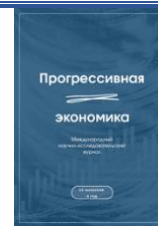


Международный научно-исследовательский журнал
«Прогрессивная экономика»
№ 9 / 2025 https://progressive-economy.ru/vypusk_1/perspektivy-razvitiya-otchestvennogo-rynka-grazhdanskikh-bpla/
Научная статья / Original article
Шифр научной специальности ВАК: 5.2.6
УДК 336
DOI: 10.54861/27131211_2025_9_50



ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОГО РЫНКА ГРАЖДАНСКИХ БПЛА

Сафонов Ф.В., аспирант, Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, г. Москва, Россия

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6962-1302>

Бусалов Д.Ю., кандидат экономических наук, доцент, Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, г. Москва, Россия

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6520-8895>

Аннотация. В статье рассматриваются ключевые факторы, оказывающие влияние на долгосрочное развитие отечественного рынка гражданских БПЛА. Актуальность темы исследования обусловлена тем, что на сегодняшний день, данный рынок испытывает рост и принимается в качестве одного из ведущих направлений технологического развития государства. Беспилотники обладают значительным потенциалом, и его представляется возможным реализовать в рамках многоотраслевой экономики РФ. Рыночные условия способны заложить надежный фундамент для развития дронов, что, в свою очередь, может обеспечить выгоды для всех субъектов отечественного хозяйствования. БПЛА могут применяться во множестве разных секторов и способны решать задачи различного характера. Вместе с этим, разработка и реализация беспилотников представляет из себя сложный многоплановый процесс, вследствие которого внедрение дронов в отечественные сферы общества осуществляется замедленно, без конкретно сформулированной стратегии. Целью статьи является предложить концепцию, направленную на распространение БПЛА в контексте деятельности российских компаний. В рамках статьи, на основе исследования ряда экономических показателей, проводится анализ текущего состояния отечественного рынка гражданских беспилотников, определяются перспективные отрасли экономики и области применения дронов, предлагаются решения, которые могут оказать положительное влияние на рост этого рынка. Научная новизна работы состоит в обосновании применения дронов, исходя из их функционала и конкретных возможностей (а не общих технических характеристик). Ключевой метод исследования представлен анализом научной литературы, экспертных оценок и отраслевых отчетов. Основные результаты работы заключаются в ряде рекомендаций, направленных на повышение экономической активности на рынке гражданских БПЛА. Практическая значимость сводится к тому, что предоставляемые рекомендации могут быть детализированы и применены в управленческой практике.



Дальнейшие исследования авторов направлены на подробный анализ перспективности отраслей использования беспилотников, а также поиск путей по их применению в рамках других сфер деятельности.

Ключевые слова: БПЛА, функционал, дистанционный мониторинг, аэрологистика, авиационная разведка.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Сафонов Ф.В., Бусалов Д.Ю. Перспективы развития отечественного рынка гражданских БПЛА // Прогрессивная экономика. 2025. № 9. С. 50–71. https://doi.org/10.54861/27131211_2025_9_50.

Статья поступила в редакцию: 22.08.2025 г. Одобрена после рецензирования: 19.09.2025 г. Принята к публикации: 22.09.2025 г.

PROSPECTS OF DOMESTIC CIVIL UAV MARKET DEVELOPMENT

*Safonov F.V., Postgraduate Student, Plekhanov Russian University of Economics,
Moscow, Russia*

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6962-1302>

*Busalov D.Y., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Plekhanov
Russian University of Economics, Moscow, Russia*

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6520-8895>

Abstract. The article examines the key factors influencing the long-term development of the domestic civilian UAV market. The relevance of the research topic is due to the fact that today, this market is experiencing growth and is accepted as one of the leading areas of technological development of the state. Drones have significant potential, and it seems possible to realize it within the framework of the diversified economy of the Russian Federation. Market conditions can lay a solid foundation for the development of drones, which, in turn, can provide benefits for all domestic business entities. UAVs can be used in many different sectors and are capable of solving various tasks. At the same time, the development and implementation of drones is a complex multidimensional process, as a result of which the introduction of drones into domestic spheres of society is carried out slowly, without a specifically formulated strategy. The purpose of the article is to propose a concept aimed at the spread of UAVs in the context of the activities of Russian companies. Based on a study of a number of economic indicators, the article analyzes the current state of the domestic civilian drone market, identifies promising sectors of the economy and areas of drone application, and suggests solutions that can have a positive impact on the growth of this market. The scientific novelty of the work is to justify the use of drones based on their functionality and specific capabilities (rather than general technical characteristics). The key research method is presented by analyzing scientific literature, expert assessments, and industry reports. The main results of the work are a number of recommendations aimed at increasing economic activity in the civilian UAV market. The practical significance comes down to the fact that the recommendations provided can be detailed and applied in management practice. Further



research by the authors is aimed at a detailed analysis of the prospects for the use of drones, as well as finding ways to use them in other fields of activity.

Keywords: UAV, functionality, remote monitoring, aeronautical logistics, aerial reconnaissance.

JEL classification: L26, O31, O32.

Conflict of interest. The authors declare that there is no conflict of interest.

For citation: Safonov F.V., Busalov D.Y. (2025). Prospects of domestic civil UAV market development. Progressivnaya ekonomika [Progressive Economy], 9, 50–71, https://doi.org/10.54861/27131211_2025_9_50 (In Russ., abstract in Eng.)

The article was submitted to the editorial office: 22/08/2025. Approved after review: 19/09/2025. Accepted for publication: 22/09/2025.

Введение

Современной экономике в значительной степени свойственно развиваться, опираясь на инновационные факторы производства. Подобная тенденция наблюдается как в процессах глобального масштаба, так и условиях отечественного хозяйствования. Применение инноваций позволяет наращивать объемы производства, оптимизировать текущие цепочки поставок и разрабатывать новые бизнес-модели, что гарантирует конкурентоспособность компаний в будущем. Одной из наиболее перспективных технологий признаются Беспилотные летательные аппараты (БПЛА), под которыми подразумевают все дистанционно управляемые устройства, предназначенные для выполнения ряда задач.

В текущих реалиях, правительством РФ принимается ряд мер, направленных на развитие этой технологии и ее повсеместное внедрение в отечественные отрасли экономики. За счет национального проекта «Беспилотные летательные системы» создаются новые модели дронов и налаживается их производство. Помимо производства самих БПЛА, внимание также уделяется подготовке квалифицированных кадров, созданию необходимой инфраструктуры, и стимулированию спроса со стороны отечественных потребителей. Вместе с национальным проектом, также утверждена «Стратегия развития беспилотной авиации Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2035 года». Цель стратегии заключается в разработке плана мероприятий по развитию данной отрасли в среднесрочной перспективе (5-10 лет).

Несмотря на это, в последнее время российская отрасль гражданского дроностроения сталкивается с рядом вызовов, которые препятствуют ее росту. Эти вызовы объясняются как санкционным давлением извне, так и неэффективностью ряда административных и рыночных механизмов в самом государстве. Согласно пессимистичным прогнозам экспертов, к 2030 году рост

отрасли может составить всего 84% - в сравнении с ожидаемым значением в 2025 г. [1] В связи с этим, особый интерес представляет необходимость в проведении анализа текущего состояния рынка гражданских БПЛА, а также выявление ключевых факторов, способных оказать положительное влияние на его развитие.

