

Беспилотные летательные аппараты в логистике: зарубежный и отечественный опыт

Лунина Екатерина Сергеевна

Студент

ORCID: 0009-0003-8670-8455, e-mail: ekaterinal02@yandex.ru

Ермаков Иван Александрович

Канд. экон. наук, доц. каф. логистики

ORCID: 0000-0001-9405-770X, e-mail: ia_ermakov@guu.ru

Государственный университет управления, г. Москва, Россия

Аннотация

В данной статье рассматривается и сравнивается опыт зарубежных и российских компаний, использующих беспилотные летательные аппараты (далее – БПЛА, дрон) в логистической отрасли. Проводится SWOT-анализ (англ. strengths – сильные стороны, weaknesses – слабые стороны, opportunities – возможности, threats – угрозы), в котором выявляются сильные и слабые стороны, возможности и угрозы использования БПЛА. Более того, в связи с существованием в настоящее время большого числа запретов и ограничений на применение данной технологии, указываются проблемы использования дронов в логистике. Благодаря БПЛА компаниям удастся сокращать затраты, снижать вероятность появления человеческой ошибки в работе и тем самым повышать эффективность путем автоматизации процессов. Именно с помощью этих устройств можно добиться оптимизации процесса и совершенствования логистических операций на предприятии. БПЛА – будущее не только логистики, но и технологической отрасли в целом. С увеличением масштаба деятельности каждая компания старается находить и создавать новые технологии, привлекающие потребителей и делающие ее деятельность более уникальной. Внедрение дронов может стать именно тем средством, с помощью которого организации смогут не только улучшить свою работу, оптимизировав и модернизировав процессы, но и повысить ее узнаваемость и масштаб.

Ключевые слова

БПЛА, дрон, логистика, доставка товаров, склад, логистический процесс, оптимизация логистического процесса, ограничения использования БПЛА, новые технологии

Для цитирования: Лунина Е.С., Ермаков И.А. Беспилотные летательные аппараты в логистике: зарубежный и отечественный опыт // Вестник университета. 2024. № 5. С. 68–77.

Unmanned aerial vehicles in logistics: foreign and domestic experience

Ekaterina S. Lunina

Student

ORCID: 0009-0003-8670-8455, e-mail: ekaterinal02@yandex.ru

Ivan A. Ermakov

Cand. Sci. (Econ.), Assoc. Prof. at the Logistics Department

ORCID: 0000-0001-9405-770X, e-mail: ia_ermakov@guu.ru

State University of Management, Moscow, Russia

Abstract

This article reviews and compares the experience of foreign and Russian companies using unmanned aerial vehicles (hereinafter referred to as UAV, drone) in the logistics industry. SWOT-analysis (strengths, weaknesses, opportunities, threats) is conducted which identifies strengths and weaknesses, opportunities and threats of using drones. Moreover, due to the current existence of a large number of prohibitions and restrictions on the application of this technology, the challenges of using drones in logistics are indicated. With the help of drones, companies are able to reduce costs and the likelihood of human error in work and thus increase efficiency by automating processes. These devices can optimise the process and improve logistics operations in a company. UAVs are the future not only of logistics but also of the technology industry as a whole. With the increasing scale of activity, each company tries to find and create new technologies that attract consumers and make its work more unique. The introduction of UAVs may become the means by which organisations can not only improve their activities by optimising and modernising processes, but also increase the visibility and scale of this performance.

Keywords

UAV, drone, logistics, delivery of goods, warehouse, logistics process, optimisation of logistics process, limitations of using UAV, new technologies

For citation: Lunina E.S., Ermakov I.A. (2024) Unmanned aerial vehicles in logistics: foreign and domestic experience. *Vestnik universiteta*, no. 5, pp. 68–77.



ВВЕДЕНИЕ

Беспилотный летательный аппарат (далее – БПЛА, дрон) – это устройство без пилота, способное выполнять различные задачи в воздухе путем дистанционного управления с земли либо полностью автономной работы. Разнообразие размеров и конфигураций дронов включает как небольшие мультироторные квадрокоптеры, так и крупные мультироторные или фиксированные летательные аппараты^{1,2}. Они могут применяться в разных отраслях: в военных операциях, разведке и наблюдении, при доставке товаров, аэрофотосъемке и в агрокультуре. БПЛА оснащены камерами, сенсорами, системами GPS-навигации (англ. global positioning system – глобальная позиционирующая система) и другими технологиями, необходимыми для исполнения различных задач³.

