

Научная статья
УДК 533.65.013.622
doi:10.34987/vestnik.sibpsa.2025.41.36.010

Перспективы развития беспилотных авиационных систем

Татьяна Павловна Сысоева¹

Андрей Владимирович Калач²

¹Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Санкт-Петербург, Россия

²Воронежский институт ФСИН России, Воронеж, Россия

Автор, ответственный за переписку: Татьяна Павловна Сысоева, syisik@mail.ru

Аннотация. Наиболее популярным инструментом автоматизации различных процессов на сегодняшний день являются беспилотные авиационные системы. Они применяются во многих сферах человеческой деятельности – от обеспечения безопасности и логистики до сельского хозяйства и развлечений. Самым популярным направлением использования беспилотных авиационных систем в России являются сферы деятельности, направленные на сбор и передачу данных, а также дистанционный мониторинг.

Развитие беспилотных технологий в России активно поддерживается государством, например, разрабатываются национальные программы, выбираются стратегии и направления развития в данной сфере. Ключевые векторы развития беспилотных авиационных систем перечислены в «Стратегии развития беспилотной авиации Российской Федерации до 2030 года и на перспективу до 2035 года», утвержденной Правительством Российской Федерации 21 июня 2023 г.

На основании статистических данных о закупках беспилотных авиационных систем можно сделать вывод о том, в каких сферах данные технологии наиболее востребованы, а также сделать прогноз роста рынка на ближайшие годы. Например, исходя из имеющихся данных можно предположить, что, если реализовать совместное использование воздушного пространства класса G беспилотными и пилотируемыми воздушными судами, то в 2026 году произойдет резкий рост на рынке беспилотных авиационных систем.

Кроме того, можно оценить частоту использования беспилотных авиационных систем в разных странах мира. В сравнении с 2023 годом беспилотные технологии в 2024 году повсеместно стали использоваться значительно чаще.

Ключевые слова: Беспилотные авиационные системы, стратегия развития, сбор и передача данных, дистанционный мониторинг (СПДМ), аэрологистика, рынок БАС, национальные проекты

Для цитирования: Сысоева Т.П., Калач А.В. Перспективы развития беспилотных авиационных систем // Сибирский пожарно-спасательный вестник. 2025. № 3 (38). С. 111-118. <https://doi.org/10.34987/vestnik.sibpsa.2025.41.36.010>.

Original article.

Prospects for the development of unmanned aircraft systems

Tatyana P. Sysoeva¹

Andrey V. Kalach²

¹*Saint-Petersburg University of State Fire Service of EMERCOM of Russia, Saint Petersburg, Russia*

²*Voronezh Institute of the Federal Penitentiary Service of Russia, Voronezh, Russia*

Corresponding author: Tatyana P. Sysoeva, syisik@mail.ru

Abstract. The most popular tool for automating various processes today is unmanned aerial systems. They are used in many areas of human activity, from security and logistics to agriculture and entertainment. The most popular use of unmanned aerial systems in Russia is in areas related to data collection and transmission, as well as remote monitoring.

The development of unmanned technologies in Russia is actively supported by the government, which includes the development of national programs, strategies, and directions for the development of this field. The key vectors of development of unmanned aviation systems are listed in the "Strategy for the Development of Unmanned Aviation in the Russian Federation until 2030 and for the period up to 2035", approved by the Government of the Russian Federation on June 21, 2023.

Based on statistical data on purchases of unmanned aircraft systems, it is possible to conclude in which areas these technologies are most in demand, as well as to make a forecast of market growth in the coming years. For example, based on the available data, it can be assumed that if the joint use of class G airspace by unmanned and manned aircraft is implemented, then in 2026 there will be a sharp increase in the market for unmanned aircraft systems.

In addition, it is possible to estimate the frequency of use of unmanned aircraft systems in different countries of the world. In comparison with 2023, unmanned technologies began to be used much more frequently in 2024.

