

нодательства и правовых исследований Респ. Беларусь ; редкол. : Н. А. Карпович (гл. ред.) [и др.]. – Минск : Колосград, 2024. – Вып. 19. – С. 435–448.

6 **Хотько, О. А.** Доктринальные подходы к регулированию отношений в сфере правового обеспечения транспортной безопасности в защиту интересов Российской Федерации и Республики Беларусь / О. А. Хотько // Транспортное право. – 2025. – № 1. – С. 6–11.

УДК 358.94

ЗАЩИТА ЭЛЕМЕНТОВ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ – ОПЫТ СПЕЦИАЛЬНОЙ ВОЕННОЙ ОПЕРАЦИИ

В. В. ЦЫБУЛЬКО

Военная академия Республики Беларусь, г. Минск

Все элементы транспортной инфраструктуры (как железнодорожной, так и автомобильной) имеют одинаково важное значение для любого государства и в мирное, и в военное время. От их возможности выполнять свое функциональное предназначение зависит решение различных стратегических задач как отдельных отраслей экономики, так и безопасности всего государства в целом. Всё это подтверждают и ход специальной военной операции, проводимой Российской Федерацией в Украине, и ряд других локальных конфликтов.

Необходимо отметить, что высокую эффективность по поражению элементов транспортной инфраструктуры имеют средства воздушного нападения, в том числе относящиеся к ним беспилотные летательные аппараты. В условиях специальной военной операции наблюдается широкое применение беспилотных летательных аппаратов для разведки, целеуказания и нанесения ударов по наземным целям, включая мосты и дороги. При этом применяются как промышленные беспилотные летательные аппараты, так и дроны кустарного производства.

Использование беспилотных летательных аппаратов связано с рисками для критической инфраструктуры, такой как железные и автомобильные дороги, вокзалы и подвижной состав. При этом нехватка эффективных мер защиты может привести к угрозам как безопасности пассажиров, так и работоспособности самой инфраструктуры в целом. Поэтому быстрое обнаружение беспилотных летательных аппаратов, в первую очередь над транспортными узлами, является важной задачей. Ну а последующей не менее важной задачей становится нейтрализация беспилотных летательных аппаратов или снижение эффективности их применения.

Так, на крупных вокзалах внедряются комплексные системы, которые включают в себя радары, камеры наблюдения и электронные подавители. Они успешно применяются в странах с высокими стандартами безопасности, где угрозы беспилотных летательных аппаратов тщательно анализируются и своевременно нейтрализуются [1].

Говоря о решении первой важнейшей задачи – обнаружения беспилотных летательных аппаратов – можно рассматривать следующие варианты ее решения.

Первое – радиолокационное обнаружение и сопровождение. Для предотвращения проникновения беспилотных летательных аппаратов на объекты транспортной инфраструктуры используются радары. Они позволяют обнаружить малые объекты на расстоянии до нескольких километров. Эти системы фиксируют местоположение и траекторию движения аппарата, что помогает оперативно реагировать на угрозу, исходящую от беспилотных летательных аппаратов.

Второе – оптические системы наблюдения и визуальное обнаружение. Камеры высокого разрешения и тепловизоры применяются для визуальной идентификации летательного аппарата. Они эффективны в условиях ограниченной видимости и ночью обеспечивают точное отслеживание целей.

Пути решения второй важнейшей задачи (нейтрализация, уничтожение и защита от воздействия беспилотных летательных аппаратов) по опыту специальной военной операции и других локальных конфликтов видятся следующие.

Первое – физическая защита:

– укрытие – создание укрытий для мостов и дорог, например, подпорные стенки, насыпи, тунNELи, которые могут поглотить или рассеять энергию взрыва;

– заграждения – установка заграждений, препятствующих прямому попаданию беспилотных летательных аппаратов в цель, например, сетки, барьеры, а также противотанковые заграждения;

– усиление конструкций – усиление мостов и дорог, чтобы повысить их устойчивость к взрывам и повреждениям, например, использование армированного бетона или специальных материалов.

Второе – скрытие:

– маскировка – маскировка мостов и дорог, чтобы затруднить их обнаружение с воздуха, использование маскировочных сетей, покраска в цвета, соответствующие местности;

– дымовые завесы – создание дымовых завес, которые могут временно скрыть мосты и дороги от визуального наблюдения и наведения;

– ложные цели – размещение ложных целей, которые могут привлечь внимание беспилотных летательных аппаратов и отвлечь их от истинных объектов поражения.

Третье – радиоэлектронная борьба:

– радиочастотное подавление каналов управления – использование средств радиоэлектронной борьбы для подавления каналов управления беспилотного летательного аппарата, что может привести к потере связи с оператором и невозможности наведения беспилотного летательного аппарата на цель;

– постановка помех – создание помех в каналах навигации и позиционирования, что может сбить беспилотные летательные аппараты с курса и затруднить его навигацию;

– перехват сигналов – использование средств перехвата сигналов для выявления местоположения беспилотного летательного аппарата и его оператора для последующего их огневого уничтожения;

– электронная нейтрализация – электронные системы направлены на перехват управления беспилотным летательным аппаратом с помощью передачи фальшивых сигналов; «перехват управления» позволяет безопасно посадить аппарат без его повреждения.

Четвертое – уничтожение беспилотных летательных аппаратов:

– стрелковое и пущечное вооружение – уничтожение дронов с помощью гладкоствольного оружия, автоматов, пулеметов, включая крупнокалиберные, а также зенитных установок, в том числе и спаренных ЗУ-23-2 [2];

– зенитное ракетное вооружение – огневая составляющая, включающая мобильные, маневренные зенитные ракетные комплексы, различной дальности, а также переносные зенитные ракетные комплексы типа «Игла» и «Верба», способные поражать несколько десятков воздушных целей одновременно.

Методики защиты от беспилотных летательных аппаратов становятся важным элементом обеспечения безопасности железнодорожной и автомобильной инфраструктуры. Использование современных технологий, комплексирование различных способов противодействия беспилотным летательным аппаратом позволяет минимизировать риски, связанные с воздействием дронов. Реализация рассмотренных решений борьбы с беспилотными летательными аппаратами на объектах критической транспортной инфраструктуры является необходимым шагом к обеспечению ее безопасной эксплуатации.

Список литературы

1 Методики защиты железнодорожной инфраструктуры от беспилотных летательных аппаратов. – URL: <http://scbist.com/blogs/babuler114/5163-metodiki-zaschity-zheleznodorozhnoi-infrastruktury-ot-bespilotnyh-letatelnnyh-apparatov.html> (дата обращения: 09.07.2025).

2 Степовой, Б. Все над путем: воинов-железнодорожников начали обучать борьбе с дронами / Б. Степовой. – URL: <https://iz.ru/1867228/bogdan-stepovoi/vse-nad-putem-voinov-zelenodoroznikov-nacali-obucat-borbe-s-dronami> (дата обращения: 09.07.2025).

УДК 656

КРИТЕРИИ И ЛОКАЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ В УПРАВЛЕНИИ ГРУЗОВОЙ И ПОЕЗДНОЙ РАБОТОЙ

И. Н. ШАПКИН, АН. В. СУГОРОВСКИЙ, АРТ. В. СУГОРОВСКИЙ
Российский университет транспорта (МИИТ), г. Москва

На железнодорожных магистралях большое значение придается надежности в управлении грузовыми и пассажирскими перевозками на всех уровнях. Одним из семи приоритетных направлений