

Научная статья
УДК 005.33
doi: 10.34987/vestnik.sibpsa.2024.74.44.004

УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССОМ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАЦИОНАЛЬНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ МЧС РОССИИ, РАСПОЛОЖЕННЫХ НА ТЕРРИТОРИИ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РФ

*Алексей Сергеевич Смирнов*¹
*Андрей Александрович Балобанов*²
*Владислав Романович Новиков*³
*Александр Владимирович Пряничников*⁴

^{1,2,3} Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Санкт-Петербург, Россия

⁴ Департамент образовательной и научно-технической деятельности МЧС России, Москва, Россия,

¹<https://orcid.org/0000-0003-1661-9089>

²<https://orcid.org/0000-0003-3346-8171>

³<https://orcid.org/0000-0002-1103-8763>

⁴<https://orcid.org/0009-0005-2038-0383>

Автор ответственный за переписку: Андрей Александрович Балобанов, andrey.balobanov.92@mail.ru

Аннотация. Проблема обеспечения защищенности населения и территорий Арктической зоны Российской Федерации в настоящее время стоит крайне остро, поскольку данный регион имеет стратегически и экономически важное значение. Инфраструктура, позволяющая обеспечивать безопасность на данной территории должна отвечать высоким требованиям и стандартам, что обусловлено тяжелыми климатическими условиями региона.

В статье рассматривается подход к разработке системы критериев и показателей определения рационального состава комплекса техники, технических средств, оборудования, имущества, экипировки и снаряжения, обеспечивающего наиболее эффективное выполнение всего спектра задач подразделениями МЧС России в условиях Арктической зоны Российской Федерации. В рамках представленной статьи рассматривается пример определения оптимального состава техники. Представлен алгоритм выделения существенных показателем и продемонстрирован пример практического применения данного алгоритма.

Ключевые слова: Арктическая зона, система показателей и критериев, защита населения и территорий, подразделения МЧС России

Для цитирования: Смирнов А.С., Балобанов А.А., Новиков В.Р., Пряничников А.В. Управление процессом определения рационального обеспечения подразделений МЧС России, расположенных на территории Арктической зоны РФ // Сибирский пожарно-спасательный вестник. 2024. № 4 (35). С. 33-43
<https://doi.org/10.34987/vestnik.sibpsa.2024.74.44.004>

Original article

THE PROCESS OF DEVELOPING A SYSTEM OF INDICATORS AND CRITERIA FOR DETERMINING THE RATIONAL PROVISION OF UNITS OF THE MINISTRY OF EMERGENCY SITUATIONS OF RUSSIA LOCATED IN THE ARCTIC ZONE OF THE RUSSIAN FEDERATION

*Alexey S. Smirnov*¹

*Andrey A. Balobanov*²

*Vladislav R. Novikov*³

*Alexandr V. Pryanichnikov*⁴

^{1,2,3}*Saint - Petersburg University of State Fire Service of EMERCOM of Russia, Saint-Petersburg, Russia*

⁴*Department of Education and Science of the Ministry of Emergency Situations of Russia Moscow, Russia,*

¹<https://orcid.org/0000-0003-1661-9089>

²<https://orcid.org/0000-0003-3346-8171>

³<https://orcid.org/0000-0002-1103-8763>

⁴<https://orcid.org/0009-0005-2038-0383>

Corresponding author: *Andrey A. Balobanov, andrey.balobanov.92@mail.ru*

Abstract. The problem of ensuring the protection of the population and territories of the Arctic zone of the Russian Federation is currently extremely acute, since this region is strategically and economically important. The infrastructure to ensure security in this area must meet high requirements and standards, due to the harsh climatic conditions of the region.

The article considers an approach to the development of a system of criteria and indicators for determining the rational composition of a complex of equipment, technical means, equipment, property, equipment and equipment that ensures the most effective performance of the entire range of tasks by units of the Ministry of Emergency Situations of Russia in the Arctic zone of the Russian Federation. An algorithm for identifying significant indicators is presented and an example of practical application of this algorithm is demonstrated.