Keywords: Unmanned aircraft systems, development strategy, data collection and transmission, remote monitoring (DCTRM), aerologistics, UAS market, national projects

For citation: Sysoeva T.P., Kalach A.V. Prospects for the development of unmanned aircraft systems // Siberian Fire and Rescue Bulletin. 2025. № 3 (38). С. 111-118. (In Russ.) <https://doi.org/10.34987/vestnik.sibpsa.2025.41.36.010>.

В настоящее время в целях повышения эффективности решения задач автоматизации различных процессов используются беспилотные авиационные системы (далее – БАС). БАС нашли свое практическое применение во многих сферах – от военных и научно-исследовательских до сельскохозяйственных и развлекательных.

Развитие данных технологий активно поощряется государственной властью. Например, 21 июня 2023 г. Правительством Российской Федерации утверждена «Стратегия развития беспилотной авиации Российской Федерации до 2030 года и на перспективу до 2035 года» № 1630 (далее – Стратегия). Стратегия определяет ключевые векторы развития БАС. Поэтому в сложившихся условиях многие организации проводят работы по разработке, изготовлению и применению БАС. Развитие беспилотных технологий становится активно развивающимся направлением деятельности.

На сегодняшний день в России в сфере беспилотной авиации работает свыше 160 организаций, которые проводят разработки и изготовление БАС. Еще большее число компаний активно используют беспилотные технологии в своей деятельности [1].

Проведенный анализ позволил установить, что больше всего закупок в сфере БАС за последние 5 лет было осуществлено в области обеспечения безопасности и аварийного реагирования Рис.1 [2]

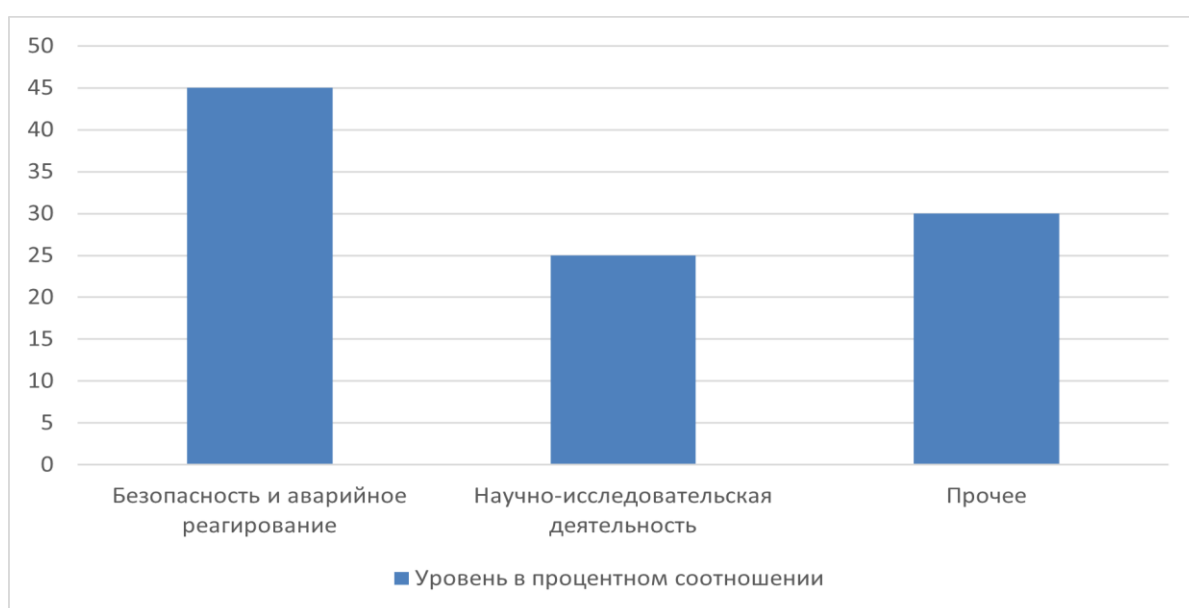


Рис.1. Диаграмма распределения закупок в сфере БАС за последние 5 лет

На втором месте по количеству закупок являются организации, осуществляющие научно-исследовательскую деятельность. Из Рис.1 видно, что около 30 % закупок в сфере БАС приходятся на следующие категории: логистика и транспорт, энергетика, агропром, строительство и горнодобывающий сектор, развлечения и искусство, спорт. Данные категории объединены в сектор «прочее» на диаграмме.

