

Научная статья

УДК 629.543: 656.61; DOI: 10.61260/1998-8990-2023-3-29-36

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ОБЕСПЕЧЕНИИ БЕЗОПАСНОСТИ ПЕРЕВОЗОК МОРСКИМ ТРАНСПОРТОМ

Лоран Николай Михайлович.

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, г. Железногорск, Россия.

✉ **Калач Андрей Владимирович.**

Уральский институт ГПС МЧС России, г. Екатеринбург, Россия.

Агеев Павел Михайлович.

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Санкт-Петербург, Россия

✉ a_kalach@mail.ru

Аннотация. Приведены результаты анализа и обобщения данных о безопасности морской техники при мореплавании в период с 2012 по 2021 гг. Особое внимание при анализе данных было уделено частоте возникновения чрезвычайных ситуаций на различных объектах морской техники. Для выявления современных тенденций обеспечения безопасности при транспортировке грузов использовали данные Allianz Global Corporate & Specialty's. Установлено, что три основные причины потери морской техники (85 % всех потерь) за последнее десятилетие включают чрезвычайные ситуации, связанные с затоплением (~55 %), посадкой на мель (~20 %), возникновение пожаров и взрывов (~10 %). Показано, что наибольшие потери морских судов в результате чрезвычайных ситуаций (аварий) характерны для акваторий Южного Китая, Индокитая, Индонезии и Филиппин. Проведенный анализ и обобщение статических данных о состоянии безопасности мореплавания позволили выявить современные тенденции в сфере безопасности танкерных перевозок.

Ключевые слова: морской транспорт, потери, чрезвычайная ситуация, безопасность перевозок, анализ состояния

Для цитирования: Лоран Н.М., Калач А.В., Агеев П.М. Современные тенденции в обеспечении безопасности перевозок морским транспортом // Проблемы управления рисками в техносфере. 2023. № 3 (67). С. 29–36. DOI: 10.61260/1998-8990-2023-3-29-36.

Scientific article

MODERN TRENDS IN ENSURING THE SAFETY OF TRANSPORTATION BY SEA

Loran Nikolay M.

Siberian rescue and firefighting academy of State fire services of EMERCOM of Russia, Zheleznogorsk, Russia.

✉ **Kalach Andrey V.**

Ural institute of State fire service of EMERCOM of Russia, Yekaterinburg, Russia.

Ageev Pavel M.

Saint-Petersburg university of EMERCOM of Russia, Saint-Petersburg, Russia

✉ a_kalach@mail.ru

Abstract. The results of the analysis and generalization of data on the safety of marine equipment during navigation in the period from 2012 to 2021 presented. Particular attention in the analysis of data paid to the frequency of emergencies at various marine facilities. Allianz Global Corporate & Specialty's data used to identify current trends in ensuring security

© Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2023

in the transportation of goods. It been established that the three main causes of the loss of marine equipment (85 % of all losses) over the past decade include emergencies associated with flooding (~55 %), grounding (~20 %), fires and explosions (~10 %). It shown that the greatest losses of sea vessels because of emergencies (accidents) are typical for the water areas of South China, Indochina, Indonesia and the Philippines. The analysis and generalization of static data on the state of navigation safety made it possible to identify current trends in the field of tanker transportation safety.

Keywords: sea transport, losses, emergency, transport safety, condition analysis

For citation: Loran N.M., Kalach A.V., Ageev P.M. Modern trends in ensuring the safety of transportation by sea // Problemy upravleniya riskami v tekhnosfere = Problems of risk management in the technosphere. 2023. № 3 (67). P. 29–36. DOI: 10.61260/1998-8990-2023-3-29-36.

Введение

Нефть и газ представляют собой важнейшие энергоресурсы нашей планеты. Российская Федерация является одним из основных производителей и продавцов углеводородного сырья на планете, транспорт которых осуществляется зачастую по развитой системе нефтепроводов. Однако на фоне санкций недружественных стран для перевозки нефти правительством России в настоящее время обозначен долгосрочный курс на расширение и развитие танкерного флота, стоимость которого по предварительным оценкам составит более 1 трлн руб.

Танкеры ежегодно перевозят порядка $2,2 \times 10^9$ т нефти. При этом, несмотря на тот факт, что мировой танкерный флот характеризуется относительно низкими показателями риска аварийности, тенденции роста объемов добычи, переработки нефти неизменно ведут к увеличению трафика транспортировки и повышают вероятность возникновения чрезвычайных ситуаций (ЧС). По данным Lloyd's List Intelligence Casualty Statistics за период 2010–2019 гг. во всем мире произошло более 25 тыс. ЧС с участием морской техники [1, 2].