Key words: The Arctic zone, a system of indicators and criteria, protection of the population and territories, units of the Ministry of Emergency Situations of Russia

For citation: Smirnov A.S., Balobanov A.A., Novikov V.R., Pryanichnikov A.V. The process of developing a system of indicators and criteria for determining the rational provision of units of the ministry of emergency situations of Russia located in the arctic zone of the Russian Federation // Siberian Fire and Rescue Bulletin.2024. № 4 (35). С. 33-50. (In Russ.) <https://doi.org/10.34987/vestnik.sibpsa.2024.74.44.004>

Введение

Развитие Арктического региона для Российской Федерации в настоящее время носит стратегически важный характер. Это обусловлено наличием многих факторов, таких как наличие полезных ископаемых, а так же проходящий в данной зоне Северный морской путь (далее – СМП) – кратчайший морской путь между Европейской частью России и Дальним Востоком, общий объем перевозок, по которому превысил 34 млн. тонн с потенциальным увеличением ежегодно [1]. Данные аспекты вызывают острую необходимость создания безопасных условий разнопланового характера с целью обеспечения оптимальных условий деятельности, а так же создания комфортных условий для проживания людей и привлечения инвестиций для развития региона.

Основным федеральным органом исполнительной власти на территории РФ по вопросам обеспечения защиты населения и территорий является МЧС России. В частности, на территории Арктической зоны РФ в настоящее время обеспечение безопасности возложено на Мурманский, Архангельский, Дудинский, Ненецкий, Воркутинский, Якутский арктические комплексные аварийно-спасательные центры МЧС России. Создание трех арктических комплексных аварийно-спасательных центров и четырех поисково-спасательных подразделений планируется в РФ до конца 2025 года, в связи с чем, возникает необходимость в оптимизации технической оснащенности данных подразделений с целью обеспечения наиболее эффективного решения поставленных задач.

На основании вышеизложенного возникает необходимость разработки системы критериев и показателей определения рационального состава комплекса техники, технических средств, оборудования, имущества, экипировки и снаряжения, обеспечивающего наиболее эффективное выполнение всего спектра задач подразделениями МЧС России в условиях Арктической зоны Российской Федерации.

При разработке системы критериев и показателей необходимо учитывать суровые условия Арктической зоны РФ, которые включают в себя низкие температуры, отсутствие развитой инфраструктуры, удаленность населенных пунктов, соляные ветра и т.д.

Для обоснования системы критериев и показателей применяется дерево свойств, где базисно останавливаемся на первом уровне качества, поскольку в основе исследования лежит определение основного перечня оснащения Арктических спасательных центров, что не требует более высокого уровня шкалы качеств [2]. Путем опроса компетентных лиц и тщательного анализа специальной литературы выделены основные свойства системы, которые включают в себя общесистемные, структурные и функциональные (поведенческие) свойства, которые представлены в виде дерева свойств с выделением показателей по каждой категории укомплектования Арктических спасательных центров.

Основываясь на принципах системного подхода необходимо провести обоснование системы критериев и показателей определения рационального состава комплекса техники, технических средств, оборудования, имущества, экипировки и снаряжения, обеспечивающего наиболее эффективное выполнение всего спектра задач подразделениями МЧС России в условиях Арктической зоны Российской Федерации.

Для обоснования системы критериев и показателей применено дерево свойств, где базисно останавливаемся на первом уровне качества, поскольку в основе исследования лежит определение основного перечня оснащения Арктических спасательных центров, что не требует более высокого уровня шкалы качеств. Путем опроса компетентных лиц [3-5] и тщательного анализа специальной литературы [6-15] выделены основные свойства системы, которые включают в себя общесистемные, структурные и функциональные (поведенческие) свойства, которые представлены в виде дерева свойств с выделением показателей по каждой категории укомплектования Арктических спасательных центров.

Основная часть

Процесс исследования по выбор показателей и критериев построен на методе ранжирования, где для оценки значимости и выделения существенных и несущественных показателей привлекаются эксперты. Сведения об экспертах представлены в Табл. 1.

