

Научная статья
УДК 623.5

Комплексная защита объектов инфраструктуры страны от атак беспилотных летательных аппаратов: суть и состояние проблемы

Василий Михайлович Буренок, Роман Александрович Дурнев,
Андрей Вячеславович Груздинский, Алексей Сергеевич Кудряшов

Аннотация. В статье рассматривается состояние проблемы защиты объектов инфраструктуры страны от поражения беспилотными летательными аппаратами. Изложен опыт зарубежных стран по построению систем защиты, проведен анализ нормативной базы в нашей стране по организации такой защиты. Сделан вывод о необходимости формирования методической базы по обоснованию рационального комплекса средств защиты с учетом характеристик и способов применения как беспилотных средств, так и средств противодействия им.

Ключевые слова: беспилотные летательные аппараты; система защиты объектов инфраструктуры; методическое обеспечение построения системы защиты

Для цитирования: Буренок В.М., Дурнев Р.А., Груздинский А.В., Кудряшов А.С. Комплексная защита объектов инфраструктуры страны от атак беспилотных летательных аппаратов: суть и состояние проблемы // Вооружение и экономика. 2026. №1(75). С. 5-10.

Original article

Complex Protection of the National Infrastructure against Unmanned Aerial Vehicles Attacks: Essence and State of the Problem

Vasilii M. Burenok, Roman A. Durnev, Andrei V. Gruzinskii, Aleksei S. Kudriashov

Abstract. The article considers the state of the problem of the national infrastructure protection against unmanned aerial vehicles. The foreign experience in protection systems construction is described, the analysis of the regulatory framework for such protection organization in our country is carried out. It is concluded that it is necessary to form a methodological base for a protection rational set substantiation, taking into account the characteristics and methods of unmanned vehicles and countermeasures application.

Keywords: unmanned aerial vehicles; infrastructure protection system; methodological support for a protection system construction

For citation: Burenok V.M., Durnev R.A., Gruzinskii A.V., Kudriashov A.S. Complex Protection of the National Infrastructure against Unmanned Aerial Vehicles Attacks: Essence and State of the Problem. Vooruzhenie i ekonomika = Armament and Economics. 2026; 75(1): 5-10. (In Russ.).

Одной из особенностей современных боевых действий стало массовое применение беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) не только непосредственно на поле боя, но и для нанесения ударов по объектам инфраструктуры (нефтеперерабатывающим заводам, электростанциям и подстанциям, промышленным предприятиям и т.п.) [1]. Это вызвало острую необходимость их защиты, в интересах которой в настоящее время используются различные средства обнаружения и подавления (поражения). Для обнаружения БПЛА применяются оптико-электронные, тепловизионные, радиолокационные, акустические системы и средства, а для устранения (нейтрализации) угрозы – комплексы и средства радиоэлектронной борьбы (РЭБ), огневые средства (зенитно-ракетные, артиллерийские и стрелковые), лазерные комплексы, а также пассивные меры защиты: специальные укрытия и защитные сооружения, маскировка, создание ложных объектов [2; 3].

В ближайшее время могут появиться и другие средства противодействия БПЛА. Так сообщается, что американская компания Epirus провела успешные испытания высокочастотного электромагнитного комплекса Leonidas, в ходе которого был поражен дрон с оптоволоконным каналом управления. Комплекс воздействует на дрон мощным узким электромагнитным лучом, в результате чего бортовая электроника БПЛА отключается¹.

¹ Семченко А. Российские войска нашли управу на антидроновые сетки ВСУ // Александр Семченко: Telegram-канал. URL: <https://t.me/AleksandrSemchenko/68212>

С учетом роста угроз от применения БПЛА растет и потребность в средствах защиты. Мировой рынок средств противодействия БПЛА составил 3,03 млрд долл. в 2025 году и ожидается рост до 9,3 млрд к 2030 году, с ежегодным увеличением на 25,14%².

При этом распределение этих затрат характеризуются следующими данными:

системы и средства обнаружения занимают наибольшую долю рынка (55,43%);

средства нейтрализации БПЛА демонстрируют наибольший рост (среднегодовой темп прироста 29,52%), что подчеркивает смену приоритетов от ситуационной осведомленности к активным средствам подавления;

лидирующие позиции в способах и средствах нейтрализации принадлежат наземным системам (42,12% рынка), но рынок дронов-перехватчиков стремительно расширяется (+26,32% ежегодно).