По данным Allianz global corporate & specialty (Safety and Shipping Review, 2020) тремя основными причинами ЧС, приведших к потере морской техники (85 % всех потерь) за последнее десятилетие, являются затопление (~55 %), посадка на мель (~20 %), пожары и взрывы (~10 %) [3–7].

Таким образом, одной из основных проблем обеспечения безопасности перевозок водными путями является повышение уровня пожаровзрывобезопасности мореплавания, а задача обеспечения пожарной безопасности транспортировки нефти танкерами является актуальной и требует дальнейших шагов на пути ее решения с применением современных высокоэффективных методов и средств [8].

На сегодняшний день противопожарная защита судов регулируется в основном на основе детерминированных норм, которые устанавливаются в соответствии с положениями международных конвенций. Эти конвенции включают Конвенцию по предотвращению загрязнения с судов 1973 г. и ее Протокол 1978 г. [9], Конвенцию о сохранении человеческой жизни на море 1974 г. (SOLAS) [10], Международный кодекс по системам пожарной безопасности (Кодекс СПБ) [11] и конвенцию по предотвращению загрязнения моря сбросами отходов и другими материалами [12].

Кроме того, последние исследования показали низкую эффективность традиционного экспертного подхода при оценке рисков в условиях неопределенности и неполных данных [13, 14]. Важно отметить, что экспертный метод оценки риска может быть полезным для анализа причинно-следственных связей в контексте морского транспорта. Тем не менее дальнейшее усовершенствование инструментов анализа рисков должно включать в себя одновременное использование методов сценарного и вероятностного моделирования, а также оценку последствий ЧС.

Целью исследования является повышение уровня пожаровзрывобезопасности танкерного судоходства путем выявления и анализа причин возникновения ЧС (аварий) на морском транспорте.

Анализ безопасности морских перевозок

Не смотря на то, что одним из факторов, влияющих на потери морской техники (в 1 из 5 случаев), являются изменение климата и неблагоприятные метеорологические условия мореплавания, необходимо отметить, что, согласно статистическим данным, ежегодные потери при транспортировке грузов морским транспортом, за период с 2012 по 2021 г., сократились почти на четверть. Кроме того, согласно данным Allianz Global Corporate & Specialty SE (AGCS) в настоящее время наблюдается значительное улучшение средних значений показателей безопасности мореплавания (снижение на 50 % за последние десять лет).

Такой рекордно низкий уровень общих потерь морских судов, безусловно, обусловлен не только пандемией Covid-19, но и результатами долгосрочного повышения требований безопасности в мировой судоходной отрасли [1, 3].

Результаты проведенного анализа и обобщения данных о безопасности морской техники при мореплавании в период с 2012 по 2021 гг. приведены в табл. 1. Особое внимание при анализе данных было уделено частоте возникновения ЧС на различных объектах морской техники. Для выявления современных тенденций обеспечения безопасности при транспортировке грузов использовали данные Allianz Global Corporate & Specialty's (AGCS). Выявлена наметившаяся тенденция по снижению (~1 %) общего количества ЧС на объектах морской техники.

В табл. 1 приведены данные о потерях морской техники в период с 2012 по 2021 г. с учетом ранжирования по типу судна.

Таблица 1

Общие потери морской техники в период с 2012 по 2021 г. (ранжирование по типу судна)

Тип судна	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Итого, ед.
Грузовые суда (Cargo)	61	40	31	40	35	53	24	21	25	27	357
Рыболовные суда	12	13	15	16	10	8	16	14	13	7	124
Пассажирские суда	7	8	11	6	11	5	7	5	7	5	72
Грузовые суда (Bulk Carriers)	11	15	5	13	5	7	3	3	2	0	64
Буксиры (Tugboat)	6	7	7	6	7	4	5	4	4	2	52
Химовозы (Chemical / Products Tanker)	8	10	2	3	7	4	3	1	2	2	42
Ролкеры (RO-RO)	6	2	5	6	10	0	3	7	1	1	41
Контейнеровозы (Containership)	7	4	4	5	5	3	2	1	1	1	33
Вспомогательные суда (Offshore Supply)	3	2	3	3	2	2	2	1	1	3	22
Баржи (Barge)	0	3	1	0	3	1	2	1	0	2	13
Дноуглубительные суда (Dredger)	1	0	1	1	1	3	2	1	2	1	13
Танкерные суда (Tanker)	1	0	1	0	0	2	3	0	2	1	10
Неопознанные	0	1	0	2	1	0	0	3	0	0	7
Газовозы (LPG)	1	0	0	0	1	1	0	2	0	0	5
Прочие	3	6	4	4	4	1	1	7	5	2	37
Общее количество	127	111	90	105	102	94	73	71	65	54	892

