202%20%D0%B4%D0%B5%D0%BA%D0%B0%D0%B1%D1%80%D1%8C%202019.pdf> (дата обращения: 27.01.2025).

References

1. Aseeva R. M., Serkov B. B., Sivenkov A. B. Burning and fire hazard of wood // Fire and explosion hazard of substances and materials. 2012. Vol. 21, № 1. pp. 19–32.
2. Fire protection of wooden structures // Fire Safety Blog : website. URL: <https://firesafetyblog.ru/ognezashhita/ognezashhita-derevyannyx-konstrukcij.html> (date of application: 03.02.2025).
3. Tychino, N. A. Means of fire and bioprotection of construction wood: quality objectives // Fire and bioprotection. 2003. № 6. pp. 23–25. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sredstva-ogne-i-biozaschity-stroitelnoy-drevesiny-zadachi-kachestva>

ru/article/n/sredstva-ogne-i-biozaschity-stroitelnoy-drevesiny-zadachi-kachestva (date of application: 27.01.2025).

4. GOST 53292–2009. Fire-protective compositions and substances for wood and wood-based materials. General requirements. Test methods : national standard of the Russian Federation : approved and put into effect by order of the Federal Agency for Technical Regulation and Metrology from February 18, 2009 № 68-st : introduced for the first time : date of introduction 2010-01-01 // Codex : electronic fund of legal and normative-technical inform. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200071904> (date of application: 27.01.2025).

5. SPP 2.13130.2020. Fire protection systems. Provision of fire resistance of protection objects : set of rules : approved and put into effect by the order of the Ministry of the Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters (EMERCOM of Russia) from March 12, 2020 № 151 : date of introduction 2020-09-12 // Codex : electronic fund of legal and normative-technical inform. URL: <https://docs.cntd.ru/document/565248963> (date of application: 27.01.2025).

6. Mokrousova, O. A. Rudakova-Berezina, N. V. Prospects for improving the quality of fireproof coatings // Actual problems and innovations in ensuring safety : proceedings of the All-Russian scientific and practical conference (December 2–6, 2019) in 2 parts. Ekaterinburg : Ural Institute of State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of Russia, 2020. P. 1. pp. 114–116. URL: https://uigps.ru/userfls/ufiles/nauka/sborni_kkonferensiy/%D0%A1%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA%20%D1%87%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%8C%202%20%D0%B4%D0%B5%D0%BA%D0%B0%D0%B1%D1%80%D1%8C%202019.pdf (date of application: 27.01.2025).

Влияние ветра и температурных изменений на распространение лесных пожаров на юго-западе России

Коноплева Софья Алексеевна

курсант факультета пожарной и техносферной безопасности, Уральский институт ГПС МЧС России, Екатеринбург

Кудайбергенова Ания Базарбаевна

курсант факультета пожарной и техносферной безопасности, Уральский институт ГПС МЧС России, Екатеринбург

Худякова Светлана Александровна

кандидат педагогических наук, доцент, начальник кафедры математики и информатики, Уральский институт ГПС МЧС России, Екатеринбург

Андреев Владимир Ильич

кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры пожарно-прикладной подготовки, Уральский институт ГПС МЧС России, Екатеринбург

Аннотация. В данной статье исследуется влияние ветра и температурных изменений на распространение лесных пожаров на юго-западе России. Актуальность работы обусловлена увеличением частоты и интенсивности лесных пожаров в регионе, что связано с изменением климата и антропогенной деятельностью. Используя данные метеорологических наблюдений и статистику пожаров, мы анализируем взаимосвязь между скоростью ветра, температурными колебаниями и динамикой распространения огня. Результаты исследования показывают, что высокие температуры и сильные порывы ветра значительно увеличивают риск возникновения и распространения лесных пожаров, что ставит под угрозу экосистемы и экономику региона. Температурные и ветреные особенности имеют важное значение в разработке эффективных стратегий по предупреждению лесных пожаров, что подтверждает актуальность вопроса, поднимаемого в данной работе.

Ключевые слова: лесные пожары, ветер, температурные изменения, экология, моделирование, прогнозирование, распространение пожара

The influence of wind and temperature changes on the spread of forest fires in Southwestern Russia

Sofya A. Konopleva

cadet of the Faculty of Fire and Technosphere Safety, Ural Institute of State Fire Service of EMERCOM of Russia, Ekaterinburg

Aniya B. Kudaibergenova

cadet of the Faculty of Fire and Technosphere Safety, Ural Institute of State Fire Service of EMERCOM of Russia, Ekaterinburg

Svetlana A. Khudyakova

candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Mathematics and Informatics, Ural Institute of State Fire Service of EMERCOM of Russia, Ekaterinburg

Vladimir I. Andreev

candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Fire Applied Training Department, Ural Institute of State Fire Service of EMERCOM of Russia, Ekaterinburg

Abstract. This paper studies the influence of wind and temperature changes on the spread of forest fires in southwestern Russia. The relevance of the work is due to the increasing frequency and intensity of forest fires in the region, which is associated with climate change and anthropogenic activities. Using meteorological observations and fire statistics, we analyze the relationship between wind speed, temperature fluctuations and fire spread dynamics. Results show that high temperatures and strong wind gusts significantly increase the risk of wildfire occurrence and spread, jeopardizing the region's ecosystems and economy. Temperature and wind patterns are important in the development of effective wildfire prevention strategies, which confirms the relevance of the issue raised in this paper.

Keywords: forest fires, wind, temperature changes, ecology, modeling, forecasting, fire spread

Метеорологические факторы играют большую роль в динамике лесных пожаров, особенно на юго-западе России, где климатические условия могут значительно варьироваться. Одним из наиболее значимых факторов является ветер, который влияет на скорость, направление и распространение огня. Скорость ветра может как усиливать, так и замедлять пожар. Например, при сильном ветре огонь может перемещаться с высокой скоростью, перескакивая через препятствия и быстро охватывая большие площади. Направление ветра также критично: если ветер дует в сторону густых лесных массивов или населенных пунктов, то это может привести к катастрофическим последствиям [3]. Рассмотрим особенности ветреных условий двух отдаленных друг от друга субъектов РФ, которые представлены в таблице 1 [3].

Сведения о пожарах, произошедших в 2023 г., по федеральным округам и субъектам РФ представлены МЧС России. В Краснодарском крае за 2023 г. было зарегистрировано 10 082 пожара (2,8 %

от всех пожаров на территории России). В Иркутской области за 2023 г. было зарегистрировано 5 520 пожаров (1,5 % от всех пожаров на территории России). Для понимания, в 2023 г. количество пожаров в России на всей территории составило порядка 360 000 [2] (рисунок).

На основе данных, представленных МЧС России по скорости ветра, градации этой скорости, а также сравнив количество пожаров в Краснодарском крае и Иркутской области, расположенных в разных климатических регионах, отчетливо видно, что в Краснодарском крае количество пожаров превышает количество пожаров в Иркутской области. В Краснодарском крае в летний период температура почти всегда выше +30 °С, тогда как в Иркутской области в летнее время температура колеблется от +15 до +20 °С. На основании всех вышеперечисленных данных был сделан вывод, что сила ветра влияет на количество пожаров. Сила ветра и температура играют ключевую роль в распространении пожаров, климатические условия

Таблица 1

Значения скорости ветра двух отдаленных друг от друга субъектов РФ

Край, область, пункт	Средняя скорость ветра, м/с		Повторяемость различных градаций скорости ветра за год, %	
	За отопительный период	За три наиболее холодных месяца	<1	>8
Краснодарский край				
Армавир	6,3	6,3	32	21
Краснодар	4,3	2,9	37	7
Майкоп	3	2,9	36	6
Новороссийск	5,7	5,6	25	22
Сочи	3,3	3,5	41	5
Иркутская область				
Ербогачен	2,1	1,5	52	2
Жигалово	1,9	1,2	65	4
Зима	2,4	1,6	50	7
Илимск	1,8	1,5	62	2
Ичера	1,7	1,4	60	1

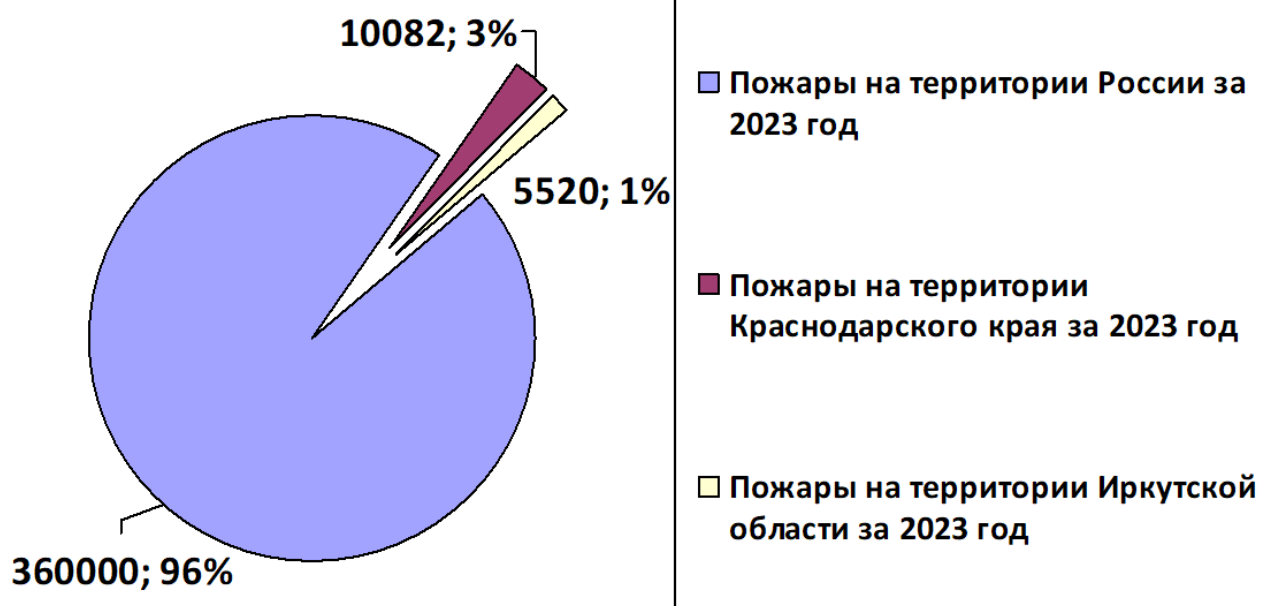


Рисунок. Сравнение объема пожаров в субъектах страны и всей страны за 2023 г.

способствуют возникновению и распространению лесных пожаров. Когда высокая температура сочетается с сильными ветрами, риск возникновения и распространения лесных пожаров значительно возрастает. Эти условия могут приводить

к быстрому развитию пожаров, которые становятся трудно контролируемыми для пожарных служб.

Сильный ветер может значительно увеличивать скорость, с которой пожар распространяется. Он может переносить

искры и угли на большие расстояния, что приводит к возникновению новых очагов возгорания. Ветер также может менять направление распространения огня, что делает его более непредсказуемым и трудным для контроля. Высокие температуры способствуют высыханию растительности, что делает ее более горючей. Рассчитать комплексные показатели пожарной опасности в лесах возможно путем вычисления комплексного показателя пожарной опасности, для этого необходимы следующие данные:

- температура воздуха, точка росы (в °C), скорость ветра (в м/с) на 13 часов по местному времени или в ближайший

к нему срок синхронных метеорологических наблюдений (15 ч);

- количество выпавших осадков за предыдущие сутки (в мм).

Комплексный показатель текущего дня ($KП$) определяется как сумма произведений коэффициента, учитывающего скорость ветра (Kv), на температуру воздуха (T) и разность между значением температуры воздуха и температурой точки росы (t). Расчет $KП$ начинается после последнего дождя и проводится за каждый день (n). Данные за каждый день суммируются нарастающим итогом. Вычисление происходит по формуле 1 [1]:

$$KП = \sum^n 1 Kv \cdot T \cdot (T - t). \quad (1)$$

Коэффициент, учитывающий скорость ветра (Kv), определяется по таблице 2 [4] коэффициента пожарной опасности.

Коэффициент пожарной опасности (Kv), учитывающий влияние скорости

ветра на возникновение и распространение лесных пожаров (V — скорость ветра, м/с).

Расчет комплексного показателя пожарной опасности по формуле 1 ведется в теплый период каждый день от схода

Таблица 2

V	Kv	V	Kv	V	Kv	V	Kv
0	1,00	5	1,16	10	1,39	15	1,47
1	1,02	6	1,22	11	1,41	16	1,48
2	1,04	7	1,28	12	1,43		
3	1,07	8	1,32	13	1,45		
4	1,11	9	1,36	14	1,46		

снежного покрова весной до установления его осенью. Комплексный показатель пожарной опасности увеличивается в течение сухого периода, а также в дни, когда осадков выпадает недостаточно для ликвидации пожарной опасности в лесах. При выпадении осадков, способных снять напряженность пожара в лесу,

производится сброс комплексного показателя. Порог сбрасывания комплексного показателя (количество осадков, необходимое для ликвидации пожарной опасности) определяется по таблице 3 [4]. Количество осадков зависит от значения сумм комплексного показателя пожарной опасности на день с осадками.

После сбрасывания комплексного показателя расчеты *КП* возобновляются.

Количество осадков за предыдущие сутки (*Q*), при которых сбрасывается комплексный показатель пожарной опасности.

Уменьшение пожарной опасности в лесах зависит от суммарного значения комплексного показателя и от количества выпавших осадков за сутки. Чем больше *КП*, тем большее количество осадков за сутки потребуется

Таблица 3

КП (в °С)	Q (в мм)	КП (в °С)	Q (в мм)	КП (в °С)	Q (в мм)
0–300	2	4001–5000	7	9001–10000	12
301–1000	3	5001–6000	8	10001–11000	13
1001–2000	4	6001–7000	9	11001–12000	14
2001–3000	5	7001–8000	10	>12 000	15
3001–4000	6	8001–9000	11		

для ликвидации пожарной опасности. Например, если комплексный показатель горения лесов составляет 2 000 °С, то накопленную сумму *КП* необходимо сбрасывать при осадках 4 мм и более, при *КП*, равном 12 000 °С, сброс показателя можно производить при осадках 14 мм и более. Учет осадков начинается с того дня, когда их суточное количество составит 3 мм и более. В случае, если суточное количество осадков оказывается недостаточным для сбрасывания

накопленной суммы *КП*, осадки снова возобновляются и суммируются (в т. ч. и осадки менее 3 мм) до количества, необходимого для сбрасывания *КП*. Допускаются перерывы в осадках не более суток. Исходные данные для расчета *КП* и его результаты записываются в рабочем журнале по таблице 4 данных для расчета *КП* и его результатов [4].

В приведенном примере на станции Краснодар учет осадков начался с 22.06.2000 [4]. Выпавшие за этот день

Таблица 4

Данные для расчета *КП* и его результаты

Станция	Дата	Скорость ветра, м/с	K_v	T/t	$T(T-t)$	Q	$КП$	$xКП$
Краснодар (Краснодарский край)	20.06	3	1,07	31/13	558		597	8 215
	21.06	4	1,07	26/1	260	1,3	389	8 604
	22.06	3	1,07	19/11	152	3,7	278	8 882
	23.06	0	1,00	24/8	384	2,0	152	9 034
	24.06	3	1,02	23/20	69		411	9 445
	25.06	1	1,00	27/17	270	7,3	70	9 515

осадки в количестве 3,7 мм оказались недостаточными для сброса накопившейся суммы $x_{КП}$, равной 8 882 °С, из этого следует, что счет накопления продолжен. В результате суммирования осадков за период с 22.06 по 25.06 была достигнута сумма Q , равная 13 мм при сумме $КП$ 9 515 °С, и только тогда был произведен сброс $КП$. Расчет комплексного показателя возобновился с 25.06. По данным этого дня составил 270 °С.