Статистические данные объемов выручки от продаж БАС и оказания услуг с их использованием, взятые за промежуток времени с 2006 года по настоящее время, а также данные опроса игроков рынка беспилотной авиации, послужили основой для построения оптимистичного и консервативного прогнозов рыночного роста до 2026 года включительно [2].

Данные альтернативные прогнозы показывают возможности развития рынка: от неудачных прогнозов, описанных на Рис.2, до самых благоприятных, описанных на Рис.3.

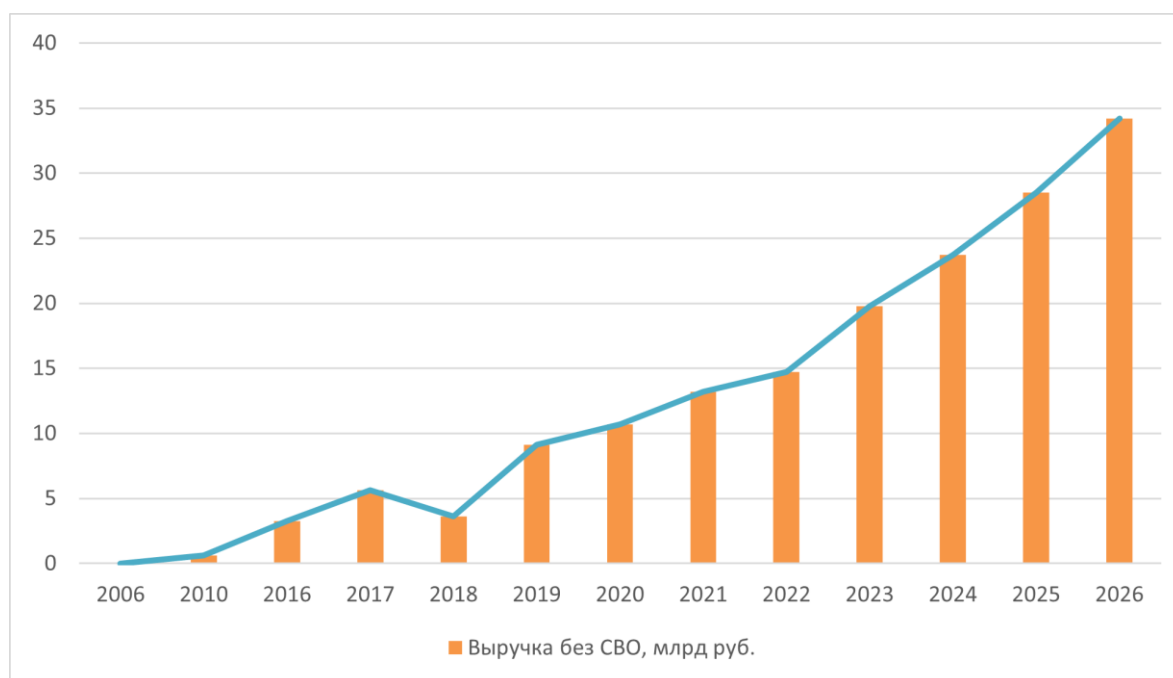


Рис.2. Консервативный прогноз роста рынка БАС в России

Диаграммы, показанные на Рис.2 и Рис.3, отображают динамику продаж по категории: «Выручка без СВО, млрд руб.», характеризующей коммерческие результаты реализации гражданских БАС и оказываемых с их использованием услуг.

Консервативный прогноз роста рынка БАС в России предполагает поддержание определенного уровня объема выручки организаций, в то время как альтернативный прогноз предполагает скачок роста.