Табл.1. Сведения об экспертах, привлекаемых для выделения существенных показателей

Занимаемая должность	Стаж работы в МЧС России, лет	Количество
Заместитель начальника ЦСООР	25	1
Начальник АСУНЦ	14	1
Начальник поисково-спасательного отряда	20	2
Заместитель начальника поисково-спасательного отряда	12	1
Начальник поисково-спасательного подразделения	23	1
Начальник управления МТО ГУ	17	1
Сотрудник управления МТО ГУ	10	1

Алгоритм выбора существенных показателей включает в себя несколько этапов:

- выделение основных показателей;
- формирование кластеров;
- ранжирование показателей;

- выделение существенных показателей.

Для решения задачи выделения перечня существенных показателей в статье применялся метод «дерево свойств». При построении дерева свойств, все показатели были сведены в обобщенные кластеры, которые характеризуют определенные свойства. Пример дерева свойств на первом уровне качества по категории «техника» представлен на Рис.1.

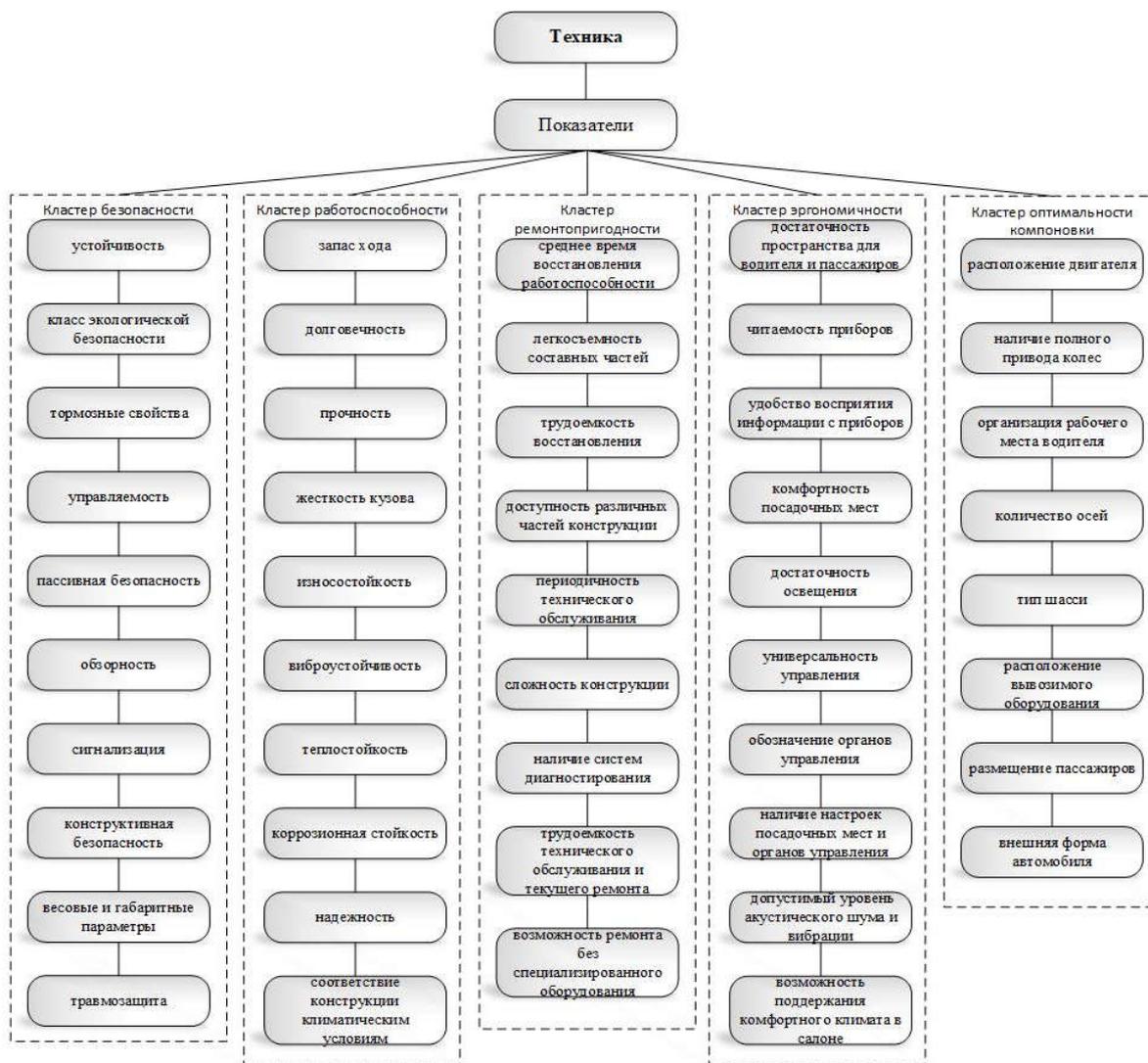


Рис.1. Дерево свойств на первом уровне качества по категории «техника»

Сведение перечня показателей к обобщенным критериям позволяет провести разностороннюю оценку свойств, представленных образцов техники.

Выделенные показатели обобщены в опросной таблице для дальнейшего заполнения экспертами, где показатели распределены по местам, после чего результаты их ранжирования сведены по кластерам в единую таблицу. Результаты обобщения оценок представлены в таблицах ниже.

В Табл.2 представлены обобщенные показатели по кластеру безопасности.

Табл.2. Кластер безопасности категории «техника»

Кластер безопасность							
Показатель / эксперт	1	2	3	4	5	6	7
