

УДК 656.9

ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БПЛА В ЛОГИСТИКЕ

Амосов С.А., студент гр. ГЭС-221, III курс

Научный руководитель: Гордин С.А.¹, Научный сотрудник НИЛЦТПМСК
Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева, г. Кемерово

С развитием технологий беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) их применение в логистике становится все более актуальным. Уже сейчас американская компания «Zipline» демонстрирует успех своих автономных дронов-доставщиков в Руанде. Дроны «Zipline» применяются для доставки медицинских нужд в отдалённые медицинские учреждения. Кроме того, «Zipline» и «Amazon» планируют создать первую в мире систему автономной доставки с помощью БПЛА в городской среде [1].

Эта идея перспективна и для отечественного рынка, учитывая бурное развитие маркетплейсов и служб доставки. Российская компания «» ещё в 2019 году запустила свои автономные наземные роверы-доставщики, которые зарекомендовали себя (рис. 1).



Рисунок 1 – Внешний вид ровера доставщика Яндекс [2]

Однако, по многим показателям они уступают БПЛА, в частности по скорости доставки и безопасности. Работе роверов часто мешают бездомные животные и законопослушные граждане. Тем не менее, «Яндекс» не торопится поднимать свои устройства в воздух. В данной работе, в рамках проекта по созданию отечественной системы автономной доставки при помощи БПЛА, будут рассмотрены проблемы повсеместного использования дронов-доставщиков в РФ (Российской Федерации).

Одной из ключевых проблем использования дронов в логистике являются ограничения, связанные с законодательством РФ. «Воздушный

кодекс» РФ от 19.03.1997 N 60-ФЗ устанавливает правовые основы использования воздушного пространства Российской Федерации и деятельности в области авиации [3]. Кроме того, в связи с проведением СВО (специальной военной операции на Украине), большинство регионов РФ закрыло воздушное пространство для БПЛА в целях безопасности. Однако законодательство имеет свойство меняться и подстраиваться под новые реалии. В 2025 году президент РФ поручил создать новый класс воздушного пространства специально для дронов и открыть воздушное пространство над Уралом, Сибирью и Дальним Востоком [4]. Очевидно, что через какое-то время данное нововведение доберётся и до европейской части страны.

Ещё одной значимой проблемой является безопасность. Существует риск столкновений с другими БПЛА, зданиями, птицами или линия электропередачи ЛЭП. Также нельзя не упомянуть возможность сбоя оборудования, что может привести к падению дрона на людей или их имущество. Особенно актуальной в настоящее время является угроза кибератак, которые могут привести к перехвату управления дроном с целью причинения вреда, или кражи данных [5].

Для снижения риска падений необходимо ввести ограничения на доставку при помощи дронов в опасные погодные условия (бури, метели и т.д.). Кроме того, БПЛА следует оснастить датчиками и искусственным интеллектом, чтобы они могли самостоятельно решать проблемы в стрессовых ситуациях, что позволит избежать столкновений. Это также поможет справиться с кибератаками, если исключить управление дроном оператором, оставив лишь возможность автономного перемещения по прописанным в программном обеспечении (ПО) воздушным коридорам из пункта А в пункт Б, назначенным при загрузке груза. В случае поломки оборудования, приводящей к неминуемому падению аппарата, дрон должен выбрасывать парашют и безопасно приземляться. Такая технология уже используется у дронов компании «Zipline», пример такой экстренной посадки представлен на рисунке 2 [6].



Рисунок 2 – Пример экстренной посадки дрона Zipline P1 [6]

Менее глобальной, но не менее значимой проблемой при доставке грузов в городской среде является шум работающих лопастей дрона, который может причинять дискомфорт людям и пугать животных. Для решения этой проблемы необходимо изменить конструкцию лопастей, уменьшив шум, при этом сохранив тягу. Исследования показывают, что оптимизация формы лопастей может значительно снизить уровень шума, что особенно важно для городской среды [7].

Следующей проблемой, требующей решения, являются технические ограничения БПЛА. Большинство дронов способны перевозить только небольшие грузы массой до 5 кг, установленной формы и размеров. Также ограничено время работы, установленное размерами и ёмкостью аккумулятора, что ограничивает радиус полёта дронов [8].

Ограничение грузоподъёмности является серьёзной проблемой, но для доставки еды, мелких посылок со складов маркетплейсов или медицинских препаратов в отдалённые медицинские учреждения грузоподъёмности в 5 кг вполне достаточно. Современные аккумуляторы способны хранить большое количество энергии при небольшом весе. Например, дрон «Zipline P1» способен перевозить грузы на расстояние до 300 км без подзарядки, а его более приспособленная к городской среде версия «Zipline P2» — на 16 км, что вполне достаточно для выполнения большинства задач [9].

Последней, но одной из самых главных проблем, описанных в данной работе, является экономический аспект доставки. Внедрение БПЛА в логистику требует значительных инвестиций в разработку, производство и обслуживание дронов. Однако, по мере развития технологий и снижения стоимости компонентов, экономическая эффективность использования БПЛА будет возрастать [10].

БПЛА обладают огромным потенциалом в логистике. В будущем они могут стать неотъемлемой частью доставки, особенно в труднодоступных

регионах, где традиционные способы неэффективны, и в мегаполисах, где важна скорость. Чтобы полностью реализовать возможности БПЛА, необходимо развивать технологии, совершенствовать законодательство и внедрять комплексные решения [11].

Список литературы:

1. Zipline Official Website. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.flyzipline.com> (дата обращения: 01.02.2025)
2. Сазанков Н. О., Кустенко А. А. Роботы-доставщики Яндекс. – 2022.
3. Воздушный кодекс Российской Федерации от 19.03.1997 N 60-ФЗ.
4. Официальный сайт президента РФ [Электронный ресурс]. URL: <http://kremlin.ru/events/president/news/76175> (дата обращения: 05.02.2025)
5. Smith, J. Cybersecurity Challenges in Drone Technology. Journal of Autonomous Systems, 2022.
6. Zipline P1 and P2 Specifications. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.flyzipline.com/technology> (дата обращения: 10.02.2025)
7. Johnson, R. Noise Reduction in Drone Propellers. International Journal of Aeronautics, 2021.
8. Brown, T. Technical Limitations of UAVs in Logistics. Drone Technology Review, 2023.
9. Zipline P2 Urban Delivery Drone. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.flyzipline.com/p2> (дата обращения: 10.02.2025)
10. Jazairy A. et al. Drones in last-mile delivery: a systematic literature review from a logistics management perspective //The International Journal of Logistics Management. – 2024.
11. Odumbo O. R., Onuma E. P. The future of autonomous vehicles and drones in supply chain delivery //Int J Sci Res Arch. – 2025. – Т. 14. – №. 1. – С. 582-602.