Обзор литературы

Проблематика развития отрасли отечественного дроностроения раскрывается во множестве академических трудов. Различные авторы акцентируют внимание на различных вызовах, с которыми сталкиваются производители и поставщики. Так, согласно работе Н. и А. Зубаревых, А. Урасовой, Л. Глезман и А. Федосеевой, ключевые трудности отрасли сводятся к внешним воздействиям. Исходя из проведенного авторами анализа внешней среды (по типу PEST), делается вывод о том, что изменения курса валют, уровня качества продукции и потребительского спроса являются ключевыми факторами. Они являются как наиболее влиятельными, так и наиболее «волатильными» - т.е. способными к значительной изменчивости с течением времени. Несколько менее критичными, но все еще существенными признаются такие факторы как ограничение импорта и экспорта, уровень развития информационных технологий, в т.ч. оборудования [2]. Таким образом, авторы утверждают, что первостепенная роль в развитии отечественных БПЛА должна отводиться государству. Меры, принимаемые на государственном уровне, должны способствовать созданию благоприятного «климата» как для компаний-производителей, так и конечного потребителя. Подобная ситуация, в свою очередь, будет гарантировать экономическое, социальное и технологическое развитие отрасли гражданских беспилотников.

С точки зрения О. Кошелевой и К. Ковалева, к другому немаловажному внешнему фактору относится текущее состояние российского законодательства. Сегодня оно является источником значительного числа нормативно-правовых вопросов, без решения которых развитие отечественного дроностроения может представляться проблематичным. В частности, к таковым относятся усложненная процедура регистрации модели дрона и значительные ограничения на их применение из соображений безопасности [3]. Данные факторы препятствуют росту рынка гражданских БПЛА и не позволяют компаниям-производителям в полной степени реализовать все свои планы и наработки «на практике» - т.е. в условиях рыночной экономики. Авторы считают, что без решения этих двух вопросов развитие отечественных дронов может значительно замедлиться. Как следствие, требуется инициатива со стороны государства – необходимо принимать шаги по легализации применения БПЛА и снятии соответствующих ограничений, действующих в отрасли на данный момент.

В то же время, А. Васиков, С. Елисеев, Е. Строев и Н. Бойко рассматривают проблему в более узком ключе – с позиций технических

характеристик современных БПЛА. Авторы утверждают, что гражданские дроны ограничены по объему переносимых грузов и емкости своих батарей, а также сильно зависимы от погодных условий и систем связи. Подобные недостатки необходимо компенсировать за счет развития инфраструктуры, в частности в городской черте [4]. Однако на текущий момент данная инфраструктура не развита в должной степени: сказывается недостаточный уровень технического оснащения дронов. Требования к оснащению регламентируются в Постановлении Правительства РФ №1701 от 30.11.2024 [5], однако большая часть отечественных объектов инфраструктуры не способна в полной мере удовлетворить все из них.

Проблемы, связанные с применением гражданских беспилотников, также рассматриваются и в иностранных публикациях. В статье П. Хохровой, Я. Совиара и В. Срока утверждается, что ключевым драйвером роста этой отрасли являются частные организации. Современные производственные мощности позволяют наладить разработку стандартизированных компонентов, что дает возможность различным компаниям заходить на рынок беспилотников и предлагать свои решения. Наибольшее распространение БПЛА получают в рамках ведущих мировых экономик [6]. Так, например, ожидается, что к 2027 году отрасль гражданских дронов в США вырастет примерно в 5,4 раза (в сравнении с 2019 г. – с 634,5 млн. долларов до 3391 млн.). В общем и целом, ее развитие будет определяться уровнем инфляции и продолжительностью текущего мирового кризиса. Этот кризис может вынудить отказаться от применения дронов как рядовых потребителей, так и крупные организации. Также следует учитывать возможные угрозы безопасности, вызванные некорректным использованием БПЛА, без соблюдения регламентов и текущего авиационного законодательства.

Из наиболее критичных угроз, М. Стефанов, М. Петров и А. Алексиева-Петрова выделяют вопросы кибербезопасности. В случае взлома дрона, его владелец рискует не только потерять контроль над устройством, но и предоставить несанкционированный доступ к конфиденциальным данным. Хакеры могут использовать ПО беспилотника для раскрытия коммерческой тайны его владельца – начиная с кода самого дрона и заканчивая прочими проектами по другим направлениям [7]. Авторы утверждают, что без отлаженной системы киберзащиты, запуск дронов – особенно в рамках крупных коммерческих инициатив – может привести к существенным издержкам. Поэтому все эксплуатируемые устройства требуется проверять на наличие уязвимостей и проводить регулярные обновления ПО. Для этого может потребоваться экспертиза соответствующих специалистов, поэтому не следует пренебрегать расходами на кибербезопасность.

С позиций кибербезопасности, проблему использования БПЛА также рассматривают Матеуш Осиецки, Агниецка Фортонска и Михалина Балик. Вместе с этим, авторы делают упор на ее нормативно-правовом регулировании

и проводят сравнение соответствующего законодательства в США, Великобритании и Австралии. На основании сравнительного анализа, делается вывод о несовершенстве текущих законов в отрасли БПЛА. Как считают авторы, ключевая проблема кроется в «реактивном» подходе к предотвращению кибератак (вместо «проактивного») [8]. Это означает, что регуляторы начинают актуализировать законодательство только когда наметились очевидные предпосылки к киберугрозе. Вместе с этим, они не пытаются спрогнозировать динамику развития подобных предпосылок и не учитывают, какие новые угрозы могут появиться в будущем. Утверждается, что законы, регулирующие кибербезопасность БПЛА, должны пересматриваться на регулярной основе. Не следует «дожидаться» нового прецедента и только тогда начинать актуализировать нормативно-правовые документы: этот процесс должен быть долгосрочным и прогностическим – т.е. предотвращающим возможные нарушения до их возникновения.

Вуашнави Упадраста, Родни Лейтнер, Астрид Оеме и Харальд Колреп заостряют внимание на восприятии беспилотников в глазах общественности. По мнению авторов, успешное внедрение БПЛА в деятельность отдельных компаний или целых отраслей в значительной степени зависит от того, как на этот процесс отреагируют все заинтересованные лица. Академики выделяют 4 ключевых фактора, которые влияют на формирование общественного мнения: социальное влияние, осознаваемая выгода, осознаваемые риски и возможности контроля. Социальное влияние – это общий уровень изменений, который внедряемая инновация способна оказать на общественную жизнь. Осознаваемая выгода – соответственно, является той частью пользы от внедрения, которая достаточно понятна большинству лиц при поверхностном рассмотрении инновации; риски – это наиболее вероятные угрозы, которые учитываются в первую очередь. Под «возможностями контроля» понимаются механизмы, позволяющие регулировать инновацию как в процессе ее внедрения, так и эксплуатации [9]. Если перед применением дронов в экономике не провести подобный анализ, то может оказаться проблематичным предсказать реакцию общественности. А это, в свою очередь, может затруднить процесс распространения беспилотников в условиях операционной деятельности компании или отрасли.