Основываясь на опыте современных боевых действий, в том числе на опыте Украины, Европейский союз намерен решить проблему защиты от БПЛА фундаментально, основываясь на комплексном планировании.

16 октября 2025 г. Еврокомиссия (ЕК) представила «дорожную карту» оборонной готовности ЕС к 2030 году (Defence Readiness Roadmap 2030). В нее включены два проекта, направленных на защиту от дронов, – они носят название «Европейская инициатива по защите от беспилотных летательных аппаратов» (European Drone Defence Initiative) и «Восточный дозор» (Eastern Flank Watch)³. Ранее эта инициатива получила название «стена дронов».

Европейский проект «стены дронов» состоит из следующих трех элементов:

система обнаружения – радары дальнего обнаружения, RF-детекторы (радиочастотные), тепловизионные камеры и акустические сенсоры для раннего выявления целей;

система классификации – искусственный интеллект для автоматического распознавания типов дронов и идентификации дружественных и враждебных объектов;

система перехвата и нейтрализации – зенитные ракетные комплексы с кинетическими средствами поражения, дроны-перехватчики, системы радиоэлектронной борьбы (постановка помех).

Стоимость проекта оценивается в 1 млрд долл.

«Европейская инициатива по защите от БПЛА» (European Drone Defence Initiative) представляет собой многоуровневую систему противодействия беспилотникам, использующую современные технологии для их обнаружения, отслеживания и нейтрализации с возможностью нанесения высокоточных ударов по наземным целям также с использованием дронов. ЕС также планирует объединить усилия с Украиной и создать «Альянс дронов», который будет финансироваться за счет займа в размере 6 млрд. евро в рамках программы Extraordinary Revenue Acceleration (ERA).

В рамках проекта «Восточный дозор» (Eastern Flank Watch) предполагается создать всеобъемлющую европейскую систему обороны для противостояния широкому спектру угроз. Проект подразумевает подключение многоуровневых систем наблюдения, противодроновых технологий, средств радиоэлектронной борьбы, а также систем точечных ударов. Инициатива направлена на укрепление восточных границ ЕС на суше, в воздухе и на море и будет развернута во всех государствах у восточной границы ЕС, включая сухопутные и морские границы с Россией и Белоруссией. Проект будет готов к эксплуатации к концу 2028 года.

Следует отметить, мероприятия по защите объектов инфраструктуры разрабатываются и реализуются украинской стороной, при этом сталкиваясь с определенными

² Гибадуллин Д. Цифры, тренды, вызовы и перспективы международного и российского рынков решений противодействия БПЛА // Директор по безопасности. 2025. Октябрь. URL: https://sec-company.ru/articles/economics/instrumenty_bezopasnosti_tsifry_trendy_vyzovy_i_perspektivy_mezhdunarodnogo_i_rosiyskogo_rynkov_resh/

³ Васильева М., Постникова Е. Что будет представлять собой европейская «стена дронов» // РБК-Политика. 2025. 16 октября. URL: <https://www.rbc.ru/politics/16/10/2025/68f0d8bd9a7947523c644a4a>

проблемами. Об этом, в частности, свидетельствует интервью главы правления «Укрэнерго» В.Зайченко⁴.

«Что касается «Укрэнерго», то для обеспечения безопасности энергосистемы..., мы достаточно много сделали для защиты объектов, в первую очередь автотрансформаторов. Разработан 1-й и 2-й уровень защиты.

Также есть польза от построенной физической защиты 1-го уровня, «1-го плюс», которая помогает сохранять оборудование от осколочных поражений, от прямых попаданий (примечание: как сообщается, второй уровень защиты украинской энергоструктуры рассчитан на одно попадание «Герани»⁵).

Третий уровень защиты не реализован ни на одном объекте. На одном из объектов мы реализовали уровень «2 плюс», когда мы спрятали под землю все системы управления и защиты подстанций. Это очень уязвимое оборудование, которое долго восстанавливать, и мы начали это масштабировать по другим нашим подстанциям».

