
ИНЖЕНЕРНОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Научная статья

УДК 614. 839; DOI: 10.61260/2307-7476-2023-3-22-28

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЕДИНОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ: АНАЛИЗ РЕШЕНИЙ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

✉ Луценко Сергей Георгиевич;

Уткин Олег Валерьевич.

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

✉ lucenkosg@gmail.com

Аннотация. Рассмотрены инновационные подходы, реализованные в информационных системах, направленных на дальнейшую цифровую трансформацию Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, в целях повышения эффективности предупреждения чрезвычайных и кризисных ситуаций. Проведен обзор и анализ существующих решений, рассмотрена их эффективность. Также представлены основные направления развития цифровой трансформации ведомства.

Ключевые слова: цифровая трансформация, «Озеро данных» РСЧС, искусственный интеллект, Атлас рисков, АИУС РСЧС, машинное обучение

Для цитирования: Луценко С.Г., Уткин О.В. Цифровые технологии Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций: анализ решений и перспективы развития // Природные и техногенные риски (физико-математические и прикладные аспекты). 2023. № 3 (47). С. 22–28. DOI: 10.61260/2307-7476-2023-3-22-28.

Scientific article

DIGITAL TECHNOLOGIES OF THE UNIFIED STATE SYSTEM FOR THE PREVENTION AND RELIEF OF EMERGENCY SITUATIONS: ANALYSIS OF SOLUTIONS AND DEVELOPMENT PROSPECTS

✉ Lucenko Sergey G.;

Utkin Oleg V.

Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia, Saint-Petersburg, Russia

✉ lucenkosg@gmail.com

Abstract. The article considers innovative approaches implemented in information systems aimed at further digital transformation of the Unified state system for the prevention and relief of emergency situations in order to increase the efficiency of emergency and crisis prevention. A review and analysis of existing solutions was carried out, their effectiveness was considered. The main directions for the development of digital transformation of the department are also presented.

Keywords: digital transformation, RSChS «Data Lake», artificial intelligence, Risk Atlas, AIMS RSChS, machine learning

For citation: Lucenko S.G., Utkin O.V. Digital technologies of the Unified state system for the prevention and relief of emergency situations: analysis of solutions and development prospects // Prirodnye i tekhnogennye riski (fiziko-matematicheskie i prikladnye aspekty) = Natural and man-made risks (physico-mathematical and applied aspects). 2023. № 3 (47). P. 22–28. DOI: 10.61260/2307-7476-2023-3-22-28.

Введение

Цифровая трансформация Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС) – одна из приоритетных задач в соответствии со Стратегией развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 гг. [1].

Приоритетным направлением МЧС России является переход от системы реагирования на чрезвычайные ситуации (ЧС) к их предупреждению. Для решения этой сложной задачи необходимо привлечение дополнительных возможностей, основанных на современных цифровых технологиях, как важного ресурса обеспечения безопасности населения [2–4].

В настоящее время МЧС России проводит работу по цифровой трансформации, внедряя информационные технологии в систему предупреждения и ликвидации ЧС [5]. Для того чтобы применять современные инструменты глубокой аналитики и технологии искусственного интеллекта в целях предупреждения, снижения рисков и ликвидации последствий ЧС, необходимо использовать большие данные.

Формирование «Озера данных»

На цифровой инфраструктуре МЧС России формируется «Озеро данных», объединяющее информационные ресурсы РСЧС всех уровней.

Органы повседневного управления РСЧС являются основными поставщиками данных, средством сбора этой информации в «Базу знаний МЧС России», которая является составной частью Атласа опасностей и рисков МЧС России, а также транспортом этой информации в единый центр обработки и хранения – «Озеро данных» РСЧС.

«Озеро данных» РСЧС представляет собой распределенные хранилища и инструменты обработки больших массивов информации. Оно является составной частью Автоматизированной информационно-управляющей системы РСЧС (АИУС РСЧС), цифровым инструментом совместного ведения актуальной информации, что в совокупности с технологиями обработки больших данных и искусственного интеллекта дает принципиально новый уровень построения единого информационного пространства о возможных неблагоприятных событиях и опасных зонах на территории Российской Федерации (рис. 1) [6].