Лесные пожары на юго-западе России оказывают значительное воздействие как на экосистему региона, так и на его экономику. Экологические последствия проявляются в потере биоразнообразия, изменении почвенного состава и влиянии на климат. Пожары уничтожают растительность, что приводит к гибели многих видов животных и растений, нарушая экосистемные связи и уменьшая разнообразие биоты. После пожара почва теряет свою структуру и питательные вещества, что затрудняет восстановление растительности и может привести к эрозии. Кроме того, лесные пожары способствуют выбросу

углекислого газа в атмосферу, что усугубляет проблемы изменения климата. С экономической точки зрения последствия лесных пожаров также являются серьезными. Ущерб для сельского хозяйства может быть значительным, т. к. уничтожение лесов приводит к снижению качества почвы и ухудшению условий для сельскохозяйственного производства. Лесное хозяйство страдает от потерь древесины и ресурсов, необходимых для поддержания устойчивости лесных экосистем. Инфраструктура, включая дороги и жилые зоны, может быть повреждена или уничтожена, что требует значительных затрат на восстановление. Затраты на борьбу с пожарами и восстановление экосистемы также могут оказать давление на местные бюджеты, требуя выделения значительных финансовых ресурсов. Таким образом, лесные пожары на юго-западе России имеют комплексные экологические и экономические последствия, требующие внимания и комплексного подхода к управлению природными ресурсами и предотвращению катастроф.

Список источников

1. Сверлова, Л. И. Метод оценки пожарной опасности в лесах по условиям погоды с учетом поясов атмосферной засушливости и сезонов года. Хабаровск : Даль НИЦ Дальневосточного УГМС, 2000. 46 с. URL: https://aviales.ru/files/documents/2011/03/kpo_zas2000.pdf (дата обращения: 27.01.2025).
2. МЧС России: количество пожаров ежегодно снижается // МЧС России : офиц. сайт. URL: МЧС России: количество пожаров ежегодно снижается - Новости - МЧС России (дата обращения: 10.10.2024).
3. Скорость ветра в регионах России // Ваш солнечный дом : сайт. URL: <https://www.solarhome.ru/basics/bas-wind/wind-resources.htm> (дата обращения: 13.10.2024).
4. Опасные явления // method.meteorf.ru : сайт. URL: <https://method.meteorf.ru/danger/fire/calculate/calculate.html> (дата обращения: 14.10.2024).

References

1. Sverlova, L. I. Method of assessment of fire danger in forests according to weather conditions taking into account atmospheric aridity belts and seasons of the year. Khabarovsk : Dal SIC of Far Eastern UHMS, 2000. 46 c. URL: https://aviales.ru/files/documents/2011/03/kpo_zas2000.pdf (date of application: 27.01.2025).
2. EMERCOM of Russia: the number of fires annually decreases // EMERCOM of Russia : official website. URL: EMERCOM of Russia: the number of fires annually decreases - News - EMERCOM of Russia (date of application: 10.10.2024).
3. Wind speed in the regions of Russia // Your solar house : website. URL: <https://www.solarhome.ru/basics/bas-wind/wind-resources.htm> (date of application: 13.10.2024).
4. Hazardous phenomena // method.meteorf.ru : website. URL: <https://method.meteorf.ru/danger/fire/calculate/calculate.html> (date of application: 14.10.2024).

Прогнозирование гибели людей при пожарах в Пермском крае на основе микростатистики

Кайбичев Игорь Апполинарьевич

доктор физико-математических наук, доцент, профессор кафедры математики и информатики, Уральский институт ГПС МЧС России, г. Екатеринбург
kaibitchev@mail.ru

Цыганов Сергей Александрович

курсант факультета пожарной и техносферной безопасности, Уральский институт ГПС МЧС России, г. Екатеринбург

Аннотация. Прогнозирование обстановки с гибелью людей при пожарах является важной задачей ФПС МЧС России. Для решения этой задачи применили микростатистику. В качестве прогнозного значения выбрано среднее значение от количества погибших за предшествующие пять лет. Для расчета возможного интервала значений для количества погибших использовано значение ошибки определения среднего значения и значение t – статистики Стьюдента. Данный метод был апробирован на данных по гибели людей на пожарах в Пермском крае в период 2001–2023 гг. Точечный прогноз для 2006–2024 гг. показал превышение прогнозных значений над реальными. Исключение — 2009 и 2021 гг., когда прогнозные значения были меньше фактических. Коэффициент линейной корреляции Пирсона между прогнозными и реальными значениями 2006–2023 гг. составил 0,897, а коэффициент детерминации — 0,804 (близко к 1). Минимальное значение относительной ошибки составило 2,40 % (2009 г.), максимальное — 41,71 % (2017 г.), среднее значение — 18,31 %. Реальные значения попали в прогнозный интервал в 10 ситуациях из 18, достоверность прогноза составила 55,56 %.

Ключевые слова: прогнозирование, гибель людей при пожарах, Пермский край, микростатистика

Forecasting deaths in fires in the Perm Region based on microstatistics

Igor A. Kaibichev

Doctor of Physico-Mathematical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Mathematics and Informatics, Ural Institute of State Fire Service of EMERCOM of Russia, Ekaterinburg
kaibitchev@mail.ru

Sergey A. Tsyganov

cadet of the Faculty of Fire and Technosphere Safety, Ural Institute of State Fire Service of EMERCOM of Russia, Ekaterinburg

Abstract. Forecasting the situation with the loss of life in fires is an important task of the FPS of the Ministry of Emergency Situations of Russia. To solve this problem we

applied microstatistics. The average value of the number of fatalities for the previous five years was chosen as the forecast value. To calculate the possible interval of values for the number of deaths used the value of the error of determining the mean value and the value of Student's t - statistics. This method was tested on the data on deaths in fires in Perm Krai in the period 2001–2023. The point forecast for 2006–2024 showed that the forecast values exceeded the real ones. The exceptions are 2009 and 2021, when the forecast values were less than the actual ones. The Pearson linear correlation coefficient between the forecast and actual values for 2006–2023 was 0,897 and the coefficient of determination was 0,804 (close to 1). The minimum value of relative error was 2,40 % (2009), the maximum value was 41,71 % (2017), and the mean value was 18,31 %. The real values fell into the prediction interval in 10 situations out of 18, the reliability of the prediction amounted to 55,56 %.

Keywords: forecasting, deaths in fires, Perm Region, microstatistics

Введение

В Пермском крае функции мониторинга и прогнозирования гибели людей при пожарах выполняет ФКУ «ЦУКС ГУ МЧС России по Пермскому краю». В практической деятельности этой организации могут быть применены методы прогнозирования, которые будут применены к данным по гибели людей при пожарах.

Целью исследования является разработка рекомендаций по совершенствованию прогнозирования обстановки

с гибелью людей на примере Пермского края.

Ход исследования

Используем представления микростатистики. Они позволяют на основе имеющихся данных в виде небольшой выборки из n элементов оценить наиболее вероятные значения. Обычно в качестве точечной оценки выбирают среднее значение.

$$X^* = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i, \quad (1)$$

где X_i — известное количество погибших в i -й год.

Используем данные по гибели людей при пожарах в Пермском крае за период 2001–2023 гг. Объем выборки n выберем равным 5.

При таком подходе точечная оценка проводится на основе реальных данных

предшествующих пяти лет. Тем самым данные старше пяти лет при оценке не учитываются. Точечную оценку будем считать прогнозным значением для 2006–2024 гг.

Кроме точечной оценки микростатистика позволяет выполнить интервальную оценку. На первом этапе определяют стандартное отклонение:

$$X_j^* = \frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 X_{j-i}, j > 5. \quad (2)$$

$$ST_j = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n \{X_{j-i} - X_j^*\}^2} . \quad (3)$$

На втором этапе находят ошибку определения среднего значения:

$$m_j = \frac{ST_j}{\sqrt{n}} . \quad (4)$$

Нижняя L и верхняя U — границы интервальной оценки заданы формулами:

$$L_j = X_j^* - m_j * t, \quad (5)$$

$$U_j = X_j^* + m_j * t, \quad (6)$$

где t — значение статистики Стьюдента. Последнее зависит от объема выборки n и вероятности P попадания в интервал. При $n = 5$ и вероятности

$P = 0,95$ значение статистики Стьюдента $t = 2,776$.

Приведенный алгоритм расчетов реализован в программе Excel (рисунок 1).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Год	X	X*	ST	m	L	U	t	P	n
2	2001	408						2,776	0,95	5
3	2002	480								
4	2003	457								
5	2004	449								
6	2005	472								
7	2006	418	453	28	13	418	488			
8	2007	383	455	24	11	425	485			
9	2008	352	436	35	16	392	480			
10	2009	425	415	48	22	355	475			
11	2010	316	410	45	20	354	466			
12	2011	291	379	46	20	322	436			
13	2012	290	353	53	24	287	419			
14	2013	282	335	56	25	265	405			
15	2014	275	321	60	27	247	395			
16	2015	258	291	16	7	272	310			
17	2016	220	279	14	6	262	296			
18	2017	187	265	28	12	231	299			
19	2018	223	244	40	18	195	294			
20	2019	208	233	35	15	190	275			
21	2020	200	219	26	12	187	251			
22	2021	274	208	15	7	189	226			
23	2022	199	218	34	15	177	260			
24	2023	196	221	31	14	182	260			
25	2024		215	33	15	174	256			

Рисунок 1. Расчет прогнозных значений

За период 2006–2023 гг. реальные значения (рисунок 2) семь раз оказались меньше нижней границы L (в 2007, 2008, 2010, 2011, 2015, 2016, 2017 гг.) и один раз больше верхней границы U (в 2021 г.).

Интервальный прогноз выполнен для 19 лет. Для 2024 г. пока фактических значений нет. Поэтому проверить попадание

в прогнозный интервал возможно в 18 случаях (2006–2023 гг.). Реальные значения попали в прогнозный интервал в 10 ситуациях. Достоверность интервального прогноза составила 55,56 %.

Оценим качество точечного прогноза. Для этого вычислим коэффициент линейной корреляции Пирсона между прогнозными и реальными значениями.

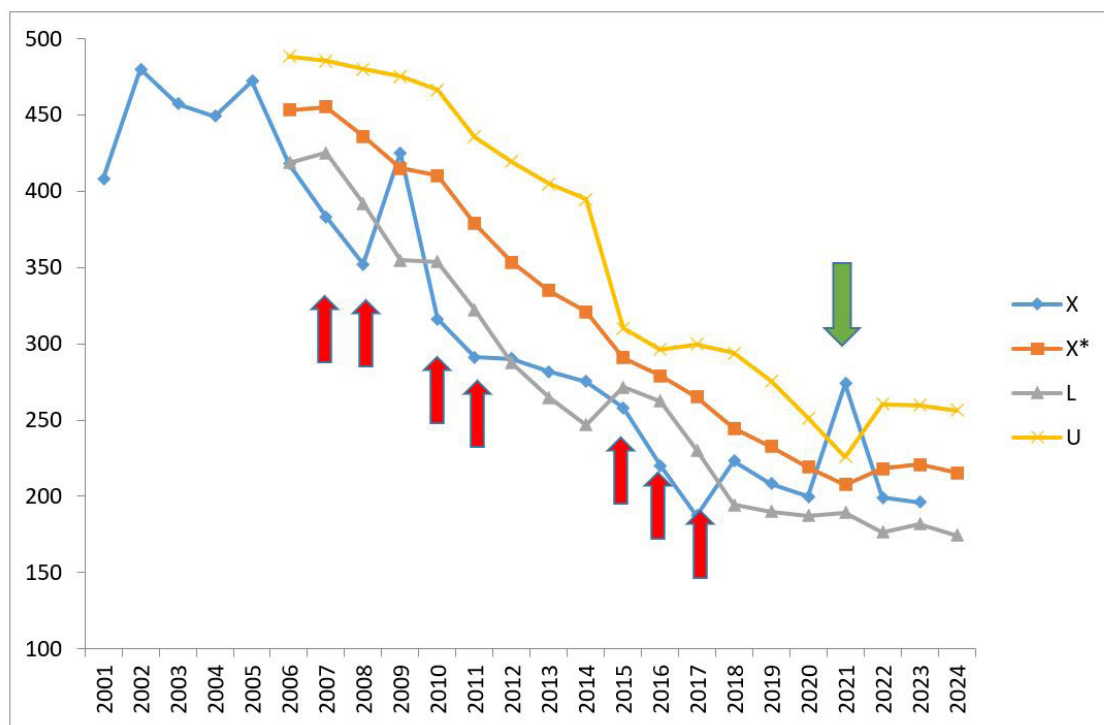


Рисунок 2. Реальные X и прогнозные X^* значения

Для 2006–2023 гг. такой коэффициент равен 0,897. Коэффициент детерминации составил 0,804 (равен квадрату коэффициента линейной корреляции Пирсона).

Это значение достаточно близко к 1, поэтому качество прогноза хорошее.

Качество прогноза также характеризуют ошибкой:

$$\Delta = X^* - X. \quad (7)$$

Нижняя L и верхняя U — границы интервальной оценки заданы формулами:

$$\varepsilon = \frac{|\Delta|}{X}. \quad (8)$$

В основном прогнозные значения превышали реальные (рисунок 3). Исключение — 2009 и 2021 гг., когда прогнозные значения были меньше фактических.

Минимальное значение относительной ошибки составило 2,40 % (2009 г.), максимальное — 41,71 % (2017 г.), среднее значение — 18,31 %.

Относительная ошибка была ниже среднего значения в 2006, 2009, 2014, 2015, 2018, 2019, 2020, 2022, 2023 гг. Относительная ошибка была выше среднего значения в 2007, 2008, 2010, 2011, 2012, 2013, 2016, 2017, 2021, гг.

Есть предположение, что величина относительной ошибки связана со стандартным отклонением для данных предшествующих пяти лет.

В год, предшествующий выполненному прогнозу с относительной ошибкой меньше среднего, значения стандартного отклонения были в диапазоне от 15 до 60 (рисунок 4).

В год, предшествующий выполненному прогнозу с относительной ошибкой выше среднего, значения стандартного отклонения были в диапазоне от 14 до 48 (рисунок 5).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Год	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
2	X	418	383	352	425	316	291	290	282	275
3	X*	453	455	436	415	410	379	353	335	321
4	Δ	35	72	84	-10	94	88	63	53	46
5	ϵ	8,42%	18,85%	23,81%	2,40%	29,75%	30,17%	21,86%	18,72%	16,65%
6										
7	Год	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
8	X	258	220	187	223	208	200	274	199	196
9	X*	291	279	265	244	233	219	208	218	221
10	Δ	33	59	78	21	25	19	-66	19	25
11	ϵ	12,71%	26,91%	41,71%	9,60%	11,83%	9,60%	24,23%	9,75%	12,65%

Рисунок 3. Расчет ошибки Δ и относительной ошибки ϵ прогноза

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Год	2005	2008	2013	2014	2017	2018	2019	2021	2022
2	ST		35	56	60	28	40	35	15	34

Рисунок 4. Стандартное отклонение ST в годы, предшествовавшие низкой относительной ошибке

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Год	2006	2007	2009	2010	2011	2012	2015	2016	2020
2	ST	28	24	48	45	46	53	16	14	26

Рисунок 5. Стандартное отклонение ST в годы, предшествовавшие высокой относительной ошибке

Полученные диапазоны значений для стандартного отклонения ST перекрываются. Поэтому гипотеза о том, что стандартное отклонение исходного набора данных, на основе которого строится точечный прогноз, определяет значение относительной ошибки не может быть признана верной.

Второе предположение состоит в том, что расположение реальных значений относительно прогнозной точечной оценки может дать основание для прогнозирования роста или спада количества погибших людей в следующем году.

Реальные значения были больше прогнозных в 2006–2008, 2010–2020, 2022 гг. (всего 13 случаев). На следующий год спад гибели людей зафиксировали в 2007, 2008, 2011–2017, 2019, 2020 гг. (11 ситуаций). Поэтому достоверность прогноза спада в следующий год при расположении реальных значений выше прогнозных составила 84,62 %.

Реальные значения были меньше прогнозных в 2009, 2021 гг. (всего два случая). На следующий год рост гибели людей не зафиксировали. Поэтому достоверность прогноза роста в следующий год при расположении реальных значений ниже прогнозных составила 0 %.

Заключение

Таким образом, для прогнозирования количества погибших на пожарах

предложено использовать микростатистику. Прогнозное значение на следующий год получали как среднее значение по выборке данных за последние пять лет. Прогнозный интервал получен на основе традиционных представлений микростатистики для интервальной оценки среднего значения по выборке. Апробация на основе данных по гибели людей при пожарах в Пермском крае показала, что реальные значения попадали в прогнозный интервал в 55,56 % случаев.