История их развития в логистике началась с появления первых БПЛА в военной сфере. Они использовались для разведки, атак и других операций без участия пилота. С улучшением технологий и снижением стоимости дронов их использование стало распространяться и до сих пор расширяется в других областях, включая логистику [1]. Преимущества дронов заключаются в возможности работы в опасных и недоступных местах, в улучшении операций, снижении затрат и рисков. Однако в целях безопасности их применение регулируется определенными законами и правилами^{4,5,6,7}.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БПЛА В РАЗЛИЧНЫХ ОТРАСЛЯХ

В последние годы отмечается растущая популярность дронов в коммерческой и любительской сферах⁸. В коммерческих целях они применяются для доставки товаров, особенно в удаленных и труднодоступных районах, где это значительно сокращает время и стоимость доставки [2]. Также они применимы для аэрофото- и видеосъемки, преимущественно в области недвижимости, строительства, агрокультуры и киноиндустрии. Важным достоинством дронов является возможность осуществлять мониторинг и наблюдение в опасных или недоступных местах без участия человека. Например, в области разведки и безопасности дроны применяются для наблюдения за пограничными зонами, контроля пожаров, поиска пропавших людей и для выполнения других задач без риска для жизни [3].

Однако у БПЛА также имеются ограничения и проблемы, связанные с дальностью и продолжительностью полета, недоступностью воздушного пространства и регулирующим законодательством в различных странах^{9,10}. Кроме того, существуют опасения относительно конфиденциальности и безопасности, поскольку с помощью дронов может осуществляться незаконное наблюдение или могут доставляться запрещенные предметы. Для наглядности на рисунке представлено процентное соотношение отраслей, где используются БПЛА (см. рисунок).

¹ TAdvisor. Беспилотный летательный аппарат БПЛА (дрон). Режим доступа: [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Беспилотный_летательный_аппарат_\(дрон,_БПЛА\)#](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Беспилотный_летательный_аппарат_(дрон,_БПЛА)#) (дата обращения: 28.02.2024).

² Информ-дайджест. Информационно-исторический журнал. Малая беспилотная или перспективы рынка «дронов». Режим доступа: <https://jkkrd.ru/warfare/sovremennoe-sostoyaniye-i-perspektivy-razvitiya-bespilotnyh-letatelnyh-apparatov-mikro-klassa.html> (дата обращения: 01.03.2024).

³ ЕУ. Развитие рынка беспилотных летательных аппаратов 2020. Режим доступа: https://assets.ey.com/content/dam/ey-sites/ey-com/ru_ru/news/2020/05/ey_uav_survey_18052020-ver3.pdf (дата обращения: 01.03.2024).

⁴ Постановление Правительства Российской Федерации от 03.02.2020 г. № 74 «О внесении изменений в Федеральные правила использования воздушного пространства Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями). Режим доступа: <https://base.garant.ru/73501661/> (дата обращения: 03.03.2024).

⁵ Постановление Правительства Российской Федерации от 11.03.2010 г. № 138 «Об утверждении Федеральных правил использования воздушного пространства Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями). Приложение. Режим доступа: <https://base.garant.ru/197839/53f89421bbda741eb2d1ecc4ddb4c33/> (дата обращения: 04.03.2024).

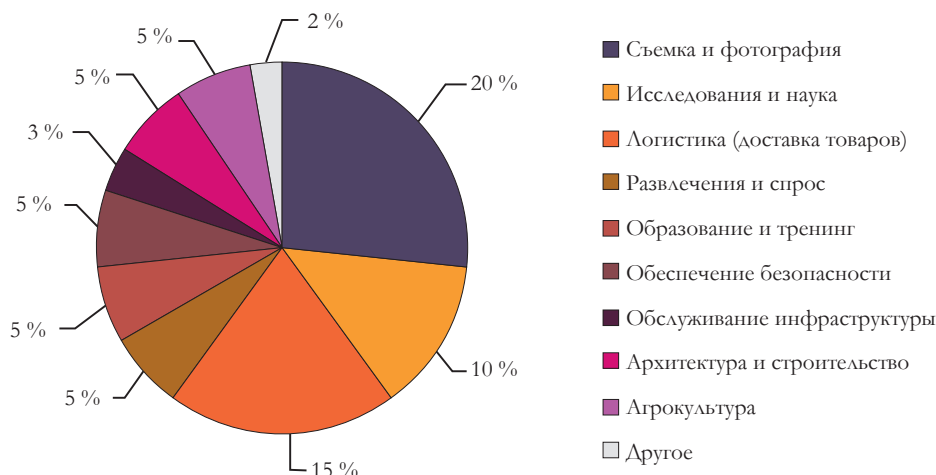
⁶ Постановление Правительства Российской Федерации от 25.05.2019 г. № 658 «Об утверждении Правил государственного учета беспилотных гражданских воздушных судов с максимальной взлетной массой от 0,15 килограмма до 30 килограммов, введенных в Российскую Федерацию или произведенных в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями). Режим доступа: <https://base.garant.ru/72255560/> (дата обращения: 06.03.2024).

