

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Научная статья

УДК 630.431.1; DOI: 10.61260/2307-7476-2024-2-19-25

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ БЕЗОПАСНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ И ПОЖАРНЫХ-СПАСАТЕЛЕЙ ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ В АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ

✉ Савчук Олег Николаевич.

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

✉ oleg-savcuk@mail.ru

Аннотация. Рассматриваются проблемы по организации безопасности населения и пожарных-спасателей в результате лесных пожаров в Арктической зоне. Это связано с масштабностью и распространением на большие расстояния лесных массивов, а также с условиями сурового климата. На примере республик Карелия и Якутия приводится статистика лесных пожаров за последние шесть лет. На основе анализа статистики лесных пожаров и причин их возникновения сформулированы рекомендации по повышению безопасности населения и пожарных-спасателей при проведении мероприятий по локализации и ликвидации лесных пожаров. Они сводятся к усилению группировки в регионах Арктической зоны, совершенствованию и оснащению современными техническими средствами защиты и специализированной техникой, адекватной климатическим условиям региона, средствами экстренной эвакуации спасателей из критически опасных зон.

Ключевые слова: лесной пожар, общая площадь лесных пожаров, комплексный аварийно-спасательный центр, пожарный-спасатель, беспилотный летающий аппарат, мобильное эвакуационное средство спасателя

Для цитирования: Савчук О.Н. Особенности организации безопасности населения и пожарных-спасателей при возникновении лесных пожаров в Арктической зоне // Природные и техногенные риски (физико-математические и прикладные аспекты). 2024. № 2 (50). С. 19–25. DOI: 10.61260/2307-7476-2024-2-19-25.

Scientific article

FEATURES OF THE ORGANIZATION OF SAFETY OF THE POPULATION AND FIREFIGHTERS-RESCUERS IN CASES OF FOREST FIRES IN THE ARCTIC ZONE

✉ Savchuk Oleg N.

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

✉ oleg-savcuk@mail.ru

Abstract. The article considers the problems on organization of safety of the population and fire-fighters-rescuers as a result of forest fires in the Arctic zone. It is connected with the scale and long-distance spread of forests, as well as with the conditions of harsh climate. On the example of the Republics of Karelia and Yakutia the statistics of forest fires for the period of the last six years is given. On the basis of the analysis of statistics of forest fires and causes of their occurrence the recommendations on increase of safety of the population and fire-fighters-rescuers at carrying out of actions on localization and liquidation of forest fires are formulated. They are reduced to strengthening of grouping in regions of the Arctic zone, improvement and equipping with modern technical means of protection and specialized equipment adequate to climatic conditions of the region, means of emergency evacuation of rescuers from critically dangerous zones.

Keywords: forest fire, total area of forest fires, integrated rescue center, firefighter-rescuer, unmanned aerial vehicle, mobile evacuation means of rescuers

For citation: Savchuk O.N. Features of the organization of safety of the population and firefighters-rescuers in cases of forest fires in the Arctic zone // Prirodnye i tekhnogennye riski (fiziko-matematicheskie i prikladnye aspekty) = Natural and man-made risks (physico-mathematical and applied aspects). 2024. № 2 (50). P. 19–25. DOI: 10.61260/2307-7476-2024-2-19-25.

Введение

Лес является одним из важных источников жизнедеятельности человека. На территории России его площадь составляет свыше 1 млрд 200 млн га [1]. Статистика последних лет подтверждает рост возникновения лесных пожаров на территории России. В Арктической зоне Российской Федерации (АЗРФ) расположена наибольшая часть лесных ресурсов. Следует отметить, что леса плохо восстанавливаются после пожаров, особенно на территории АЗРФ. Это, прежде всего, связано с ее суровым климатом и малой заселенностью.

Последствия лесных пожаров негативно отражаются на экологии региона. Они уничтожают ценную древесину, затрудняют естественное возобновление леса, кроме того, могут приводить к гибели людей, животных, большим материальным потерям [2].

Вследствие масштабности и большой распространенности лесов в АЗРФ рассмотрим особенности организации безопасности населения и пожарных-спасателей при лесных пожарах в республиках Карелия и Якутия.

Анализ лесных пожаров и причин их возникновения в республиках Карелия и Якутия

Количество лесных пожаров и их общая площадь в Республике Карелия за 2018–2023 гг. [3] представлены в табл. 1., в Республике Якутия – в табл. 2.

Таблица 1

Количество лесных пожаров на общей площади в Республике Карелия за 2018–2023 гг.