Точечная прогнозная оценка обладала коэффициентом детерминации 0,804, что свидетельствует о хорошем качестве прогноза. Прогнозные значения (за исключением 2009 и 2021 гг.) превышали фактические. Минимальное значение относительной ошибки составило 2,40 % (2009 г.), максимальное — 41,71 % (2017 г.), среднее значение — 18,31 %.

Для предсказания спада гибели людей в следующий год предложено использовать условие расположения реальных показателей выше прогнозных на текущий год. Экспериментальная проверка на данных по Пермскому краю показала достоверность выполнения этого условия в 84,62 %.

Представленная методика расчетов позволит усовершенствовать прогнозирование гибели людей от пожаров.

Список источников

1. Sample_mean_and_covariance // Wikipedia : website. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Sample_mean_and_covariance (date of application: 03.05.2025).
2. Интервальная оценка // Википедия : сайт. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Интервальная_оценка (дата обращения: 03.05.2025).
3. Курбацкий А. Н. Лекция 5. Доверительные интервалы // mse.msu.ru : сайт. URL: <https://mse.msu.ru/wp-content/uploads/2020/03/Лекция-5-доверительные-интервалы.pdf> (дата обращения: 03.05.2025).

References

1. Sample_mean_and_covariance // Wikipedia : website. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Sample_mean_and_covariance (date of application: 03.05.2025).
2. Interval estimation // Wikipedia : website. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Interval_evaluation (date of application: 03.05.2025).
3. Kurbatsky, A. N. Lecture 5. Confidence intervals // mse.msu.ru : website. URL: <https://mse.msu.ru/wp-content/uploads/2020/03/Лекция-5-доверительные-интервалы.pdf> (date of application: 03.05.2025).

Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Оценка работоспособности технической системы после чрезвычайной ситуации

Ахунова Маргарита Дмитриевна

студент факультета управления и комплексной безопасности, Уральский институт ГПС МЧС России, г. Екатеринбург
rita2412akh.9@mail.ru

Воробьев Никита Михайлович

студент факультета управления и комплексной безопасности, Уральский институт ГПС МЧС России, г. Екатеринбург
nikita567077@gmail.com

Баженев Евгений Евгеньевич

научный руководитель, доктор технических наук, профессор кафедры пожарной, аварийно-спасательной техники и специальных технических средств, Уральский институт ГПС МЧС России, г. Екатеринбург

Аннотация. Цель работы — на основе методологии системного анализа рассмотреть модульный принцип построения сложной технической системы, провести оценку работоспособности поврежденной в результате чрезвычайной ситуации технической системы. Модульное построение функциональных схем буровых станков позволяет существенно повысить надежность и долговечность оборудования. Благодаря такой архитектуре повреждение одного модуля не влечет полную остановку всей системы — достаточно заменить лишь вышедший из строя элемент, сохранив работоспособность остальных узлов. Кроме того, использование модульных решений упрощает диагностику неисправностей и ускоряет процесс ремонта. Стандартизированные модули позволяют быстро находить подходящие запасные части, сокращая сроки восстановления оборудования. Также проведен детальный анализ влияния локальных повреждений (в результате пожара) пневматического модуля станка на его общую функциональность. Показано, что модульная конструкция позволяет сохранить частичную работоспособность системы за счет замены поврежденного модуля автономной компрессорной установкой. Исследование базируется на экспертных данных и нормативных требованиях (ГОСТ Р 27.102–2021).

Ключевые слова: модульное построение, работоспособность, повреждения, буровой станок, функциональная схема

Assessment of the technical system's operability after an emergency

Margarita D. Akhunova

student of the Faculty of Management and Integrated Security, Ural Institute of State Fire Service of EMERCOM of Russia, Ekaterinburg
rita2412akh.9@mail.ru

Nikita M. Vorobyov

student of the Faculty of Management and Integrated Security, Ural Institute of State Fire Service of EMERCOM of Russia, Ekaterinburg
nikita567077@gmail.com

Evgeny E. Bazhenov

supervisor, doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Fire, Emergency Rescue Equipment and Special Technical Means, Ural Institute of State Fire Service of EMERCOM of Russia, Ekaterinburg

Abstract. The purpose of the work is to consider the modular principle of construction of a complex technical system on the basis of the methodology of system analysis, to assess the performance of the technical system damaged as a result of an emergency. Modular construction of functional schemes of drilling machines allows to significantly increase the reliability and durability of equipment. Due to this architecture, damage to one module does not entail a complete shutdown of the entire system — it is enough to replace only the failed element, preserving the operability of other units. In addition, the use of modular solutions simplifies fault diagnosis and speeds up the repair process. Standardized modules allow you to quickly find suitable spare parts, reducing the time required to restore the equipment. A detailed analysis of the impact of localized damage (as a result of fire) of the pneumatic module of the machine on its overall functionality has also been carried out. It is shown that the modular design allows to preserve partial functionality of the system by replacing the damaged module with an autonomous compressor unit. The study is based on expert data and regulatory requirements (GOST R 27.102–2021).

Keywords: modular construction, operability, damage, drilling rig, functional scheme

Введение

Современные технические системы представляют собой сложные комплексы оборудования, обеспечивающие функционирование различных отраслей промышленности, транспорта, энергетики и других сфер деятельности. Возникновение технических неисправностей таких систем может привести к снижению эффективности, увеличению риска аварий и угроз здоровью персонала. Поэтому своевременная оценка технического состояния и работоспособности позволяет предотвратить аварии и обеспечить безопасность эксплуатации.

Цель работы — на основе принципов системного анализа рассмотреть возможность оценки работоспособности сложной технической системы, получившей повреждения в результате ЧС.

Поставленная цель достигается решением следующих задач:

- рассмотрение принципа модульного строения сложных технических систем;
- оценочные показатели основных понятий надежности технической системы;
- рассмотрение сложной технической системы с точки зрения системного анализа;
- анализ конкретной технической системы с позиций модульности ее архитектуры;
- выводы по результатам работы.

Основная часть

Рассмотрим принцип модульного построения, который обеспечивает возмож-

ность и целесообразность выделения отдельных подсистем при сохранении единства общей системы. Согласно понятию модульности в системном анализе, систему рассматривают как совокупность отдельных модулей и функциональных связей между ними. Структурные единицы системы объединяются внутри системы локально в модули (подсистемы). Такое объединение происходит в зависимости от сложности системы и цели исследования. Модули могут иметь различную основу (алгоритмическую, информационную и др.).

Ключевые характеристики модульности[1]:

- функциональная обособленность — каждый модуль выполняет определенную задачу;
- слабая связанность — модули минимально зависят друг от друга;
- стандартизированные интерфейсы — четко определены правила взаимодействия между модулями;
- возможность замены и модернизации — модули можно изменять или заменять без перестройки всей системы.

Модульность упрощает разработку, тестирование, обслуживание и масштабирование системы. Модуль существует как сборочная единица, которая в техническом устройстве выполняет самостоятельную функцию.

Именно поэтому применение модульных конструкций рационально для транспортно-технологических систем, т. к. сборка из функциональных унифицированных модулей позволяет намного проще и с меньшими затратами производить их обслуживание и ремонт. Тем самым при ремонте сложной технической системы неисправный модуль меняется на исправный, что позволяет сократить время простоя и повысить коэффициент их технической готовности и работоспособность.

Согласно ГОСТ Р 27.102–2021:

- показатель работоспособности — это количественная характеристика одного или нескольких свойств объекта, определяющих его способность выполнять требуемые функции в заданных условиях [2];
- повреждение — нарушение исправного состояния объекта при сохранении его работоспособного состояния [2, пп. 38];
- показатель надежности — количественная характеристика одного или нескольких свойств, составляющих надежность объекта [2, пп. 78].

Рассмотрим принцип модульного построения транспортно-технологической системы на примере бурового станка SUNWARD SWDE 165A, который представлен на рисунке 1. В основу анализа легло экспертное заключение [3], на которое был акцент при оценке работоспособности поврежденной технической системы.

Рассматриваемый буровой станок перемещается по опорной поверхности посредством гусеничного движителя, имеющего гидравлический привод на ведущие звездочки. Гидравлическая система обеспечивает перемещение стрелы и колонны технологического оборудования. Процесс ударного бурения выполняется за счет отдельной, имеющей автономный источник энергии пневматической системы. Станок объединяет в себе три модуля — гидравлический, пневматический и технологический — и выполняет следующие функции:

- перемещение к месту проведения буровых работ;
- перемещение стрелы и буровой колонны для подготовки процесса ударного бурения;
- перемещение бурового узла по колонне;
- ударное бурение;

- эвакуация продуктов бурения из рабочей зоны.

Экспертизой [3] установлено, что пневматический модуль станка (представлен на рисунке 2) был поврежден в результате пожара.

Функции «ударное бурение» и «эвакуация продуктов бурения из рабочей зоны» выполняются за счет пневматической энергии. Пневматическая система

станка конструктивно выделена в отдельный модуль [3]. Если этот модуль по какой-либо причине выйдет из строя, то он может быть заменен отдельной автономной компрессорной установкой с требуемыми производительностью и рабочим давлением. Перемещение такой установки к месту бурения возможно в прицепном варианте (рисунок 3). То есть буровой станок имеет



Рисунок 1. Буровой станок SUNWARD SWDE 165A



Рисунок 2. Вид бурового станка SUNWARD SWDE 165A с левой стороны с открытым боковым капотом моторного силового отсека с термическими повреждениями



Рисунок 3. Модульная архитектура бурового станка SUNWARD SWDE 165A, состоящая из функциональных блоков отдельной автономной компрессорной установки

возможность продолжать выполнять все свои функции и будет находиться в работоспособном состоянии.

Рассмотрим функциональную схему бурового станка SUNWARD SWDE 165A, которая представлена на рисунке 4. Как можно видеть на схеме, зеленый прямоугольник объединяет элементы модуля (№ 1) станка, обеспечивающего

передвижение по опорной поверхности, перемещение стрелы и прикрепленной к ней колонны с буровой головкой, продольное перемещение буровой головки по колонне. Источником энергии является двигатель внутреннего сгорания, расположенный в отдельном моторном отсеке. Передача силового потока осуществляется гидростатической

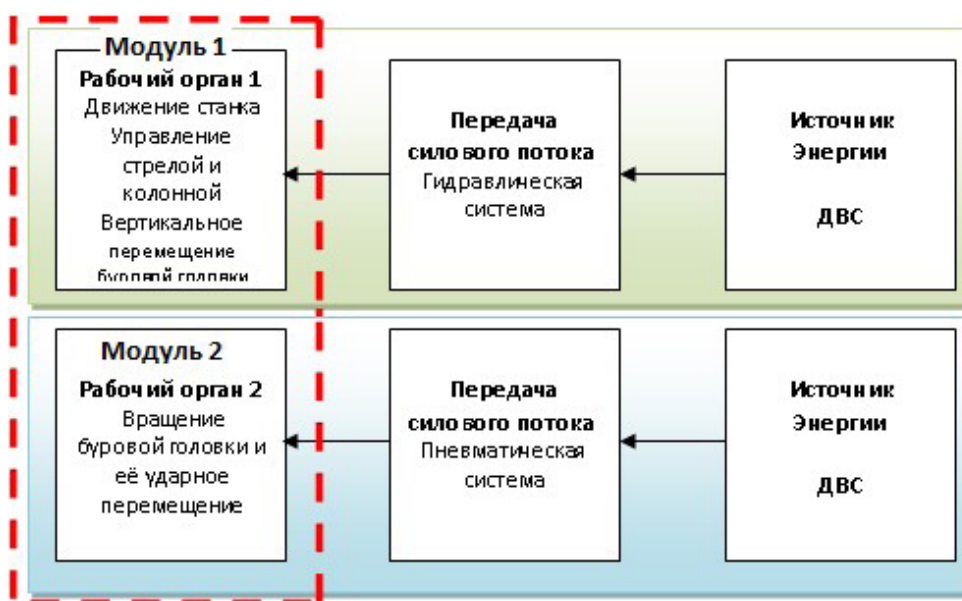


Рисунок 4. Функциональная схема бурового станка SUNWARD SWDE 165A

передачей. Насосная станция гидропередачи и гидравлическая арматура расположены в отсеке гидропривода. Силовой поток реализуется на рабочем органе № 1, который включает в себя гидромоторы гусеничного движителя, гидроцилиндры стрелы и колонны и другие элементы. А голубой прямоугольник объединяет элементы технологического модуля № 2 станка и включает источник энергии, который находится в технологическом (компрессорном) отсеке. Передача силового потока к рабочему органу № 2 осуществляется пневматическим приводом, расположенным в этом же отсеке и включающим компрессорную установку и ресиверы. Рабочий орган № 2 посредством пневмоцилиндров и пневмомоторов осуществляет вращательное движение буровой головки и ее возвратно-поступательное перемещение вдоль колонны.

Рабочие органы № 1 и 2, за исключением гидромоторов привода гусеничных движителей, конструктивно объединены в один узел и расположены на колонне технологической части станка.

Таким образом, анализ функциональной схемы бурового станка показывает, что в результате пожара пострадали две подсистемы технологической части:

- источник энергии (ДВС);
- пневматическая система (компрессор и ресивер).

Из пяти основных функций три функции, а именно «перемещение к месту проведения буровых работ», «перемещение стрелы и буровой колонны для подготовки процесса ударного бурения», «перемещение бурового узла по колонне», выполняются модулем № 1, т. е. модулем, не поврежденным в результате пожара. На основании нормативно-технической документации исследуемый объект находится в неисправном,

частично неработоспособном рабочем состоянии. Неисправным состоянием считается такое состояние объекта, в котором хотя бы один параметр объекта не соответствует хотя бы одному из требований, установленных в документации на этот объект [3].

Большое значение имеют примечания к термину «неисправное состояние» [2].

Примечание 1. Для сложных объектов возможно деление их неработоспособных состояний. При этом из множества неработоспособных состояний выделяют частично неработоспособные состояния, в которых объект способен частично выполнять требуемые функции [2, пп. 15].

Примечание 2. Исправный объект всегда работоспособен, неисправный объект может быть как работоспособным, так и неработоспособным. Работоспособный объект может быть исправен и неисправен, неработоспособный объект всегда неисправен.

Неработоспособным состоянием считается такое состояние объекта, в котором значение хотя бы одного из параметров, характеризующих способность объекта выполнять заданные функции, не соответствует требованиям документации на этот объект.

В соответствии с нормативно-технической документацией исследуемый станок является ремонтпригодным, т. е. свойство объекта, заключающееся в его приспособленности к поддержанию и восстановлению работоспособности объекта путем технического обслуживания и ремонта [2, пп. 8].

То есть при возникновении какого-либо отказа техническая документация предусматривает восстановление работоспособного состояния путем существующих видов технического обслуживания и ремонта, в т. ч. капитального.

Заключение

1. Модульный принцип построения бурового станка позволяет повысить его унификацию и живучесть. То есть переход какого-либо модуля в неработоспособное состояние позволяет использовать оставшиеся с замеченной вышедших из строя внешними ресурсами.

2. Такое конструктивное решение, как взаимозаменяемость модулей, позволяет изготовителям, в зависимости от условий эксплуатации станка, подбирать эффективные показатели двигателей, обеспечивающие изменение максимальной скорости движения станка и его производительность, не меняя общего конструктивного решения.

Список источников

1. Санников А. А., Куцубина Н. В. Системный анализ при принятии решений : учебное пособие. Екатеринбург : изд-во Урал. гос. лесотехн. ун-та, 2015. 137 с.
2. ГОСТ Р 27.102–2021 Надежность в технике. Надежность объекта. Термины и определения : нац. стандарт Российской Федерации : утвержден и введен в действие приказом Федер. агентства по техн. регулированию и метрологии от 8 октября 2021 г. № 1104-ст : введен впервые : дата введения 2022-01-01 // Кодекс : электрон. фонд правовой и норматив.-техн. информ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200181141> (дата обращения: 28.05.2025).
3. Баженов Е. Е. Заключение эксперта по делу № А60-3180/2024 от 12.02.2025.