устойчивость	2	4	4	6	7	6	5
тормозные свойства	3	6	2	2	5	1	4
обзорность	9	5	9	7	6	2	8
сигнализация	10	8	10	9	10	8	10
травмозащита	1	3	1	5	1	3	3
класс экологической безопасности	7	10	7	8	8	9	9
управляемость	4	2	6	3	2	7	6
пассивная безопасность	8	7	8	10	4	10	7
конструктивная безопасность	5	1	3	1	3	5	1
весовые и габаритные параметры	6	9	5	4	9	4	2

В Табл.3 представлены обобщенные показатели по кластеру работоспособности.

Табл.3. Кластер работоспособности категории «техника»

Кластер работоспособность							
Показатель / эксперт	1	2	3	4	5	6	7
соответствие конструкции климатическим условиям	10	8	1	5	8	4	10
запас хода	9	4	8	4	5	6	1
долговечность	4	3	9	3	2	5	4
прочность	3	5	5	2	3	1	2
жесткость кузова	1	10	10	10	6	7	3
износостойкость	2	2	6	6	4	10	8
виброустойчивость	5	9	7	9	10	9	9
теплостойкость	8	7	3	8	9	8	7
коррозионная стойкость	6	6	2	7	7	3	6
надежность	7	1	4	1	1	2	5

В Табл.4 представлены обобщенные показатели по кластеру ремонтпригодности.

Табл.4. Кластер ремонтпригодности категории «техника»

Кластер ремонтпригодность							
Показатель / эксперт	1	2	3	4	5	6	7
трудоемкость технического обслуживания и текущего ремонта	6	6	5	9	6	6	1
легкосъемность составных частей	7	2	3	8	8	3	7
среднее время восстановления работоспособности	1	3	4	2	7	7	8
трудоемкость восстановления	8	8	9	7	2	8	9
возможность ремонта без специализированного оборудования	5	4	1	1	4	2	2
доступность различных частей конструкции	9	5	2	3	3	4	3
периодичность технического обслуживания	2	7	7	4	1	5	5
сложность конструкции	3	9	8	6	9	9	6
наличие систем диагностирования	4	1	6	5	5	1	4

В Табл.5 представлены обобщенные показатели по кластеру эргономичности.