Выявлено, что регионами, характеризующимися наибольшими потерями морских судов в результате ЧС (аварий), являются Южный Китай, Индокитай, Индонезия и Филиппины (табл. 2). Данные статистики ЧС показали, что в этих регионах произошла каждая четвертая авария, что может быть обусловлено действием различных факторов, основными среди которых являются: оживленные судоходные маршруты, устаревший флот и т.д.

Таблица 2

Общие потери по 10 основным регионам с 2012 по 2021 г.

Регион	Потери, ед.
Южный Китай, Индокитай, Индонезия и Филиппины	225
Восточное Средиземноморье и Черное море	136
Япония, Корея и Северный Китай	87
Британские острова, Северное море, Английский канал и Бискайский залив	55
Арабский залив и подходы	46
Западноафриканское побережье	38
Западное Средиземноморье	35
Бенгальский залив	29
Южная Атлантика и Восточное побережье Южной Америки	24
Вест-Индия	23
Прочие	194
Общее количество	892

Следует отметить, что разнообразные повреждения оборудования также занимают важное место среди факторов, вызывающих ограничения в страховании морских перевозок. За последние пять лет выплаты по таким случаям превысили 1 млрд долл. США [15, 16].

Кроме указанных факторов, пожары и подобные инциденты все еще вызывают значительные убытки среди морских судов, и количество ЧС, связанных с ними, продолжает увеличиваться. Важно отметить, что одной из основных причин возникновения пожаров на морском транспорте является некорректная декларация грузов, включая неправильную или заведомо ложную маркировку (контрабанда, груз двойного назначения и т.д.), а также небезопасная упаковка взрывопожароопасных материалов.

В табл. 3 приведены данные по количеству и динамике инцидентов, произошедших с морской техникой в 2021 г. Проведя анализ представленных данных, видим, что динамика увеличения инцидентов с негативными последствиями демонстрирует тренд роста.

Этот тренд характеризуется не только увеличением количества инцидентов, но и усилением их негативных последствий.

По данным Lloyd's List Intelligence Casualty Statistics, в последнее десятилетие основными причинами ЧС на морских судах являлись затопление (54, 6 %), контакт с грунтом (19, 9 %), пожары и взрывы (10, 2 %). Среди причин также выделяют отказы машин и механизмов (5,6 %), столкновения двух судов (3,6 %), повреждение корпуса (3,5 %) [17].

При этом, если рассматривать нефтетанкеры, наиболее часто горение возникает в помещениях насосной станции и механических мастерских, в которых также может образоваться взрывоопасная концентрация паров нефти.

Все инциденты, произошедшие с морской техникой в 2021 г.

Регионы	Количество, ед.	Изменение, в сравнении с 2020 г.
Британские острова, Северное море, Английский канал и Бискайский залив	668	+ 94 ↑
Восточное Средиземноморье и Черное море	539	+ 113 ↑
Южный Китай, Индокитай, Индонезия и Филиппины	276	+ 13 ↑
Западное Средиземноморье	176	+ 71 ↑
Североамериканское западное побережье	138	+ 1 ↑
Балтика	124	+ 10 ↑
Район Великих озер	122	- 58 ↓
Исландия и Северная Норвегия	105	- 3 ↓
Япония, Корея и Северный Китай	104	+ 11 ↑
Ньюфаундленд	87	+ 4 ↑
Прочие	661	–
Итого	3 000	+ 305 ↑

На рисунке представлена статистика пожаров в результате взрыва на водном транспорте.