Годы	Количество	Общая площадь, га
2018	311	1 931
2019	106	595
2020	133	511,7
2021	302	19 310
2022	96	169
2023	95	340

Таблица 2

Количество лесных пожаров и их общая площадь в Республике Якутия за 2018–2023 гг.

Годы	Количество	Общая площадь, млн га
2018	641	3,4
2019	1 865	4
2020	2 038	5
2021	1 700	8
2022	564	0,578
2023	823	1,4

Анализ приведенных данных показывает, что в основном по количеству пожаров и по площади возгорания лесов лидером является Республика Якутия. Это обусловлено как масштабами лесов, так и климатическими условиями этих регионов. Следует отметить, что в Якутии расположено до 60 % всех лесов России (около 255 млн га), в то время как

в Карелии они составляют до 10 млн га. Для климатических условий Карелии характерны повышенная влажность и возможные аномальные температуры воздуха свыше $+26^{\circ}\text{C}$, скорость ветра более 4 м/с. Для климатических условий Якутии характерна сухая погода в летний период с аномальной температурой воздуха до $+38^{\circ}\text{C}$, скорость ветра 12 м/с.

Если в Карелии была тенденция к снижению общей площади возгорания леса после 2018 г., то в Якутии этого не произошло. Количество и площади лесных пожаров в 2021 г. повсеместно возросли из-за очень жаркой и сухой погоды. Вследствие роста таких масштабов возгорания, особенно на территории Якутии, где ежегодный ущерб от них достигал 1 млрд руб., были приняты меры по превентивной профилактике, усилению силами и средствами подразделений Лесоохраны и Государственной противопожарной службы (ГПС) МЧС России. Так, например, чтобы обеспечить безопасность населения в Арктической зоне при лесных пожарах (рис.), была создана группировка сил и средств ГПС МЧС России: четыре поисково-спасательных отряда, 65 пожарных и пожарно-спасательных подразделений общей численностью около 3 тыс. чел. [4]. К тушению лесных пожаров в Якутии привлекалась региональная группировка ГПС МЧС России в составе более 6 000 чел. и 800 единиц техники. Это привело к снижению площадей возгорания лесов в последующие годы (табл. 1, 2). Это, на взгляд автора, было достигнуто:

- путем дополнительного оснащения техническими средствами и совершенствованием системы обнаружения и тушения пожаров в последние годы;

- созданием системы безопасности населения и территорий в Арктике на базе сети комплексных аварийно-спасательных центров [5]. Наличие таких центров позволило быстро реагировать на поступивший сигнал о возникновении лесного пожара в Арктической зоне, принять наиболее эффективные и оперативные меры по ликвидации его последствий. В этих целях состав указанных центров в дальнейшем планируется укомплектовать аварийно-спасательными и информационно-аналитическими комплексами.

Однако применение центров не всегда являлось эффективным, так как:

- распределение сил и средств ГПС МЧС России по площади региона неравномерно;
- действия сил и средств ГПС МЧС России не были достаточно оперативными вследствие удаленности их от места возникновения лесного пожара и трудностей транспортной доступности;

- существуют недостатки в организации согласованности действий по тушению пожаров с органами сил Лесоохраны региона;

- количества сил и средств ГПС МЧС России было недостаточно для того, чтобы эффективно и своевременно предотвратить и минимизировать ущерб, причиненный людям, проживающим вблизи лесных массивов.

Проблемы по предотвращению и ликвидации лесных пожаров остаются в Республике Якутия [6]. При масштабных лесных пожарах в этом регионе может произойти экологическая катастрофа. Так, например, при аномальных климатических условиях в 2021 г. вследствие лесных пожаров загрязненность воздуха в населенных пунктах региона в сотни раз превышала рекомендуемые показатели, установленные Всемирной организацией здравоохранения, была остановлена работа паромов, были задержки в работе авиационных портов в городах Сибири. Это, на взгляд автора, вызвано следующими причинами:

- невозможность контролирования обширной лесной зоны (охраняемая подконтрольная зона составляет всего 37 млн га из 255 млн га);

- необходимость привлечения из других регионов дополнительных значительных сил и средств для тушения лесных пожаров;

- пожароопасные аномальные периоды, для которых характерно отсутствие осадков, высокие температуры, сильные порывы ветра, способствующие быстрому распространению огня;

- высокая пожарная нагрузка лесов за счет преобладающих в них лиственниц с опадающей, ежегодно накапливающейся хвоей в труднодоступных местах;

- рассредоточение населенных пунктов, а соответственно, сил и средств ГПС МЧС России на больших расстояниях, достигающих 300 км;

- недостаточное количество сил и технических средств в Авиалесоохране;
- отсутствие на больших пространствах водоисточников, используемых для тушения лесных пожаров;
- отсутствие развитой сети лесных дорог для оперативной доставки сил и средств для локализации и тушения лесных пожаров.