Табл.5. Кластер эргономичности категории «техника»

Кластер эргономичность							
Показатель / эксперт	1	2	3	4	5	6	7
достаточность пространства для водителя и пассажиров	1	6	7	10	3	5	7
читаемость приборов	9	2	9	2	7	6	9
удобство восприятия информации с приборов	7	1	8	1	9	4	6
комфортность посадочных мест	5	10	4	9	10	7	2
достаточность освещения	6	3	5	8	4	9	10
допустимый уровень акустического шума и вибрации	8	7	6	7	1	10	8
универсальность управления	2	4	10	3	6	3	1
обозначение органов управления	3	5	1	4	8	8	5
наличие настроек посадочных мест и органов управления	10	9	2	5	5	2	4
возможность поддержания комфортного климата в салоне	5	8	3	6	2	1	3

В Табл.6 представлены обобщенные показатели по кластеру оптимальности компоновки.

Табл.6. Кластер оптимальности компоновки категории «техника»

Кластер оптимальность компоновки							
Показатель / эксперт	1	2	3	4	5	6	7
расположение двигателя	4	4	6	3	2	4	6
наличие полного привода колес	3	1	5	1	1	1	5
организация рабочего места водителя	5	7	7	8	7	2	8
размещение пассажиров	6	5	1	6	3	3	7
внешняя форма автомобиля	7	8	8	4	8	7	1
количество осей	1	3	4	5	5	6	2
тип шасси	2	2	2	2	4	5	3
расположение вывозимого оборудования	8	6	3	7	6	8	4

В Табл.7 представлены результаты преобразования таблицы мест в таблицу оценок с последующим вычислением значений методом ранжирования.

Табл.7. Оценка показателей кластера безопасность

№ п/п	Показатель / эксперт	1	2	3	4	5	6	7	r_i	Вес, r_i	
1.	устойчивость	9	7	7	5	4	5	6	43	0,112	
2.	тормозные свойства	8	5	9	9	6	10	7	54	0,140	
3.	обзорность	2	6	2	4	5	9	3	31	0,081	
4.	сигнализация	1	3	1	2	1	3	1	12	0,031	
5.	травмозащита	10	8	10	6	10	8	8	60	0,156	
6.	класс экологической безопасности	4	1	4	3	3	2	2	19	0,049	
7.	управляемость	7	9	5	8	9	4	5	47	0,122	
8.	пассивная безопасность	3	4	3	1	7	1	4	23	0,060	
9.	конструктивная безопасность	6	10	8	10	8	6	10	58	0,151	
10.	весовые и габаритные параметры	5	2	6	7	2	7	9	38	0,099	
									$\sum r_i$	385	1

На Рис.2 представлены весовые коэффициенты показателей кластера безопасность по категории «техника».

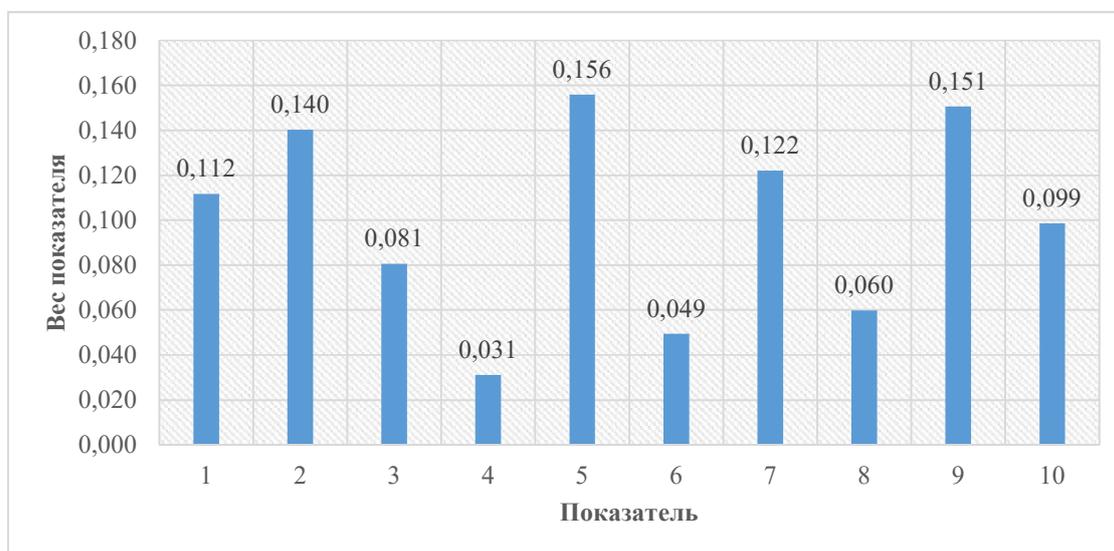


Рис.2. Весовые коэффициенты показателей кластера безопасность

Процесс определения весовых показателей по остальным кластерам проводится по аналогичному алгоритму.