⁷ Федеральный закон Российской Федерации от 22.05.2003 г. № 54-ФЗ «О применении контрольно-кассовой техники при осуществлении расчетов в Российской Федерации» (последняя редакция). Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_42359/ (дата обращения: 06.03.2024).

⁸ Yadav A. The role of drones in logistics and transportation. Режим доступа: <https://iq.opengenus.org/role-of-drones-in-logistics-and-transportation/> (дата обращения: 07.03.2024).

⁹ TimesPro. The role of drones in logistics in 2023. Режим доступа: <https://timespro.com/blog/the-role-of-drones-in-logistics-in-2023> (дата обращения: 08.03.2024).

¹⁰ Склад & техника. Применение дронов в логистике: проблемы и перспективы. Режим доступа: <https://sitmag.ru/article/24444-primenenie-dronov-v-logistike-problemy-i-perspektivy> (дата обращения: 10.03.2024).



Составлено авторами по материалам источника¹¹

Рисунок. Использование БПЛА в различных отраслях

ПРИМЕРЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БПЛА ЗАРУБЕЖНЫМИ КОМПАНИЯМИ

История первого логистического дрона началась в 2013 г., когда американская компания Amazon объявила о своем амбициозном проекте под названием Prime Air. Цель проекта заключалась в создании БПЛА, который мог бы доставлять товары клиентам в кратчайшие сроки. Prime Air был представлен впервые на телешоу «60 минут» с участием основателя Amazon Дж. Безоса. Он сразу вызвал большой интерес у публики. Так, 7 декабря 2016 г. Дж. Безос известил средства массовой информации о первой доставке с помощью дрона. Клиент из Великобритании заказал телевизионную приставку и попкорн. С момента заказа до доставки товара прошло 13 мин.¹²

В 2012 г. корпорация Alphabet (материнская компания Google) начала изучать вопросы доставки грузов с помощью дронов. Спустя два года, в августе 2014 г., был анонсирован проект Wings. Целью проекта стала разработка автоматизированного БПЛА и соответствующей инфраструктуры для доставки товаров. Google стремился создать сервис, который был бы востребован другими компаниями. Первоначально было продемонстрировано несколько типов дронов, включая летающее крыло с вертикальным взлетом и посадкой (тейлситтер). Однако после нескольких месяцев тестирования этот дизайн был заменен на новую модель, использующую отдельные двигатели для вертикального и горизонтального полета. Несмотря на переговоры и попытки доставить медицинские товары и еду, проект так и не стал успешным и был заморожен.

Одна из крупнейших немецких логистических компаний, DHL, заинтересовалась БПЛА в качестве доставки грузов [3]. В 2013 г. компания провела первые летные испытания в Германии. Затем были проведены испытания, в ходе которых дроны доставляли медикаменты и предметы первой необходимости на остров Йюст. В 2016 г. состоялся очередной этап испытаний в Баварских Альпах, когда DHL отправляла товары между двумя поселениями [4]. Хотя и было доставлено некоторое количество посылок, в дальнейшем данный проект также не обрел широкого применения.

В 2016 г. калифорнийская компания Zipline начала доставку образцов крови и медикаментов с помощью БПЛА по договоренности с правительством Руанды. Врачи клиник отправляли запрос на срочную поставку крови через специальный логистический центр по SMS (англ. short message service – служба передачи коротких текстовых сообщений). После получения заказа работники центра загружали материалы в дрон и запускали его. Дроны, оснащенные парашютами, сбрасывали грузы на месте назначения и возвращались в логистический центр. Преимуществом этого проекта являлось отсутствие необходимости во взлетно-посадочной полосе и использовании колес для посадки БПЛА. Проект, который успешно работает в Руанде, планируется расширить на Танзанию и Соединенные Штаты Америки (далее – США)¹³.