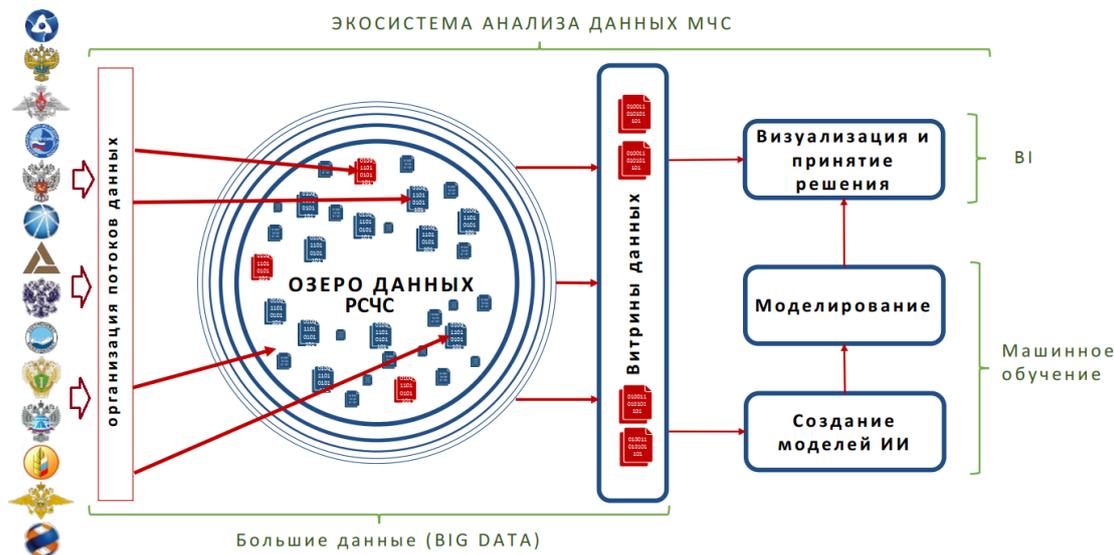


Рис. 1. «Озеро данных» РСЧС

Мобильное приложение «Термические точки»

Примером успешного использования «Озера данных» РСЧС можно считать разработку мобильного приложения «Термические точки» с применением технологий искусственного интеллекта (нейросетевой модели) для классификации термических точек МЧС России (рис. 2) [7].

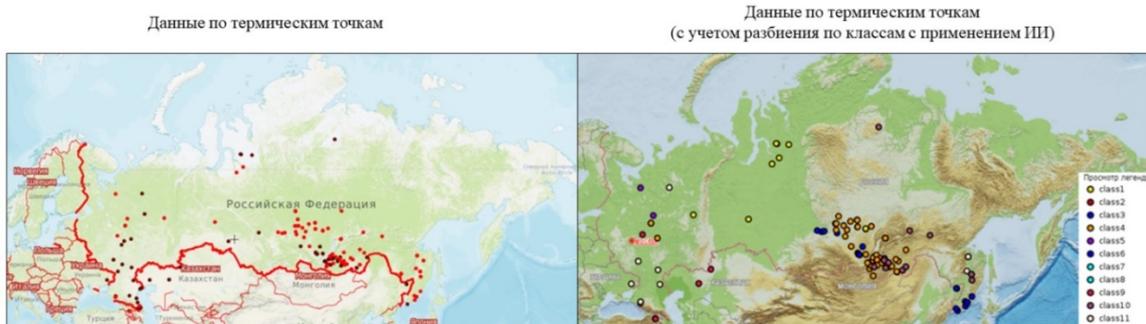


Рис. 2. Классификация термоточек

Система аналитики термических точек МЧС России позволяет оценить эффективность внедрения данного решения (рис. 3).