Из слов указанного чиновника следует, что разработать требования по защите не составило труда, но реализация в силу слабого технико-экономического обоснования оказалась непосильной.

В нашей стране в последнее время также значительное внимание уделяется вопросам защиты инфраструктурных объектов от поражения беспилотными летательными аппаратами [4; 5].

По данным аналитиков «ТендерПро»⁶, спрос на системы защиты от БПЛА в минувшем году вырос в четыре раза, причем треть тендеров пришлось на нефтегазовые компании⁷. Однако массированная атака дронов с подлётом с разных сторон снижает результативность защиты объекта. Самый лучший вариант размещения зенитно-ракетных комплексов (ЗРК) предполагает круговую оборону, то есть предполагает размещение не одного, а сети комплексов вокруг защищаемого объекта. Очевидно, что для защиты многочисленных объектов инфраструктуры необходимое количество ЗРК произвести невозможно, к тому же они имеют высокую стоимость. Поэтому возникает проблема комплексной защиты от БПЛА с использованием других средств как активных, так и пассивных.

Это объясняется как грозящими и возрастающими материальными и людскими потерями при отсутствии защиты⁸, так и возможными санкциями.

Так федеральный закон 2023 года №398-ФЗ⁹ ужесточил меру ответственности за нарушение требований к антитеррористической защищенности объектов. Владельцы предприятий, не обеспечившие защиту от БПЛА, могут быть привлечены к административной ответственности, подвергнуты серьезным штрафам или даже привлечены к уголовной ответственности.

Согласно постановлению Правительства РФ 2024 года №258¹⁰ с 01 июля 2024 г. введены требования по защите объектов от БПЛА.

В частности, предусматривается:

⁴ Москаленко В. От баллистики спасу нет. Масштабы разрушений увеличились в разы // Политнавигатор. 2025. 28 октября. URL: <https://www.politnavigator.net/ot-ballistiki-spasu-net-masshtaby-razrushenij-uvlechilis-v-razy-bossy-ukro-ehnergetiki.html>

⁵ Москаленко В. Строим батарею из семи ТЭЦ вместо одной – их сложнее разбомбить // Политнавигатор. 2025. 07 ноября. URL: <https://www.politnavigator.net/ctroim-batareyu-iz-semi-tehc-vmesto-odnoj-ikh-slozhnee-razbom-bit-zamestitel-klichko-progovorilsya-v-ehfire.html>

⁶ Электронная торговая площадка «ТендерПро». URL: <https://www.tender.pro/>

⁷ Таволга А. Птицам на смех: почему защита НПЗ от дронов не работает // Октагон. 2024. 25 марта. URL: https://octagon.media/ekonomika/pticam_na_smex_pochemu_zashhita_npz_ot_dronov_ne_rabotaet.html

⁸ Атака дронами ВСУ по территории России удвоилась // Информационный портал города Вологды. 2026. 20 января. URL: <https://vologda-poisk.ru/news/proisshestviya/ataka-dronami-vsuv-po-territorii-rossii-udvoilas>

⁹ Федеральный закон от 31 июля 2023 г. №398-ФЗ «О внесении изменений в Уголовный кодекс Российской Федерации и статью 151 Уголовно-процессуального кодекса Российской Федерации».

¹⁰ Постановление Правительства РФ от 01 марта 2024 г. №258 «Об утверждении требований к антитеррористической защищенности объектов (территорий) промышленности, находящихся в ведении или относящихся к сфере деятельности Министерства промышленности и торговли Российской Федерации, и формы паспорта безопасности этих объектов (территорий)».

1. Оснащение объектов средствами обнаружения (визуальными и акустическими), пассивной защиты, радиоэлектронной борьбы (средствами подавления или преобразования электромагнитных излучений и сигналов дистанционного управления) с беспилотными воздушными, подводными и надводными судами и аппаратами, беспилотными транспортными средствами и иными автоматизированными беспилотными комплексами.

2. Создание в составе охраны объекта отдельной группы или возложение на группу быстрого реагирования функций по пресечению попыток совершения террористического акта в отношении объекта промышленности с использованием беспилотных аппаратов.