¹¹ TAdvisor. Беспилотный летательный аппарат БПЛА (дрон). Режим доступа: [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Беспилотный_летательный_аппарат_\(дрон_БПЛА\)#](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Беспилотный_летательный_аппарат_(дрон_БПЛА)#) (дата обращения: 28.02.2024).

¹² Там же.

¹³ Там же.

Американская компания Matternet в 2012 г. использовала БПЛА для доставки медикаментов в лагерь беженцев на Гаити. Они использовали квадрокоптеры с грузовыми отсеками для перевозки медикаментов и предметов первой необходимости. В 2016 г. компания также участвовала в проекте доставки образцов крови для выявления вируса иммунодефицита человека / синдрома приобретенного иммунного дефицита в Малави. Для это применялась новая модель БПЛА с грузовым отсеком в центре. В 2016 г. Matternet объявила о сотрудничестве с Mercedes-Benz над разработкой грузового микроавтобуса Vision Van, который будет оснащен дронами для доставки грузов на большие расстояния. Дроны будут доставлять грузы, когда микроавтобус совершит остановку неподалеку. На данный момент ни один из проектов компании по отправке грузов с помощью БПЛА не находится на стадии реализации.

В феврале 2017 г. компания UPS объявила о запуске испытательной программы, которая включала в себя почтовые фургоны и дроны [3]. Фургоны доставляли посылки в поселки, а затем дроны развозили их по домам. Эта схема доставки позволит ускорить обслуживание клиентов и облегчить работу водителям почтомобилей-авианосцев. В данный момент проект находится на стадии испытаний¹⁴.

В феврале 2022 г. компания ST Engineering объявила о запуске платформы DroNet для доставки грузов с берега на корабль в Сингапуре. В рамках пилотной программы партнеры компании будут использовать БПЛА для доставки грузов весом до 7 кг, включая документы, связанные с переводом денег для экипажа судна. По оценкам ST Engineering, такие посылки составят от 10 до 20 % общей логистики с берега на судно. Использование дронов сократит время доставки и снизит логистические расходы.

В конце февраля 2022 г. компания Flowcopter представила первое в мире инновационное гидравлическое беспилотное устройство. Основным намерением разработчиков было устранение недостатков, характерных для обычных БПЛА, таких как ограниченная дальность полета и грузоподъемность. Новый дрон способен пролетать до 6 ч, преодолевая расстояние до 900 км, а при полетах на короткие расстояния – сохранять полезную нагрузку до 150 кг. Пресс-релиз компании подчеркивает, что решение о создании БПЛА Flowcopter было вдохновлено Королевским национальным институтом спасательных шлюпок Великобритании, которые искали способ решить возникающие проблемы с морскими спасательными шлюпками. На данный момент этот дрон является единственным аппаратом, который отвечает экстремальным требованиям по дальности полета и грузоподъемности в морских условиях. Стоимость этого БПЛА от компании Flowcopter составляет не более 1 тыс. долл. США. В настоящий момент проект продолжает реализовываться¹⁵.

ПРИМЕРЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БПЛА ОТЕЧЕСТВЕННЫМИ КОМПАНИЯМИ

Первое применение БПЛА в российской логистике произошло несколько лет назад. Одним из самых заметных проектов стало использование БПЛА для доставки грузов в труднодоступные или отдаленные регионы страны [3]. В 2016 г. российская почтовая компания «Почта России» запустила проект по доставке почты с помощью БПЛА. Однако проект потерпел неудачу в первые же 20 мин. полета – дрон разбился о стену, которая встала у него на пути.

В сентябре 2020 г. «Додо Пицца» провела успешный эксперимент с доставкой пиццы при помощи БПЛА в городе Сыктывкар. Пицца была упакована в специально разработанную коробку, которую прикрепили к БПЛА, а затем воздушное судно доставило заказ клиенту. Этот эксперимент позволил сократить время доставки до 30 мин., в то время как обычная доставка пиццы на автомобиле могла занимать более часа¹⁶.