Оптимистичный прогноз роста рынка БАС в России показывает, что в 2026 году ожидается резкий скачок на рынке БАС, который совершится при условии осуществления совместного использования воздушного пространства класса G беспилотными и пилотируемыми воздушными судами. Данное условие должно быть урегулировано как на технологическом, так и на нормативно-правовом уровне, хотя первостепенной задачей остается стандартизировать технологии автоматического уклонения от столкновений.

В случае успешного осуществления вышеописанных решений, рост рынка может увеличиться в десятикратном размере.

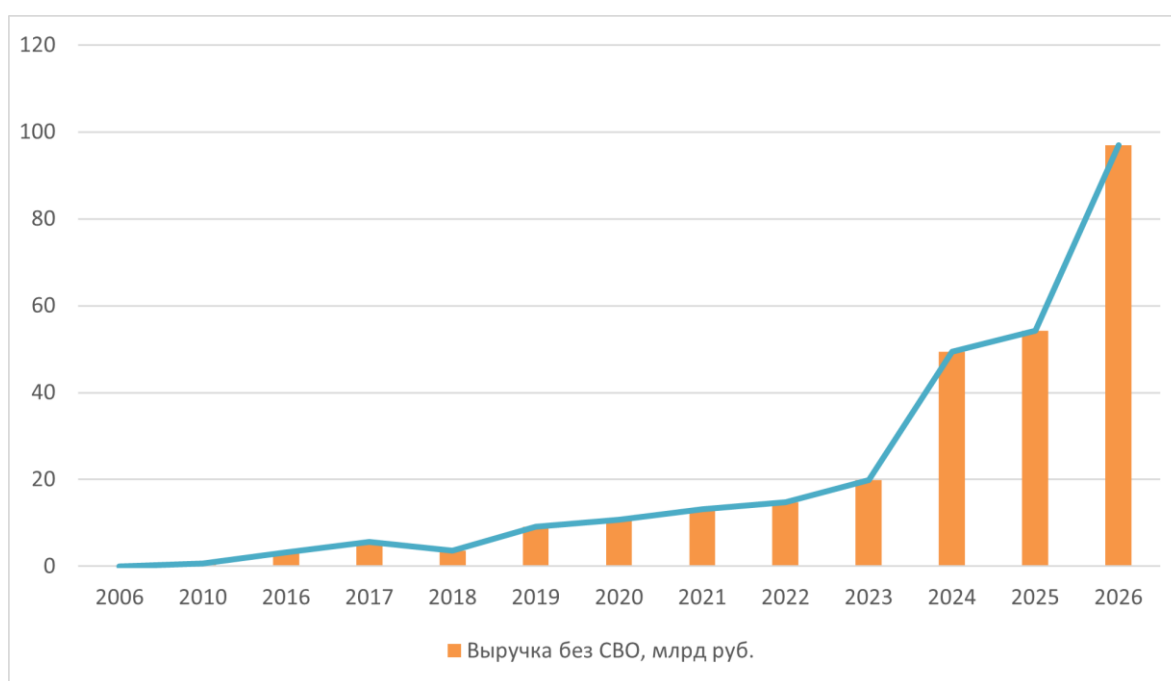


Рис.3. Оптимистичный прогноз роста рынка БАС в России

Такой значительный рост рынка связан с тем, что применение беспилотных технологий затрагивает все больше и больше сфер человеческой деятельности. Так, например, Стратегия выделяет 8 действующих направлений применения БАС и одно перспективное:

1. СПДМ – сбор и передача данных, дистанционный мониторинг.
2. АРЗ – проведение авиационной разведки и обеспечение охраны территории и объектов.
3. Внесение веществ.
4. Аэрологистика.
5. Работы по обеспечению связью.
6. Образовательная и спортивная деятельность.
7. Визуальные инсталляции.
8. Внешние работы.
9. Перевозка людей (перспективное направление) [3].