References

1. Sannikov A. A., Kutsubina N. V. System analysis in decision-making : textbook. Yekaterinburg : Ural State Forestry Engineering University, 2015. 137 p.
2. GOST R 27.102–2021 Reliability in technology. Reliability of the object. Terms and definitions : national standard of the Russian Federation : approved and put into effect by the order of the Federal Agency for Technical Regulation and Metrology from October 8, 2021 № 1104-st : introduced for the first time : date of introduction 2022-01-01 // Codex : electronic fund of legal and normative-technical information. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200181141> (date of application: 28.05.2025).
3. Bazhenov E. E. Expert opinion on the case № А60-3180/2024 from 12.02.2025.

Государственное и муниципальное управление

Цифровизация финансовой сферы в Российской Федерации: трансформация правового регулирования и коррупционные риски

Гебель Мария Анатольевна

студент факультета управления и комплексной безопасности, Уральский институт ГПС МЧС России, г. Екатеринбург
mariyakobysheva1712@gmail.com

Копылова Диана Валерьевна

кандидат юридических наук, доцент кафедры государственной службы и кадровой политики, Уральский институт ГПС МЧС России, г. Екатеринбург
Dianagor@yandex.ru

Аннотация. В статье исследуются особенности правового регулирования финансовой сферы в условиях цифровизации. Анализируются тенденции развития цифровых финансовых технологий, проблемы адаптации законодательства к новым технологическим реалиям и возникающих при этом коррупционных рисков. Особое внимание уделяется вопросам создания гибкой нормативно-правовой базы для эффективного регулирования цифровой финансовой сферы с учетом международного опыта.

Ключевые слова: цифровизация, финансовые технологии, правовое регулирование, коррупционные риски

Digitalization of the financial sector in the Russian Federation: transformation of legal regulation and corruption risks

Maria A. Gebel

student Faculty of Management and Integrated Security, Ural Institute of State Fire Service of EMERCOM of Russia, Ekaterinburg

Diana V. Kopylova

candidate of Law, Associate Professor of the Department of Public Administration and Personnel Policy, Ural Institute of State Fire Service of EMERCOM of Russia, Ekaterinburg

Abstract. The article examines the specifics of the legal regulation of the financial sector in the context of digitalization. The article analyzes the trends in the development of digital financial technologies, the problems of adapting legislation to new technological realities and the resulting corruption risks. Special attention is paid to the creation of a flexible regulatory framework for effective regulation of the digital financial sector, taking into account international experience.

Keywords: digitalization, financial technologies, legal regulation, corruption risk

Введение

В последние годы Россия переживает значительные изменения в сфере финансовых технологий и платежных систем, которые становятся неотъемлемой частью повседневной жизни. Так, например, по данным Центрального банка РФ (далее — ЦБ РФ), доля безналичных платежей в России по итогам 2024 г. достигла 85,8 % от общего объема расчетов, что, в свою очередь, свидетельствует о масштабной трансформации и модернизации платежной системы всей страны [1]. При этом количество операций с использованием карт и других электронных средств платежа ежегодно увеличивается на 25–30 %. Такая значительно прогрессирующая динамика со своей стороны требует от законодателя существенного пересмотра нормативной базы в сфере платежных систем и защиты персональных данных своих граждан.

Основная часть

Также современное развитие финансовых технологий в России характеризуется противоречивыми тенденциями. С одной стороны, цифровизация открывает широкие возможности для повышения эффективности финансовых операций, снижения издержек и улучшения качества обслуживания клиентов. Так, внедрение системы быстрых платежей (далее — СБП) позволило сократить время проведения транзакций с нескольких дней до нескольких секунд, а затраты на их осуществление — в 5–10 раз. Так, например, в 2024 г. во время представления ежегодного отчета о деятельности в Государственной Думе глава ЦБ РФ Эльвира Набиуллина сообщила, что благодаря СБП российский бизнес «сэкономил на комиссиях порядка 60 млрд руб.» [2].

Однако, с другой стороны, цифровизация порождает новые вызовы для правовой системы. Так, согласно данным Генпрокуратуры РФ, за период с января по август 2024 г. было зарегистрировано 500,4 тыс. преступлений, совершенных с использованием информационно-телекоммуникационных технологий, или преступлений в сфере компьютерной информации, что на 16,4 % больше, чем за аналогичный период в 2023 г. [3]. Особенно в данной ситуации законодателя настораживает возникновение новых форм коррупционных проявлений в области цифровых финансовых технологий, т. к. развитие электронного документооборота, автоматизированных систем принятия решений, электронных подписей и смарт-контрактов (так называемых умных контрактов) создает дополнительные риски злоупотребления служебным положением, неправомерного влияния на автоматизированные процессы и манипулирования цифровыми данными.

Анализ правоприменительной практики показывает, что рост случаев мошенничества с использованием электронных средств платежа существенно увеличился за последний год. При этом традиционные методы противодействия коррупции оказываются недостаточно эффективными в цифровой среде. Например, согласно данным Федеральной антимонопольной службы РФ (далее — ФАС РФ), в сфере государственных закупок внедрение электронной торговой площадки привело к появлению новых схем картельного сговора с использованием специализированного программного обеспечения [4].

В связи с этим у законодателя возникает потребность в разработке комплексного подхода к правовому регулированию цифровых финансовых технологий. Такой подход должен учитывать не только

технологические особенности новых финансовых инструментов, но и потенциальные коррупционные риски, связанные с их применением. Необходимо создание гибкой нормативно-правовой базы, способной адаптироваться к быстро меняющимся технологическим условиям.

Ярким примером успешного правового регулирования цифровых финансовых технологий является внедрение Федерального закона от 31 июля 2020 г. № 259-ФЗ «О цифровых финансовых активах, цифровой валюте и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». Данный закон создал правовую основу для развития криптовалютного рынка в России, определив основные понятия, права и обязанности участников рынка, а также механизмы контроля и надзора. При этом были учтены риски использования криптовалют для финансирования терроризма и легализации доходов, полученных преступным путем [5].

Если же говорить про перспективы развития правового регулирования финансовых технологий в России, то они в первую очередь должны быть связаны с формированием сбалансированной системы норм, учитывающей как преимущества цифровизации, так и возможные негативные последствия. Это требует не только совершенствования существующих правовых механизмов, но и разработки новых подходов к противодействию коррупции в цифровой среде. В частности, перспективным направлением является внедрение технологий искусственного интеллекта (далее — ИИ) в систему противодействия коррупции. По оценкам экспертов, использование алгоритмов машинного обучения для анализа больших данных может повысить эффективность выявления коррупционных схем на 75 % [6]. При этом важно обеспечить правовое

регулирование самих систем ИИ, чтобы исключить возможность их неправомерного использования.

Важным элементом такой трансформации должно стать создание единой цифровой платформы для противодействия коррупции (так называемой цифровизации антикоррупционного контроля) в финансовой сфере, объединяющей различные ведомства и обеспечивающей обмен информацией в режиме реального времени. Такая, какая была введена указом президента РФ от 25 апреля 2022 г. № 232, государственная информационная система (далее — ГИС) «Посейдон», однако и она не является эталоном и еще должна претерпеть ряд изменений для того, чтобы существенно повысить качество принимаемых решений за счет использования аналитических возможностей больших данных и сократить время выявления коррупционных правонарушений [7].

При этом немаловажной является необходимость учитывать международный опыт регулирования цифровых финансовых технологий. Так, например, в Европейском союзе действует комплексная система регулирования криптовалют (регламент MiCA), включающая требования к идентификации пользователей, хранению данных и противодействию легализации денег, полученных незаконным путем. А адаптация лучших международных практик к российским реалиям может существенно повысить эффективность правового регулирования цифровой финансовой сферы [8].

В заключение стоит отметить, что процесс цифровизации финансовой сферы в РФ находится в активной фазе развития. Успешность этого процесса во многом зависит от эффективности правового регулирования и способности государства противостоять новым формам коррупции в цифровой среде. При этом важно

найти баланс между поддержкой инноваций и обеспечением безопасности финансовой системы, что требует постоянного мониторинга ситуации, своевременного обновления нормативной базы и развития системы контроля и надзора. Только комплексный подход

к решению этих задач, учитывающий как технологические, так и правовые аспекты цифровизации, может обеспечить успешное развитие финансовой сферы РФ в условиях стремительной цифровой трансформации российского общества.

Список источников

1. ЦБ: доля безналичных платежей в РФ превысила 85 % // Министерство транспорта Российской Федерации : офиц. сайт. URL: <https://mintrans.gov.ru/press-center/branch-news/6293ysclid=m9cwylofq470438115> (дата обращения: 02.06.2025).
2. Выступление Эльвиры Набиуллиной на пленарном заседании Государственной Думы, посвященном рассмотрению Годового отчета Банка России за 2024 год // Банк России : офиц. сайт. URL: <https://www.cbr.ru/press/event/?id=23525> (дата обращения: 02.06.2025).
3. Под председательством Игоря Краснова состоялось координационное совещание по вопросам противодействия преступлениям, совершаемым с использованием информационно-телекоммуникационных сетей, цифровой валюты и компьютерной информации // Генеральная прокуратура Российской Федерации : офиц. сайт. URL: <https://epp.genproc.gov.ru/web/gprf/mass-media/news?item=98418092> (дата обращения: 02.06.2025).
4. Методы выявления картелей на электронных аукционах // Федеральная антимонопольная служба : офиц. сайт. URL: <https://fas.gov.ru/documents/575635> (дата обращения: 02.06.2025).
5. О цифровых финансовых активах, цифровой валюте и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации : Федер. закон от 31 июля 2020 г. № 259-ФЗ : принят Государственной Думой 22 июля 2020 г. : одобрен Советом Федерации 24 июля 2020 г. // КонсультантПлюс : сайт. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_358753/?ysclid=m9d5qdt4fk774295046 (дата обращения: 02.06.2025).
6. Цифровые технологии в области противодействия коррупции: доклад ООН // Первый федеральный университет антикоррупционного просвещения : сайт. URL: <https://fuap.ru/lib/issledovaniya-v-sfere-antikorrupsii/tsifrovye-tehnologii-v-oblasti-protivodeystviya-korrupsii-doklad-onn/?ysclid=m9d5wrmil106688223> (дата обращения: 02.06.2025).
7. О государственной информационной системе в области противодействия коррупции «Посейдон» и внесении изменений в некоторые акты Президента Российской Федерации : указ Президента РФ от 25 апреля 2022 г. № 232 // КонсультантПлюс :

сайт. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/404436076/?ysclid=m9d24kg8l411808669> (дата обращения: 02.06.2025).

8. Грошев, С. А. Опыт правового регулирования криптоактивов в ЕС в связи с принятием регламента MICA // Вопросы российской юстиции. 2024. № 30. С. 416–430. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/opyt-pravovogo-regulirovaniya-kriptoaktivov-v-es-v-svyazi-s-prinyatiem-reglamenta-mica> (дата обращения: 02.06.2025).

References

1. Central Bank: the share of non-cash payments in the Russian Federation exceeded 85 % // Ministry of Transport of the Russian Federation : official website. URL: <https://mintrans.gov.ru/press-center/branch-news/6293ysclid=m9cwylofq470438115> (date of application: 02.06.2025).

2. Speech by Elvira Nabiullina at the plenary session of the State Duma dedicated to the consideration of the Annual Report of the Bank of Russia for 2024 // Bank of Russia : official website. URL: <https://www.cbr.ru/press/event/?id=23525> (date of application: 02.06.2025).

3. Under the chairmanship of Igor Krasnov a coordination meeting on countering crimes committed with the use of information and telecommunication networks, digital currency and computer information was held // General Prosecutor's Office of the Russian Federation : official website. URL: <https://epp.genproc.gov.ru/web/gprf/mass-media/news?item=98418092> (date of application: 02.06.2025).

4. Methods of cartel detection at electronic auctions // Federal Antimonopoly Service : official website. URL: <https://fas.gov.ru/documents/575635> (date of application: 02.06.2025).

5. On digital financial assets, digital currency and on amendments to certain legislative acts of the Russian Federation : Federal Law of July 31, 2020 № 259-FZ : adopted by the State Duma on July 22, 2020 : approved by the Federation Council on July 24, 2020 : approved by the Federation Council on July 24, 2020 // ConsultantPlus : website. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_358753/?ysclid=m9d5qdt4fk774295046 (date of application: 02.06.2025).

6. Digital technologies in the field of anti-corruption: UN report // First Federal University of Anti-Corruption Education : website. URL: <https://fuap.ru/lib/issledovaniya-v-sfere-antikorrupsii/tsifrovye-tehnologii-v-oblasti-protivodeystviya-korrupsii-doklad-oon/?ysclid=m9d5wrmil106688223> (date of application: 02.06.2025).

7. On the state information system in the field of combating corruption “Poseidon” and amendments to some acts of the President of the Russian Federation : decree of the President of the Russian Federation of April 25, 2022 № 232 // ConsultantPlus : website. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/404436076/?ysclid=m9d24kg8l411808669> (date of application: 02.06.2025).

8. Groshev, S. A. Experience of legal regulation of cryptoassets in the EU in connection with the adoption of the MICA regulation // Issues of Russian Justice. 2024. № 30. pp. 416–430. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/opyt-pravovogo-regulirovaniya-kriptoaktivov-v-es-v-svyazi-s-prinyatiem-reglamenta-mica> (date of application: 02.06.2025).

Противопожарная пропаганда как критерий эффективности управления системой обеспечения пожарной безопасности на муниципальном уровне

Бушуев Виктор Иванович

магистрант факультета управления и комплексной безопасности, Уральский институт ГПС МЧС России, Екатеринбург

Гриник Марина Геннадьевна

научный руководитель, доктор психологических наук, кандидат педагогических наук, доцент, заведующая кафедрой государственной службы и кадровой политики, Уральский институт ГПС МЧС России, Екатеринбург

Аннотация. В статье рассматриваются основные меры противопожарной пропаганды, проводимые на муниципальном уровне, описываются основные причины их недостаточной эффективности. Актуальность исследования вызвана возрастающей ролью органов местного самоуправления в вопросах жизнедеятельности населения и необходимости повышения эффективности их взаимодействия с органами МЧС России. Проблема исследования обусловлена неснижающимся количеством возгораний, связанных с человеческим фактором, в т. ч. неосторожным обращением с огнем и игнорированием элементарных правил безопасности. В ходе исследования отмечена необходимость применения как традиционных форм пропаганды противопожарной безопасности, так и современных методов воздействия с учетом разных групп населения и цифровизации общества, в т. ч. внедрение цифровых платформ и мобильных приложений для обучения и информирования населения о правилах пожарной безопасности. Практические результаты исследования заключаются в возможности их реализации в условиях муниципалитетов в целях повышения уровня безопасности людей, защиты имущества и общества в целом от пожаров.

Ключевые слова: пожарная безопасность, муниципальное управление, противопожарная пропаганда, социальные сети, мессенджеры

Fire prevention propaganda as a criterion for the effectiveness of fire safety management at the municipal level

Viktor I. Bushuev

master's student of the Faculty of Management and Integrated Security, Ural Institute of State Fire Service of EMERCOM of Russia, Ekaterinburg

Marina G. Grinik

supervisor, Doctor of Psychological Sciences, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Civil Service and Personnel Policy, Ural Institute of State Fire Service of EMERCOM of Russia, Ekaterinburg

Annotation. The article examines the main measures of fire safety propaganda carried out at the municipal level, describes the main reasons for their ineffectiveness. The relevance of the study is caused by the increasing role of local governments in matters of vital activity of the population and the need to improve the efficiency of their interaction with the bodies of the Ministry of Emergency Situations of Russia. The problem of the study is due to the non-decreasing number of fires associated with the human factor, including careless handling of fire and ignoring basic safety rules. The study noted the need to use both traditional forms of fire safety propaganda and modern methods of influence, taking into account different groups of the population and the digitalization of society, including the introduction of digital platforms and mobile applications for training and informing the population about fire safety rules. The practical results of the study consist in the possibility of their implementation in municipalities in order to improve the level of safety of people, protect property and society as a whole from fires.

Keywords: fire safety, municipal management, fire prevention propaganda, social networks, messengers

В настоящее время борьба с пожарами, чрезвычайными ситуациями, а также охрана жизни и здоровья людей и их собственности являются одной из первоочередных задач каждого государства, на решение которой затрачиваются огромные материальные и трудовые ресурсы. Актуальность данной темы обусловлена тем, что среди населения распространено совершенно искаженное представление о реальных проблемах, сложности и социальной значимости пожарной безопасности. Большинство граждан рассматривают пожар как нечто такое, что никогда не произойдет, по крайней мере по их вине. В результате причиной более половины всех пожаров является беспечность и неосторожность россиян в обращении с огнем, часто преступная.