Активным использованием БПЛА среди отечественных компаний стала заниматься компания «Коптер Экспресс». Например, в июне 2014 г., в Сыктывкаре, она доставляла пиццу дронами вместе с компанией «Додо Пицца». В живописных местах города сотрудники компании подходили к людям и предлагали заказать пиццу, которую затем доставляли дроны. Эта идея была необычной и привлекла внимание людей, которые заказывали пиццу, а спустя 15 мин. она уже прилетала по воздуху и спускалась на тротуар. После этих успешных экспериментов организаторы получили штрафы, но в итоге в судебном порядке их удалось отменить.

¹⁴ Радиокоптер.ру. Транспортные БПЛА для бизнеса от ARMAIR. Цены на транспортные БПЛА на сайте. Режим доступа: https://radiocopter.ru/transportnye-bpla-dlya-biznesa-ot-armair-tseny-na-transportnye-bpla-na-sayte/?doing_wp_cron=1698011936.2360930442810058593750 (дата обращения: 12.03.2024).

¹⁵ TAdvisor. Беспилотный летательный аппарат БПЛА (дрон). Режим доступа: [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Беспилотный_летательный_аппарат_\(дрон_БПЛА\)#](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Беспилотный_летательный_аппарат_(дрон_БПЛА)#) (дата обращения: 28.02.2024).

¹⁶ Там же.

В сентябре 2015 г. российский стартап «Коптер Экспресс» сотрудничал с сотовым оператором Yota, и в четырех московских парках они осуществляли доставку сим-карт с помощью дронов. Во время акции установленные на промо-стендах дроны прилетали к клиентам, а девушка-продавец снимала с них сим-карты и передавала их покупателям. В августе 2016 г. также проводилась акция по доставке пиццы с помощью дронов в Самаре. В настоящее время компания продолжает тестирование проектов по доставке грузов с помощью БПЛА¹⁷.

Российская беспилотная авиагрузовая платформа SKYF собирается протестировать доставку посылок с помощью БПЛА. «Почта России» планирует использовать дроны компании для осуществления доставки посылок. Эти беспилотные аппараты способны перевозить грузы весом до 250 кг на расстояние до 350 км, а длительность полета может достигать 8 ч. Они были созданы совместно с компанией ARDN Technology. Благодаря гибридной системе питания, использующей газовый двигатель в качестве источника энергии и электрический аккумулятор для дополнительного питания, дрон имеет высокую грузоподъемность и способен лететь длительное время. Также стоит отметить, что в июне 2017 г. компания SKYF успешно провела экспериментальную доставку наличных денег из кассового центра до инкассаторского автомобиля со скоростью 180 км/ч.

Компания «Газпром нефть» также активно использует БПЛА для своих нужд. С 2015 г. компанией применяются дроны для мониторинга работы нефтепроводов и контроля целостности внутрипромысловых магистралей. Это позволяет им в режиме реального времени отслеживать состояние трубопроводов и снижать экологические риски¹⁸.

ОГРАНИЧЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БПЛА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

В Российской Федерации (далее – РФ, Россия), как и в других развивающихся странах, использование БПЛА ограничивается рядом законопроектов, и в связи с этим осуществление полноценной доставки дронами все еще невозможно и недостаточно развито [5]. Например, в связи с Постановлением Правительства РФ от 25.05.2019 г. № 658, с 27 сентября 2019 г. все дроны весом от 250 г до 30 кг должны быть зарегистрированы. БПЛА, превышающие 30 кг, требуют такого же рода регистрации, что и пилотируемые воздушные суда¹⁹. Однако запуск дронов над Москвой возможен только при наличии специального разрешения.

Еще одним ограничением является Федеральный закон 54-ФЗ, требующий, чтобы оплата товаров, заказанных через интернет, осуществлялась только через кассу²⁰. На данный момент дроны не обладают такой функцией, что делает их использование доступным только для оплаченных посылок. Важно отметить: спрос на подобную услугу может возникнуть только в Москве или Санкт-Петербурге, так как стоимость стандартной курьерской доставки в других городах достаточно низкая. К тому же Москва является зоной с ограниченным полетом.