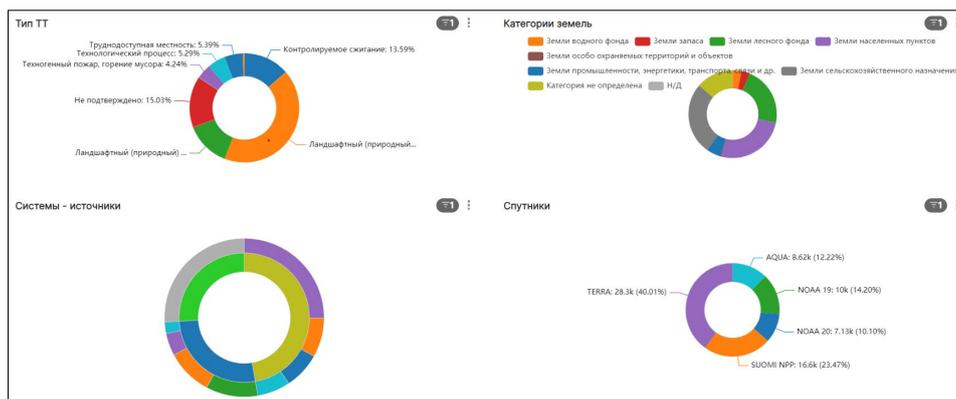


Рис. 3. Аналитика по термоточкам

Мобильное приложение является платформой для визуального отображения данных и позволяет сократить время доведения до сил РСЧС информации об очагах горения, полученной с применением систем космического мониторинга МЧС России (рис. 4).

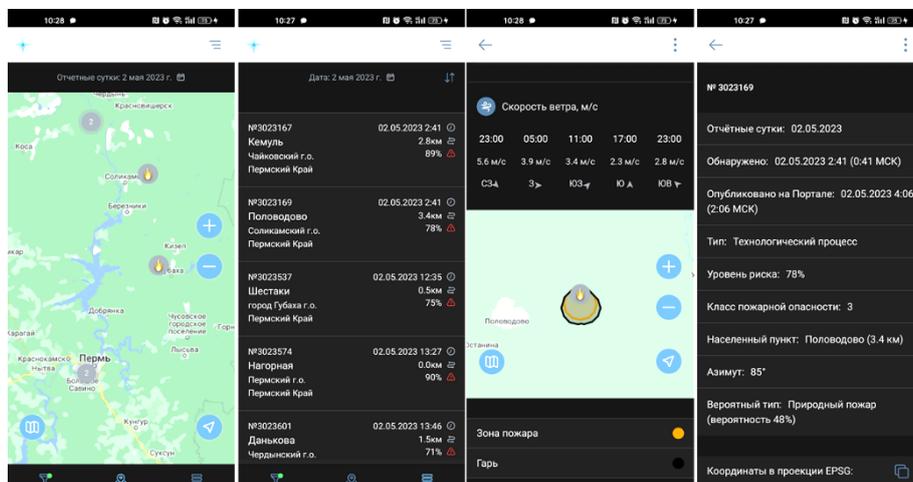


Рис. 4. Мобильное приложение «Термические точки»

Мобильное приложение работает на основе технологий машинного обучения и анализа больших данных. Оно позволяет отслеживать температурные аномалии и предсказывать очаги возгораний. Приложение интегрировано в информационную систему «Атлас опасностей и рисков», в которой содержатся данные о различных опасностях и угрозах на территории страны, включая лесные пожары, наводнения, эпидемии и др. [8].

В результате внедрения приложения оперативность реагирования на природные пожары повысилась в три раза за счет повышения точности расчета риска пожара до 92,5 % и обновления термических точек на поверхности Земли до четырех раз в сутки. Также сократилось время обработки (в автоматическом режиме – примерно в восемь раз) и время доведения информации о термоточках (информация доводится сразу на все устройства).

Атлас рисков МЧС России

Для среднесрочного прогнозирования пожарной опасности в Атласе рисков внедрена модель искусственного интеллекта, определяющая зоны с высокой вероятностью возникновения термических аномалий (индекс пожарной опасности (МЧС)).

В состав индекса пожарной опасности (МЧС) входит более 50 показателей, которые условно можно поделить на три группы:

- 1) погодные условия (особенность в том, что учитываются накопленные показатели по температуре воздуха, скорости ветра, влажности и т.д.);
- 2) различные антропогенные факторы (день недели, время года, праздничные дни, удаленность от населенных пунктов и т.д.);
- 3) имеющаяся статистика по подтвержденным термическим точкам за 10 лет.

Все это обрабатывается при помощи нейронной сети и выдается в виде градиентной сетки. Данные публикуются в Атласе опасностей и рисков МЧС России (рис. 5).

