

Дата поступления рукописи в редакцию: 10.07.2026 г.
Дата принятия рукописи в печать: 30.07.2026 г.

DOI: 10.24412/2076-1503-2026-8-42-47

ОПАРИН Дмитрий Евгеньевич,
старший преподаватель кафедры безопасности в ЧС,
Уральский институт ГПС МЧС России, г. Екатеринбург,
e-mail: mail@law-books.ru

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЗАЩИТЫ НЕФТЯНЫХ РЕЗЕРВУАРОВ ОТ УГРОЗ И ПРИМЕНЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Аннотация. В статье рассмотрены типы угроз от беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), основные современные методы и технологии, применяемые для обеспечения безопасности объектов нефтехимической промышленности, а также правовая база для ликвидации чрезвычайных ситуаций (ЧС) на объектах нефтехимической промышленности в условиях угрозы и их применения.

Ключевые слова: беспилотные летательные аппараты, типы угроз, объекты нефтехимии, защита, ликвидация чрезвычайных ситуаций.

OPARIN Dmitry Evgenievich,
Senior Lecturer of the Department of Emergency Safety, Ural
Institute of State Fire Service of the Ministry of Emergency
Situations of Russia, Yekaterinburg

CURRENT ISSUES OF PROTECTING OIL RESERVOIRS FROM THREATS AND USING UNMANNED AERIAL VEHICLES

Annotation. The article discusses the types of threats from unmanned aerial vehicles (UAVs), the main modern methods and technologies used to ensure the safety of petrochemical facilities, as well as the legal framework for eliminating emergencies (EMs) at petrochemical facilities in the context of threats and their implementation.

Key words: unmanned aerial vehicles, types of threats, petrochemical facilities, protection, and emergency response.

Цель работы — изучить современные технологии защиты нефтегазового комплекса и обобщить особенности и комплексные меры защиты объектов нефтехимии при атаках беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) в условиях угрозы и их применения.

Метод исследования: теоретический анализ и обобщение научной литературы по вопросам безопасности объектов хранения и переработки нефтепродуктов в условиях чрезвычайных ситуаций; правовой анализ нормативных актов в сфере пожарной безопасности, системный анализ для изучения взаимосвязи между технологическими возможностями и правовыми ограничениями.

Введение.

В условиях растущих угроз со стороны беспилотных летательных аппаратов защита нефтяных резервуаров становится критически важной задачей. Атаки БПЛА остаются причиной простоев НПЗ - около 70% всех случаев остановок произ-

водства связано именно с ними. Мотивацией к использованию БПЛА является экономическая эффективность асимметричных ударов: стоимость дрона 50–100 тысяч против потенциальных убытков в миллиарды долларов при поражении объекта нефтехимического производства.

Основная часть

Одним из ключевых условий успешной защиты является оценка типов угроз от беспилотных летательных аппаратов. Типы угроз от БПЛА включают:

террористические атаки: использование дронов для доставки взрывчатых веществ или вредных химикатов на территорию нефтяных объектов.

сбор разведывательной информации: дроны могут фиксировать расположение уязвимых мест в системе охраны.

вмешательство в управление: попытки нарушить работу систем контроля за резервуарами.

Ключевыми задачами по защите нефте-газовых объектов остаются:

- создание единой архитектуры эшелонированной защиты;
- обеспечение непрерывного контроля воздушной обстановки вокруг охраняемых зон;
- минимизация ложных срабатываний за счёт интеллектуальных алгоритмов распознавания целей;
- оперативное реагирование на инциденты без нарушения технологических процессов самих предприятий.

Особое значение приобретает координация между службами физической охраны, техническими подразделениями и государственными структурами, ответственными за безопасность критической инфраструктуры.

В своих исследованиях авторы Карапузиков А.А., Мураев Н.П. считают, что особую сложность представляют боевые действия, связанные с тушением пожаров и проведением АСР в городских условиях, которые согласовываются с разрушением зданий и сооружений, гибелью людей и возникновением значительного материального ущерба [1].

В последние годы наблюдается рост числа атак БПЛА на объекты нефтяной и нефтехимической инфраструктуры по всему миру. Вот наиболее значимые примеры в России.

В своей работе Дерябкин Д. В. и Прохоров В. В. Выявляют перспективные направления развития системы безопасности БПЛА включают создание единой системы контроля воздушного пространства, развитие технологий автоматического распознавания, совершенствование систем защиты от кибератак, внедрение искусственного интеллекта для предотвращения угроз и развитие

международных стандартов безопасности [2].

Атака на Омский нефтеперерабатывающий завод (НПЗ) в июле 2026 года. Дальность полета составила более 2500 км — рекорд для ударных БПЛА. Целью являлся один из крупнейших НПЗ России, обеспечивающий топливом Сибирь, Урал и Дальний Восток. В результате атака была отражена средствами ПВО или РЭБ, производственные мощности не пострадали. Особенностью данной атаки явилось то, что дрон преодолел несколько эшелонов обороны, та как использовались новые модификации БПЛА с увеличенной дальностью полета;

Петербургский нефтяной терминал испытывает регулярные атаки дронов на портовую инфраструктуру Санкт-Петербурга и Ленинградской области. В июле 2026 года был атакован нефтяной терминал в Кировском районе города. За одну ночь силами ПВО было уничтожено до 72 беспилотников, направлявшихся к Северной столице.

В Краснодарском крае падение обломков БПЛА вызвало пожар на нефтебазе. Подобные инциденты фиксируются регулярно в различных регионах России.