Вместе с этим, Джонни Чаммата предлагает свою методику по выявлению отношения общества к внедрению дронов. Согласно его работе, факторы, определяющие это отношение, следует классифицировать на 3 ключевые группы: внешние, внутренние и демографические. Внешние факторы – это объективные знания (полученные в рамках научных исследований и донесенные до потребителей), влияние медиа, а также новизна технологии и уровень использования дронов в повседневной жизни. Ко внутренним факторам относятся уровни общественного доверия и опасения к инновации (в т.ч. к беспилотникам); демографические – учитывают пол,

возраст, религию, ряд идеологических установок [10]. Как утверждает автор, внешние и внутренние факторы в значительной степени подчиняются демографическим. В зависимости от того, к каким социальным и экономическим группам относится возможный потребитель, будет складываться его отношение к области, характеру и частоте применения беспилотников. Это отношение коррелирует с желанием как индивидов, так и компаний приобретать БПЛА и использовать их в своей работе. Таким образом, положительное общественное мнение способно не только укрепить позиции дронов на рынке репутационно, но и привести к росту их продаж. Как утверждает академик, следует учитывать вышеупомянутые факторы и стараться применять их в процессе производства и внедрения беспилотников в экономические процессы.

В продолжение данного вопроса, Марианне Хабро Фредериксен, Патриция Вульф и Утэ Клотц пытаются спрогнозировать, каким образом изменится мнение общества касательно БПЛА в будущем. В рамках своего исследования, авторы сопоставляют возможные проблемы и выгоды от их внедрения на перспективу ближайших 30 лет. Из проблем, в качестве ключевых, упоминаются: рост количества преступлений посредством БПЛА, безработицу (для уволенных сотрудников, чью работу заменили дроны), чрезмерную зависимость от этой технологии, а также усугубляющуюся социальную изолированность людей. В то же время, в качестве выгод выделяют экологичность, эффективность и возможность упрощения большинства рабочих процессов [11]. В силу того, что беспилотники обладают как рядом преимуществ, так и недостатков, траектория развития общества может оказаться непредсказуемой. По мнению авторов статьи, важным навыком управленцев будет являться возможность своевременно выявлять новые риски от использования БПЛА и прибегать к решениям для их минимизации.

Помимо социальных аспектов, внимание также уделяется проблеме столкновения дронов – как с другими беспилотниками, так и прочими участниками воздушного движения. На сегодняшний день, эта проблема является нерешенной и в то же время одной из наиболее актуальных, о которой упоминают отраслевые эксперты. Майкл Мэй и Тим Штробах пытаются решить ее посредством проведения испытаний практического и теоретического характера. В результате их проведения, даются рекомендации по техническим характеристикам компонентов для беспилотников, а также поведению операторов БПЛА [12]. Как утверждают академики, значительную часть инцидентов возможно избежать в случае, если подготовке операторов будет уделяться должное внимание и их деятельность будет регулироваться менеджерами с соответствующей квалификацией. Немаловажным фактором здесь является обеспечение безотказной системы коммуникации, при которой было бы возможным оперативно получать информацию о неисправности

дрона или рискованной работе операторов. При подобной системе будет возможным предотвращать возможные аварии до их возникновения, что повысит безопасность применения БПЛА.

Возможно заметить, что современные труды по состоянию отрасли БПЛА преимущественно рассматривают ее через призму определенных социально-экономических, правовых и технических условий. По мнению академиков, обеспечив их соблюдение, становится возможным заложить фундамент для дальнейшего развития отечественных беспилотников. Вместе с этим, рассмотренные статьи не уделяют достаточного внимания функционалу беспилотников. Следует понимать, что гражданские БПЛА классифицируются по различным типам и, как следствие, направлены на решение разных задач. Во многом, будущее развития этой отрасли зависит от того, какие функции способны выполнять дроны. В случае, если они будут характеризоваться многофункциональностью и позволят закрывать целый спектр задач – будет обоснованно сделать вывод об эффективности их применения в контексте современной экономики РФ.

Материалы и методы

В качестве основной информационной базы исследования выступили годовые отчеты АЭРОНЕКСТ (крупнейшей российской ассоциации дроностроителей) и Ростелекома. Вместе с ними рассматривались показатели, предоставляемые Росстатом или зафиксированные в государственных стратегиях (в частности, в Стратегии развития беспилотной авиации Российской Федерации до 2030 г. и на перспективу до 2035 г.). Также учитывались экспертные оценки и мнения российских специалистов, работающих на рынке гражданских БПЛА. Методы исследования представлены анализом и синтезом, сравнением статистических величин, классификацией.

Результаты и обсуждение

Отрасль гражданских дронов не существует независимо, «в отрыве» от остальных секторов экономики. Наоборот, БПЛА создаются для обслуживания этих секторов и повышения их эффективности. Как следствие, интерес к беспилотникам во многом определяется ведущими отраслевыми компаниями и экономическим благополучием соответствующих рынков. К подобным выводам приходят эксперты Ростелекома: они проводят анализ наиболее перспективных отраслей гражданской экономики РФ, в которых сегодня возможно внедрение БПЛА. В рамках отчета, предоставленном экспертами по итогам 2024 г., выделяют 6 отраслей:

- сельское хозяйство;
- логистика (транспорт и грузоперевозки);
- строительство;
- энергетика;



- телекоммуникации;
- нефтегазовая отрасль [13].

В рамках исследования, для определения перспективности секторов экономики использован показатель чистой прибыли. Было решено отказаться от таких показателей как общий оборот или доходы: несмотря на зафиксированный рост активности российских компаний также росли их расходы. В то же время чистая прибыль способна более корректно отображать финансовое благополучие организаций на рынке, т.к. учитывает все их операционные траты и налоговые отчисления за период. Ее распределение по рассматриваемым отраслям, округленное до десятых, представлено на рисунке 1.

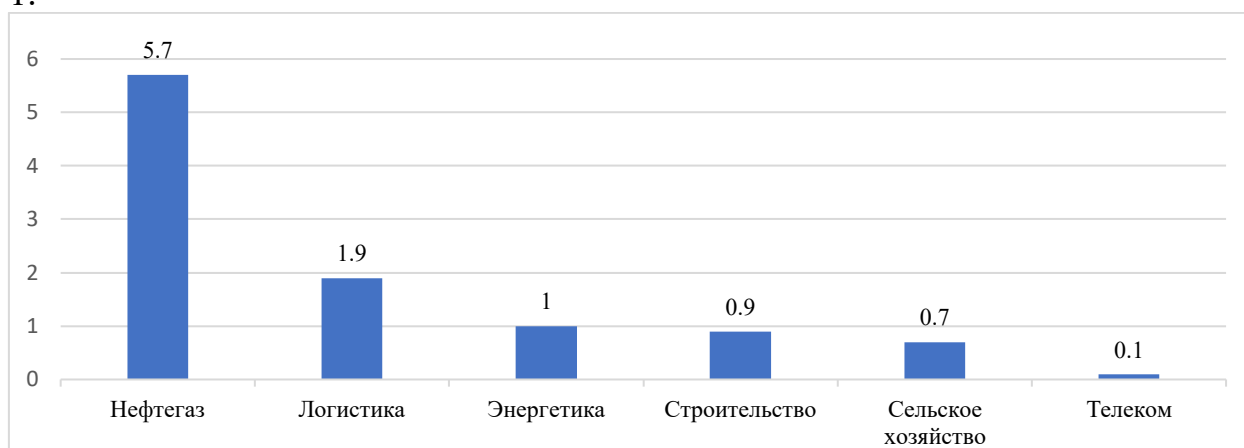


Рис. 1. Чистая прибыль по гражданским отраслям экономики РФ за 2024 г. в трлн. руб.