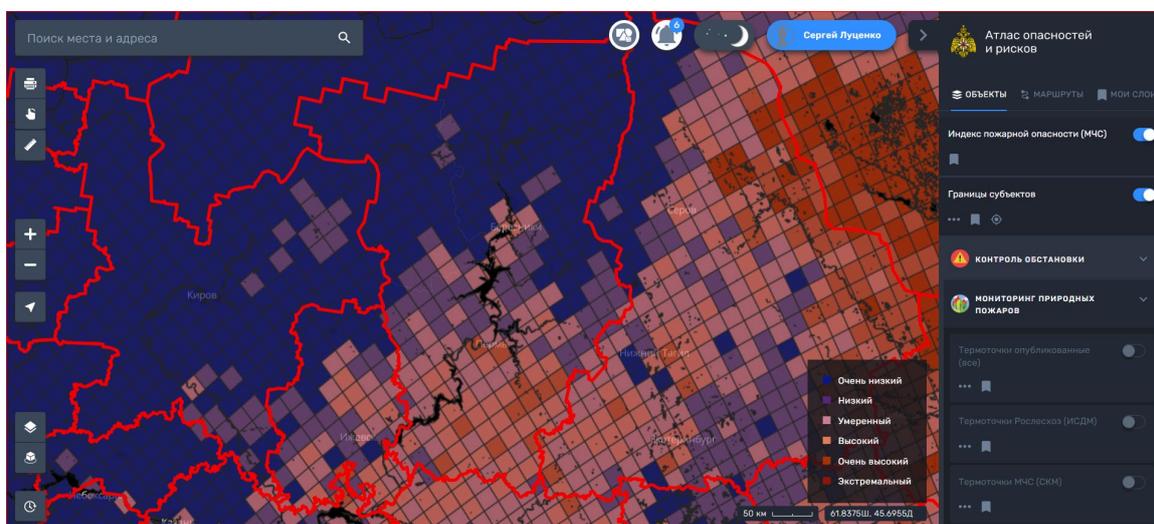


Рис. 5. Атлас опасностей и рисков. Индекс пожарной опасности (МЧС)

Развитие «Озера данных» РСЧС

Таким образом, «Озеро данных» РСЧС – интеллектуальное и технологическое связующее звено между источниками данных и потребителями информации, а также ядро искусственного интеллекта и обработки больших данных, которое позволяет преобразовывать разнородные необработанные источники данных в целевую информацию в области защиты населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера (ЗНиТ от ЧС).

В целях масштабного технологического преобразования государственного управления в области ЗНиТ от ЧС необходимо развивать «Озеро данных» РСЧС на региональном уровне [9].

В соответствии с п. 17.2 протокола совещания у Председателя Правительства Российской Федерации от 27 июля 2021 г. № ММ-П4-17пр высшие должностные лица субъектов Российской Федерации должны до 2024 г. обеспечить информационное взаимодействие в цифровом формате со всеми органами повседневного управления территориальной подсистемы РСЧС.

Мероприятия по цифровой трансформации процессов обеспечения деятельности МЧС России:

1. Организация единого информационного пространства федерального и регионального уровней с целью оперативного решения задач РСЧС.

В рамках указанных мероприятий в субъектах Российской Федерации проведена работа по заключению соответствующих соглашений об информационном взаимодействии с территориальными органами МЧС России, предусматривающих взаимодействие с АИУС РСЧС.

В АИУС РСЧС создан и внедрен в деятельность всех органов повседневного управления муниципального уровня «Личный кабинет ЕДДС» АИУС РСЧС, предназначенный для доведения оперативной информации и цифровизации их деятельности.

2. Осуществление перевода в цифровой формат информационного взаимодействия органов управления территориальных подсистем РСЧС.

В целях оперативного доведения информации в области ЗНиТ от ЧС до органов повседневного управления РСЧС высшим органам исполнительной власти субъектов Российской Федерации проводятся работы по подключению (регистрации) всех органов повседневного управления территориальной подсистемы РСЧС к «личному кабинету ЕДДС» АИУС РСЧС.

На информационной платформе «База знаний» Атласа рисков АИУС РСЧС проведена цифровая трансформация работы с показателями по оперативной информации о ЧС, происшествиях на водных объектах, учету сил и средств МЧС России и др.