Следует отметить, что в пожароопасной зоне в данном регионе располагается до 300 населенных объектов.



Рис. Лесной пожар в Карелии

В связи с этим для обеспечения безопасности населения регионов АЗРФ предлагается:

1. Планировать оперативную эвакуацию населения из критически пожароопасных районов с выделением достаточного количества наземных и воздушных транспортных средств.
2. Повысить уровень мобильности центров, которые должны быть оснащены специальными техническими средствами, учитывающими климатические условия АЗРФ и бездорожья.

3. Для оперативности доставки сил и средств по тушению лесных пожаров к местам возгорания на больших расстояниях целесообразно дополнительно оснастить Якутский поисково-спасательный отряд МЧС России (филиал ФГКУ «Дальневосточный региональный поисково-спасательный отряд МЧС России») транспортным вертолетом, а федеральные пожарно-спасательные части и противопожарные службы республики – современными образцами беспилотных летающих аппаратов (БПЛА).

Так, например, во время авиапатрулирования лесов с 1 по 3 июля 2022 г. в Карелии обнаружили четыре лесных пожара: в Лоухском, Кемском и Муезерском районах [7]. Огонь охватил в общей сложности 2,5 га. Однако сотрудниками МЧС России он был потушен в течение первых суток, благодаря их оперативной доставке в указанные районы на самолетах Ан-2 и вертолете Ми-8.

4. Осуществлять тщательный надзор за оснащением и содержанием в готовности систем оповещения и связи, первичных средств пожаротушения и их использованием в сложных климатических условиях, особенно на объектах народного хозяйства, расположенных в пожароопасных лесных зонах.

5. Практиковать проведение совместных учений федеральных подразделений ГПС МЧС России с силами Лесоохраны, личным составом Добровольной пожарной охраны, волонтерами по экстренной эвакуации населения, локализации и ликвидации лесных пожаров.

6. Повысить уровень своевременного обнаружения возгорания леса и оповещения населения путем широкого использования для авиапатрулирования современных БПЛА круглосуточно на больших пространствах [8–11].

Анализ оснащенности БПЛА показывает ограниченное их применение в регионах АЗРФ вследствие климатических особенностей, связанных с аномально высокими температурами воздуха и скоростями ветра (табл. 3).

Таблица 3

Характеристика основных параметров БПЛА

Наименование	Полезный вес, кг	Радиус действия, км	Время патрулирования
Орлан-10	5	120	16 ч
БПЛА «Груша»	2,4	10	1ч 15 мин
«Инспектор-201»	1,2	5	45 мин
БПЛА ZALA 421-06	2	40	2 ч
Supercam S-350	4,5	160	4,5 ч
БПЛА «Гранад ВА-1000»	2,5	15	1,5 ч

Для обеспечения безопасности пожарных-спасателей при тушении лесных пожаров в АЗРФ, кроме известных направлений, характерных для других регионов, следует:

1. Продолжать разработку более совершенной комфортной защитной одежды для пожарных-спасателей, учитывающей аномальные климатические условия АЗРФ.

2. Широкое использование роботизированной техники для тушения лесных пожаров в пожароопасных недоступных районах. В этих целях необходимо предусмотреть разработку более компактных и мобильных роботизированных средств по тушению пожара и их оперативной доставки к местам лесных пожаров.

3. Практиковать проведение тренировок и учений с личным составом подразделений ГПС МЧС России по оперативной и безопасной доставке средств тушения пожаров в места возгорания.

4. Продолжать поиск новых способов тушения лесных пожаров [12, 13], особенно на больших площадях в недоступных участках леса без непосредственного привлечения личного состава ГПС МЧС России в районах тушения. Так, например, в результате лесных пожаров в 2022 г. в Якутии на некоторых недоступных участках леса вынужденно не привлекались силы для их ликвидации. В целях оперативного тушения пожара перспективно привлечение грузоподъемных квадрокоптеров для точечной локализации лесного пожара. В труднодоступных лесах необходимо применять авиасредства для создания минерализованных полос путем применения взрывчатых веществ.

5. Разрабатывать мобильные эвакуационные средства на основе вертолетного БПЛА типа «Герань-2», способные поднять и вынести человека в целях экстренной оперативной эвакуации травмированных и пожарных-спасателей из опасных зон лесного пожара при отсутствии возможности использования других средств. Перспективно создание портативных индивидуальных средств эвакуации пожарного-спасателя из таких мест на основе использования реактивных систем [14].