Fig. 1. Net profit for civil sectors of the Russian economy in 2024 in trillion rubles

Источник: составлено авторами по данным [14]
Source: compiled by the authors according to [14]

Данные на гистограмме отсортированы по объему прибыли в порядке убывания. Наиболее прибыльной традиционно остается нефтегазовая отрасль – она в 3 раза превышает вторую по прибыльности отрасль логистики. Телекоммуникации, несмотря на значительный объем оборотов, остаются наименее прибыльными после вычета расходов. Вместе с этим, следует заметить, что показатель для телекома был рассчитан приблизительно. Т.к. данных по нему нет в открытом доступе, был взят средний процент от маржинальности четырех крупнейших телеком-компаний (МТС, «Вымпелкома», «Мегафона», «Ростелекома») и умножен на общий оборот в отрасли. Не исключено, что реальный показатель может несколько отличаться от рассчитанного значения.

Как уже было упомянуто, современные гражданские БПЛА разрабатываются для решения разных задач, что приводит к различиям в

функционале эксплуатируемых моделей. На сегодняшний день, выделяется 8 ключевых функций, которые способны выполнять дроны. Они закреплены в Стратегии развития беспилотной авиации Российской Федерации до 2030 г. и на перспективу до 2035 г. (таблица 1).

Таблица 1

Основные направления применения БПЛА

Table 1

The main applications of UAVs

Функция	Содержание
Сбор и передача данных, дистанционный мониторинг (СПДМ)	Включает все виды работ, которые осуществляются с использованием средств наблюдения и обеспечения связи
Проведение авиационной разведки (АРЗ)	Подразумевает сбор данных, направленный на охрану территорий и находящихся на ней объектов
Внесение веществ (ВВ)	Учитывает все виды распыляемых веществ (в виде газов, порошков, жидкостей и т.д.), применяемых как для решения чрезвычайных ситуаций, так и в повсеместной хозяйственной деятельности
Аэрологистика (ЛОГ)	Подразумевает транспортировку грузов (не пассажиров)
Радиосвязные работы (РСВ)	Включает организацию передачи информации посредством радиосигналов, а также развертывание соответствующих подвижных систем
Образовательная и спортивная деятельность (ОБРС)	Направлена на учащихся в образовательных учреждениях (школах и университетах), но не квалифицированных отраслевых специалистов
Визуальные инсталляции (ВИ)	Учитывает рекламные кампании и создание эффектов с применением пиротехнических средств
Внешние работы (ВНР)	Включает все прочие виды деятельности – в частности, строительные и ремонтные работы, ландшафтный дизайн, спасательные операции и пр.

Источник: составлено авторами по данным [15]

Source: compiled by the authors according to [15]

Также следует учитывать, что в данный перечень не включена девятая функция – «азротакси», т.е. перевозка пассажиров. Согласно Стратегии, ее следует рассматривать в качестве перспективной, однако на данный момент реализация этой функции не стоит в приоритете. Как следствие, сегодня усилия отечественных дроностроителей направлены на освоение рынка услуг БПЛА и разработку беспилотников, способных выполнять те виды работ, что были упомянуты выше.

На рисунке 2 приведено распределение разрабатываемых в РФ гражданских моделей дронов, исходя из их функций. Исходя из диаграммы, возможно заметить, что большая часть запатентованных моделей производится для работ по сбору данных, дистанционному мониторингу –

54,33% от общего числа. Второе место – 23,55%, принадлежит беспилотникам, осуществляющим аэрологику. Наименее распространенными являются модели дронов, предназначенные для визуальных инсталляций.

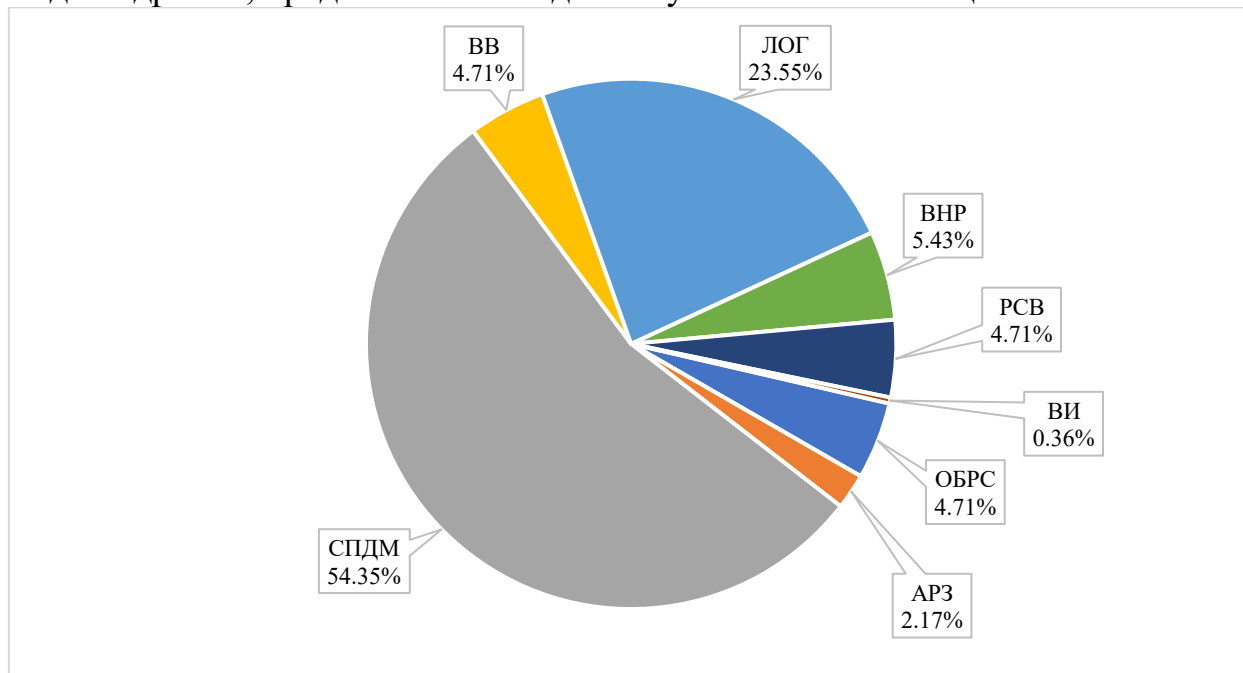


Рис. 2. Области применения разрабатываемых типов БПЛА в 2024 г.

Fig. 2. Areas of application of the types of UAVs being developed in 2024

Источник: составлено авторами по данным [16]

Source: compiled by the authors according to [16]

Таким образом, возможно заключить, что на сегодняшний день от гражданских БПЛА ожидается относительно простой функционал. В частности, это подкрепляется тем фактом, что функции мониторинга и транспортировки не подразумевают активного взаимодействия с окружающей средой – ландшафтом и сотрудниками в полевых условиях. Беспилотники, способные осуществлять более продвинутые функции (радиосвязные работы или внесении веществ) пользуются меньшей популярностью на рынке. Можно заметить, что образовательной и спортивной функции дронов также уделяется внимание: почти каждая двадцатая (4,71%) модель БПЛА разрабатывается для школьников и студентов, что может свидетельствовать о заинтересованности разработчиков в привлечении новых кадров из числа выходящих на рынок представителей молодежи.