В соответствии с российским законодательством, органы местного самоуправления несут ответственность за комплекс мероприятий по обеспечению первичных мер пожарной безопасности [1], имеющий конечной целью минимизировать риски, повысить безопасность проживающего

населения и сохранность материальных средств.

Одним из обязательных элементов системы обеспечения пожарной безопасности на муниципальном уровне является профилактика пожаров, включающая в себя пропаганду противопожарной безопасности, т.е. «целенаправленное информирование общества о проблемах и путях обеспечения пожарной безопасности» [2]. Информирование проводится любыми формами, не запрещенными законодательством РФ.

Противопожарная пропаганда, в силу самой сути проблемы, которой она посвящена, проблемы крайне острой, общечеловеческой и вместе с тем очень частной, касающейся каждого человека, должна использовать все формы пропагандистского воздействия, проникнуть во все средства массовой коммуникации, во все сферы, где так или иначе идет воспитание человека. Напряжение поля противопожарной пропаганды никогда не должно ослабевать. Одна форма воздействия может (и должна) сменить другую, диапазон влияния может

колебаться в самых широких пределах: от чистой информативности до чистой эмоциональности. Если иметь в виду, что главная функция пропаганды — это формирование общественного мнения и воздействие через него на сознание масс и общественную практику, то любая форма пропаганды должна влиять на те рациональные и эмоциональные элементы, которые входят в структуру общественного мнения и массового сознания [6].

Сегодня основными формами противопожарной безопасности в муниципальных образованиях выступают размещение агитационных материалов в средствах массовой информации, проведение бесед и семинаров в учреждениях и организациях (включая групповое и индивидуальное обучение населения правилам пожарной безопасности), организация пожарно-технических выставок и т. п.

Однако, как показывает статистика, проведение профилактических мероприятий как самостоятельно органами управления муниципального образования, так и совместно с противопожарными службами МЧС России не дает высоких результатов. Исследование методов и форм проводимых мероприятий по противопожарной безопасности в муниципальных образованиях Пермского края показало, что при их организации в большинстве случаев не применяются современные средства и методы воздействия на различные слои и группы населения. Учитывая менталитет и низкую правовую культуру нашего общества, проведение в ходе рейдов бесед, лекций и распространение наглядных материалов не приносит желаемых результатов, поскольку количество пожаров в жилом секторе по-прежнему велико и основной причиной по-прежнему является халатность человека [4].

Для повышения эффективности управления системой обеспечения пожарной безопасности на муниципальном уровне необходимо изменить подход к проведению противопожарной пропаганды, привлекать специалистов и творческих людей, способных создавать качественный контент. Ведь самая совершенная пожарная техника, самые квалифицированные кадры, только опираясь на свои силы и возможности, не в состоянии решить многоплановые задачи обеспечения пожарной безопасности. Эта цель может быть достигнута, если каждый гражданин проникнется ответственностью за соблюдение правил пожарной безопасности.

Значительным недостатком в существующей системе обеспечения пожарной безопасности является то, что при разработке пропагандистских материалов не учитываются требования психологии и социологии. Из-за этого возникают большие затруднения в распространении этих материалов, и они не достигают цели. В этом случае необходимо использовать методы, способные изменить мышление, поведение или процесс принятия решения человеком незаметно для него. Для достижения такого результата можно воспользоваться методами воздействия нейролингвистического программирования (далее — ЛНП), сочинженерии, маркетинга, которые позволяют создавать паттерны «встраивания» шаблонов мышления, реагирования и поведения [5].

Расширенный сегмент социальной рекламы, «вписанной» в окружающую среду (на проезжающих автобусах, на дверях магазинов, торговых центров, на скамейках, фонарях, баннерах), — натуралистические изображения, аналогии, «связывающие» проблему с некими универсальными, свойственными каждому ценностями (семья, дети и др.),

персонифицированные средства агитации, видеоролики, различные креативные инсталляции на тему пожарной безопасности — поможет донести проблему борьбы с пожарами до каждого человека.

Для постоянного воздействия на население и большого охвата аудитории необходимо транслировать видеоролики на пожарную тематику в общественном транспорте и перед показами фильмов в кинотеатрах. Видеоролики должны быть исполнены в художественной форме, динамичными, способными заинтересовать зрителя, привлечь внимание.

Для популяризации профессии пожарного эффективным методом может стать проведение фотовыставок, которые направлены на пропаганду профессии пожарного, в пожарных частях, домах культуры, библиотеках, Главном управлении МЧС России и его структурных подразделениях. Фотографии, которые будут присутствовать на фотовыставке с места тушения пожаров, проведения спасательных работ, должны носить положительный и эстетичный характер, чтобы не было обратного воздействия, а именно «отпугивания» людей.

При планировании и организации мероприятий по пропаганде пожарной безопасности следует учитывать тенденцию цифровизации общества и активно применять социальные сети и мессенджеры.

Например, использование вирусной рекламы в сети Интернет позволит создать определенные стереотипы поведения в подсознании людей и в решающий момент поможет принять правильные решения и спасти жизнь.

Для большого охвата аудитории и обучения населения мерам пожарной безопасности следует создавать публикации с противопожарной тематикой

в различных мессенджерах, а также «вбрасывать» информацию, затрагивающую противопожарные вопросы. Это рекомендуется создавать в различных группах и сайтах, не связанных с пожарной охраной, целенаправленно подбирать аудиторию с учетом знаний и развития.

Возможности мессенджеров можно использовать и при работе с управляющими организациями по части пропаганды пожаробезопасного поведения собственников помещений в многоквартирных домах. Можно обязать все управляющие организации размещать на своих информационных ресурсах материалы по соблюдению требований пожарной безопасности. Этот фактор можно включить в состав коэффициента пожарной опасности управляющих организаций.

Для автоматизации процесса проверки факта размещения пропагандистских материалов, а также для учета аудитории, просмотревшей информацию, количества обновлений и т. п., можно разработать бот, который собирал бы необходимую информацию, фиксировал ее и предоставлял контролирующим органам сведения о проделанной работе каждой управляющей организации. Разработка подобной программы позволит экономить время сотрудников, освобождая их от рутинных операций, осуществляя их со скоростью, которая намного выше человеческой. Если, например, в многоквартирном доме есть люди, ведущие антисоциальный образ жизни, которые неоднократно были виновниками возгораний, жильцы дома совместно с управляющей организацией могут установить пожарный извещатель рядом с квартирой таких соседей. Опять же размещение рекламы пожарных извещателей с применением приемов психологического воздействия

сподвигнет многих людей к покупке и установке данного оборудования.

Для определения уровня знаний у населения по вопросам пожарной безопасности и функционирования системы противопожарной пропаганды необходимо проводить социальные опросы для необходимости внесения изменений в систему обеспечения пожарной безопасности. Опросы можно проводить как традиционными методами, так и в социальных сетях в официальных группах органов местного самоуправления.

Отдельное внимание при организации мероприятий по противопожарной пропаганде необходимо уделять в работе с детьми дошкольного и школьного возраста, т. к. именно в этом возрастном периоде закладываются основы социального поведения и моральные ценности [3].

Так, для формирования положительного образа пожарного и лучшего усвоения информации необходимо применять игровую форму с детьми дошкольного возраста. Игровая форма позволит заинтересовать малолетних слушателей, но при этом вложить в их головы серьезные познания пожарной безопасности. Руководитель процесса должен тщательно спланировать свои действия, подготовить речь, уметь удерживать внимание детей на себе, чтобы они не отвлекались, подобрать игровую форму, которая помогла бы дать нужные познания детям, но не переросла просто в забаву. Для более точного и наглядного создания положительного образа пожарного можно применять аниматорские костюмы.

Для обучения детей дошкольного возраста и школьников мерам пожарной безопасности необходимо привлекать общественные организации, добровольные студенческие организации. Добровольцы должны тщательно и продуманно подходить к выбору информации,

которая войдет в их выступление, тренировать ораторское искусство, поэтому целесообразно проводить обучение мерам пожарной безопасности сначала самим добровольным организациям. Участники объединений в обязательном порядке должны быть обучены мерам пожарной безопасности перед их проведением. Содержание и наполняемость мероприятий должны периодически меняться, заблаговременно распространяться информация об их проведении с помощью средств массовой информации, привлекать большое количество участников.

Таким образом, применение современных методов воздействия противопожарной пропаганды позволит повысить эффективность управления системой обеспечения пожарной безопасности на муниципальном уровне и снизит риски возникновения пожаров, а при его возникновении — тяжесть их последствий. Противопожарная пропаганда создает условия для разработки и соблюдения правил пожарной безопасности, личной безопасности граждан и организаций, эффективной деятельности по обеспечению безопасности, создания доброжелательных отношений с общественностью, общественными и государственными организациями. Именно противопожарная пропаганда с ее планомерностью, целеустремленностью, учетом интересов различных социальных, профессиональных и возрастных групп населения способна решить проблему пожарной безопасности. Однако для быстрее развития этой области деятельности необходимо установить продуманную и оправданную систему противопожарной пропаганды со своими принципами, приемами и методами.

Работа по противопожарной пропаганде должна быть плановой, хорошо

скоординированной, учитывающей особенности объекта воздействия, а также современные тенденции в цифровизации общества. Большое значение имеет организация постоянного мониторинга формирования общественного мнения, опирающегося на статистические данные, математическое моделирование,

психологию и т. п., для своевременного выявления недостатков функционирования системы противопожарной пропаганды и принятия изменений для их устранения. Непрерывность, целенаправленность, постоянность и профессионализм обеспечат наиболее эффективную противопожарную пропаганду.

Список источников

1. Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации : Федер. закон от 6 октября 2003 г. № 131-ФЗ (ред. от 13 декабря 2024 г.) : принят Государственной Думой 16 сентября 2003 г. : одобрен Советом Федерации 24 сентября 2003 г. // КонсультантПлюс : сайт. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_44571/ (дата обращения: 20.04.2025).
2. О пожарной безопасности : Федер. закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ (ред. от 8 августа 2024 г.) : принят Государственной Думой 18 ноября 1994 г. // КонсультантПлюс : сайт. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5438/ (дата обращения: 20.04.2025).
3. Аксенов С. Г., Леткина О. Г. Необходимость противопожарной пропаганды среди детей дошкольного возраста // Экология и безопасность жизнедеятельности : сб. статей XXIII Междунар. науч.-практ. конф. Пенза, 2023. С. 51–55.
4. Главное управление МЧС России по Пермскому краю : офиц. сайт. URL: <https://59.mchs.gov.ru> (дата обращения: 22.04.2025).
5. Лесина Л. А., Забокрицкая Л. Д. Социальные технологии государственного и муниципального управления : учебное пособие / под общ. ред. Л. Д. Забокрицкой. Екатеринбург : изд-во УрФУ, 2021. 164 с.
6. Противопожарная пропаганда : учебное пособие для обучающихся в образовательных организациях высшего образования МЧС России / О. Д. Ратникова [и др.]. М. : ВНИИПО, 2017. 414 с.
7. Residential fire-related deaths and injuries among children: fire play, smoke alarms, and prevention / GR Istre et al. // Inj Prev. 2022. № 8. pp. 128–132.
8. Impact of a community-based fire prevention intervention on fire safety knowledge and behavior in elementary school children / V. Hwang et al. // Mathematical Biosciences & Engineering. 2023. № 12. pp. 344–346.

References

1. On General Principles of Organization of Local Self-Government in the Russian Federation : Federal Law of October 6, 2003 № 131-FZ (ed. of December 13, 2024) : adopted

by the State Duma on September 16, 2003. : approved by the Federation Council on September 24, 2003 // ConsultantPlus : website. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_44571/ (date of application: 20.04.2025).

2. On fire safety : Federal Law of December 21, 1994 № 69-FZ (ed. of August 8, 2024) : adopted by the State Duma on November 18, 1994 // ConsultantPlus : website. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5438/ (date of application: 20.04.2025).

3. Aksenov S. G., Letkina O. G. Necessity of fire prevention propaganda among children of preschool age // Ecology and life safety : collection of articles of XXIII Intern. scientific-practical conf. Penza, 2023. pp. 51–55.

4. Main Department of the Ministry of Emergency Situations of Russia for Perm Krai : official website. URL: <https://59.mchs.gov.ru> (date of application: 22.04.2025).

5. Lesina L. A., Zabokritskaya L. D. Social technologies of state and municipal management : textbook / ed. by L. D. Zabokritskaya. Ekaterinburg : UrFU Publishing House, 2021. 164 p.

6. Fire prevention propaganda : textbook for students in educational organizations of higher education of the Ministry of Emergency Situations of Russia / O. D. Ratnikova et al. M. : VNIPO, 2017. 414 p.

7. Residential fire-related deaths and injuries among children: fire play, smoke alarms, and prevention / GR Istre et al. // Inj Prev. 2022. № 8. pp. 128–132.

8. Impact of a community-based fire prevention intervention on fire safety knowledge and behavior in elementary school children / V. Hwang et al. // Mathematical Biosciences & Engineering. 2023. № 12. pp. 344–346.

Экологическая безопасность

Оценка эффективности сорбционных материалов, выпускаемых в Российской Федерации, для ликвидации разливов нефти на водных объектах

Терехова Валерия Валентиновна

студент факультета управления и комплексной безопасности, Уральский институт ГПС МЧС России, Екатеринбург

Кокшаров Александр Викторович

кандидат химических наук, доцент, начальник кафедры химии и процессов горения, Уральский институт ГПС МЧС России, Екатеринбург
Koksharovav1@yandex.ru

Аннотация. В Российской Федерации производятся сорбенты для сбора нефти из доступного природного сырья: отходов древесины, сфагнового торфа, верхового торфяного мха. Интерес представляет эффективность сорбционных материалов для сбора нефти с поверхности воды, которые можно было бы рекомендовать для использования подразделениями МЧС России для ликвидации последствий аварий. Нефтеемкость определялась по расходу сорбента, необходимого для связывания заданного количества нефти с поверхности воды. Наиболее высокие результаты показали сорбенты AG-Sorb Ultra и «ЭКОПРОСОРБ».

Ключевые слова: разлив нефти, ликвидация разлива, сорбент, нефтеемкость

Assessment of the effectiveness of sorption materials produced in the Russian Federation for the elimination of oil spills on water bodies

Valeria V. Terekhova

student of Management and Integrated Security faculty, Ural Institute of State Fire Service of EMERCOM of Russia, Ekaterinburg

Alexander V. Koksharov

candidate of Chemical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Chemistry and Combustion Processes, Ural Institute of State Fire Service of EMERCOM of Russia, Ekaterinburg

Abstract. In the Russian Federation, sorbents are produced to collect oil from available natural raw materials: wood waste, sphagnum peat, and peat moss. It is of interest to evaluate the effectiveness of sorption materials for collecting oil from the water surface, which could be recommended for use by units of the Russian Ministry of Emergency Situations to eliminate the consequences of accidents. The oil capacity was determined by the consumption of the sorbent needed to bind a given amount of oil from the water surface. The highest results were shown by AG-Sorb Ultra and ECOPROSORB sorbents.

Keywords: oil spill, spill response, sorbent, oil capacity

Сорбенты используются для эффективного и безопасного удаления разливов нефти с поверхности воды или грунта. Они представляют собой материалы, которые способны поглощать (сорбировать) нефть, что позволяет минимизировать ущерб окружающей среде и упростить процесс очистки.

В настоящее время в РФ производятся сорбенты на основе природного сырья как наиболее дешевого и доступного, такого как отходы древесины, мха, верхового сфагнового торфа и силикатов. Кроме того, получаемые из такого материала сорбенты относятся к 4-му классу опасности и не наносят вреда окружающей среде.

В случае ЧС, связанной с загрязнением крупных водоемов, на ликвидацию ее последствий могут быть привлечены силы и средства МЧС России, поэтому дать независимую оценку эффективности сорбционных материалов для сбора нефти с поверхности воды является актуальным. Целью работы явилась оценка эффективности сорбционных материалов, выпускаемых и разрабатываемых в РФ, для сбора нефти и нефтепродуктов с поверхности воды.

Существует несколько методик определения сорбционной емкости:

- при пропускании нефти через сухой сорбент [1];
- погружении навески сорбента в слой нефти [2];
- путем поочередной выдержки сорбента сначала в воде, затем в нефти [3, 4].