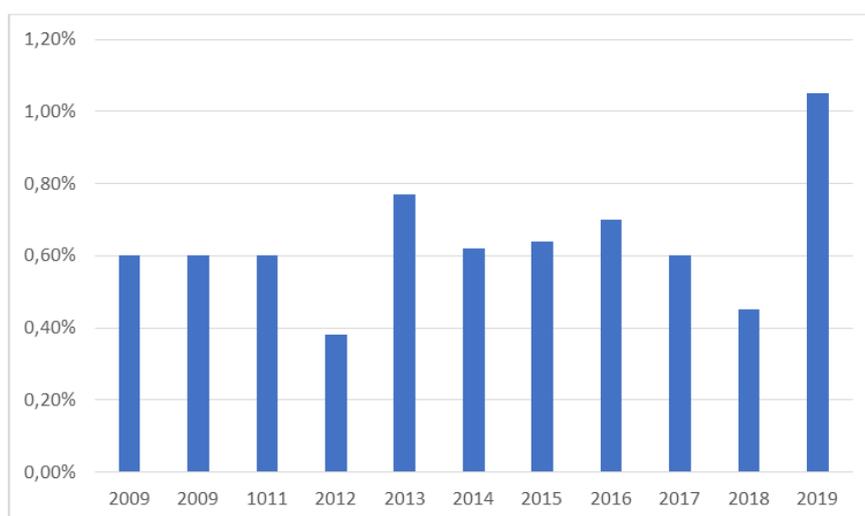


Рис. Относительное количество пожаров, произошедших в результате взрыва на водном транспорте

Эксплуатация нефтеналивных танкеров несет с собой серьезный потенциал возникновения ЧС, включая пожары и взрывы, обусловленные утечкой перевозимых материалов. Это риск, который несет не только значительные экономические потери, но и угрожает окружающей среде и человеческим жизням. Один лишь пожар, возникший на нефтеналивном танкере, может привести к катастрофическим последствиям мирового масштаба.

В данном контексте представляется наиболее актуальным и значимым исследование и совершенствование методов оценки пожарного риска в условиях, когда пожарные сценарии касаются горючих жидкостей, таких как нефть и нефтепродукты, на борту нефтеналивных танкеров. Этот вопрос становится предметом внимания не только с точки зрения безопасности морской индустрии, но и с позиции обеспечения экологической стабильности и гарантирования человеческого благополучия.

Выводы

Поскольку на отечественных верфях только начинается закладка нефтеналивных танкеров, налицо необходимость более глубокого изучения особенностей возникновения наиболее вероятных пожароопасных ситуаций. Это становится ключевым аспектом в работе над повышением уровня безопасности мореплавания.

Проводимое исследование должно охватить детальный анализ возможных сценариев пожаров, которые могут возникнуть на нефтеналивных танкерах в условиях реальной эксплуатации. На основе этого анализа будут разрабатываться более эффективные методы обеспечения полной безопасности таких судов.

Этот процесс требует не только глубоких научных исследований, но и внимательного рассмотрения практических аспектов и стандартов безопасности в морской индустрии. Важно стремиться к комплексному подходу к обеспечению безопасности судов и разработке инновационных методов, которые могут быть применены вне зависимости от места постройки нефтеналивных танкеров.

Следовательно, необходимо провести глубокое научное исследование, направленное на выявление закономерностей распространения и особенностей развития пожаров с целью совершенствования системы оценки и управления пожарным риском на нефтеналивных танкерах.

На данный момент, в рамках исследования была представлена методика, нацеленная на расчет вероятностных показателей и определение потенциальных последствий пожаров на нефтяных танкерах. Эта методика предоставляет возможность создания диаграммы рисков, основанной на вероятности возникновения инцидентов и степени нанесенного ущерба.

Центральным элементом данной методики является матрица оценки рисков, которая обеспечивает возможность осуществления качественного (полуколичественного) анализа уровня риска, связанных с нежелательными событиями на нефтяных танкерах.

Кроме того, методика рекомендует формировать перечень значимых опасностей с использованием смешанной полуколичественной шкалы, которая учитывает как качественные, так и количественные аспекты потенциальных последствий реализации опасностей.

Этот подход, комбинирующий различные аспекты, предоставляет более полную и глубокую картину рисков в контексте пожаров на нефтяных танкерах.

Такая методика способствует более точной оценке рисков и может послужить основой для более эффективных мер по предотвращению и управлению инцидентами в данной области морской безопасности.

Список источников

1. Safety and shipping review 2020.

URL: <https://www.steamshipmutual.com/sites/default/files/medialibrary/files/AGCS-Safety-Shipping-Review-2020.pdf> (дата обращения: 01.11.2022).