Следует отметить, что данная гистограмма отображает распределение именно по модельному ряду, т.е. не делается поправка на количество дронов, произведенного для каждой из моделей. Подобная информация не находится в открытом доступе; однако является возможным допустить, что количество моделей на рынке пропорционально количеству произведенных единиц

беспилотников, что может объясняться факторами, представленными в таблице 2.

Таблица 2

Состояние рынка БПЛА

Table 2

The state of the UAV market

Ситуация	Описание
Текущая концентрация рынка	На данный момент, рынок дронов представлен мелкими фирмами и компаниями среднего звена
Перспективы захода крупных игроков	Крупные технологические компании (Яндекс, Сбер, Ростсельмаш и пр.) не проявляют ощутимого интереса к этой отрасли
Объемы проектов	Проводимые проекты носят ограниченный характер по направленности применения и достигаемым результатам
Радиопокрытие	Отсутствие целостных контуров радиосвязи ограничивают мобильность дронов на различных участках, что приводит к отказу заказчиков покупать БПЛА, а вместо этого прибегать к их услугам

Источник: составлено авторами

Source: compiled by the authors

На основании рассмотренных факторов, возможно утверждать, что на текущий день, рынок беспилотников представлен относительно небольшими компаниями (эксперты оценивают их количество в 70-80 игроков). С учетом этого, а также того, что дроны не приобретаются в существенных объемах – следует вывод, что в рамках одной модели может целесообразно производиться незначительное число единиц. Как следствие, распределение функционала по модельному ряду с большой долей вероятности соответствует таковому по общему кол-ву дронов для каждой из функций. Т.е. приводимая выше диаграмма (рисунок 2) может в значительной степени отображать не только деление по кол-ву моделей, но и по общему числу беспилотников на рынке.

Вместе с этим, распределение функционала по кол-ву дронов не является пропорциональным полученной выручке. Соотношение функций по выручке представлено на рисунке 3. Исходя из визуализации, следует, что, затрагивая чуть более половины от общего количества беспилотников, услуги по мониторингу приносят три четверти от всей выручки в отрасли. Функция логистики относится к 23,55% дронам, однако приносит компаниям меньший доход – 18,15%. На радиосвязные и внешние работы, авиаразведку, образовательную деятельность приходится 17,02% от всех БПЛА, однако суммарно эти функции генерируют только 1,2% выручки рынка (проценты выручки от каждой из них незначительны и примерно равны друг другу – поэтому каждая из этих функций получила по 0,3%).

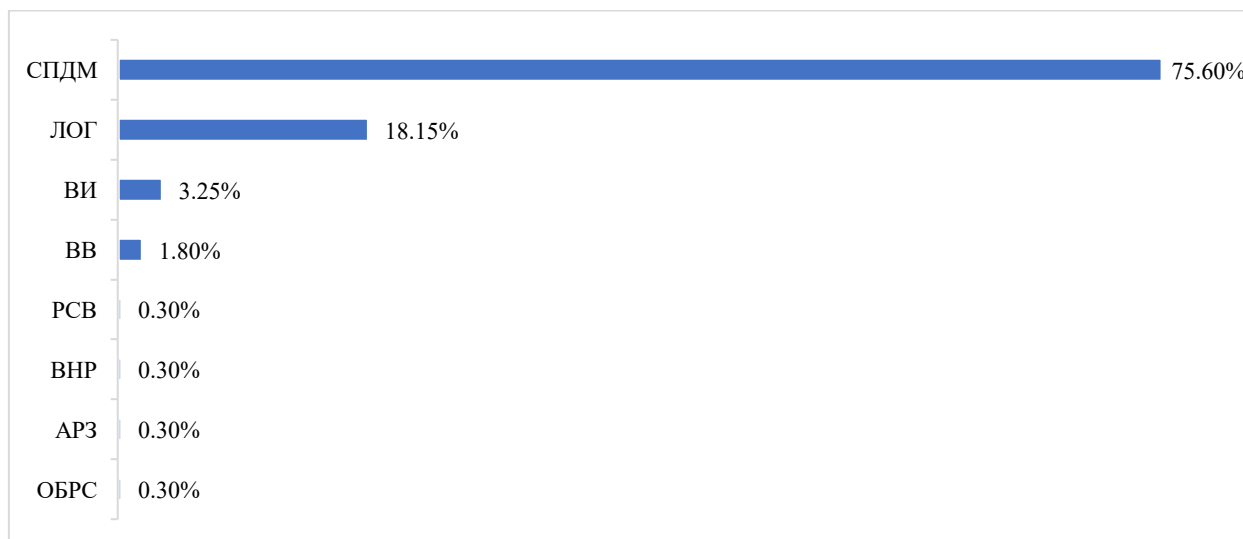


Рис. 3. Выручка по функциям применения БПЛА

Fig. 3. Revenue by UAV application functions

Источник: составлено авторами по данным [1]

Source: compiled by the authors according to [1]

Вместе с этим, коэффициент корреляции между количеством дронов и их прибыльностью (в разрезе по функционалу) составляет 0,98. Это свидетельствует о значительной взаимосвязи между этими показателями и позволяет сделать вывод: с выпуском большего числа дронов, отвечающим за определенную функцию – ее прибыльность на рынке будет возрастать. То есть на рынке отсутствуют видимые факторы, которые могли бы привести к потере маржинальности при наращивании объемов производства беспилотников.

Вместе с этим, возможно рассчитать коэффициенты в разрезе функций, которые выражаются отношением объема дронов к выручке (их процентными значениями). Данная взаимосвязь отражает, как соотносятся эти два показателя между собой: какой из них превышает другой, и во сколько раз (таблица 3). На основании значений коэффициентов отношения количества дронов к выручке следует, что наибольшее расхождение присуще области внешних работ. В этой области задействован каждый двадцатый беспилотник, но при этом доходность не превышает одной трети процента. К прочим наименее прибыльным относятся уже упомянутые функции радиосвязных работ и образовательной деятельности. Подобные расхождения могут объясняться как неэффективностью текущих дронов, так и общей заниженной рентабельностью в данных направлениях: бизнес-процессы по мониторингу проще выстроить, чем по авиаразведке, и первые приносят больший доход в силу большего спроса.

Несмотря на подобную ситуацию, ожидается, что в будущем прибыльность будет расти по всем областям применения, а не только по востребованным на данный момент. Как уже было упомянуто, этому могут

способствовать более совершенные модели БПЛА и оптимизированные цепочки создания ценности.

Таблица 3

Отношение количества дронов к выручке по областям применения

Table 3

The ratio of the number of drones to revenue by application area

Функция БПЛА	Расчет коэффициента	Итоговое значение
СПДМ	54,53% / 75,60%	0,72
ЛОГ	23,55% / 18,15%	1,30
ВИ	0,36% / 3,25%	0,11
ВВ	4,71% / 1,80%	2,62
РСВ	4,71% / 0,30%	15,70
ВНР	5,43% / 0,30%	18,10
АРЗ	2,17% / 0,30%	7,23
ОБРС	4,71% / 0,30%	15,70

Источник: составлено авторами

Source: compiled by the authors

Также следует понимать, что функционал дронов различается в зависимости от отрасли, в которой они применяются. Ранее было упомянуто 6 отраслей экономики, где использование гражданских БПЛА представляется наиболее перспективным. Согласно мнениям экспертов, маловероятно, что в каждой из них будут реализовываться все восемь функций беспилотников. Вместо этого, на каждую отрасль будут приходиться свои ключевые функции, в то время как оставшиеся скорее всего не получат массового распространения. Распределение функций по отраслям представлено в таблице 4.