Установлено, что больше половины БАС, разрабатываемых в России, используются для СПДМ [3].

Следующим приоритетным направлением признана аэрологистика, позволяющая перевозить посредством беспилотного воздушного судна различные типы грузов [4]. Третью позицию в отраслевом рейтинге применения БАС занимают внешние работы – строительно-монтажные работы, локальная защита объектов, санитарная обрезка насаждений, мойка объектов [5]. Оставшиеся направления применения БАС используют в своей деятельности менее 10 % от всех разрабатываемых БАС в России.

Следовательно, можно установить, что на данном этапе СПДМ и аэрологистика являются основными направлениями развития БАС.

На сегодняшний день выделяют несколько типов беспилотных воздушных судов, представленных на рис.4: самолетный; самолет вертикального взлета и посадки; вертолетный; мультироторный.

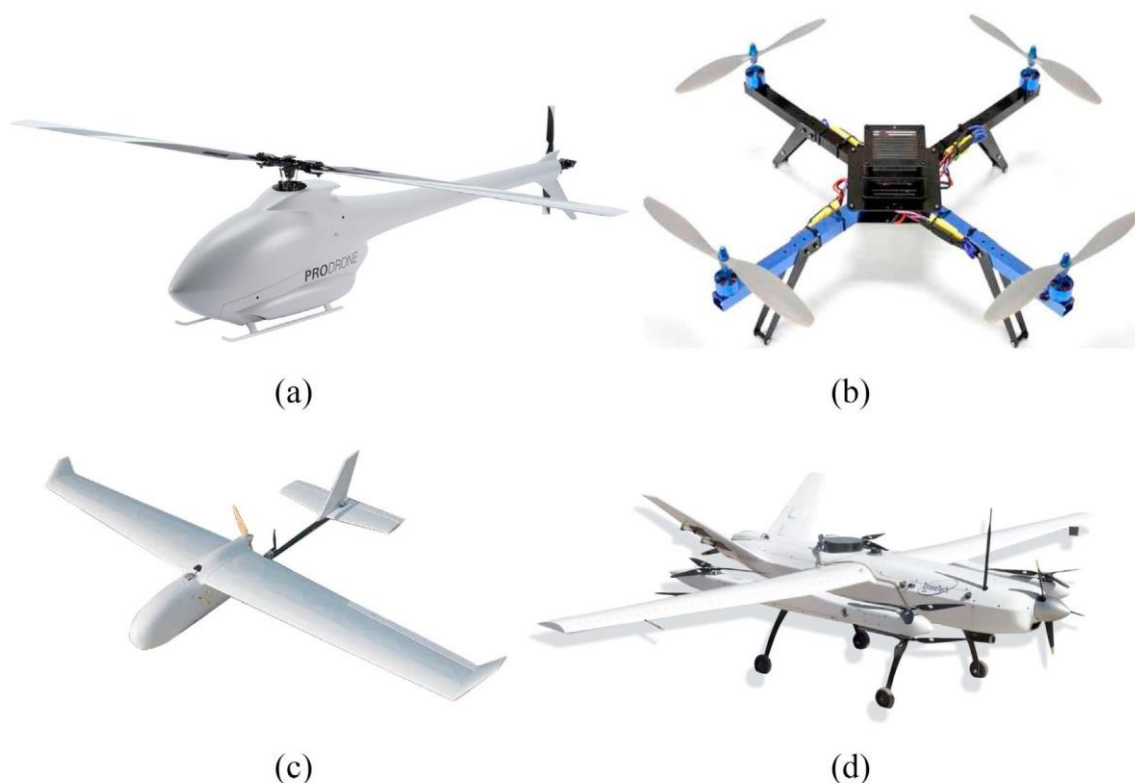


Рис.4. Типы беспилотных воздушных судов: а) вертолетный; б) мультироторный; в) самолетный; д) комбинированный

Для СПДМ чаще всего используется самолетный тип, реже мультироторный. Для решения задач аэрологистики предпочтительнее использовать мультироторные беспилотные воздушные суда, либо суда вертолетного типа [6].