В наших исследованиях методика определения сорбционной способности была адаптирована к принципу сбора нефти с поверхности воды при ликвидации загрязнения. Сорбционную способность определили следующим образом: в емкость наливали воду, затем на ее поверхность наносили 50 мл нефти, отдельно на весах взвешивали 100 г сорбента и равномерно наносили его на поверхность нефти, давали выдержку около минуты, пока загрязнение не поглотится. В случае, если на поверхности оставалась нефть, операцию по нанесению сорбента повторяли. После производили сбор насыщенного нефтепродуктами сорбента в специальный закрываемый контейнер. За конечный результат принимали расход сорбента, необходимого для полного сбора нефти, который определяли по разнице между массой навески сорбента и массой остатка. Сорбционную емкость (нефтеемкость) определяли по формуле (1).

$$H = V/m, \quad (1)$$

где H — нефтеемкость сорбента, л/кг;

V — объем нефти, мл;

m — масса затраченного сорбента, г.

Для проведения исследования были получены образцы шести российских производителей (рисунок 1): AG-Sorb Ultra — целлюлозно-минеральный сорбент, производимый из отходов древесины; «КАРБОСОРБ» — сорбент из

угля; «МИКСОЙЛ» — изготовлен на основе гидрофобизированных стеклосфер; NOVOMIX ДС-2 представляет собой натуральный целлюлозный материал, производимый из древесины, прошедшей измельчение, механическую очистку и отмывку от примесей, термическую обработку с последующим измельчением до порошкообразных или волокнистых фракций и обеспыливанием;

«Ньюсорб» изготовлен из экологически чистого природного сырья — верхового сфагнового торфа; «ЭКОПРОСОРБ» — сорбент изготовлен на основе верхового торфяного мха.

Исследования проводили с использованием нефти Усинского месторождения (республика Коми), особенностью которой является повышенная вязкость за счет высокого содержания высокомолекулярных компонентов.

Результат поглощения нефти сорбентом представлен на рисунке 2. При полном поглощении нефти между сгустками остается чистая поверхность воды без нефтяной пленки.

В результате исследований подтвердил заявленную производителем нефтеемкость только сорбент AG-Sorb Ultra. При нанесении сорбента нефть поглощается в течение нескольких секунд. Между сгустками наблюдается прозрачная поверхность воды. Сорбент после поглощения нефти остается на поверхности.

Сорбент AG-Sorb (серый) после поглощения нефти тонет в воде. Задача

данного сорбента связать нефть и удалить нефтяную пленку с поверхности воды для исключения блокирования поступления кислорода в воду и последующей гибели водных обитателей.

Сорбент «КАРБОСОРБ» показал относительно высокую сорбционную способность. Отличительной особенностью является образование крупных и плотных сгустков, которые легко собираются различными техническими средствами.

Минеральный сорбент «МИКСОЙЛ» показал наихудшую эффективность. Его высокая дисперсность не приводит к образованию прочных сгустков, в итоге образуется текучая масса смеси сорбента и нефти. При соотношении нефти к сорбенту 1:1 удается получить вязкую массу, которую можно собрать с помощью технических средств с поверхности воды.

Результат поглощения нефти сорбентами NOVOMIX ДС-2, «Ньюсорб», «ЭКОПРОСОРБ» выглядит практически идентично.



Рисунок 1. Образцы сорбента

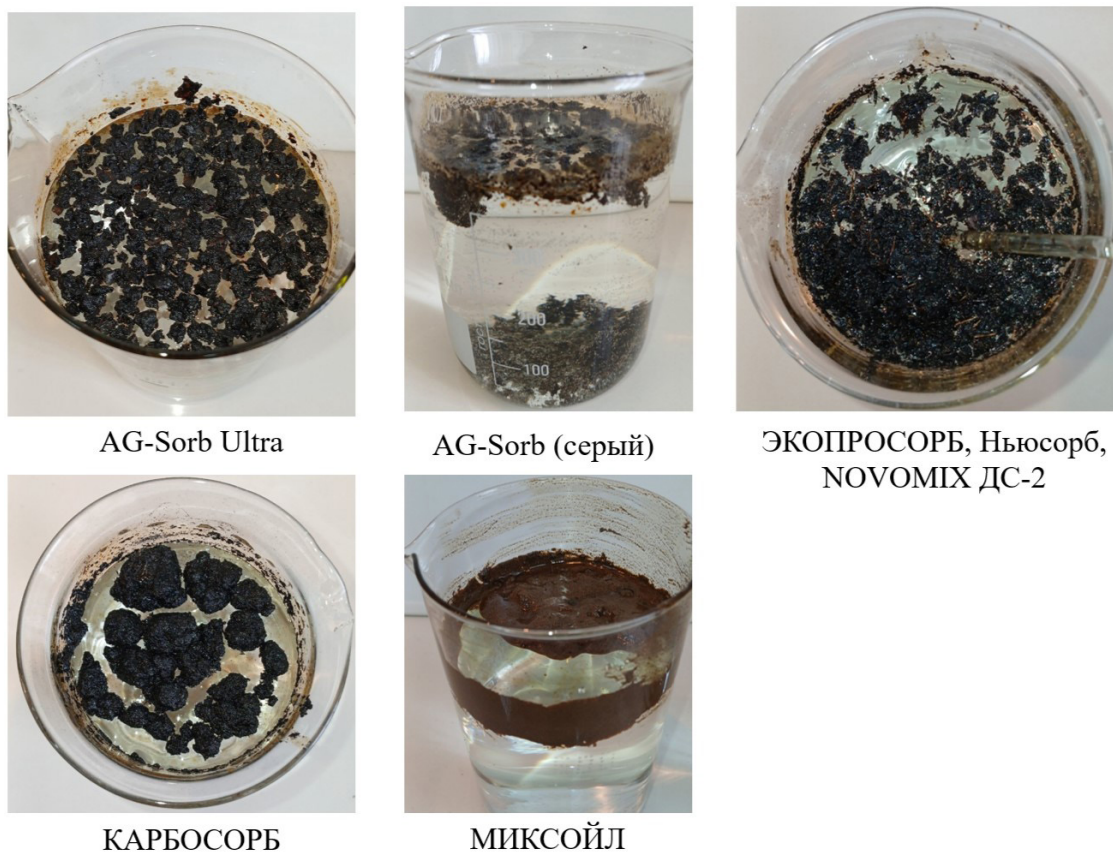


Рисунок 2. Нефте содержащий сорбент на поверхности воды

Итоговые результаты установленной нефтеемкости испытуемых сорбентов приведены в таблице ниже.

Таблица

Нефтеемкость различных сорбционных материалов

Название сорбента	Нефтеемкость, л/кг	Плавучесть на поверхности воды
AG-Sorb Ultra	8,7	не тонет
AG-Sorb (серый)	2,9	частично тонет
«ЭКОПРОСОРБ»	4,7	не тонет
«КАРБОСОРБ»	3,6	не тонет
NOVOMIX ДС-2	3,3	не тонет
«Ньюсорб»	2,8	не тонет
«МИКСОЙЛ»	1,5	не тонет

В ходе экспериментального исследования была проведена оценка эффективности технологии сбора нефти с использованием различных видов сорбентов, производимых в РФ. Наиболее высокие результаты показали сорбенты AG-Sorb

Ultra и «ЭКОПРОСОРБ». Полученные количественные значения нефтеемкости могут использоваться для расчета материальных ресурсов для ликвидации аварийных ситуаций и расчета затрат на ликвидацию загрязнения.

Список источников

1. Влияние термической активации глауконита на его влаго- и нефтеемкость / С. И. Нифталиев [и др.] // Экология и промышленность России. 2019. Т. 23, № 7. С. 42–47. DOI: <https://doi.org/10.18412/1816-0395-2019-7-42-47>. EDN RXYAKA.
2. Кузина Н. А. Определение нефтеемкости методом сорбции на примере углеродных волокнистых материалов // Общество. 2022. № 3–1 (26). С. 6–12. EDN HCRDWQ.
3. Кутонова Е. В., Кузина Н. А. Определение нефтеемкости методом сорбции на примере углеродных волокнистых материалов // Национальная Ассоциация Ученых. 2022. № 77. С. 63–68. EDN FPTAVM.
4. Trang T. Y. D., Zenitova L. A. Effective treatment of oil spills by sorbent formed from chitin and polyurethane foam // Current Applied Science and Technology. 2020. Т. 20, № 2. pp. 321–333.

References

1. Effect of thermal activation of glauconite on its moisture and oil capacity / S. I. Niftaliev et al. // Ecology and Industry of Russia. 2019. T. 23, № 7. pp. 42–47. DOI: <https://doi.org/10.18412/1816-0395-2019-7-42-47>. EDN RXYAKA.
2. Kuzina N. A. Determination of oil capacity by sorption method on the example of carbon fiber materials // Society. 2022. № 3–1 (26). pp. 6–12. EDN HCRDWQ.
3. Kutonova E. V., Kuzina N. A. Determination of oil capacity by sorption method on the example of carbon fiber materials // National Association of Scientists. 2022. № 77. pp. 63–68. EDN FPTAVM.
4. Trang T. Y. D., Zenitova L. A. Effective treatment of oil spills by sorbent formed from chitin and polyurethane foam // Current Applied Science and Technology. 2020. T. 20, № 2. pp. 321–333.

Ликвидация чрезвычайных ситуаций с выбросом аварийно химически опасных веществ в Арктической зоне: вызовы, решения и перспективы

Арефьева Елизавета Алексеевна

курсант факультета пожарной и техносферной безопасности, Уральский институт ГПС МЧС России, Екатеринбург
arefyeva2001@mail.ru

Зубарев Игорь Александрович

начальник УНК ПиПАСР, Уральский институт ГПС МЧС России, Екатеринбург

Прытков Любим Николаевич

научный сотрудник НИО УНК ПиПАСР, Уральский институт ГПС МЧС России, Екатеринбург

Титов Станислав Андреевич

научный руководитель, старший научный сотрудник, начальник НИО УНК ПиПАСР, Уральский институт ГПС МЧС России, Екатеринбург

Аннотация. В статье рассматриваются проблемы, связанные с ликвидацией чрезвычайных ситуаций с выбросом аварийно химически опасных веществ в Арктической зоне. Анализируются факторы, усложняющие проведение спасательных и аварийно-восстановительных работ в условиях экстремального климата и удаленности. Предлагаются меры по совершенствованию систем обнаружения, реагирования и ликвидации последствий выбросов аварийно химически опасных веществ с учетом специфики арктического региона. Подчеркивается важность превентивных мероприятий, подготовки персонала и международного сотрудничества для обеспечения безопасности населения и защиты окружающей среды.

Ключевые слова: Арктика, аварийно химически опасные вещества, чрезвычайные ситуации, ликвидация последствий, экологическая безопасность, Арктическая зона Российской Федерации

Elimination of emergency situations with the release of accidentally chemically hazardous substances in the Arctic zone: challenges, solutions and prospects

Elizaveta A. Arefyeva

cadet of Fire and Technosphere Safety Department, Ural Institute of State Fire Service of EMERCOM of Russia, Ekaterinburg

Igor A. Zubarev

Head of the Department of Fire and Technosphere Safety, Ural Institute of State Fire Service of EMERCOM of Russia, Ekaterinburg

Lyubim N. Prytkov

research Fellow, Research and Development Center, Ural Institute of State Fire Service of EMERCOM of Russia, Ekaterinburg

Stanislav A. Titov

scientific Supervisor, Senior Researcher, Head of Research and Development Institute of PIPASR NCP, Ural Institute of State Fire Service of EMERCOM of Russia, Ekaterinburg

Abstract. The article deals with the problems associated with the elimination of emergency situations with the release of accidentally chemically hazardous substances in the Arctic zone. The factors complicating rescue and emergency recovery operations in conditions of extreme climate and remoteness are analyzed. Measures are proposed to improve the systems of detection, response and elimination of consequences of releases of accidentally chemically hazardous substances taking into account the specifics of the Arctic region. The importance of preventive measures, personnel training and international cooperation to ensure public safety and environmental protection is emphasized.

Keywords: Arctic, chemically hazardous substances, emergencies, elimination of consequences, environmental safety, Arctic zone of the Russian Federation

Арктическая зона, в силу своей стратегической значимости и богатых природных ресурсов, привлекает все больше внимания. Активное освоение региона сопровождается увеличением промышленной активности, в т. ч. добычей и транспортировкой углеводородов, что повышает риск возникновения аварий, связанных с выбросом аварийно химически опасных веществ (далее — АХОВ). Уникальная экосистема Арктики особенно уязвима к химическому загрязнению, а суровые климатические условия и удаленность от крупных населенных пунктов существенно осложняют ликвидацию последствий аварий. В связи с этим разработка эффективных стратегий и технологий для ликвидации ЧС с выбросом АХОВ в Арктической зоне является актуальной научной и практической задачей [1].

Арктическая зона Российской Федерации — это обширная территория, расположенная к северу от Полярного круга, включающая в себя значительную

часть арктического побережья России, а также внутренние территории, испытывающие влияние арктического климата.

Территория Арктической зоны РФ представлена на рисунке [1].

На территории Арктической зоны находится несколько тысяч потенциально опасных объектов, которые могут стать источниками техногенных аварий. Это объекты нефте- и газодобычи, ядерной энергетики, угольной, горнорудной, химической и металлургической промышленности, геологоразведки, захоронения контейнеров с отходами, а также предприятия по добыче и переработке углеводородов, ЖКХ и транспорт [2].

В перечень наиболее распространенных АХОВ в Арктической зоне входят [3].

- **Хлор (Cl₂)**, используемый для обеззараживания питьевой воды и сточных вод. Обладает высокой токсичностью и может вызывать поражение дыхательных путей, отек легких и смерть.

Арктическая зона Российской Федерации

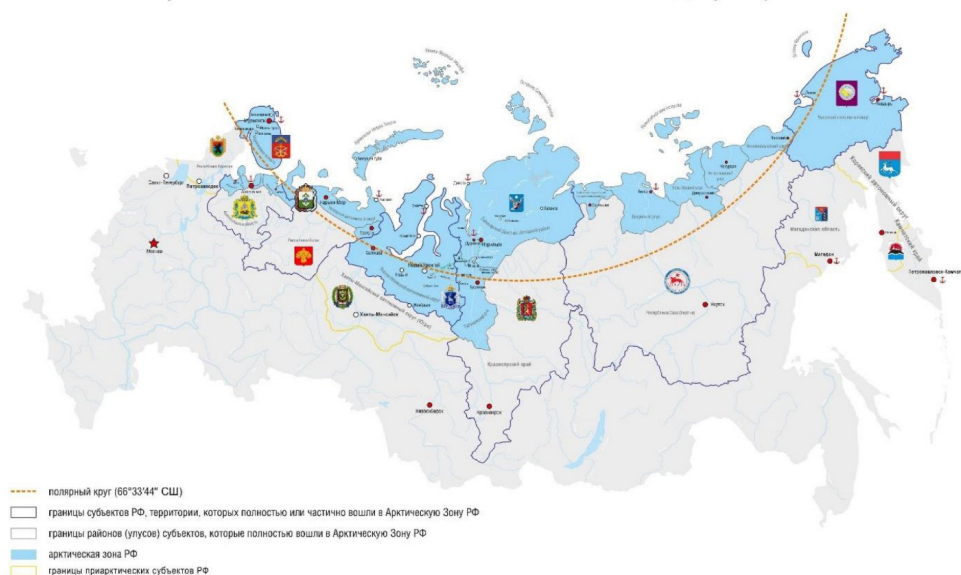


Рисунок. Арктическая зона Российской Федерации

- **Аммиак (NH_3)**, который применяется в холодильных установках, а также для очистки дымовых газов. Обладает раздражающим действием на слизистые оболочки и может вызывать отек легких.
- **Цианиды (CN^-)**, которые используются при добыче и переработке руд. Обладают высокой токсичностью и блокируют клеточное дыхание, приводя к смерти.
- **Кислоты (HCl , H_2SO_4 , HNO_3)**, используемые в различных отраслях промышленности. Вызывают ожоги кожи и слизистых оболочек, а также могут приводить к поражению внутренних органов.
- **Щелочи (NaOH , KOH)**, применяемые в различных отраслях промышленности. Вызывают омыление жиров и некроз тканей, приводя к глубоким ожогам.
- **Метанол (CH_3OH)**, используемый в качестве растворителя, антифриза и компонента моторного топлива. Обладает высокой токсичностью

и может вызывать поражение нервной системы и слепоту.