Таблица 4

Области применения дронов в гражданских отраслях экономики

Table 4

Applications of drones in civilian sectors of the economy

Функция БПЛА	Нефтегаз	Логистика	Энергетика	Строительство	Сельское хозяйство	Телеком
СПДМ	да	да	да	да	да	
ЛОГ		да				
ВИ		да		да		да
ВВ	да				да	
РСВ	да		да			да
ВНР	да		да	да		
АРЗ	да		да	да	да	да
ОБРС		да			да	да

Источник: составлено авторами

Source: compiled by the authors



Согласно мнениям экспертов, в нефтегазовой отрасли БПЛА могут реализовываться для изучения объектов инфраструктуры (трубопроводов и резервуаров), нефтяных месторождений, предотвращение утечек, передачи реагентов на отдаленные месторождения, настройки базовой коммуникации (посредством мобильной связи и интернета) в местах добычи полезных ископаемых; патрулирования аварийно-опасных участков, осмотра буровых вышек, обнаружения незаконно подключенных источников к нефте- и газопроводам.

Сфера логистики значительно отличается от нефтегазовой отрасли по возможному функционалу применяемых дронов, которые могут использоваться для отслеживания средств перевозки и багажа, аудит складских помещений, транспортировки срочных грузов (документов, медикаментов, посылок), создания презентаций по демонстрации процессов грузовых авиоперевозок, использования в рекламных акциях и сопровождении спортивных мероприятий [17]. Энергетика подразумевает применение дронов в четырех основных областях: осмотр электростанций, линий электропередач, ветрогенераторов, солнечных панелей, создание контура связи на объектах, задействующих системы электроснабжения, контроль работы теплоэнергетических узлов, котельных и вентиляторов, патрулирование объектов электроэнергетики.

В сфере строительства дроны могут использоваться для решения таких задач, как контроль строительных площадок (оборудования и самого процесса строительства), осуществление геодезического обследования, презентация архитектурных макетов и строительных проектов, лазерное и тепловизионное сканирование, фотометрия объектов, генерация объемных трехмерных карт застройки, контроль статуса готовности объекта [18].

Сельское хозяйство на данный момент подразумевает осуществление таких функций как оценка состояния посевов (в т.ч. измерение влажности почвы и профилактика их заболеваний), опыление культур, дезинсекция посредством распыления инсектицидов, применение удобрений [19], осмотр урожая, ориентирование по маршрутам обработки растений, участие в региональных и федеральных выставках сельскохозяйственных беспилотников. Согласно экспертным оценкам, БПЛА в телекоме могут осуществлять четыре ключевые функции: проведение мультимедийных представлений; передача сигнала на отдаленные пространства, разворачивание базовых сетей [20], обследование ландшафта для установки вышек связи, обнаружение незаконно подключенных источников к нефте- и газопроводам.

Как следует из таблицы 4, на сегодняшний день беспилотники обладают значительным потенциалом и могут применяться для решения различных задач в различных сферах экономики. Поэтому целесообразным может являться оценить перспективность дронов, исходя из возможностей их



реализации в наиболее крупных отраслях гражданской экономики – т.е. тех, что были представлены выше.

В рамках методики исследования, каждой из 6 отраслей были присвоены проценты прибыльности функций БПЛА, ранее представленные на рисунке 3. После этого они были нормированы, чтобы их сумма равнялась 100%. На полученные проценты умножалась выручка соответствующей отрасли. Например, для отрасли логистики были взяты проценты выручки, соответствующие присущим ей областям применения дронов – т.е. проценты по мониторингу (СПДМ), аэрологистике (ЛОГ), инсталляциям (ВИ), образованию и спорту (ОБРС). Эти проценты равняются 76,5%, 18,5%, 3,25% и 0,3% соответственно: после нормирования они принимают значения в 77,63%, 18,77%, 3,30% и 0,3%. Для каждой из упомянутых функций, на полученные проценты умножается выручка отрасли логистики. В результате потенциальная прибыль распределяется по СПДМ, ЛОГ, ВИ и ОБРС как 1,47, 0,36, 0,6 и 0,01 трлн. руб. После распределения выручки для каждой отрасли, она суммируется в разрезе по функциям. Результаты этих вычислений представлены в таблице 5.

Таблица 5

Распределение выручки по отраслям и областям применения БПЛА

Table 5

Revenue distribution by industry and UAV application areas

Функция БПЛА	Нефтегаз	Логистика	Энергетика	Строительство	Сельское хозяйство	Телеком	Всего
СПДМ	5,50	1,47	0,99	0,86	0,68		9,50
ЛОГ		0,36					0,36
ВИ		0,06		0,04		0,08	0,18
ВВ	0,13				0,02		0,15
РСВ	0,02		0,004			0,01	0,03
ВНР	0,02		0,004	0,003			0,03
АРЗ	0,02		0,004	0,003	0,003	0,01	0,04
ОБРС		0,01			0,003	0,01	0,02

Источник: составлено авторами

Source: compiled by the authors

В рамках данной методики, имеет место быть ряд допущений. Во-первых, ожидается, что распределение выручки по функциям (из рисунка 3) будет аналогичным в каждой отрасли. Вместе с этим, не исключено, что эти проценты будут различаться между различными сферами экономики. Во-вторых, полученные суммы по функциям могут измеряться не в триллионах, а в сотнях или десятках миллиардов рублей. Полученные значения используются не для отображения абсолютных значений, а с целью показать отношение прибыльности различных функций БПЛА между собой. В-третьих,

не исключается появление новых областей применения в той или иной отрасли – например, возникновение спроса на аэрологику в телеком-компаниях.

Несмотря на это, исходя из представленных в таблице значений (в столбце «Всего»), возможно сделать вывод о потенциально повышенном спросе на услуги мониторинга. Значение СПДМ (9,5), превышает сумму всех остальных функций (0,8) более, чем в 11 раз. На основании этого, обоснованным является предположить, что при заходе на рынок крупнейших игроков соответствующих отраслей - приоритет будет уделяться производству и применению дронов в области мониторинга. При этом беспилотники, отвечающие за прочие функции, могут не реализовываться в силу своей меньшей маржинальности. Подобный подход может представлять угрозу для рынка БПЛА, т.к. его развития (как и любого другого технологического рынка) требуется диверсификация по функционалу. Расширение функционала БПЛА необходимо, поскольку оно будет способствовать не только экстенсивному, но и интенсивному расширению рынка дронов. Это позволит открывать новые технологии, что в перспективе может означать получение конкурентных преимуществ как на уровне национальной, так и международной экономики. Однако развитие данного рынка представляется маловероятным без участия крупнейших игроков из крупнейших отраслей гражданской экономики РФ. Как уже упоминалось, отечественная сфера БПЛА представлена компаниями мелкого и среднего звена. В то же время крупные организации способны оказать значительное влияние на ее развитие в силу следующих факторов:

- значительное финансирование исследовательских и проектно-конструкторских работ;
- оптимизированные бизнес-модели;
- позиционирование на рынке и доступ к большему числу возможных клиентов.

