

был ограничен доступ к множеству технологий и компонентов из-за санкций, с другой – уход иностранных компаний сформировал спрос на разработку решений для замены отечественными аналогами. Кроме того, мировой рынок интеллектуальных транспортных систем быстро растет: ожидается, согласно анализу Grand View Research, что его объем к 2024 году составит 40 млрд дол. [4]. В него входят такие высокотехнологичные рынки, как платформы обработки данных, онлайн-платежи, электромобили в дорожно-строительной отрасли, темпы роста которых ожидаются в размере 25 % в год и выше. Рынки литий-ионных аккумуляторов, видеостен, видеосенсоров – покажут быстрый рост (18–23 % в год), средними темпами роста (10–15 % в год) будут характеризоваться рынки беспроводной связи, средств кибербезопасности, лидаров [5].

Основная задача заключается в создании цифровой экосистемы – бесшовной цифровой среды для внутренних и внешних бизнес-процессов, предоставления услуг, работы с пользователями. Как показывает зарубежная практика, использование цифровых экосистем дает возможность минимизировать риски сбоев в работе системы на протяжении всего цикла производства или оказания услуг, эффективного управления клиентским опытом, оптимизации предложения и высокой клиентоориентированности.

Глубокая интеграция различных компаний в рамках экосистемы повышает их устойчивость к неблагоприятным внешним условиям, что является важнейшим условием определенной стабильности в рамках современной турбулентной экономики.

Внедрение и использование цифровых технологий на транспорте способствует уменьшению логистических и временных издержек, повышению привлекательности международных транспортных коридоров на территории страны и, следовательно, реализации ее транзитного потенциала, а также повышению конкурентоспособности транспортного комплекса и страны в целом.

#### Список литературы

- 1 Транспорт в Республике Беларусь 2022 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/publications/izdania/public\\_brochures/index\\_52718/](https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/publications/izdania/public_brochures/index_52718/). – Дата доступа : 10.09.2023.
- 2 Транспорт и логистика [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://president.gov.by/ru/belarus/economics/osnovnye-otrasli/sferauslug/transport-i-logistika>. – Дата доступа : 10.09.2023.
- 3 Определены показатели уровня цифрового развития отраслей экономики и административно-хозяйственных единиц [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://pravo.by/novosti/novosti-pravo-by/2023/april/74034/>. – Дата доступа : 10.09.2023.
- 4 Интеллектуальные транспортные системы [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://xn--80aplem.xn--p1ai/analytics/Intellektualnye-transportnye-sistemy/>. – Дата доступа : 10.09.2023.
- 5 Высокотехнологичные рынки [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://xn--80aplem.xn--p1ai/analytics/Intellektualnye-transportnye-sistemy/>. – Дата доступа : 10.09.2023.

УДК 625, 331, 656

## ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

*А. В. СУГОРОВСКИЙ, Н. В. БЕССОНОВА*

*Российский университет транспорта, Институт управления и цифровых технологий  
(ИУЦТ РУТ (МИИТ)), г. Москва*

В настоящее время Россия и Беларусь уделяют особое внимание развитию технологий беспилотной авиации.

Одним из ключевых технологических трендов развития и цифровизации железнодорожного транспорта согласно Транспортной стратегии Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года является создание и внедрение робототехники, использование транспортного моделирования, беспилотного транспорта, при этом особое внимание уделяется беспилотным летательным аппаратам (БПЛА) [1–3]. Ставится вопрос о разработке стандартов систем управления дронами. Предлагается использовать эти транспортные средства для доставки грузов.

В конце июня 2023 года утверждена Стратегия развития беспилотной авиации Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2035 года и плана мероприятий по ее реализа-

ции. В документе обозначены приоритетные области развития отрасли беспилотной авиации, такие как сертификация, безопасная эксплуатация беспилотных авиационных средств и услуг, предоставляемых с использованием БПЛА, ставится вопрос обучения сотрудников, развития инфраструктуры и расширения научно-технического потенциала [4].