3. Увеличение точности и оперативности отражения вероятности возникновения и развития ЧС на основе анализа причин ее возникновения, ее источника в прошлом и настоящем.

Заключение

Деятельность МЧС России, в том числе, направлена на развитие цифровых технологий, цифровизации и автоматизации, совершенствование методологий прогнозирования ЧС [10–12].

В рамках данной статьи были проанализированы информационные системы, разработанные в рамках цифровизации системы предупреждения и ликвидации ЧС. Применение новейших технологий уже позволило значительно повысить эффективность реагирования и прогнозирования, а также снизить негативные последствия от ЧС. Доказали свою эффективность «Атлас опасностей и рисков» и мобильное приложение «Термические точки».

В дальнейшем ведомство продолжит работу по цифровой трансформации, внедряя информационные технологии в систему предупреждения и ликвидации ЧС. Целью такой работы должно стать обеспечение комфортной и безопасной среды для жизни населения.

Список источников

1. О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы: Указ Президента Рос. Федерации от 9 мая 2017 г. № 203. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

2. Цифровизация МЧС России направлена на сохранение жизни людей и снижение ущерба при ЧС. URL: <https://mchs.gov.ru/deyatelnost/press-centr/novosti/4274526> (дата обращения: 06.07.2023).

3. Максимов А.В., Матвеев А.В. Перспективы применения искусственного интеллекта в анализе больших данных социальных сетей при возникновении чрезвычайных ситуаций // Сервис безопасности в России: опыт, проблемы, перспективы. Современные методы и технологии предупреждения и профилактики возникновения чрезвычайных ситуаций: материалы XI Всерос. науч.-практ. конф. СПб.: С.-Петербург. ун-т ГПС МЧС России, 2019. С. 284–286. EDN LCXMMK.

4. Максимов А.В., Матвеев А.В. Перспективы использования коллективных знаний при реагировании на чрезвычайные ситуации // Науч.-аналит. журн. «Вестник С.-Петерб. ун-та ГПС МЧС России». 2019. № 4. С. 89–97. EDN QPBTLA.

5. О внесении изменений в распоряжение МЧС России от 20 ноября 2020 г. № 860 «Об утверждении Ведомственной программы цифровой трансформации МЧС России на 2021 год и плановый период 2022–2023 годов»: распоряжение МЧС России от 20 янв. 2021 г. № 25. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

6. Безворотных А.В. Использование OLAP-систем в «Озере данных» РСЧС // Решетневские чтения: материалы XXVI Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. памяти генерального конструктора ракетно-космических систем академика М.Ф. Решетнева: в 2-х ч., ч. 2. Красноярск: Сибирский гос. ун-т науки и технологий им. акад. М.Ф. Решетнева, 2022. С. 57–59. EDN PNUSKC.

7. Леденцов С.А. Цифровая трансформация. Хакатон МЧС России. М., 2020.

8. Сапожников А.А. Искусственный интеллект на службе МЧС // Гражданская защита. 2023. Т. 5. № 573. С. 28–29.

9. «Озеро данных» в МЧС. URL: <https://dr-webs.ru/ozero-dannykh-v-mchs/> (дата обращения: 06.07.2023).

10. Концепция развития системы управления МЧС России до 2030 года: утв. решением Коллегии МЧС России от 5 дек. 2014 г. № 15/III. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

11. Мартинович Н.В., Осавелюк П.А., Антонов А.В. Автоматизация при планировании действий по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ // Сибирский пожарно-спасательный вестник. 2017. № 2 (5). С. 53–57. EDN ZEHEDL.

12. Богданова Е.М., Максимов А.В., Матвеев А.В. Информационная система прогнозирования чрезвычайных ситуаций при использовании адаптивных моделей // Науч.-аналит. журн. «Вестник С.-Петерб. ун-та ГПС МЧС России». 2019. № 2. С. 65–70. EDN PHLEMI.

References

1. О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы: Указ Президента Рос. Федерации от 9 мая 2017 г. № 203. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

2. Цифровизация МЧС России направлена на сохранение жизни людей и снижение ущерба при ЧС. URL: <https://mchs.gov.ru/deyatelnost/press-centr/novosti/4274526> (дата обращения: 06.07.2023).