Выявленные показатели по кластерам категории «техника» представлены в сводной Табл.8.

Табл.8. Сводная таблица существенных показателей по кластерам по категории «техника»

безопасность	работоспособность	ремонтпригодность	эргономичность	оптимальность компоновки
устойчивость	запас хода	возможность ремонта без специализированного оборудования	универсальность управления	количество осей
тормозные свойства	долговечность	доступность различных частей конструкции	обозначение органов управления	тип шасси
травмозащита	прочность	периодичность технического обслуживания	наличие настроек посадочных мест и органов управления	расположение двигателя
управляемость	надежность	наличие систем диагностирования	возможность поддержания комфортного климата в салоне	наличие полного привода колес
конструктивная безопасность	коррозионная стойкость	среднее время восстановления работоспособности	удобство восприятия информации с приборов	размещение пассажиров

Для примера рассматривается выбор образца техники на основании разработанной системы критериев и показателей определения рационального состава комплекса, представленный в Табл.8.

В рамках экспедиции в Арктическую зону апробацию проходили различные образцы техники, разделенные на классы. Одним из таких классов выступала техника на шинах низкого давления с колесной базой 4x4 в количестве 4 образцов, представленных в Табл.9.

Табл.9. Образцы техники на шинах низкого давления с колесной базой 4x4, проходившей апробацию в экспедиции

№ п/п	Модель
1.	Вездеход «Петрович» 20460 4x4
2.	Вездеход «Феникс» ШС-04-02
3.	Вездеходное ТС «Трэкол» – 39445 4x4
4.	Вездеходное ТС «Трэкол» – 39445Д 4x4

После проведения экспертной оценки представленных образцов по каждому критерию, осуществлен иерархический синтез результатов. Последовательно определены вектора приоритетов альтернатив относительно элементов, находящихся на всех иерархических уровнях. Вычисление векторов приоритетов проводится в направлении от нижних уровней к верхним с учетом конкретных связей между элементами, принадлежащими различным уровням. Вычисление производится путем перемножения соответствующих векторов и матриц.

В результате вычислений были получены следующие значения предпочтительности, представленные в Табл.10.

Табл.10. Таблица предпочтительности вездеходов на шинах низкого давления с колесной базой 4x4, апробированной в ходе экспедиции

№ п/п	Модель	Предпочтительность образца
1.	Вездеход «Петрович» 20460 4x4	0,4440909
2.	Вездеходное ТС «Трэкол» – 39445 4x4 Вездеходное ТС «Трэкол» – 39445Д 4x4	0,204045
3.	Вездеход «Феникс» ШС-04-02	0,14744204

Максимальным элементом в матрице является значение 0,444. Следовательно, наиболее предпочтительным при выборе вездеходов на шинах низкого давления с колесной базой 4x4 является Петрович. На втором месте по предпочтительности расположились образцы одного завода, но в разном исполнении (ТС «Трэкол») и на третьем месте оказался вездеход «Феникс» ШС -04-02.

Заключение

Таким образом, путем применения метода ранжирования в ходе экспертной оценки были определены существенные показатели, которые будут использоваться в дальнейшем при формировании комплексной системы выбора.

Данный алгоритм применен для выявления существенных показателей по остальным категориям, представленным ранее.

Данные показатели объединены в кластеры, позволяющие учитывать основные требования ко всем категориям.

Критерий выступает правилом принятия решения при выборе единиц из различных категорий. Таким образом, перечень показателей, объединенный в кластеры, будет представлять обобщенный критерий по выбору соответствующей продукции. Название критерия соответствует названию кластера.