3. Отработка оперативного взаимодействия с соответствующими подразделениями органов безопасности при осуществлении мероприятий по предотвращению террористических атак с использованием беспилотных аппаратов.

4. Проведение плановых учений по действиям военнослужащих, сотрудников (работников), осуществляющих охрану объекта (территории) промышленности, по сигналам тревоги и при террористических угрозах (атаках), в том числе с использованием беспилотных аппаратов.

МЧС России в 2023 году разработало «Методические рекомендации по защите основных производственных фондов организации в целях повышения устойчивости функционирования объектов экономики при военных конфликтах или вследствие этих конфликтов»¹¹, в которых определены цель, задачи, методы, перечень и состав мероприятий, основные положения и общие подходы реализации требований федерального закона 1998 года №28-ФЗ¹² по повышению устойчивости функционирования (ПУФ) организаций, необходимых для выживания населения при военных конфликтах или вследствие этих конфликтов посредством защиты их основных производственных фондов (ОПФ) от современных средств поражения (ССП) и вторичных поражающих факторов.

Методические рекомендации являются довольно объемным документом, в котором содержатся следующие основные положения:

основные понятия, термины и определения;

сфера действия Методических рекомендаций;

характеристика очагов поражения на территории эксплуатируемых объектов;

критерии классификации объектов защиты, классификация и ранжирование объектов защиты;

особенности поражения основных производственных фондов объектов защиты;

рекомендации по выбору технологического оборудования, подлежащего защите от поражающих факторов внешних воздействий;

классификация средств защиты основных производственных фондов организаций;

выбор степени защиты основных производственных фондов организаций (в этом разделе в том числе содержатся сведения о защитных конструкциях для ОПФ промышленных объектов);

методы противодействия БПЛА (контактные и бесконтактные);

организация работы по защите основных производственных фондов организаций.

Рекомендации по формированию и порядку работы комиссии по повышению устойчивости функционирования организации;

рекомендации по распределению обязанностей должностных лиц по защите основных производственных фондов организации.

К системам противодействия БПЛА в соответствии с упомянутыми методическими рекомендациями предъявляются определенные требования. А именно, система должна быть:

высокоэффективной в любых погодных условиях;

способной оперативно разворачиваться;

¹¹ Методические рекомендации по защите основных производственных фондов организации в целях повышения устойчивости функционирования объектов экономики при военных конфликтах или вследствие этих конфликтов (утв. МЧС России 18 августа 2023 г. №М-ВЯ-102).

¹² Федеральный закон от 12 февраля 1998 г. №28-ФЗ «О гражданской обороне».

простой в применении и обслуживании;
готовой к многократному использованию (должна быстро возвращаться в состояние готовности к очередному применению).

Как указано в методических рекомендациях, порядок выполнения мероприятий по защите ОПФ организаций может быть следующим:

1. Сбор исходных данных. Постановка задачи руководителям структурных подразделений организации по сбору исходных данных для прогнозирования инженерной обстановки и производственных возможностей организации в условиях применения ССП.

2. Прогнозирование инженерной обстановки и производственных возможностей по основным производствам (видам работ, услуг).

3. Подготовка и утверждение перечня ОПФ, требующих защиты в условиях военного конфликта.

4. Выбор и обоснование средств защиты по каждому защищаемому виду ОПФ.

5. Выбор способов защиты ОПФ: зданий, сооружений на открытых площадках, технологического оборудования, машин и механизмов, расположенных внутри зданий, подземных коммуникаций и сооружений, цехового и межцехового транспорта, объектов управления и телекоммуникаций.

6. Утверждение объемно-планировочных решений защиты по каждому виду технологического оборудования.

7. Обоснование предложений лицу, принимающему решение по закупке защитных конструкций или средств сторонних производителей. Подготовка решения по изготовлению защитных конструкций собственными силами или приспособления имущества организации для целей защиты.

8. Расчет трудоемкости работ по защите ОПФ, временных показателей выполнения мероприятий и необходимых финансовых средств.

9. Подготовка раздела плана наращивания мероприятий по ПУФ организации: назначение ответственных, указание участков работ и последовательности выполнения инженерно-технических мероприятий по защите ОПФ, согласование и утверждение состава сил, средств и сроков выполнения работ.