В силу этих факторов, дроны могут стать более массовыми и, следовательно, более развитыми. Их себестоимость может снижаться, а эффективность от применения – повышаться, т.к. высокая активность компаний на рынке приведет к появлению более совершенных моделей БПЛА.

Заключение

Таким образом, возможно утверждать, что на данный момент рынок гражданских дронов в РФ только зарождается и может достичь значительных объемов в будущем. Применяемые БПЛА могут не только оптимизировать текущие процессы, но и закладывать фундамент для новых направлений деятельности российских компаний. Вместе с этим, на сегодняшний день наблюдается нехватка предпосылок, которые бы способствовали стремительному росту данного технологического сектора.

В силу этого предлагается предпринимать шаги, направленные на его «оживление». Например, для обеспечения развития рынка беспилотников в



долгосрочной перспективе необходимо привлечение крупных компаний с целью разработки дронов, способных отвечать за решение различных задач – не отдавая приоритет только одной области применения. Также требуется создание условий, при которых проведение масштабных проектов для них будет экономически целесообразным: должны разрабатываться модели, способные решать различные задачи в различных отраслях экономики страны.

Ключевая роль в процессе развития отрасли гражданских дронов принадлежит управленческой деятельности, предполагающей формирование стратегий интеграции БПЛА в бизнес-модели, разработку механизмов проектного управления и выработку решений по минимизации рисков при внедрении инноваций. Распространение БПЛА в контексте деятельности российских компаний предполагает развитие практики менеджмента, в рамках которой особое значение приобретают стратегическое планирование, формирование инновационных компетенций и выстраивание эффективных организационных структур. Речь идет не только о создании инфраструктуры для использования беспилотников, но и о совершенствовании процессов управления изменениями, обеспечении гибкости бизнес-моделей, а также развитии партнерских взаимодействий между государством, крупными корпорациями и малыми инновационными компаниями. В условиях высокой технологической динамики именно менеджмент выступает связующим звеном, обеспечивающим баланс между экономической целесообразностью, инновационным развитием и долгосрочной конкурентоспособностью отечественного рынка БПЛА.

Литература

1. АЭРОНЕКСТ. Итоги 2024 года для рынка беспилотной авиации [Электронный ресурс]. URL: https://aeronext.aero/UserFiles/ContentFiles/2024_ОТЧЕТ_АНАЛИТИКА_РЫН_ОК_БАС_638732265095212074.pdf (дата обращения: 08.08.2025).
2. Зубарев Н.Ю., Урасова А.А., Глезман Л.В., Федосеева С.С., Зубарев Ю.Н. Значимые факторы развития рынка сельскохозяйственных беспилотных летательных аппаратов в новых реалиях // Аграрный вестник Урала 2024. Т. 24. № 1. С. 139–150.
3. Кошелева О.Э., Ковалев К.О. Российский рынок беспилотных летательных аппаратов // Фундаментальные и прикладные исследования в области управления, экономики и торговли. Сборник трудов Всероссийской научно-практической и учебно-методической конференции : в 8 ч. 2024. № 4. С. 48–55.
4. Васиков А.Р., Елисеев С.С., Строев Е.В., Бойко Н.С. Перспективное направление развития гражданских беспилотных летательных систем // Теоретические и практические вопросы фундаментальных и прикладных



научных исследований. Сборник научных статей по материалам I Международной научно-практической конференции. 2023. С. 58–64.

5. Постановление Правительства Российской Федерации от 30.11.2024 № 1701 «Об утверждении требований к оснащению пилотируемых воздушных судов и беспилотных авиационных систем оборудованием связи, навигации, наблюдения, автоматического предотвращения столкновений, к оснащению беспилотных авиационных систем оборудованием удаленной идентификации и оборудованием линий управления беспилотными авиационными системами и контроля беспилотных авиационных систем, средствами криптографической защиты информации, сертифицированными в соответствии с требованиями федерального органа исполнительной власти в области обеспечения безопасности, и Правил оснащения пилотируемых воздушных судов и беспилотных авиационных систем оборудованием, предусмотренным пунктом 1 статьи 78.3 Воздушного кодекса Российской Федерации» // Официальный интернет-портал правовой информации [Электронный ресурс]. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202412030025?ysclid=mfiskloa25703043856&index=1> (дата обращения: 11.08.2025).

6. Höhrová P., Soviar J., Sroka W. Market Analysis of Drones for Civil Use // LOGI – Scientific Journal on Transport and Logistics. 2023. Vol. 14. № 1. P. 55 – 65.

7. Stefanov M., Petrov M. Analysis of Drone Security // 2024 International Conference on Computing in Natural Sciences, Biomedicine and Engineering (COMCONF). 2024. P. 46–52.

8. Osiecki M., Fortońska A., Balik M. Comparative analysis of legal regulations on cybersecurity in regards to usage of drones // Transportation Research Procedia. 2024. Vol. 81. P. 138–147.

9. Upadrasta V., Leitner R., Oehme A., Kolrep H. Public Acceptance of Civil Drones in Light of their Purpose // Transportation Research Procedia. 2025. Vol. 88. P. 201–208.

10. Chamata J. Factors Influencing the Acceptance of Civil Drones: Exploratory Research // Center for Change and Complexity in Learning University of South Australia. 2022. P. 1–20.

11. Harbo Frederiksen M., Wolf P., Klotz U. Citizen visions of drone uses and impacts in 2057: Far-future insights for policy decision-makers // Technological Forecasting and Social Change. 2024. Vol. 204. P. 1–22.

12. May M., Strohbach T. A review on collisions between drones and aerostructures e Experimental studies, numerical simulation, and regulation // Defence Technology. 2025. P. 1–29.

13. Искусственный интеллект Российской Федерации. 2024 Рынок гражданских беспилотных аппаратов. Объем, динамика и сценарии применения беспилотников в отраслях экономики, Ростелеком [Электронный ресурс]. URL: <https://ai.gov.ru/knowledgebase/tekhnologii-i-produkty->



ii/2024_rynok_graghdanskih_bespilotnyh_apparatov_obyem_dinamika_i_scenarii_primeneniya_bespilotnikov_v_otraslyah_ekonomiki_rostelekom/?ysclid=meb8kykhq9817761483 (дата обращения: 12.08.2025).

14. Росстат. Официальная статистика [Электронный ресурс]. URL: <http://rosstat.gov.ru/folder/10705> (дата обращения: 14.08.2025).

15. Стратегия развития беспилотной авиации Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2035 года от 21 июня 2023 г. № 1630-р // Правительство Российской Федерации [Электронный ресурс]. URL: [3m4ANa9s3PrYTD316ibUtyEVUpnRT2x.pdf](https://www.gov.ru/storage/3m4ANa9s3PrYTD316ibUtyEVUpnRT2x.pdf) (дата обращения: 15.08.2025)..

16. АЭРОНЕКСТ. Аналитический отчет "Архитектура рынка беспилотной авиации 2024" [Электронный ресурс]. URL: https://aeronext.aero/UserFiles/ContentFiles/Отчет_Архитектура%20рынка_2024_638732370985021406.pdf (дата обращения: 17.08.2025).

17. Simske J.S., Treiblmaier H. Drones for supply chain management and logistics: a review and research agenda // International Journal of Logistics Research and Applications. Vol. 26, № 6. P. 708 – 731.