Как уже упоминалось в данном докладе, государство поддерживает развитие БАС. Одним из способов поддержки является использование Дорожной карты «Аэронет» (далее – Аэронет) [7].

Национальная технологическая инициатива (НТИ) – это разработанная государством программа по развитию технологических рынков, направленная на достижение Россией глобального технологического лидерства к 2035 году. В соответствии с данной программой ключевыми направлениями Аэронет является:

- разработка и использование дронов для грузоперевозок, мониторинга и других сфер деятельности;
- создание «умных» аэропортов для БАС;
- стандартизация в отрасли беспилотной авиации;

- развитие автономных систем навигации.

НТИ имеет свой фонд, посредством которого осуществляется финансовая и экспертная поддержка компаниям, осуществляющим реализацию проектов НТИ.

Помимо этого, в Российской Федерации реализуется Национальный проект России «Беспилотные авиационные системы». В рамках осуществления целей и задач данного проекта Университет 2035 реализует обучение по программам дополнительного профессионального образования в сфере БАС [8]. Кроме того, создана система по сертификации БАС, налажено их серийное производство, сформированы методы стимулирования эксплуатации отечественных БАС и выполнены другие мероприятия в рамках проекта.

Мировой рынок БАС также быстро растет. По данным интернет-платформы Da Shu Cross Border, в мире за 2024 год продано 8.19 млн. единиц, это значит, что выручка от продажи беспилотных летательных аппаратов составляет почти 354 млрд рублей [9].

На основании анализа сведений о продаже БАС с 2020 по 2024 год интернет-платформа Da Shu Cross Border спрогнозировала, что к 2029 году количество проданных беспилотных летательных аппаратов возрастет до 9,5 млн. единиц. Описанный прогноз отображает диаграмма на Рис.5.