- **Удобрения и пестициды, различные агрохимикаты**, используемые в сельском хозяйстве, которые могут представлять опасность при утечке или неправильном хранении.

Помимо этого, на территории находится высокая концентрация опасных производств, расположенных в труднодоступных районах зачастую с устаревшим оборудованием, а также объектов военной инфраструктуры, содержащих опасные химические вещества, которые могут высвободиться в результате разрушения.

На основе анализа особенностей территориального расположения региона были выделены следующие основные группы факторов, осложняющих ликвидацию ЧС с выбросом АХОВ в Арктической зоне.

- **Экстремальные климатические условия.** Низкие температуры (до -60°C), сильные ветры (до 40 м/с и более), полярная ночь, обледенение

и метели затрудняют проведение спасательных и аварийно-восстановительных работ, а также влияют на физико-химические свойства АХОВ, изменяя их поведение и скорость распространения.

- **Удаленность и труднодоступность.** Большие расстояния между населенными пунктами, отсутствие развитой транспортной инфраструктуры, ограниченное количество аэродромов и морских портов затрудняют доставку сил и средств, эвакуацию пострадавших и проведение мониторинга загрязненных территорий.

- **Чувствительность арктической экосистемы.** Природа Арктики характеризуется низкой устойчивостью к антропогенному воздействию. Выброс АХОВ может привести к долгосрочному загрязнению почвы, воды, воздуха и биоты, а также к нарушению хрупких экологических связей, АХОВ могут накапливаться в организмах животных и рыб, что создает угрозу для здоровья человека, употребляющего в пищу загрязненные продукты.

- **Сложности обнаружения и идентификации АХОВ.** В условиях низких температур процессы испарения и рассеивания АХОВ могут быть замедлены, что затрудняет их обнаружение и идентификацию. Кроме того, доступность оборудования для экспресс-анализа химических веществ в Арктике ограничена.

- **Ограниченность ресурсов.** Недостаток специализированной техники, оборудования, пунктов временного размещения, медицинских учреждений, отсутствие полигонов для утилизации собранных АХОВ и загрязненных материалов в Арктической зоне создает серьезные логистические проблемы и увеличивает стоимость ликвидации ЧС, а также квалифицированного

персонала, имеющего опыт работы в экстремальных условиях, осложняет организацию и проведение работ по ликвидации последствий ЧС.

Для обеспечения безопасности населения, сохранения уникальной природы Арктики и устойчивого развития региона необходимо повысить эффективность реагирования на ЧС с выбросом АХОВ [4–5].

Решения по повышению готовности и эффективности реагирования могут включать в себя следующее.

- Совершенствование системы мониторинга и прогнозирования, а именно размещение станций мониторинга загрязнения атмосферного воздуха и водных объектов вдоль трасс транспортировки АХОВ и вблизи потенциально опасных объектов, применение спутниковых систем для мониторинга и выявления утечек АХОВ.

- Формирование специализированных аварийно-спасательных формирований, оснащенных специальной техникой и оборудованием для работы в арктических условиях и ликвидации ЧС с АХОВ с проведением регулярных учений и тренировок для отработки навыков действий в условиях низких температур, ограниченной видимости и удаленности.

- Создание логистических центров, размещение в ключевых точках Арктической зоны запасов необходимой техники, оборудования и материалов для ликвидации ЧС и в том числе использование вертолетов и самолетов для доставки специалистов и оборудования, а также для проведения эвакуации.

- Разработка методов нейтрализации и дегазации АХОВ при низких температурах, установок, которые можно оперативно доставить к месту ЧС и использовать для утилизации

собранных АХОВ и загрязненных материалов, а также использование робототехники и беспилотных систем для проведения работ в опасных зонах.

- Создание нормативных документов, учитывающих специфику ликвидации ЧС с АХОВ в Арктической зоне и ужесточение требований к безопасности при транспортировке и хранении АХОВ.
- Внедрение систем оповещения населения о ЧС с АХОВ, учитывающих особенности арктических территорий.
- Обучение населения правилам безопасного поведения при ЧС с АХОВ.

Помимо мер, направленных на ликвидацию последствий аварий, необходимо уделять особое внимание превентивным мероприятиям, включающим в себя регулярные проверки состояния оборудования и трубопроводов, внедрение современных систем контроля и автоматической защиты, проведение регулярного мониторинга состояния окружающей среды в районах расположения промышленных объектов и организацию учений и тренировок для отработки действий в условиях ЧС.

Так, в ходе межведомственных опытно-исследовательских учений «Безопасная Арктика — 2025» целью одной из вводных было проведение аварийно-спасательных работ при ликвидации последствий дорожно-транспортного происшествия с выбросом АХОВ в условиях значительной удаленности от мест дислокации пожарно-спасательных подразделений и аварийно-спасательных формирований, в процессе которой необходимо было решить следующие опытно-исследовательские задачи [6]:

- оценка существующих технических решений и тактических приемов, направленных на ликвидацию ЧС, связанных с разливом химически

опасных веществ в условиях низких температур;

- оценка комплекса мероприятий жизнеобеспечения людей при дорожно-транспортном происшествии в условиях низких температур и значительной удаленности от мест дислокации пожарно-спасательных подразделений и аварийно-спасательных формирований;
- анализ технологии применения беспилотных авиационных систем с водородным источником питания при проведении аварийно-спасательных работ по ликвидации последствий дорожно-транспортного происшествия в условиях значительной удаленности от мест дислокации пожарно-спасательных подразделений и аварийно-спасательных формирований;
- исследование проблемных вопросов, связанных с формированием перечня первоочередных мероприятий по ликвидации (локализации) последствий разлива АХОВ в районе аварии в условиях Арктической зоны и холодного климата;
- исследование особенностей организации и проведения поиска и эвакуации пораженных из зоны химического заражения в условиях удаленной местности и при отрицательных температурах наружного воздуха;
- исследование особенностей прогнозирования масштабов возможного химического заражения АХОВ в условиях Арктической зоны и холодного климата.

Ликвидация ЧС с выбросом АХОВ в Арктической зоне представляет собой сложную и многогранную задачу, требующую комплексного подхода. Успешное решение этой задачи возможно только при условии объединения усилий

науки, государства и бизнеса, а также развития международного сотрудничества. Необходимо разработать и внедрить эффективные стратегии и технологии, адаптированные к специфическим условиям арктического региона, уделяя

особое внимание превентивным мерам, подготовке кадров и развитию системы быстрого реагирования. Это позволит обеспечить безопасность населения и сохранить уникальную природу Арктики для будущих поколений.

Список источников

1. Красулина, О. Ю. Арктическая зона Российской Федерации: особенности природно-экономических и демографических ресурсов // Региональная экономика и управление : электронный научный журнал. 2016. № 4 (48). URL: <https://eee-region.ru/article/4805/> (дата обращения: 27.05.2025).
2. Арктические регионы России // as.arcticrussia.ru : сайт. URL: <https://as.arcticrussia.ru/useful/?ysclid=m871280хуw63806535> (дата обращения: 09.06.2025).
3. Аварийно-химически опасное вещество. Общие сведения // УКЦАСФ : сайт. URL: https://uk-cert.ru/news/avariyno_khimicheskii_opasnoe_veshchestvo_obshchie_svedeniya/ (дата обращения: 09.06.2025).
4. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера : Федер. закон от 21 декабря 1994 г. № 68-ФЗ : принят Государственной Думой 11 ноября 1994 г. // КонсультантПлюс : сайт. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5295/ (дата обращения: 27.05.2025). Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
5. О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций : положение : утверждено постановлением Правительства РФ от 30 декабря 2003 г. № 794 (с изменениями и дополнениями) // КонсультантПлюс : сайт. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_45914/492eda9fo8b2b56e284a2abob4c8d3719f3a2585/ (дата обращения: 27.05.2025). Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
6. Экспедиция МЧС России «Безопасная Арктика — 2025» // МЧС России : офиц. сайт. URL: <https://mchs.gov.ru/ministerstvo/meropriyatiya-mchs-rossii/ekspediciya-mchs-rossii-bezopasnaya-arktika-2025?ysclid=m8717a18u3303238034> (дата обращения: 27.05.2025).

References

1. Krasulina, O. Yu. Arctic zone of the Russian Federation: features of natural-economic and demographic resources // Regional Economics and Management : an electronic scientific

journal. 2016. № 4 (48). URL: <https://eee-region.ru/article/4805/> (date of application: 27.05.2025).

2. Arctic regions of Russia // as.arcticrussia.ru : website. URL: <https://as.arcticrussia.ru/useful/?ysclid=m871280xyw63806535> (date of application: 09.06.2025).

3. Emergency chemical hazardous substance. General information // UKCASF : website. URL: https://uk-cert.ru/news/avariyno_khimicheskii_opasnoe_veshchestvo_obshchie_svedeniya/ (date of application: 09.06.2025).

4. On protection of the population and territories from emergency situations of natural and technogenic character : Federal Law of December 21, 1994 № 68-FZ : adopted by the State Duma on November 11, 1994 // ConsultantPlus : website. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5295/ (date of application: 27.05.2025). Access mode: for registered users.

5. About the unified state system of prevention and liquidation of emergency situations : the regulation : approved by the resolution of the Government of the Russian Federation from December 30, 2003 № 794 (with amendments and additions) // ConsultantPlus : site. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_45914/492eda9f08b2b56e284a2ab0b4c8d3719f3a2585/ (date of application: 27.05.2025). Access mode: for registered users.

6. Expedition of the Ministry of Emergency Situations of Russia “Safe Arctic – 2025” // Ministry of Emergency Situations of Russia : official website. URL: <https://mchs.gov.ru/ministerstvo/meropriyatiya-mchs-rossii/ekspeditsiya-mchs-rossii-bezopasnaya-arktika-2025?ysclid=m8717a18u3303238034> (date of application: 27.05.2025).

Безопасность труда

Проблемы реализации системы информационной безопасности в специальных подразделениях ФПС МЧС России

Хамзин Тимур Альбертович

слушатель факультета комплексной безопасности, Уральский институт ГПС МЧС России, Екатеринбург
timochka13@mail.ru

Захарова Лариса Александровна

научный руководитель, доктор физико-математических наук, доцент кафедры государственной службы и кадровой политики, Уральский институт ГПС МЧС России, Екатеринбург

Аннотация. Статья посвящена анализу проблем внедрения и функционирования систем информационной безопасности в специальных подразделениях ФПС МЧС России. Рассматриваются ключевые вызовы, связанные с обеспечением защиты данных в условиях повышенной ответственности за охрану критически важных объектов, включая закрытые административно-территориальные образования и стратегические инфраструктурные объекты. Авторы выделяют такие проблемы, как недостаточная адаптация нормативно-правовой базы к современным киберугрозам, сложность интеграции отечественных программных решений, а также риски, связанные с человеческим фактором.

Особое внимание уделяется вопросам кадрового обеспечения, включая необходимость повышения квалификации сотрудников в области информационной безопасности и внедрения специализированных тренингов по противодействию фишингу, социальной инженерии и DDoS-атакам. Подчеркивается важность использования технологий искусственного интеллекта для прогнозирования чрезвычайных ситуаций и защиты данных в рамках ГИС «АИУС РСЧС».

На основе анализа статистики киберинцидентов и опыта внедрения ГОСТ Р 56939–2024 авторы предлагают рекомендации по оптимизации процессов сертификации, усилению криптографической защиты и развитию отечественных IT-решений.

Ключевые слова: информационная безопасность, специальные подразделения ФПС, защищенность, кибератаки

Challenges of Implementing Information Security Systems in Special Units of the Federal Fire Service of EMERCOM of Russia

Timur A. Khamzin

student of the Faculty of Integrated Security, Ural Institute of State Fire Service of EMERCOM of Russia, Ekaterinburg

Larisa A. Zakharova

supervisor, Doctor of Physico-Mathematical Sciences, Associate Professor of the Department of Public Service and Personnel Policy, Ural Institute of State Fire Service of EMERCOM of Russia, Ekaterinburg

Abstract. The article is devoted to the analysis of the problems of implementation and functioning of information security systems in special units of the Federal Fire Service of the Ministry of the Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters (FPS EMERCOM of Russia). The key challenges associated with ensuring data protection in the context of increased responsibility for the protection of critical facilities, including closed administrative-territorial entities and strategic infrastructure facilities, are considered. The authors identify such problems as insufficient adaptation of the regulatory framework to modern cyber threats, difficulties in integrating domestic software solutions, as well as risks associated with the human factor.

Special attention is paid to staffing issues, including the need to improve the skills of employees in the field of information security and the introduction of specialized training on countering phishing, social engineering and DDoS attacks. The importance of using artificial intelligence technologies for predicting emergencies and data protection in the framework of GIS "AIUS RSCHS" is emphasized.

Based on the analysis of cyber incident statistics and the experience of implementing GOST R 56939-2024, the authors offer recommendations on optimizing certification processes, strengthening cryptographic protection and developing domestic IT solutions.

Keywords: information security, special units of the Federal Fire Service, security, cyber attacks

Введение

Важность темы обусловлена не только высокими требованиями к защищенности информации, которая используется в процессе организации мероприятий по обеспечению пожарной безопасности, но и постоянными изменениями в технологической среде, что, в свою очередь, требует адаптации существующих решений к новым вызовам и угрозам, исходящим как внутри страны, так и за ее пределами. Специальные подразделения ФПС МЧС России несут ответственность за оперативное реагирование на ЧС, и эффективность их работы во многом зависит от надежности системы информационной безопасности,

защищающей данные, используемые для координации действий в сложных ситуациях [12].

В процессе анализа были выявлены основные проблемы, с которыми сталкиваются специальные подразделения, такие как недостаточный уровень подготовки кадров в области информационной безопасности, устаревшие технические средства защиты, а также отсутствие интегрированной системы защиты информации, что влечет за собой риски утечек данных и угрозы доступу к критически важной информации со стороны недоброжелателей. В результате проведенного исследования предлагаются методы и рекомендации, способствующие повышению уровня информационной

безопасности в данных структурах, включая модернизацию программного обеспечения, внедрение новых технологий защиты информации и улучшение системы обучения кадров [15].

Таким образом, результаты работы подчеркивают необходимость комплексного подхода к решению проблем, связанных с реализацией системы информационной безопасности в специальных подразделениях ФПС МЧС России, что в конечном итоге должно способствовать повышению устойчивости и эффективности работы этих подразделений в условиях сложной оперативной обстановки.

Ход исследования

В условиях современного общества, где информация стала одним из важнейших факторов развития, специальные подразделения ФПС МЧС России сталкиваются со множеством вызовов в области информационной безопасности. Сфера их деятельности требует высокой степени защищенности информации, т. к. любое некорректное или несанкционированное действие с конфиденциальными данными может привести к серьезным последствиям, включая негативное воздействие на безопасность и здоровье граждан, а также на общественный порядок.

Специальные подразделения ФПС МЧС России функционируют в условиях высокой динамичности, связанной с изменениями в законодательной и нормативной базе, а также с эволюцией технологий. Постоянное совершенствование методов работы, связанных с охраной общественной безопасности, требует от данных подразделений применения современных средств защиты информации, таких как шифрование, системы обнаружения и предотвращения

вторжений, а также средств физической защиты.

Среди актуальных условий функционирования можно отметить растущую зависимость от информационных технологий в процессах управления и взаимодействия. Специализированные программные комплексы и базы данных, используемые для мониторинга ситуации, планирования действий и координации между различными службами, требуют надежного уровня безопасности. Однако наличие устаревших систем и отсутствие регулярного обновления программного обеспечения ставит под угрозу обстоятельства, в которых могут происходить утечки информации и доступ к ней со стороны неавторизованных лиц [4].

Также важно учитывать, что специальные подразделения ФПС МЧС России обладают ограниченными финансовыми ресурсами, что затрудняет реализацию проектов по модернизации системы информационной безопасности. Это зачастую приводит к тому, что средства защиты не соответствуют современным требованиям, а обученные специалисты средней квалификации не могут адекватно реагировать на новые угрозы. В таких условиях развитие и поддержание полной безопасности информации становится настоящим вызовом [14].