10. Утверждение раздела плана наращивания мероприятий по ПУФ организации в составе всего плана. Доведение до исполнителей.

11. Подготовка сил и материальных средств.

В целом методические рекомендации являются существенным подспорьем для руководителей предприятий по организации работ в целях защиты от БПЛА. Но следует отметить, что организация таких работ не поддержана методически, что чаще всего может привести как к избыточным затратам на создание системы защиты, так и упущениям [6]. Обусловлено это тем, что реализация мероприятий в соответствии с методическими рекомендациями фактически предусматривает максимальную защиту ОПФ без учета множества факторов, характеризующих возможный характер воздействия по ним ССП.

Но поскольку нет четких, методически обоснованных требований, какие именно системы, какого класса, в какой конфигурации должны применяться, некоторые руководители предприятий используют наиболее доступные и недорогие системы, соответственно эффективность таких мер крайне невысока¹³.

К таким факторам следует отнести:

ожидаемый состав наряда БПЛА;

тактико-технические характеристики (ТТХ) БПЛА, номенклатура которых и их ТТХ быстро изменяются (примечание: скорость развития технологий такова, что каждые 3-4 месяца появляются новые поколения дронов, обладающих большей дальностью, скоростью,

¹³ Ключев В., Москалев А. Беспилотники как угроза: как защитить предприятие от атаки дронов // Softline: блог. 2025. 05 ноября. URL: <https://softline.ru/about/blog/bespilotniki-kak-ugroza-kak-zashchitit-predpriyatie-ot-ataki-dronov>

малой высотой полета, способных действовать в условиях радиоэлектронных помех. В целом системы приближаются к полной автономности в режиме радиомолчания)¹⁴;

направления, скорости и возможные приемы боевого применения БПЛА;

расположение (функциональная и структурно-логическая схема) и характеристика объекта атаки;

комплексный характер организации защиты, исходя из возможной номенклатуры средств, их взаимовлияния и взаимодополнения (оценка синергетического эффекта).

Таким образом, существенной проблемой в организации защиты объектов инфраструктуры остается отсутствие методического обеспечения, позволяющего произвести обоснование мероприятий по защите с учетом множества факторов, характеризующих как саму угрозу, так и обеспечивающих выбор рациональных средств ее парирования.

В следующей статье авторы изложат свое видение такого методического обеспечения.

Список источников

1. Биард Р.У., МакПэйн Т.У. Малые беспилотные летательные аппараты: теория и практика. М.: Техносфера, 2015. 312 с.
2. Дурнев Р.А., Гусева А.С. Оценка живучести и эффективности беспилотных летательных аппаратов: некоторые возможности методического подхода // Вооружение и экономика. 2021. №2(56). С. 22-31.
3. Макаренко С.И., Тимошенко А.В., Васильченко А.С. Анализ средств и способов противодействия беспилотным летательным аппаратам. Часть 1. Беспилотный летательный аппарат как объект обнаружения и поражения // Системы управления, связи и безопасности. 2020. №1. С. 109-146.
4. Палий А.И. Проблема защиты объектов экономики и инфраструктуры от высокоточного оружия силами и средствами гражданской обороны // Стратегия гражданской защиты: проблемы и исследования. 2013. Т.3. №1(4). С. 282-295.
5. Старожук Е.Н., Буренок В.М. Оружие будущего. М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2021. 213 с.
6. Поленин В.И., Рябинин И.А., Свирин С.К., Гладкова И.А. Применение общего логико-вероятностного метода для анализа технических, военных организационно-функциональных систем и вооруженного противоборства / Под ред. А.С. Можаяева. СПб.: РАЕН, 2011. 416 с.

Информация об авторах

В.М. Буренок – доктор технических наук, профессор, SPIN 8055-2110.
Р.А. Дурнев – доктор технических наук, доцент, SPIN 3267-1337.
А.В. Груздинский – кандидат технических наук.
А.С. Кудряшов – кандидат технических наук.

¹⁴ Защита гражданских объектов от дронов: какие есть проблемы и как их решают // Leader-ID: Хабр-блог. 2025. 09 октября. URL: <https://habr.com/ru/companies/leader-id/articles/954746/>