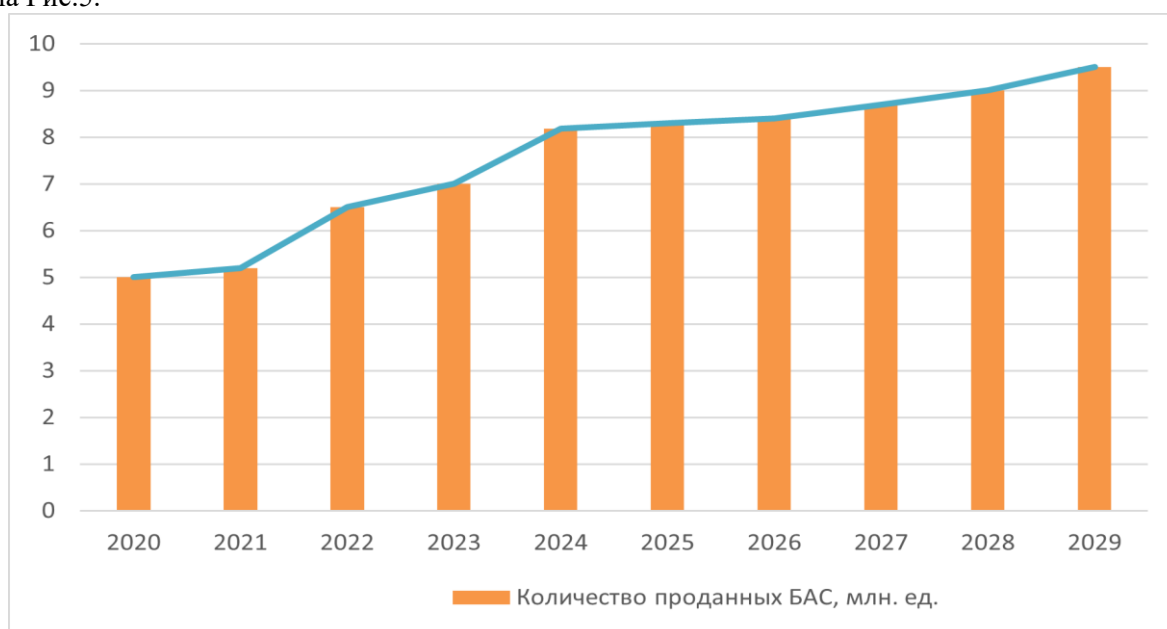


Рис.5. Мировой рынок БАС и объем рынка БАС

Вместе с продажами БАС растет и частота их использования. В исследованиях, проводимых компанией DRONE Industry Insight, можно наблюдать как часто различные регионы мира используют БАС. В 2024 году в мире БАС использовались на протяжении 10,83 млн. часов – это на 29 % больше, чем в 2023 году. Принимая во внимание, что полеты осуществляются как коммерческие, так и частные, можно увидеть в таблице, что в сравнении с 2023 годом в 2024 году БАС запускались и использовались значительно чаще [10].

Таблица. Время, в течении которого использовали БАС в разных регионах мира (млн ч).

Регион	2023 год		2024 год		Рост	
	Комм. исп.	Частн. исп.	Комм. исп.	Частн. исп.	Комм. исп.	Частн. исп.
Северная Америка	1,0	0,3	1,6	0,3	+35,6 %	+8,9%
Европа	1,1	0,4	1,8	0,4	+35,7 %	+2,6 %
Азия	2,4	0,5	2,8	1,0	+13,5 %	+49,7 %

Южная Амерка	0,3	0,1	0,5	0,1	+61,6 %	+40,5 %
Ближний Восток и Африка	0,9	0,3	1,1	0,7	+18,1 %	+55,1 %
Океания	0,3	0,1	0,5	0,1	+46,3 %	+54,3 %

Таким образом, беспилотная авиация на сегодняшний день – это возможность вывести на новый уровень множество сфер деятельности человека. В целях реализации такой возможности в Российской Федерации оказывается поддержка со стороны государства стартапам и организациям, занятым разработкой БАС, создаются различные национальные проекты и разрабатываются нормативно-правовые документы. Появляются новые перспективные направления использования беспилотных летательных аппаратов, вследствие чего повышается частота использования БАС и рынок БАС быстро растет. Соответственно, развитие в данной сфере в ближайшие годы будет одной из самых важных задач, стоящих перед обществом.

Список источников

1. Калач А.В., Сысоева Т.П., Давыденко А.С. Краткий обзор возможностей современных беспилотных летательных аппаратов при решении задач по обеспечению безопасности // Проблемы управления рисками в техносфере. 2024. № 2 (70). С. 74-83. DOI 10.61260/1998-8990-2024-2-74-83.
2. Аналитический отчет по исследованию российского гражданского рынка беспилотных авиационных систем (БАС). Москва: Ассоциация «Аэронекст», 2023.
3. Стратегия развития беспилотной авиации Российской Федерации до 2030 года и на перспективу до 2035 года: утверждена Правительством Российской Федерации 21 июня 2023 г. № 1630 // Национальные проекты: сайт. URL: <https://национальныепроекты.рф/new-projects/bespilotnye-aviatsionnye-sistemy/>.
4. Ивашко Г.В., Дедус Ф.Ф. О применении беспилотных авиационных систем в ходе поисково-спасательных работ // Наука, инновации и технологии: от идей к внедрению: Материалы Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, Комсомольск-на-Амуре, 16–17 ноября 2023 года. Комсомольск-на-Амуре: Комсомольский-на-Амуре государственный университет, 2023. С. 131–133.
5. Жеглов П.И., Егоров С.С. Помощь беспилотных летательных аппаратов при пожаре // Актуальные вопросы обеспечения безопасности в уголовно-исполнительной системе Российской Федерации: Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 13 декабря 2024 года. Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский университет Федеральной службы исполнения наказаний, 2025. С. 30–32.
6. Калач А.В., Сысоева Т.П., Агеев П.М. Возможности беспилотных авиационных систем в условиях чрезвычайных ситуаций // Гражданская оборона на страже мира и безопасности: Материалы IX Международной научно-практической конференции, посвященной Всемирному дню гражданской обороны. В 5-ти частях, Москва, 28 февраля 2025 года. Москва: Академия государственной противопожарной службы, 2025. С. 24-27.
7. Цели плана мероприятий (дорожной карты) «Аэронет» // АНО «ЦЕНТР «АЭРОНЕТ»: сайт. URL: <https://nti-aeronet.ru/dorozhnaja-karta-ajeronet/>.
8. Национальный проект «Беспилотные авиационные системы» // Национальные проекты: сайт. URL: <https://национальныепроекты.рф/new-projects/bespilotnye-aviatsionnye-sistemy/>.
9. Отчет о мировом рынке дронов за 2024 г. / Da Shu Cross Border. URL: <https://droneii.com/about>.
10. Инфографика компании DRONE Industry Insight «Использование БПЛА в регионах в 2024 году» // DRONE Industry Insight: сайт. URL: <https://droneii.com/about>.