18. Adu Gyamfi T, Owusu Adjei K, Owuotey Bonney S. Strategies to Improve Building Construction Sustainability Through Utilization of Drones in the Building Construction Sector // Procedia Computer Science. 2024. Vol. 236. P. 209–216.

19. Klauser F., Pauschinger D. Entrepreneurs of the air: Sprayer drones as mediators of volumetric agriculture // Journal of Rural Studies. 2021. Vol. 84. P. 55–62.

20. Ismailov I., Nameer H., Alshareefi H., Habib H.B., Alsaïdi J. Drone-Assisted Network Maintenance as a Revolutionizing Telecom Infrastructure // Iranian Journal of Information Processing Management. № 40(4). P. 1309–1339.

References

1. AERONEKST. (2024). Itogi 2024 goda dlya rynka bespilotnoy aviatsii [Results of 2024 for the unmanned aviation market]. Retrieved from: https://aeronext.aero/UserFiles/ContentFiles/2024_OTCHET_ANALITIKA_RYINOK_BAC_638732265095212074.pdf (Date of access: 08.08.2025). (In Russ.)

2. Zubarev, N. Yu., Urasova, A. A., Glezman, L. V., Fedoseeva, S. S. & Zubarev, Yu. N. (2024). Znachimye faktory razvitiya rynka sel'skokhozyaystvennykh bespilotnykh letatel'nykh apparatov v novykh realiyakh [Significant factors of agricultural UAV market development in new realities]. Agrarnyy vestnik Urala [Agrarian Bulletin of the Urals], 24(1), 139–150. (In Russ.)

3. Kosheleva, O. E. & Kovalev, K. O. (2024). Rossiyskiy rynok bespilotnykh letatel'nykh apparatov [The Russian UAV market]. Fundamental'nye i prikladnye issledovaniya v oblasti upravleniya, ekonomiki i trgovli. Sbornik



trudov Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy i uchebno-metodicheskoy konferentsii [Fundamental and Applied Research in Management, Economics and Trade. Proceedings of the All-Russian Scientific-Practical and Teaching-Methodological Conference], 4, 48–55. (In Russ.)

4. Vasikov, A. R., Eliseev, S. S., Stroeve, E. V. & Boyko, N. S. (2023). Perspektivnoe napravlenie razvitiya grazhdanskikh bespilotnykh letatel'nykh sistem [Promising direction of civil UAV systems development]. Teoreticheskie i prakticheskie voprosy fundamental'nykh i prikladnykh nauchnykh issledovaniy. Sbornik nauchnykh statey po materialam I Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii [Theoretical and Practical Issues of Fundamental and Applied Scientific Research. Proceedings of the I Int. Sci.-Pract. Conf.], 58–64. (In Russ.)

5. Government of the Russian Federation. (2024). Postanovlenie Pravitel'stva Rossiyskoy Federatsii ot 30.11.2024 № 1701... [Decree of the Government of the Russian Federation of 30.11.2024 № 1701...]. Ofitsial'nyy internet-portal pravovoy informatsii [Official Internet Portal of Legal Information]. Retrieved from: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202412030025?ysclid=mfiskl oa25703043856&index=1> (Date of access: 11.08.2025). (In Russ.)

6. Höhrová, P., Soviar, J. & Sroka, W. (2023). Market analysis of drones for civil use. LOGI – Scientific Journal on Transport and Logistics, 14(1), 55–65.

7. Stefanov, M. & Petrov, M. (2024). Analysis of drone security. 2024 International Conference on Computing in Natural Sciences, Biomedicine and Engineering (COMCONF), 46–52.

8. Osiecki, M., Fortońska, A. & Balik, M. (2024). Comparative analysis of legal regulations on cybersecurity in regards to usage of drones. Transportation Research Procedia, 81, 138–147.

9. Upadrasta, V., Leitner, R., Oehme, A. & Kolrep, H. (2025). Public acceptance of civil drones in light of their purpose. Transportation Research Procedia, 88, 201–208.

10. Chamata, J. (2022). Factors influencing the acceptance of civil drones: Exploratory research. Center for Change and Complexity in Learning, University of South Australia, 1–20.

11. Harbo Frederiksen, M., Wolf, P. & Klotz, U. (2024). Citizen visions of drone uses and impacts in 2057: Far-future insights for policy decision-makers. Technological Forecasting and Social Change, 204, 1–22.

12. May, M. & Strohbach, T. (2025). A review on collisions between drones and aerostuctures: Experimental studies, numerical simulation, and regulation. Defence Technology, 1–29.

13. Artificial Intelligence of the Russian Federation. (2024). Rynok grazhdanskikh bespilotnykh apparatov. Ob'em, dinamika i stsennosti primeneniya bespilotnikov v otraslyakh ekonomiki [Civil UAV market: volume, dynamics and



scenarios of UAV application in economic sectors]. Rostelecom. Retrieved from: https://ai.gov.ru/knowledgebase/tekhnologii-i-produkty-ii/2024_rynok_grazhdanskih_bespilotnyh_apparatov_obyem_dinamika_i_scenarii_primeneniya_bespilotnikov_v_otraslyah_ekonomiki_rostelekom/?ysclid=meb8kykhq9817761483 (Date of access: 12.08.2025). (In Russ.)

14. Rosstat. (2025). Ofitsial'naya statistika [Official statistics]. Retrieved from: <http://rosstat.gov.ru/folder/10705> (Date of access: 14.08.2025). (In Russ.)

15. Government of the Russian Federation. (2023). Strategiya razvitiya bespilotnoy aviatsii Rossiyskoy Federatsii na period do 2030 goda i na perspektivu do 2035 goda [Strategy for the development of unmanned aviation of the Russian Federation until 2030 and for the period up to 2035]. Pravitel'stvo Rossiyskoy Federatsii [Government of the Russian Federation]. Retrieved from: 3m4AHa9s3PrYTD316ibUtyEVUpnRT2x.pdf (Date of access: 15.08.2025). (In Russ.)

16. AERONEKST. (2024). Analiticheskiy otchet "Arkhitektura rynka bespilotnoy aviatsii 2024" [Analytical report "Architecture of the unmanned aviation market 2024"]. Retrieved from: https://aeronext.aero/UserFiles/ContentFiles/Отчет_Архитектура%20рынка_2024_638732370985021406.pdf (Date of access: 17.08.2025). (In Russ.)

17. Simske, J. S. & Treiblmaier, H. (2023). Drones for supply chain management and logistics: A review and research agenda. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 26(6), 708–731.

18. Adu Gyamfi, T., Owusu Adjei, K. & Owuotey Bonney, S. (2024). Strategies to improve building construction sustainability through utilization of drones in the building construction sector. *Procedia Computer Science*, 236, 209–216.

19. Klauser, F. & Pauschinger, D. (2021). Entrepreneurs of the air: Sprayer drones as mediators of volumetric agriculture. *Journal of Rural Studies*, 84, 55–62.

20. Ismailov, I., Nameer, H., Alshareefi, H., Habib, H. B. & Alsaidi, J. (2024). Drone-assisted network maintenance as a revolutionizing telecom infrastructure. *Iranian Journal of Information Processing Management*, 40(4), 1309–1339.

© Сафонов Ф.В., Бусалов Д.Ю., 2025 г.