Некоторые самые оптимистичные прогнозы говорят о том, что доставка дронами станет реальностью в России к 2025 г. Однако стоит отметить, что беспилотные технологии развиваются высокими темпами, и все больше дронов заполняют небо. По оценке Национального управления по авиации и исследованию космического пространства, к концу этого года в мире будет насчитываться 7 млн дронов, из которых 2,6 млн станут использоваться в коммерческих целях. В настоящий момент это не так развито, в том числе потому, что дроны легко подвержены магнитным помехам и погодным условиям, а время полета (даже без груза) составляет всего 27–33 мин. Это означает, что в случае ветреной погоды дрон придется либо оставить клиенту, либо вернуть обратно.

В теории дроны могут применяться для внутрискладской логистики или на складах электронной коммерции для доставки мелких посылок, что, однако, будет сопровождаться шумом, и эффективность такой доставки не превысит результаты существующих механизмов и погрузчиков. Скорее всего, дроны можно использовать для обеспечения безопасности складов, так как сейчас возможно устанавливать инфракрасные датчики, громкоговорители и яркие прожекторы даже на небольшие дроны весом 500–750 г.

¹⁷ TAdviser. Беспилотный летательный аппарат БПЛА (дрон). Режим доступа: [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Беспилотный_летательный_аппарат_\(дрон_БПЛА\)#](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Беспилотный_летательный_аппарат_(дрон_БПЛА)#) (дата обращения: 28.02.2024).

¹⁸ Там же.

¹⁹ Постановление Правительства Российской Федерации от 25.05.2019 г. № 658 «Об утверждении Правил государственного учета беспилотных гражданских воздушных судов с максимальной взлетной массой от 0,15 килограмма до 30 килограммов, ввезенных в Российскую Федерацию или произведенных в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями). Режим доступа: <https://base.garant.ru/72255560/> (дата обращения: 06.03.2024).

²⁰ Федеральный закон Российской Федерации от 22.05.2003 г. № 54-ФЗ «О применении контрольно-кассовой техники при осуществлении расчетов в Российской Федерации» (последняя редакция). Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_42359/ (дата обращения: 06.03.2024).

Они также могут применяться для осуществления инвентаризации, проверки повреждений, а также для обеспечения внутренней безопасности склада. Однако доставка грузов с помощью дронов отложится еще на 4–5 лет, пока не будут достигнуты оптимальный вес и емкость аккумуляторов.

Также стоит упомянуть Постановления Правительства РФ от 11.03.2010 г. № 138 «Об утверждении Федеральных правил использования воздушного пространства Российской Федерации» и от 03.02.2020 г. № 74 «О внесении изменений в Федеральные правила использования воздушного пространства Российской Федерации», которые регулируют использование воздушного пространства на территории России и ограничивают использование БПЛА^{21,22}.

СТАТИСТИКА И ОБЗОР МИРОВОГО И РОССИЙСКОГО РЫНКОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БПЛА

В табл. 1 и табл. 2 приведены продажи БПЛА в России, а также прогнозируемый рост мирового рынка коммерческих дронов, куда входят такие показатели, как количество проданных дронов, измеряемое в тыс. шт., и прибыль от продаж.

Таблица 1

Российский рынок БПЛА в 2014–2020 гг.

Продажи дронов в России в период 2014–2025 гг.							
Год	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Стоимость рынка, млрд долл. США	0,075	0,09	0,11	0,14	0,17	0,2	0,22

Составлено авторами по материалам источника²³

Таблица 2

Мировой рынок БПЛА в 2016–2025 гг.

Прогнозируемый рост мирового рынка коммерческих беспилотников										
Год	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Количество проданных дронов, тыс. шт.	110	159	246	392	634	996	1 414	1 909	2 329	2 679
Прибыль, млрд долл. США	0,6	0,8	1,1	1,6	2,4	3,6	5,3	7,6	10,1	12,6

Составлено авторами по материалам источника²⁴

Из представленных выше таблиц можно сделать вывод о том, что российский рынок дронов, с одной стороны, постепенно развивается и наращивает обороты, но с другой – не так, как, к примеру, рынок БПЛА США и Китая, из-за множества ограничений. Если же посмотреть на табл. 2, то видно, что в 2018 г. произошел достаточно большой прирост – + 54,7 %, что на 10,1 % больше, чем в 2017 г. Однако в 2019 г. разница между приростами составила лишь + 4,6 %. Это связано с выходом Постановления Правительства РФ от 25.05.2019 г. № 658 «Об утверждении Правил государственного учета беспилотных

²¹ Постановление Правительства Российской Федерации от 11.03.2010 г. № 138 «Об утверждении Федеральных правил использования воздушного пространства Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями). Приложение. Режим доступа: <https://base.garant.ru/197839/53f89421bbda741eb2d1ecc4ddb4c33/> (дата обращения: 04.03.2024).