References

1. Kalach A.V., Sysoeva T.P., Davydenko A.S. A brief overview of the capabilities of modern unmanned aerial vehicles in solving security problems // Problems of risk management in the technosphere. 2024. № 2 (70). pp. 74-83. DOI 10.61260/1998-8990-2024-2-74-83.
2. Analytical report on the research of the Russian civil market of unmanned aircraft systems (UAS). Moscow: Aeronext Association, 2023.
3. The Strategy for the development of unmanned aircraft in the Russian Federation until 2030 and for the future until 2035: approved by the Government of the Russian Federation on June 21, 2023, No. 1630 // National Projects: website. URL: <https://национальныепроекты.Russian Federation/new-projects/bespilotnye-aviatsionnye-sistemy/>.
4. Ivashko G.V., Dedus F.F. On the use of unmanned aircraft systems during search and rescue operations // Science, innovations and technologies: from ideas to implementation: Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference of Young Scientists, Komsomolsk-on-Amur, November 16-17, 2023. Komsomolsk-on-Amur: Komsomolsk-on-Amur State University, 2023. pp. 131-133.
5. Zheglov P.I., Egorov S.S. Assistance of unmanned aerial vehicles in case of fire // Actual issues of ensuring security in the penal system of the Russian Federation: Collection of materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference, St. Petersburg, December 13, 2024. Saint Petersburg: Saint Petersburg University of the Federal Penitentiary Service, 2025. pp. 30-32.
6. Kalach A.V., Sysoeva T.P., Ageev P.M. The possibilities of unmanned aircraft systems in emergency situations // Civil defense on guard of peace and security: Proceedings of the IX International Scientific and Practical Conference dedicated to the World Civil Defense Day. In 5 parts, Moscow, February 28, 2025. Moscow: Academy of the State Fire Service, 2025. pp. 24-27.
7. Objectives of the Aeronet action plan (roadmap) // ANO "AERONET CENTER": website. URL: <https://nti-aeronet.ru/dorozhnaja-karta-ajeronet/>.
8. National project "Unmanned aircraft systems" // National projects: website. URL: <https://национальныепроекты.RF/new-projects/bespilotnye-aviatsionnye-sistemy/>.
9. Report on the global drone market for 2024 / Da Shu Cross Border. URL: <https://droneii.com/about>.
10. Infographic of DRONE Industry Insight "The use of UAVs in the regions in 2024" // DRONE Industry Insight: website. URL: <https://droneii.com/about>.

Информация об авторах

А.В. Калач – доктор химических наук, профессор

Information about the author

A.V. Kalach – Doctor of Chemical Sciences, Professor

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 23.06.2025, одобрена после рецензирования 21.08.2025, принята к публикации 01.09.2025.

The article was submitted 23.06.2025, approved after reviewing 21.08.2025, accepted for publication 01.09.2025.