2. Калач А.В., Лоран Н.М., Сивокосов А.С. Анализ аварийности на внутреннем водном транспорте // Актуальные проблемы обеспечения пожарной безопасности и защиты от чрезвычайных ситуаций: материалы Всерос. науч.-практ. конф. Железнодорожск, 2020. С. 372–374.

3. Finnish Annual Maritime Safety Review 2013. Finnish Transport Safety Agency (TraFi). URL: <https://allacademy.com/wp-content/uploads/2014/03/Shipping-Review-2014.pdf> (дата обращения: 17.05.2023).

4. Current underwriting challenges. Markus Gesmann. URL: <https://www.actuaries.org.uk/system/files/field/document/A3%20-%20Markus%20Gesman.pdf> (дата обращения: 01.05.2023).

5. International Maritime Organization.

URL: <https://www.imo.org/en/OurWork/IIS/Pages/Statistics.aspx> (дата обращения: 17.05.2023).

6. Анализ аварийности развития пожароопасной ситуации на нефтяном танкере / А.В. Калач [и др.] // Сибирский пожарно-спасательный вестник. 2020. № 4 (19). С. 38–43.
7. Safety and shipping review 2022.
URL: https://www.allianz.at/content/dam/onemarketing/cee/azat/presse/presseaussendungen/20220510_Studie_Safety-and-Shipping-Review-2022.pdf (дата обращения: 17.05.2023).
8. Wróbel K. Searching for the origins of the myth: 80 % human error impact on maritime safety // Reliability Engineering & System Safety. 2021. Vol. 216. № 107942.
9. Конвенция по предотвращению загрязнения с судов 1973 г., измененная протоколом 1978 г. к ней (МАРПОЛ-73/78). СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ», 2023. Кн. I, II. 862 с.
10. Международная конвенция по охране человеческой жизни на море 1974 года (СОЛАС-74) (консолидированный текст, изм. Протоколом 1988 г. к ней, с поправками). СПб.: АО «ЦНИИМФ», 2021. 1184 с.
11. Международный кодекс по системам пожарной безопасности (резолюция MSC.98(73) ИМО с поправками). СПб.: АО «ЦНИИМФ», 2020. 200 с.
12. Конвенция по предотвращению загрязнения моря сбросами отходов и других материалов. СПб.: ООО «МОРКНИГА», 2023. 200 с.
13. A novel approach to risk analysis of automooring operations on autonomous vessels / J. Bao [et al.] // Maritime transport research. 2022. Vol. 3. № 100050.
14. Aven T. The risk concept-historical and recent development trends // Reliability Engineering & System Safety. 2012. Vol. 99. P. 33–44.
15. Lloyd's statistics. URL: <https://www.lloyds.com/stats> (дата обращения: 01.11.2022).
16. Струщенко Ю.О., Шепелин Г.И. Страхование морских перевозок // Наука среди нас. 2019. № 6 (22). С. 219–222.
17. Safety and shipping review 2022.
URL: https://www.allianz.at/content/dam/onemarketing/cee/azat/presse/presseaussendungen/20220510_Studie_Safety-and-Shipping-Review-2022.pdf (дата обращения: 01.06.2023).

References

1. Safety and shipping review 2020.
URL: <https://www.steamshipmutual.com/sites/default/files/medialibrary/files/AGCS-Safety-Shipping-Review-2020.pdf> (data obrashcheniya: 01.11.2022).
2. Kalach A.V., Loran N.M., Sivokozov A.S. Analiz avarijnosti na vnutrennem vodnom transporte // Aktual'nye problemy obespecheniya pozharnoj bezopasnosti i zashchity ot chrezvychajnyh situacij: materialy Vseros. nauch.-prakt. konf. Zheleznogorsk, 2020. S. 372–374.
3. Finnish Annual Maritime Safety Review 2013. Finnish Transport Safety Agency (TraFi).
URL: <https://allacademy.com/wp-content/uploads/2014/03/Shipping-Review-2014.pdf> (data obrashcheniya: 17.05.2023).
4. Current underwriting challenges. Markus Gesmann.
URL: <https://www.actuaries.org.uk/system/files/field/document/A3%20-%20Markus%20Gesman.pdf> (data obrashcheniya: 01.05.2023).
5. International Maritime Organization.
URL: <https://www.imo.org/en/OurWork/IIS/Pages/Statistics.aspx> (data obrashcheniya: 17.05.2023).
6. Analiz avarijnosti razvitiya pozharoopasnoj situacii na neftyanom tankere / A.V. Kalach [i dr.] // Sibirskij pozharno-spatel'nyj vestnik. 2020. № 4 (19). S. 38–43.
7. Safety and shipping review 2022.
URL: https://www.allianz.at/content/dam/onemarketing/cee/azat/presse/presseaussendungen/20220510_Studie_Safety-and-Shipping-Review-2022.pdf (data obrashcheniya: 17.05.2023).
8. Wróbel K. Searching for the origins of the myth: 80 % human error impact on maritime safety // Reliability Engineering & System Safety. 2021. Vol. 216. № 107942.
9. Konvenciya po predotvrashcheniyu zagryazneniya s sudov 1973 g., izmenennaya protokolom 1978 g. k nej (MARPOL-73/78). SPb.: ZAO «CNIIMF», 2023. Kn. I, II. 862 s.