В стратегии научно-технологического развития холдинга «РЖД» на период до 2025 года и на перспективу до 2030 года (Белая книга) делается акцент на использовании беспилотных летательных аппаратов в рамках контроля за техническим состоянием и нормальным функционированием объектов железнодорожной инфраструктуры [5].

В рамках группы инновационных проектов паспорта Комплексной программы инновационного развития холдинга «РЖД» на период до 2025, утверждённой 6 сентября 2023 года, планируется использование БПЛА для мониторинга состояния земляного полотна, водопропускных сооружений, направляющих дамб и селепропусков. При этом уделяется внимание созданию программного обеспечения для обработки поступающих данных, развитию систем видеонаблюдения с использованием искусственного интеллекта и компьютерного зрения [6].

На железных дорогах России дроны имеют достаточно широкий спектр применения, в том числе для видеосъёмки при проведении аварийно-восстановительных работ, для обследования труднодоступных зон, скально-обвальных и лавиноопасных участков, при этом контролируется высота снежного покрова, состояние откосов насыпи, производится диагностирование водоразлива, в том числе проводится мониторинг опор и пролётных строений железнодорожных мостов, труб и других искусственных сооружений, осуществляется подготовка к пропуску паводковых вод, контролируется уровень воды в реках, при помощи беспилотников учитываются запасы добытых природных ресурсов при инвентаризации и складировании материалов. В области ликвидации последствий транспортных происшествий БПЛА применяются для мониторинга и разведки обстановки, повышения ситуационной осведомленности. На этапе ведения аварийно-восстановительных работ информация с камеры дрона передается в Ситуационный центр мониторинга и управления чрезвычайными ситуациями ОАО «РЖД». Это позволяет увеличить точность прогнозирования сроков ликвидации последствий транспортных происшествий и сократить время до открытия движения на аварийном участке.

На стремительно развивающемся Восточном полигоне при увеличении мощностей для роста провозной способности БАМа и Транссиба используются беспилотные авиационные системы (БАС) при строительстве и контроле за соблюдением проектов. При помощи БАС проводится съёмка объектов и составляются ортофотоплан и трёхмерная модель строительства, результаты сопоставляются с информационной моделью объектов капитального строительства, что помогает выявлять возникающие отклонения и оценить качество выполняемых работ [7]. На Восточно-Сибирской железной дороге применение БАС жизненно необходимы для проведения контроля состояния железнодорожной инфраструктуры. С помощью беспилотных платформ можно получать панорамные фотографии и разрабатывать 3D-модели рассматриваемых объектов.

В Беларуси беспилотные летательные аппараты начали использовать для контроля железнодорожных поездов, также дроны предлагается использовать для натурной сверки составов и доставки документов, предупреждений и разрешений на отправление поездов [8].

Перспективы использования дронов на железнодорожном транспорте самые разнообразные. Например, существует возможность использования дронов в профессии приемосдатчика груза и багажа, а именно помощь в коммерческом осмотре вагонов. В целях экономии времени на операции по коммерческому осмотру вагонов предложено использовать дрон, который с использованием информационных технологий помогает осматривать подвижной состав сверху. Использование дронов позволит сократить время осмотра и будет способствовать повышению уровня безопасности труда.

Другой перспективой может являться использование БПЛА для контроля контактной сети, мониторинга целостности рельсо-шпальной решетки и земляного полотна. Технологии позволяют оперативно определять повреждения контактной сети и целостность земляного полотна, позволяя работникам своевременно реагировать на неполадки.

Беспилотные летательные аппараты позволяют производить качественную фото- и видео-съемку сооружений, объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта; проводить быстрый осмотр труднодоступных зон, в том числе и представляющих опасность для людей.

С помощью БПЛА работники смогут осматривать значительные объемы земляного полотна на больших расстояниях. Повысится качество и скорость обследования. Значительно ускорится процесс обнаружения недостатков в работе объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта.

На современные БПЛА можно будет установить дополнительно видеокамеры различного типа, тепловизоры и лидары. Это будет способствовать ещё более качественной диагностике и мониторингу устройств инфраструктуры.