²² Постановление Правительства Российской Федерации от 03.02.2020 г. № 74 «О внесении изменений в Федеральные правила использования воздушного пространства Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями). Режим доступа: <https://base.garant.ru/73501661/> (дата обращения: 03.03.2024).

²³ IT Channel News. Мировой рынок беспилотных летательных аппаратов (дронов) и его перспектив в России. Режим доступа: <https://www.novostiikanala.ru/news/detail.php?ID=115586&ysclid=lvqdhlg1e386591466> (дата обращения: 15.03.2024).

²⁴ Бутусов А. Tractica: прогноз развития рынка дронов. Режим доступа: <https://iot.ru/promyshlennost/dokhody-ot-postavok-oborudovaniya-dlya-dronov-i-okazaniya-bespilotnikami-uslug-k-2025-godu-dostignut> (дата обращения: 15.03.2024).

гражданских воздушных судов с максимальной взлетной массой от 0,15 килограмма до 30 килограммов, ввезенных в Российскую Федерацию или произведенных в Российской Федерации»²⁵.

В 2020 г. прирост составил + 61,7 %, что на 2,4 % больше, чем годом ранее. На это повлияла прогрессирующая на тот момент пандемия COVID-19. Из-за ограничительных мер контактирования компании начали внедрять доставку дронами, чтобы обезопасить и себя, и клиентов. Данная пандемия обеспечила развитие логистического рынка БПЛА. Стоит заметить, в 2021 г. прирост составил + 57,1 %, что на 4,6 % меньше, чем годом ранее. Это произошло в связи финансовыми трудностями компаний, которые не могли поддерживать разработку, внедрение и обслуживание дронов на своих предприятиях. Однако по прогнозу ожидается, что в 2025 г. прибыль с продажи дронов достигнет 12,6 млрд долл. США, а количество проданных дронов – 2 679 тыс. шт., что на 89,5 % больше, чем в 2022 г.

SWOT-АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БПЛА В ЛОГИСТИКЕ

Для определения преимуществ и недостатков использования дронов в логистике можно применить такой инструмент, как SWOT-анализ (англ. strengths – сильные стороны, weaknesses – слабые стороны, opportunities – возможности, threats – угрозы) (табл. 3). Данный анализ поможет более детально рассмотреть применение БПЛА и определить преимущества и недостатки, а также возможности и угрозы. Эти знания помогут в принятии эффективных решений и в разработке стратегии, совершенствующей логистические системы компаний.

Таблица 3

SWOT-анализ применения БПЛА в логистике

Сильные стороны	Слабые стороны
Более быстрые сроки доставки Производительность Снижение затрат Упрощение доставки Улучшение управления запасами Минимальные проблемы возврата Отслеживание в режиме реального времени Гибкость и маневренность Глобальный охват Улучшение видимости цепочки поставок Улучшение экологии	Ограниченная грузоподъемность Необходимость специализированных инфраструктурных решений, проблемы линий электропередач Зависимость от погодных условий Ограниченная дальность полета, проблемы с аккумуляторами Риски кибербезопасности Международные правила и ограничения Техническое обслуживание и ремонт
Возможности	Угрозы
Инновации в отраслях Развитие беспилотного транспорта Развитие искусственного интеллекта (далее – ИИ)	Законодательство и регуляция Хищения и утраты грузов Нарушение личной жизни и конфиденциальности Конкуренция

Составлено авторами по материалам исследования

Для выработки и определения наиболее точной стратегии развития БПЛА в логистике применяется корреляционный SWOT-анализ, представленный в табл. 4. Соединение сильных и слабых сторон одновременно с возможностями и угрозами дает полную картину о рассматриваемом объекте и позволяет определить наиболее верные стратегии работы и развития.

²⁵ Постановление Правительства Российской Федерации от 25.05.2019 г. № 658 «Об утверждении Правил государственного учета беспилотных гражданских воздушных судов с максимальной взлетной массой от 0,15 килограмма до 30 килограммов, ввезенных в Российскую Федерацию или произведенных в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями). Режим доступа: <https://base.garant.ru/72255560/> (дата обращения: 06.03.2024).