Заключение

На основе анализа последствий лесных пожаров в регионах АЗРФ были выявлены проблемные вопросы по обеспечению безопасности населения и сотрудников ГПС МЧС России. Прежде всего, возникающие задачи по предотвращению и ликвидации последствий лесных пожаров невозможно оперативно решить существующими региональными силами, требуется наращивание сил и средств в Лесоохране и МЧС России в Якутии. Применение технических средств по контролю лесных массивов и обеспечению безопасности населения и сотрудников ГПС МЧС России в экстремальных условиях работы требует разработки новых мобильных роботизированных средств, средств индивидуальной защиты, учитывающих климатические условия регионов АЗРФ. Реализация предлагаемых мер по обеспечению пожарной безопасности населения и сотрудников ГПС МЧС России, принимающих участие в тушении лесных пожаров, позволит существенно снизить вероятность их травмирования от поражающих факторов лесных пожаров в АЗРФ.

Список источников

1. Воробьев Ю.Л., Акимов В.А., Соколов Ю.И. Лесные пожары в Российской Федерации (состояние и последствия) / под общ. ред. Ю.Л. Воробьева. М.: ДЭКС-ПРЕСС, 2004. 312 с.
2. Громцев А.Н., Левина М.С., Преснухин Ю.В. Лесные пожары в Карелии: современная ситуация на фоне естественных режимов в различных географических ландшафтах // Труды КарНЦ РАН. 2021. № 12.
3. Пожары и пожарная безопасность в 2023 г. Статистика пожаров и их последствий: стат. сб. URL: <https://ptm01.ru/assets/images/biblioteka/Статистика/2023/ВНИИПО/pozharyi-i-rozharnaya-bezopasnost-2023.pdf> (дата обращения: 09.04.2024).
4. Чуприян А.П. Обеспечение комплексной безопасности населения и территорий Арктической зоны Российской Федерации. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obespechenie-kompleksnoy-bezopasnosti-naseleniya-i-territoriy-arkticheskoy-zony-rossiyskoy-federatsii> (дата обращения: 09.04.2024).
5. Мероприятия, проводимые МЧС России по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций в Арктике, 2013 г. / А.П. Чуприян [и др.]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obespechenie-kompleksnoy-bezopasnosti-naseleniya-i-territoriy-arkticheskoy-zony-rossiyskoy-federatsii> (дата обращения: 09.04.2024).
6. Андреев Д.В. Лесные пожары в Якутии // Научно-образовательный журнал для студентов и преподавателей «StudNet». 2021. № 10.
7. Сухие грозы четыре раза подожгли карельские леса // Фонтанка.ру. URL: <https://www.fontanka.ru/2022/07/03/71459249/> (дата обращения: 09.04.2024).
8. Зеленков А. Воздушный патруль идет в дозор // Спасатель. 2015. № 37.
9. Веремейчук Г.С., Жерноклева О.В. К вопросу обоснования направления переоснащения подразделений МЧС России беспилотными авиационными системами: сб. тр. XXXII Междунар. науч.-практ. конф. М.: АГ МЧС России, 2022.
10. Матиев Р.Т. Методика принятия управленческих решений по выбору способа мониторинга природных пожаров в горной местности // Науч.-аналит. журн. «Вестник С.-Петербур. ун-та ГПС МЧС России». 2023. № 4. С. 169–184. DOI: 10.61260/2218-130X-2024-2023-4-169-184. EDN TLFBWD.
11. Матвеев А.В., Матиев Р.Т. Принятие решений при пожарах в горной местности: Сравнительный анализ методов мониторинга // Национальная безопасность и стратегическое планирование. 2023. № 2 (42). С. 76–90. DOI: 10.37468/2307-1400-2023-2-76-90. EDN QPRUWC.
12. Алешков И.Н., Бондарев А.Я. Заявка на способ тушения лесных пожаров. МПК А 62С 3/02, 2014.
13. Способ тушения лесных пожаров: пат. RU 2700 227 С1 / В.А. Зыков [и др.]. 2019.
14. Савчук О.Н., Нефедьев С.А., Крейтор В.П. Пути повышения безопасности сотрудников Государственной противопожарной службы МЧС России при действии в очагах ЧС // Проблемы управления рисками в техносфере. 2021. № 4. С. 39–47.