Кроме того, использование таких систем позволит вывести работников железнодорожного транспорта из «опасной зоны» при выполнении ремонтных и строительных работ, обследовании лавиноопасных участков, проведении осмотра, а также минимизировать риски в области охраны труда.

Использование дронов приведёт к снижению трудозатрат в производственных процессах, сократит потери на перемещение сотрудников и ускорит обследование инфраструктуры.

#### Список литературы

1 Об утверждении Транспортной стратегии Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 г. : распоряжение Правительства РФ от 27 ноября 2021 года № 3363-р.

2 **Sugorovsky, A. V.** Determination of the Simulation Method of Technical Equipment and Technological Support for non-public tracks / A. V. Sugorovsky // International Scientific Siberian Transport Forum TransSiberia – 2021, Novosibirsk. – Vol. 402-1. – Switzerland : Springer Nature Switzerland AG, 2022. – P. 692–700. – DOI : 10.1007/978-3-030-96380-4\_75. – EDN GUMPNN.

3 Опыт применения в прикладных разработках и пути развития системы имитационного моделирования железнодорожных узлов и направлений / А. Ф. Бородин [и др.] // Бюллетень ученого совета АО «ИЭРТ». – 2023. – № 8–1. – С. 14–34. – EDN ONCZOS.

4 Об утверждении Стратегии развития беспилотной авиации Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2035 года и плана мероприятий по ее реализации : распоряжение Правительства РФ от 21.06.2023 N 1630-р.

5 Стратегия научно-технологического развития холдинга «РЖД» на период до 2025 года и на перспективу до 2030 года (Белая книга) : распоряжение ОАО «РЖД» № 769/р от 17.04.2018.

6 Паспорт комплексной программы инновационного развития холдинга «РЖД» на период до 2025 года : утв. распоряжением ОАО «РЖД» от 06.09. 2023 г. № 2274/ р.

7 Стройка под крылом [Электронный ресурс] // Гудок. – Режим доступа : <https://www.gudok.ru/newspaper/?ID=1629320&archive=2023.03.14>. – Дата доступа : 10.09.2023.

8 Использование беспилотных летательных аппаратов для натурной сверки составов и доставки документов, предупреждений и разрешений на отправление поездов [Электронный ресурс] / Белорусская железная дорога. – Режим доступа : [https://minsk.rw.by/press\\_center/molodezhnaja\\_politika/2022/01/ispolzovanie-bespilotnykh-letatelnykh-apparatov-dlya-naturalnoy-sverki-sostavov-i-dostavki-dokumentov-/?ysclid=lnnlir0bn2518031420](https://minsk.rw.by/press_center/molodezhnaja_politika/2022/01/ispolzovanie-bespilotnykh-letatelnykh-apparatov-dlya-naturalnoy-sverki-sostavov-i-dostavki-dokumentov-/?ysclid=lnnlir0bn2518031420). – Дата доступа : 10.09.2023).

УДК 355.691.21

## **ЭФФЕКТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ РАБОТЫ ПУНКТОВ ПОГРУЗКИ-ВЫГРУЗКИ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ СТАНЦИЯХ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ВОИНСКИХ ПЕРЕВОЗОК**

*С. Н. ТИМАШКОВ*

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

Передвижение войск – организованное перемещение их маршем, перевозка с использованием различных видов транспорта (автомобильного, железнодорожного, морского, речного, воздушного) или перемещение комбинированным способом в целях выхода к установленному времени в назначенный район или на указанный рубеж в полной готовности к выполнению боевой задачи. Передвижение, как свидетельствует опыт войн, всегда занимало значительное место в подготовке боя. Поэтому выдающиеся полководцы прошлого считали искусство передвижения одним из факторов, обуславливающих достижение победы. В современных условиях, когда действиям войск присущи исключительная маневренность, динамичность, пространственный размах, значение передвижения еще более возросло. Поэтому вопросы транспортного обеспечения требуют особого внимания и являются актуальными в современной мировой военно-политической обстановке.