3. Maksimov A.V., Matveev A.V. Perspektivy primeneniya iskusstvennogo intellekta v analize bol'shikh dannyh social'nyh setej pri vozniknovenii chrezvychajnyh situacij // Servis bezopasnosti v Rossii: opyt, problemy, perspektivy. Sovremennyye metody i tekhnologii preduprezhdeniya i profilaktiki vozniknoveniya chrezvychajnyh situacij: materialy XI Vseros. nauch.-prakt. konf. SPb.: S.-Peterb. un-t GPS MCHS Rossii, 2019. S. 284–286. EDN LCXMMK.

4. Maksimov A.V., Matveev A.V. Perspektivy ispol'zovaniya kollektivnyh znaniy pri reagirovaniy na chrezvychajnye situacii // Nauch.-analit. zhurn. «Vestnik S.-Peterb. un-ta GPS MCHS Rossii». 2019. № 4. S. 89–97. EDN QPBTLA.

5. О внесении изменений в распоряжение МЧС России от 20 ноября 2020 г. № 860 «Об утверждении Ведомственной программы цифровой трансформации МЧС России на 2021 год и плановый период 2022–2023 годов»: распоряжение МЧС России от 20 янв. 2021 г. № 25. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

6. Bezvorotnyh A.V. Ispol'zovanie OLAP-sistem v «Ozere dannyh» RSCHS // Reshetnevskie chteniya: materialy XXVI Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvyashch. pamyati general'nogo konstruktora raketno-kosmicheskikh sistem akademika M.F. Reshetneva: v 2-h ch., ch. 2. Krasnoyarsk: Sibirskij gos. un-t nauki i tekhnologij im. akad. M.F. Reshetneva, 2022. S. 57–59. EDN PNUSKC.
7. Ledencov S.A. Cifrovaya transformaciya. Hakaton MCHS Rossii. M., 2020.
8. Sapozhnikov A.A. Iskusstvennyj intellekt na sluzhbe MCHS // Grazhdanskaya zashchita. 2023. T. 5. № 573. S. 28–29.
9. «Ozero dannyh» v MCHS. URL: <https://dr-webs.ru/ozero-dannykh-v-mchs/> (data obrashcheniya: 06.07.2023).
10. Konceptsiya razvitiya sistemy upravleniya MCHS Rossii do 2030 goda: utv. resheniem Kollegii MCHS Rossii ot 5 dek. 2014 g. № 15/III. Dostup iz sprav.-pravovoj sistemy «Konsul'tantPlyus».
11. Martinovich N.V., Osavelyuk P.A., Antonov A.V. Avtomatizaciya pri planirovanii dejstvij po tusheniyu pozharov i provedeniyu avarijno-spasatel'nyh rabot // Sibirskij pozharno-spasatel'nyj vestnik. 2017. № 2 (5). S. 53–57. EDN ZEHEDL.
12. Bogdanova E.M., Maksimov A.V., Matveev A.V. Informacionnaya sistema prognozirovaniya chrezvychajnyh situacij pri ispol'zovanii adaptivnyh modelej // Nauch.-analit. zhurn. «Vestnik S.-Peterb. un-ta GPS MCHS Rossii». 2019. № 2. S. 65–70. EDN PHLEMI.

Информация о статье:

Поступила в редакцию: 17.07.2023

Принята к публикации: 19.08.2023

The information about article:

Article was received by the editorial office: 17.07.2023

Accepted for publication: 19.08.2023

Информация об авторах:

Луценко Сергей Георгиевич, обучающийся Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149), e-mail: lucenkosg@gmail.com

Уткин Олег Валерьевич, старший преподаватель кафедры прикладной математики и информационных технологий Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149), e-mail: utkin_oleg@igps.ru, SPIN-код: 7991-7504

Information about the authors:

Lutsenko Sergey G., a student of the Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia (196105, Saint-Petersburg, Moskovsky ave., 149), e-mail: lucenkosg@gmail.com

Utkin Oleg V., senior lecturer of the department of applied mathematics and information technology of the Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia (196105, Saint-Petersburg, Moskovsky ave., 149), e-mail: utkin_oleg@igps.ru, SPIN: 7991-7504