Таким образом, понимание исходных данных и условий деятельности специальных подразделений ФПС МЧС России в сфере информационной безопасности является важным шагом к выявлению имеющихся проблем, выработке возможных путей решения и обеспечению надежной системы защиты информации.

Методология исследования

В рамках настоящего исследования была разработана методология,

направленная на систематический сбор и обработку информации, необходимой для анализа состояния информационной безопасности в специальных подразделениях ФПС МЧС России. Данная методология включает множество этапов, каждый из которых играет ключевую роль в получении полных и достоверных данных. Первым этапом исследования являлся сбор исходных данных, что осуществлялось через использование различных методов анкетирования и интервьюирования. Анкеты, разработанные для сотрудников подразделений, включали вопросы о текущем состоянии информационной безопасности, уровнях осведомленности о рисках и угрозах, а также оценку существующих систем защиты. Интервью были проведены с ключевыми специалистами в области кибербезопасности, что позволило получить более детализированное представление о проблемах, с которыми сталкиваются специалисты на местах.

Второй этап предполагает обработку собранной информации, которая включает как качественный, так и количественный анализ данных. Количественный анализ осуществляется с использованием статистических методов, что позволяет выявить основные тренды и зависимости между различными факторами, влияющими на состояние информационной безопасности. Для этого применяются программные пакеты, такие как SPSS или Excel, что позволяет проводить анализ с высокой степенью точности. К качественному анализу также привлекается контент-анализ, позволяющий оценить информацию, собранную в ходе интервью, с точки зрения выявления тематических закономерностей и практических рекомендаций [8].

Третий этап включает в себя сопоставление полученных данных с текущими

нормативными документами в области информационной безопасности, а также с успешными практиками, применяемыми в других регионах и ведомствах. Это позволяет не только сформировать представление о состоянии дел в сфере информационной безопасности в ФПС МЧС России, но и выработать рекомендации по их улучшению.

Следующий шаг в методологии заключается в проведении SWOT-анализа, который помогает выявить сильные и слабые стороны существующей системы, а также угрозы и возможности, стоящие перед подразделениями. Это системный подход, который будет способствовать формированию комплексных стратегий повышения уровня информационной безопасности [5].

Таким образом, методология исследования основывается на сочетании количественных и качественных методов анализа, что позволяет глубже понять проблемы, существующие в системе информационной безопасности специальных подразделений ФПС МЧС России, и разработать практические рекомендации для их устранения.

В ходе анализа состояния информационной безопасности в специальных подразделениях ФПС МЧС России были выявлены ключевые проблемы, которые существенно препятствуют эффективной реализации систем защиты информации. Эти проблемы можно разделить на несколько категорий, включая организационные, технические, кадровые и правовые аспекты.

Первая категория касается организационных проблем. Одной из основных трудностей является отсутствие четкой стратегии информационной безопасности, что приводит к фрагментации усилий и недостаточной координации между различными подразделениями. Нередко отсутствует централизованный

подход к управлению рисками, что затрудняет выявление и оценку угроз, с которыми сталкиваются сотрудники в процессе своей деятельности. Это также выливается в отсутствие единой системы стандартов и процедур, необходимых для защиты информации, что создает дополнительные риски уязвимости систем [2].

Вторая категория проблем касается технической инфраструктуры. Многие специальные подразделения используют устаревшие средства защиты информации, что делает их уязвимыми к кибератакам и другим угрозам. Системы, применяемые для обеспечения безопасности информации, часто не обновляются, и это, в свою очередь, затрудняет защиту от современных угроз, таких как вредоносное программное обеспечение, фишинг и другие формы атак. Проблемы также возникают из-за недостатка интеграции между различными системами безопасности, что приводит к появлению слепых зон и повышает вероятность успешной атаки со стороны злоумышленников [4].

Кадровые проблемы являются не менее значительными. В специальных подразделениях часто наблюдается нехватка квалифицированных специалистов в области информационной безопасности. Обучение персонала осуществляется на недостаточном уровне, а специалистов, способных работать с современными средствами защиты, крайне мало. Это не только ослабляет текущую систему безопасности, но и снижает общую готовность персонала реагировать на возникающие угрозы и инциденты.

Правовые аспекты также играют важную роль в состоянии информационной безопасности. Недостатки в законодательстве и нормативной базе ведут к правовым пробелам, что затрудняет применение мер безопасности и защиты

конфиденциальной информации. Иногда отсутствие необходимых регуляторных актов приводит к правовым неясностям в вопросах ответственности за утечку информации или несанкционированный доступ к ней.

Таким образом, комплексное понимание выявленных проблем способствует выработке стратегий и рекомендаций для их решения, а также повышает уровень информационной безопасности в специальных подразделениях ФПС МЧС России. Принятие мер по устранению данных проблем является необходимым условием для гарантирования надежности и безопасности критической информации.

Основываясь на анализе современных проблем, с которыми сталкиваются специальные подразделения ФПС МЧС России в сфере информационной безопасности, можно выделить ряд рекомендаций, направленных на улучшение системы защиты информации. Эти меры охватывают организационные, технические и кадровые аспекты, а также вопросы, касающиеся правового регулирования.

Во-первых, необходимо разработать и внедрить единую стратегию информационной безопасности, которая будет интегрировать все подразделения. Это позволит создать централизованный механизм управления рисками, что приведет к улучшению согласованности действий и обеспечению устойчивости системы в целом. Данная стратегия должна включать четкие процедуры и стандарты, предусмотренные для защиты различных типов информации, а также регулярные мероприятия по оценке рисков и тестированию готовности к реагированию на инциденты [2].

Во-вторых, требуется модернизация технической инфраструктуры. МЧС России должно инвестировать в совре-

менные средства защиты информации, включая системы управления событиями безопасности (SIEM), технологии шифрования данных и многофункциональные системы предотвращения угроз. Устремление к интеграции различных систем безопасности также поможет устранить слепые зоны, что повысит общую защищенность. Регулярное обновление программного обеспечения и прошивок устройств также станет важным шагом в борьбе с киберугрозами [7].

Кадровые проблемы также требуют особого внимания. Специальные подразделения должны создать программы повышения квалификации для своих сотрудников, которые будут охватывать основы информационной безопасности, а также современные методы защиты информации. Важно организовать регулярные тренинги и семинары с привлечением экспертов в области кибербезопасности. Создание специализированных групп специалистов, ответственных за анализ и реагирование на инциденты, также может существенно улучшить общую ситуацию.

Правовые аспекты требуют пересмотра и улучшения законодательства, касающегося информационной безопасности. Специальные подразделения ФПС МЧС России должны внести предложения по усовершенствованию существующих нормативных актов, чтобы минимизировать правовые пробелы и повысить защиту конфиденциальной информации. Необходимо также активное сотрудничество с другими федеральными органами власти для создания единой правовой базы, обеспечивающей защиту информации на всех уровнях.

При реализации этих рекомендаций важно учитывать, что успех зависит от согласованных усилий всех участников процесса. Необходимо создать рабочие

группы, которые будут заниматься внедрением предложенных мер, а также регулярно оценивать их эффективность. В конечном счете реализация этих рекомендаций способна значительно повысить уровень информационной безопасности в специальных подразделениях ФПС МЧС России, обеспечивая их надежность и устойчивость к возникающим угрозам.

Заключение

В ходе проведенного исследования состояния информационной безопасности в специальных подразделениях ФПС МЧС России были выявлены ключевые проблемы и предложены рекомендации, которые могут существенно улучшить систему защиты информации. Итоги исследования позволяют выделить несколько основных выводов, касающихся проблем реализации системы информационной безопасности.

Во-первых, одной из самых существенных проблем является отсутствие комплексной и ясной стратегии информационной безопасности, что приводит к неэффективному управлению рисками и недостаточной координации между различными подразделениями. Блокированность действий и фрагментация усилий усугубляет ситуацию, т. к. необходимые меры защиты не всегда реализуются своевременно и в полном объеме [7].

Во-вторых, техническая инфраструктура, используемая в данных подразделениях, требует немедленного обновления и модернизации. Устаревшие системы защиты создают уязвимости, которые могут быть использованы злоумышленниками. Кроме того, необходимость интеграции различных систем защиты для устранения слепых зон является критически важной для повышения общей эффективности

безопасности. В условиях постоянной эволюции киберугроз это становится требованием времени, и игнорирование этой проблемы может иметь разрушительные последствия для защищенности информации [1].

Кадровые недостатки также стоят на повестке дня. Нехватка специалистов в области информационной безопасности оказывается сдерживающим фактором для применения новейших технологий и методов защиты. Несмотря на наличие квалифицированных сотрудников, их недостаточно для обеспечения комплексного подхода к безопасности. Регулярные тренинги и семинары, направленные на повышение квалификации, должны стать частью внутренней политики каждого подразделения.

Правовые аспекты, связанные с отсутствием адаптированной нормативной базы в сфере информационной безопасности, также требуют пересмотра.

Необходимо активно работать над совершенствованием законодательства, чтобы минимизировать правовые пробелы, способствующие утечкам информации и другим инцидентам.

Следовательно, ключевыми выводами исследования являются необходимость разработки единой стратегии информационной безопасности, модернизация технической инфраструктуры, повышение квалификации кадров и совершенствование правового регулирования. Устранение этих проблем не только способствует улучшению системы информационной безопасности в специальных подразделениях ФПС МЧС России, но также создает условия для безопасного функционирования всех связанных секторов, способствуя общему повышению безопасности общества. Важно понимать, что для достижения значительных результатов необходимы совместные усилия всех участников процесса.

Список источников

1. Горбылев, А. Л., Горбылева, Е. Л. Линейная динамическая модель угроз информационной безопасности // Безопасность информационных технологий. 2018. Т. 25, № 3. URL: <https://bit.mephi.ru/index.php/bit/rt/prINTERfriendly/1140/o> (дата обращения: 28.04.2025).
2. Панов А. А. Модели и методики поиска источников внутренних угроз безопасности информационного пространства МЧС России : дис. ... канд. техн. наук. СПб., 2011.
3. Васильева, Е. В., Пуляева, В. Н., Юдина, В. А. Развитие цифровых компетенций государственных гражданских служащих в Российской Федерации // Бизнес-информатика. 2018. № 4 (46). С. 28–42. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-tsifrovyyh-kompetentsiy-gosudarstvennyh-grazhdanskih-sluzhaschih-rossiyskoy-federatsii/viewer> (дата обращения: 09.06.2025).
4. Гаськова, Д. А., Массель, А. Г. Технология анализа киберугроз и оценки рисков нарушения кибербезопасности критической инфраструктуры // Вопросы кибербезопасности. 2019. № 2 (30). С. 42–49. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologiya-analiza-kiberugroz-i-otsenka-riskov-narusheniya-kiberbezopasnosti-kriticheskoy-infrastruktury/viewer> (дата обращения: 09.06.2025).

5. Сердюк В. А. Организация и технология защиты информации. М. : изд-во ГУ-ВШЭ, 2011.
6. Anderson R. Security Engineering: A Guide to Building Dependable Distributed Systems. 3rd ed. Wiley, 2020.
7. М-Х.Р. Умархаджиев. Кибербезопасность: угрозы, вызовы // Тенденции развития науки и образования. 2021. № 2 (80). С. 169–171.
8. Савчук, О. Н., Крейтор, В. П. Совершенствование информационной безопасности органов управления МЧС России // Вестник СПбУ ГПС МЧС России. 2017. С. 71–77. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovanie-informatsionnoy-bezopasnosti-organov-upravleniya-mchs-rossii-v-sovremennyh-usloviyah/viewer> (дата обращения: 09.06.2025).
9. Buldakov A. Cybersecurity Challenges in Emergency Services: Case Study of Russian Federal Fire Service // Journal of Homeland Security and Emergency Management. 2023. № 20 (1). pp. 45–67.
10. Эдвард, Х. Кибербезопасность с момента «рождения» цифровой информации // Электроника: наука, технология, бизнес. 2019. № 1 (182). С. 18–20. URL: <http://www.electronics.ru/journal/article/7206> (дата обращения: 28.04.2025).
11. Smith J. AI-Driven Threat Detection in Critical Infrastructure // IEEE Transactions on Information Forensics and Security. 2021. № 16. pp. 112–125.
12. Петросян С. А. Проблемы защиты информации в подразделениях ГПС МЧС России // Пожарная безопасность. 2020. № 3. С. 34–41.
13. Khan R. Cyber-Physical Systems Security in Critical Infrastructure // Elsevier Journal of Information Security and Applications. 2021. № 58. pp. 102–115.
14. Беседина, С. В., Жилин, А. Л. Информационная безопасность в системе МЧС России // Современные технологии обеспечения гражданской обороны и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. 2011. С. 98–100. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/informatsionnaya-bezopasnost-v-sisteme-mchs-rossii/viewer> (дата обращения: 29.04.2025).
15. Кузнецов А. В. Методы защиты информации в ведомственных системах. М. : Горячая линия – Телеком, 2016.

References

1. Gorbylev, A. L., Gorbyleva, E. L. Linear dynamic model of information security threats // Information Technology Security. 2018. Т. 25, № 3. URL: <https://bit.mephi.ru/index.php/bit/rt/prINTERfriendly/1140/o> (date of application: 28.04.2025).
2. Panov A. A. Models and methods of searching for sources of internal threats to the security of the information space of the Ministry of Emergency Situations of Russia : diss. ... candidate of technical sciences. SPb., 2011.
3. Vasilieva, E. V., Pulyaeva, V. N., Yudina, V. A. Development of digital competencies of public civil servants in the Russian Federation // Business Informatics. 2018. № 4 (46). pp. 28–42. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/>

razvitie-tsifrovyyh-kompetentsiy-gosudarstvennyh-grazhdanskih-sluzhaschih-rossiyskoy-federatsii/viewer (date of application: 09.06.2025).

4. Gaskova, D. A., Massel, A. G. Technology for analyzing cyber threats and assessing risks of critical infrastructure cybersecurity breaches // *Voprosy cybersecurity*. 2019. № 2 (30). pp. 42–49. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologiya-analiza-kiberugroz-i-otsenka-riskov-narusheniya-kiberbezopasnosti-kriticheskoy-infrastruktury/viewer> (date of application: 09.06.2025).

5. Serdyuk V. A. Organization and technology of information protection. M. : Publishing house of the State University Higher School of Economics, 2011.

6. Anderson R. Security Engineering: A Guide to Building Dependable Distributed Systems. 3rd ed. Wiley, 2020.

7. M-H.R. Umarchadzhiev. Cybersecurity: threats, challenges // *Trends in the development of science and education*. 2021. № 2 (80). pp. 169–171.

8. Savchuk, O. N., Kreitor, V. P. Improvement of information security of the management bodies of the Ministry of Emergency Situations of Russia // *Vestnik SPbU GPS MES of Russia*. 2017. pp. 71–77. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovanie-informatsionnoy-bezopasnosti-organov-upravleniya-mchs-rossii-v-sovremennyh-usloviyah/viewer> (date of application: 09.06.2025).

9. Buldakov A. Cybersecurity Challenges in Emergency Services: Case Study of Russian Federal Fire Service // *Journal of Homeland Security and Emergency Management*. 2023. № 20 (1). pp. 45–67.

10. Edward, H. Cybersecurity since the “birth” of digital information // *ELECTRONICS: science, technology, business*. 2019. № 1 (182). pp. 18–20. URL: <http://www.electronics.ru/journal/article/7206> (date of application: 28.04.2025).

11. Smith J. AI-Driven Threat Detection in Critical Infrastructure // *IEEE Transactions on Information Forensics and Security*. 2021. № 16. pp. 112–125.

12. Petrosyan S. A. Problems of information protection in the subdivisions of the State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of Russia // *Fire Safety*. 2020. № 3. pp. 34–41.

13. Khan R. Cyber-Physical Systems Security in Critical Infrastructure // *Elsevier Journal of Information Security and Applications*. 2021. № 58. pp. 102–115.

14. Besedina, S. V., Zhilin, A. L. Information security in the system of the Ministry of Emergency Situations of Russia // *Modern technologies for civil defense and emergency response*. 2011. pp. 98–100. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/informatsionnaya-bezopasnost-v-sisteme-mchs-rossii/viewer> (date of application: 29.04.2025).

15. Kuznetsov A. V. Methods of information protection in departmental systems. M. : Hot Line – Telecom, 2016.