Список источников

1. Об основах государственной политики Российской Федерации в Арктике до 2035 года: указ Президента Российской Федерации от 5 марта 2020 г. № 164 // справочно-правовая система «КонсультантПлюс»: сайт. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_347129/ (дата обращения 15.10.2024).
2. Азгальдов Г.Г., Костин А.В., Садовов В.В. Квалиметрия для всех: уч. пособие. М.: ИД ИнформЗнание, 2012. 165 с.
3. Исследование тактико-технических возможностей техники и технологий в условиях Арктической зоны Российской Федерации в ходе проведения межведомственного опытно-исследовательского учения сил и средств единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций в Арктической зоне Российской Федерации (Безопасная Арктика – 2023) (НИР «Север-23»): отчет о НИР Рег.№ 123032400088-3.
4. Новиков В.Р. Вопросы оснащения подразделений МЧС России аварийно-спасательной техникой на территории Арктической зоны Российской Федерации // Сервис безопасности в России: опыт, проблемы, перспективы. Арктика – регион стратегических интересов: правовая политика и современные технологии обеспечения безопасности в Арктическом регионе: материалы Междунар. науч.-практ. конф., 27 октября 2022 г. СПб.: С.-Петербург. ун-т ГПС МЧС России, 2022. С.104–107.
5. Новиков В.Р. Применение метода экспертных оценок при выборе автомобилей категории М1G для оснащения подразделений МЧС России // Проблемы управления рисками в техносфере. 2022. № 2(62). С.164–171.
6. Петриченко Г.С., Петриченко В.Г. Методика оценки компетентности экспертов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2015. № 109, С.80–91.
7. ГОСТ Р 50992-2019. Автомобильные транспортные средства. Климатическая безопасность. Технические требования и методы испытаний // ЭЛЕКТРОННЫЙ ФОНД правовой и нормативно-технической документации. URL: <http://www.docs.cntd.ru> (дата обращения 15.10.2024).
8. ГОСТ Р 22.9.34-2020. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Мототранспортные аварийно-спасательные средства. Классификация. Общие технические требования. Методы испытаний // ЭЛЕКТРОННЫЙ ФОНД правовой и нормативно-технической документации. URL: <http://www.docs.cntd.ru> (дата обращения 15.10.2024).
9. ГОСТ 34065-2017. Межгосударственный стандарт. Снегоболотоходы. Технические требования и методы испытаний // ЭЛЕКТРОННЫЙ ФОНД правовой и нормативно-технической документации. URL: <http://www.docs.cntd.ru> (дата обращения 15.10.2024).
10. ГОСТ 33997-2016. Колесные транспортные средства. Требования к безопасности в эксплуатации и методы проверки // ЭЛЕКТРОННЫЙ ФОНД правовой и нормативно-технической документации. URL: <http://www.docs.cntd.ru> (дата обращения 15.10.2024).
11. О безопасности колесных транспортных средств: технический регламент таможенного союза. ТР ТС 018/2011 // справочно-правовая система «КонсультантПлюс»: сайт. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_125114/fb912286b5c44149bb5_94585163dbf84f712edb5/ (дата обращения 15.10.2024).
12. Анализ оснащения пожарно-техническим вооружением, спасательным оборудованием, специальной защитной экипировкой подразделений всех видов пожарной охраны, работающих в условиях Крайнего Севера и в Арктической зоне, а также технического состояния изделий, находящихся в эксплуатации. (НИР «ПТВ Арктика»): отчет о НИР АААА-Б20-220113090056-9. 2020.
13. Масаев С.Н., Минкин А.Н., Едимичев Д.А. Критерии оптимального выбора аварийно-спасательной техники // Кризисное управление и технологии. 2019. № 2, С. 201–211.
14. Саати Т., Вачнадзе Р.Г. Принятие решений, метод анализа иерархий. М., 1993.
15. Петриченко Г.С., Петриченко В.Г. Методика оценки компетентности экспертов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2015. № 109, С.80–91.