Корреляционный SWOT-анализ применения БПЛА в логистике

Корреляционная матрица SWOT-анализа		Возможности	Угрозы
		Инновации в отраслях Развитие беспилотного транспорта Развитие ИИ	Законодательство и регуляция Хищения и утраты грузов Нарушение личной жизни и конфиденциальности Конкуренция
Сильные стороны	Более быстрые сроки доставки Производительность Снижение затрат Упрощение доставки Улучшение управления запасами Минимальные проблемы возврата Отслеживание в режиме реального времени Гибкость и маневренность Глобальный охват Улучшение видимости цепочки поставок Улучшение экологии	Увеличение прибыли Расширение поля деятельности Выход на международный рынок Масштабирование деятельности Уменьшение ошибок в результате человеческого фактора Улучшение технологии	Пересмотр действующих законов и создание новых Совершенствование технологии защиты грузов Постоянное улучшение качества технологий за счет действующей конкуренции
Слабые стороны	Ограниченная грузоподъемность Необходимость специализированных инфраструктурных решений, проблемы линий электропередач Зависимость от погодных условий Ограниченная дальность полета, проблемы с аккумуляторами Риски кибербезопасности Международные правила и ограничения Техническое обслуживание и ремонт	Модернизация инфраструктуры маршрутов Создание надежной системы безопасности Адаптация маршрутов под погодные условия с помощью ИИ Улучшение производительности аккумуляторов с помощью ИИ	Выстраивание маршрутов, безопасных для конфиденциальности людей Создание конкурентных преимуществ за счет совершенствования работы дронов

Составлено авторами по материалам исследования

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Беспилотные летательные системы обладают неизмеримым потенциалом для преобразования логистической и транспортной отраслей. Сокращение затрат, повышение безопасности и эффективности – лишь некоторые из множества преимуществ, которые они обеспечивают. Однако на пути внедрения существуют барьеры, которые необходимо преодолеть, такие как трудности с регулированием, стоимость и общественное мнение.

Российский рынок БПЛА значительно отстает от зарубежных лидеров. Однако отечественные компании не стоят на месте и развиваются, находя пути совершенствования, несмотря на ограничения российского законодательства. Компании, решившиеся на внедрение БПЛА в свою деятельность и преуспевшие в этом, не только приобретут преимущество перед конкурентами, но и окажут значительное влияние на будущее логистики и транспортных услуг. С учетом продолжающегося развития технологий миру следует ожидать новых достижений в области беспилотных систем и их применения в будущем при постоянном стремлении к автоматизации и повышению эффективности в данном секторе.

Список литературы

1. Куатов Б.Ж., Макаев Т.З. История развития беспилотных летательных аппаратов. Труды Международного симпозиума «Надежность и качество». 2017;1:137–139.
2. Машинков Д.В. Перспективы использования БПЛА в логистике. Инновации и Инвестиции». 2023;6:168–171.
3. Курбанов Т., Старченко Д., Заикин А. Дроны в логистике: опыт ведущих зарубежных и отечественных компаний, перспективы и проблемы применения. Логистика. 2020;2(159):26–29.

4. *Епифанов И.И.* Проблематика использования беспилотных летательных аппаратов (дронов) в логистике. Наука, образование и культура. 2016;6(9):17–19.
5. *Калмурзаева Д.К., Багинова В.В.* Беспилотные летающие аппараты как инструмент микрологистики нового поколения. European research. 2017;1(24):12–14.

References

1. *Kuatov B.Zh., Mukaev T.Z.* History of the development of unmanned aerial vehicles. Proceedings of the International symposium “Reliability and quality”. 2017;1:137–139. (In Russian).
2. *Mashnenkov D.V.* Prospects for the use of UAV in logistics. Innovations and Investments. 2023;6:168–171. (In Russian).
3. *Kurbanov T., Starchenko D., Zaikin A.* Drones in logistics: the experience of leading foreign and domestic companies, prospects and problems of application. Logistics. 2020;2(159):26–29. (In Russian).
4. *Epifanov I.N.* Problematics of using unmanned aerial vehicles (drones) in logistics. Science, Education, and Culture. 2016;6(9):17–19. (In Russian).
5. *Kalmurzaeva D.K., Baginova V.V.* Unmanned aerial vehicles as a micrologistic tool of new generation. European research. 2017;1(24):12–14. (In Russian).