10. Mezhdunarodnaya konvenciya po ohrane chelovecheskoj zhizni na more 1974 goda (SOLAS-74) (konsolidirovannyj tekst, izm. Protokolom 1988 g. k nej, s popravkami). SPb.: AO «CNIIMF», 2021. 1184 s.

11. Mezhdunarodnyj kodeks po sistemam pozharnoj bezopasnosti (rezolyuciya MSC.98(73) IMO s popravkami). SPb.: AO «CNIIMF», 2020. 200 s.

12. Konvenciya po predotvrashcheniyu zagryazneniya morya sbrosami othodov i drugih materialov. SPb.: OOO «MORKNIGA», 2023. 200 s.

13. A novel approach to risk analysis of automooring operations on autonomous vessels / J. Bao [et al.] // Maritime transport research. 2022. Vol. 3. № 100050.

14. Aven T. The risk concept-historical and recent development trends // Reliability Engineering & System Safety. 2012. Vol. 99. P. 33–44.

15. Lloyd's statistics. URL: <https://www.lloyds.com/stats> (data obrashcheniya: 01.11.2022).

16. Strushchenko Yu.O., Shepelin G.I. Strahovanie morskikh perevozok // Nauka sredi nas. 2019. № 6 (22). S. 219–222.

17. Safety and shipping review 2022.

URL: https://www.allianz.at/content/dam/onemarketing/cee/azat/presse/presseaussendungen/20220510_Studie_Safety-and-Shipping-Review-2022.pdf (data obrashcheniya: 01.06.2023).

Информация о статье:

Статья поступила в редакцию: 17.04.2023; одобрена после рецензирования: 04.09.2023; принята к публикации: 06.09.2023

The information about article:

The article was submitted to the editorial office: 17.04.2023; approved after review: 04.09.2023; accepted for publication: 06.09.2023

Информация об авторах:

Лоран Николай Михайлович, научный сотрудник отдела информационных технологий и компьютерного моделирования научно-технического центра Сибирской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России (662972, г. Железногорск, ул. Северная, д. 1), e-mail: lourant9@rambler.ru, SPIN-код: 9283-8798

Калач Андрей Владимирович, ведущий научный сотрудник учебно-научного комплекса управления комплексной безопасностью Уральского института ГПС МЧС России (620062, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 22), доктор химических наук, профессор, e-mail: a_kalach@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8926-3151>, SPIN-код: 2584-7456

Агеев Павел Михайлович, старший научный сотрудник отдела сертификации научно-технической продукции в области пожарной безопасности научно-исследовательского института перспективных исследований и инновационных технологий в области безопасности жизнедеятельности Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149), кандидат технических наук, e-mail: pageev72@yandex.ru, SPIN-код: 5752-7937

Information about the authors:

Loran Nikolay M., researcher at the department of information technologies and computer modeling of the scientific and technical center of the Siberian fire and rescue academy of the State fire service of EMERCOM of Russia (662972, Zheleznogorsk, Severnaya str., 1), e-mail: lourant9@rambler.ru, SPIN: 9283-8798

Kalach Andrey V., leading researcher of the educational and scientific complex of integrated security management of Ural institute of State fire service of EMERCOM of Russia (620062, Yekaterinburg, Mira str., 22), doctor of chemical sciences, professor, e-mail: A_Kalach@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8926-3151>, SPIN: 2584-7456

Ageev Pavel M., senior researcher of the department of certification of scientific and technical products in the field of fire safety of the research institute for advanced research and innovative technologies in the field of life safety of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia (196105, Saint-Petersburg, Moskovsky pr., 149), candidate of technical sciences, e-mail: pageev72@yandex.ru, SPIN: 5752-7937