References

1. On the Fundamentals of the State Policy of the Russian Federation in the Arctic until 2035: Decree of the President of the Russian Federation of March 5, 2020 No. 164 // reference and legal system "ConsultantPlus": website. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_347129/ (date of access 15.10.2024).
2. Azgaldov G.G., Kostin A.V., Sadovov V.V. Qualimetry for all: textbook. M.: Publishing house of Information, 2012. 165 pp.
3. Research of tactical and technical capabilities of equipment and technologies in the conditions of the Arctic zone of the Russian Federation during the interdepartmental experimental research exercise of forces and means of the unified state system for emergency prevention and response in the Arctic zone of the Russian Federation (Safe Arctic - 2023) (research "North-23").: research report Reg.№. 123032400088-3.
4. Novikov V.R. Issues of equipping units of the Ministry of Emergency Situations of Russia with emergency rescue equipment in the Arctic zone of the Russian Federation // Security service in Russia: experience, problems, prospects. The Arctic is a region of strategic interests: legal policy and modern technologies for ensuring security in the Arctic region: materials of the International Scientific and Practical Conference, October 27, 2022 St. Petersburg: St. Petersburg State University of the Ministry of Emergency Situations of Russia, 2022. pp. 104-107.
5. Novikov V.R. Application of the expert assessment method when choosing M1G category cars for equipping units of the Ministry of Emergency Situations of Russia // Problems of risk management in the technosphere. 2022. №. 2(62). pp.164-171.
6. Petrichenko G.S., Petrichenko V.G. Methodology for assessing the competence of experts // Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State University agricultural University. 2015. №. 109, pp. 80-91.
7. GOST R 50992-2019. Motor vehicles. Climate safety. Technical requirements and test methods // ELECTRONIC FUND of legal and normative-technical documentation. URL: <http://www.docs.cntd.ru> (date of access 15.10.2024).
8. GOST R 22.9.34-2020. Safety in emergency situations. Motorized emergency rescue vehicles. Classification. General technical requirements. Test methods // ELECTRONIC FUND of legal and regulatory documentation. URL: <http://www.docs.cntd.ru> (date of access 15.10.2024).
9. GOST 34065-2017. Interstate standard. Snow and swamp-going vehicles. Technical requirements and test methods // ELECTRONIC FUND of legal and normative-technical documentation. URL: <http://www.docs.cntd.ru> (date of access 15.10.2024).
10. GOST 33997-2016. Wheeled vehicles. Operational safety requirements and testing methods // ELECTRONIC FUND of legal and normative-technical documentation. URL: <http://www.docs.cntd.ru> (date of access 15.10.2024).
11. On the safety of wheeled vehicles: technical regulations of the Customs Union. TR CU 018/2011 // reference and legal system "ConsultantPlus": website. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_125114/fb912286b5c44149bb594585163dbf84f712edb5/ (date of access 15.10.2024).
12. Analysis of the equipment of fire-fighting equipment, rescue equipment, special protective equipment for units of all types of fire protection operating in the Far North and in the Arctic zone, as well as the technical condition of products in operation. (Research institute "PTV Arctic"): report on research AAAAA-B20-220113090056-9. 2020.
13. Masaev S.N., Minkin A.N., Edimichev D.A. Criteria for the optimal choice of emergency rescue equipment // Crisis management and technologies. 2019. №. 2, pp.201-211.
14. Saati T., Vachnadze R.G. Decision-making, method of hierarchy analysis. M., 1993.
15. Petrichenko G.S., Petrichenko V.G. Methodology for assessing the competence of experts // Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University. 2015. №. 109, pp.80-91.

Информация об авторах

А.С. Смирнов - доктор технических наук, профессор

А.А. Балобанов - кандидат технических наук

Information about the author

A.S. Smirnov - Grand PhD in Engineering sciences, professor

A.A. Balobanov - Ph.D. of Engineering Sciences

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 01.11.2024, одобрена после рецензирования 10.11.2024, принята к публикации 25.11.2024.

The article was submitted 01.11.2024, approved after reviewing 10.11.2024, accepted for publication 25.11.2024.