References

1. Vorob'ev Yu.L., Akimov V.A., Sokolov Yu.I. Lesnye pozhary v Rossijskoj Federacii (sostoyanie i posledstviya) / pod obshch. red. Yu.L. Vorob'eva. M.: DEKS-PRESS, 2004. 312 s.
2. Gromcev A.N., Levina M.S., Presnuhin Yu.V. Lesnye pozhary v Karelii: sovremennaya situaciya na fone estestvennyh rezhimov v razlichnyh geograficheskikh landshaftah // Trudy KarNC RAN. 2021. № 12.
3. Pozhary i pozharnaya bezopasnost' v 2023 g. Statistika pozharov i ih posledstvij: stat. sb. URL: <https://ptm01.ru/assets/images/biblioteka/Statistika/2023/VNIPO/pozhary-i-pozharnaya-bezopasnost-2023.pdf> (data obrashcheniya: 09.04.2024).
4. Chupriyan A.P. Obespechenie kompleksnoj bezopasnosti naseleniya i territorij Arkticheskoy zony Rossijskoj Federacii. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obespechenie-kompleksnoy-bezopasnosti-naseleniya-i-territoriy-arkticheskoy-zony-rossiyskoj-federatsii> (data obrashcheniya: 09.04.2024).
5. Meropriyatiya, provodimye MCHS Rossii po preduprezhdeniyu i likvidacii chrezvychajnyh situacij v Arktike, 2013 g. / A.P. Chupriyan [i dr.]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obespechenie-kompleksnoy-bezopasnosti-naseleniya-i-territoriy-arkticheskoy-zony-rossiyskoj-federatsii> (data obrashcheniya: 09.04.2024).
6. Andreev D.V. Lesnye pozhary v Yakutii // Nauchno-obrazovatel'nyj zhurnal dlya studentov i prepodavatelej «StudNet». 2021. № 10.
7. Suhie grozy chetyre raza podozhgli karel'skie lesa // Fontanka.ru. URL: <https://www.fontanka.ru/2022/07/03/71459249/> (data obrashcheniya: 09.04.2024).
8. Zelenkov A. Vozdushnyj patrol' idet v dozor // Spasatel'. 2015. № 37.
9. Veremejchuk G.S., Zhernokleva O.V. K voprosu obosnovaniya napravleniya pereosnashcheniya podrazdelenij MCHS Rossii bespilotnymi aviacionnymi sistemami: sb. tr. XXXII Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. M.: AG MCHS Rossii, 2022.
10. Matiev R.T. Metodika prinyatiya upravlencheskih reshenij po vyboru sposoba monitoringa prirodnyh pozharov v gornoj mestnosti // Nauch.-analit. zhurn. «Vestnik S.-Peterb. un-ta GPS MCHS Rossii». 2023. № 4. S. 169–184. DOI: 10.61260/2218-130X-2024-2023-4-169-184. EDN TLFBD.
11. Matveev A.V., Matiev R.T. Prinyatie reshenij pri pozharah v gornoj mestnosti: Sravnitel'nyj analiz metodov monitoringa // Nacional'naya bezopasnost' i strategicheskoe planirovanie. 2023. № 2 (42). S. 76–90. DOI: 10.37468/2307-1400-2023-2-76-90. EDN QPRUWC.
12. Aleshkov I.N., Bondarev A.Ya. Zayavka na sposob tusheniya lesnyh pozharov. MPK A 62S 3/02, 2014.
13. Spособ tusheniya lesnyh pozharov: pat. RU 2700 227 C1 / V.A. Zykov [i dr.]. 2019.
14. Savchuk O.N., Nefed'ev S.A., Krejtor V.P. Puti povysheniya bezopasnosti sotrudnikov Gosudarstvennoj protivopozharnoj sluzhby MCHS Rossii pri dejstvii v ochagah CHS // Problemy upravleniya riskami v tekhnosfere. 2021. № 4. S. 39–47.

Информация о статье:

Статья поступила в редакцию: 19.04.2024; одобрена после рецензирования: 10.05.2024; принята к публикации: 12.05.2024

Information about the article:

The article was submitted to the editorial office: 19.04.2024; approved after review: 10.05.2024; accepted for publication: 12.05.2024

Информация об авторах:

Савчук Олег Николаевич, профессор кафедры сервис безопасности Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149), кандидат технических наук, профессор, заслуженный работник высшей школы Российской Федерации, e-mail: oleg-savcuk@mail.ru, SPIN-код: 5156-1928

Information about the authors:

Savchuk Oleg N., professor of the department of security services of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia (196105, Saint-Petersburg, Moskovsky ave., 149), candidate of technical sciences, professor, honored worker of higher education of the Russian Federation, e-mail: oleg-savcuk@mail.ru, SPIN: 5156-1928