- Технические аспекты современных угроз БПЛА представлены:
- увеличенной дальностью полета за счет оптимизации конструкции;
 - возможностью полетов на малых высотах с использованием рельефа местности;
 - способностью обходить зоны ПВО благодаря ложным целям и средствам РЭБ;
 - высокой точностью поражения критически важных узлов инфраструктуры.

Атаки БПЛА на объекты нефтехимии стали системными и характеризуются следующими особенностями, как видно из таблице 1.

Таблица 1. Характеристика атак БПЛА на объекты нефтехимии

Характеристика	Описание
Асимметричность	Низкая стоимость БПЛА (USD) против высоких потерь от простоя объектов (USD)
Дальность действия	Современные аппараты преодолевают 2000 км
Скрытность	Использование коммерческих компонентов затрудняет обнаружение
Комплексность	Сочетание разведки и ударных возможностей

Эти инциденты демонстрируют необходимость пересмотра концепций защиты критической инфраструктуры и создания многоуровневых систем безопасности, включающих как технические средства обнаружения и противодействия, так и организационные меры реагирования.

Правовая база для ликвидации чрезвычайных ситуаций на объектах нефтехимической промышленности в условиях угрозы и применения

беспилотных летательных аппаратов включает несколько уровней нормативных актов.

Федеральный закон № 398-ФЗ от 31.07.2023 г. вступил в силу с 1 июля 2024 года. Устанавливает уголовную ответственность за нарушение требований к антитеррористической защищенности объектов. Предусматривает штрафы и лишение свободы до 7 лет за несоблюдение мер защиты от БПЛА.

Федеральный закон № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» - базовый документ, определяющий принципы организации и ведения работ по ликвидации ЧС. Регламентирует полномочия органов власти и обязанности организаций.

Федеральный закон № 35-ФЗ «О противодействии терроризму» определяет правовые основы борьбы с террористическими актами. Включает положения о применении Вооруженных Сил РФ против террористов.

Постановление Правительства РФ № 1007 (редакция 2024–2025 гг.) «Об утверждении требований к антитеррористической защищенности объектов топливно-энергетического комплекса» обязывает предприятия ТЭК разрабатывать паспорта безопасности с учетом угроз БПЛА. Требуется создания систем мониторинга воздушной обстановки.

Постановление Правительства РФ № 458 (актуальная редакция) регулирует вопросы физической защиты объектов ТЭК, включая защиту от воздушного нападения.

Отраслевые нормативные документы так же отображают требования к мерам защиты объектов нефтехимии от атак БПЛА. Так, СП 542.1325800.2024 (Минстрой России) «Защитные ограждающие конструкции от беспилотных летательных аппаратов. Правила проектирования» введен в действие в 2024 году. Устанавливает требования к проектированию защитных конструкций на стадии строительства или реконструкции. Регламентирует применение РЛС, систем подавления и постановки помех.

Газпром разработал стандарт организации «Обеспечение готовности к аварийным ситуациям на опасных производственных объектах». Содержит раздел об атаках БПЛА как факторе риска. Классифицирует последствия: повреждение оборудования, выбросы, пожары, взрывы. Требуется включения сценариев атаки дронов в планы мероприятий по локализации и ликвидации аварий (ПМЛА).

Локальные нормативные акты предприятий содержат планы мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий (ПМЛА) и являются обязательным документом для всех ОПО согласно ФЗ № 116 «О промышленной безопасности...». Должны содержать сценарии реагирования на атаку БПЛА. Утверждаются руководителем предприятия и согласовываются с МЧС.

В инструкции по действиям персонала включаются:

алгоритмы действий при объявлении воздушной тревоги;

порядок эвакуации и укрытия персонала; процедуры остановки технологических процессов.

Статья 401 Гражданского кодекса РФ определяет условия признания обстоятельств непреодолимой силой. Атаки БПЛА могут быть признаны форс-мажором только при одновременном наличии признаков чрезвычайности и непредотвратимости. Судебная практика показывает неоднозначность подхода, каждый случай рассматривается индивидуально.

Комплексные меры защиты объектов нефтехимии при атаках БПЛА представлены основными системными подходами.

Технологии радиоэлектронной борьбы (РЭБ) блокируют каналы управления и навигации БПЛА, делая их неуправляемыми еще до подлета к объекту. В своей работе по исследованию методов обеспечения информационной безопасности беспилотных летательных аппаратов авторы отмечают, что возможно подменить сигнал GPS передаваемый на приемно-передающий модуль (ППМ) беспилотника. Получив ложные координаты, БПЛА начнет перестраивать первоначальный маршрут или наведение на частотный канал передачи данных активных шумовых помех, тем самым «ослепляя» БПЛА, что приводит к потере контроля оператора над БПЛА или же полному выведению его из строя [3].

Это наиболее эффективный способ предотвращения атак без физического контакта с дроном. Системы безопасности включают комплексные решения, которые представлены на схеме 1.

Рис. 1 – Антидроновые системы

Физические защитные сооружения на основе российской разработки 2025 года. Универсальная конструкции "КОЗ-У-Ш"-купольная опорная защищающая третьей модификации- имеет в своем арсенале тросовые сетки по периметру, габионную сетку сверху. КОЗ-У-Ш выдерживает удары БПЛА массой до 200 кг при скорости до 200 км/ч, предотвращает разрушение резервуара даже при прямом попадании.

Такие сетчатые купольные конструкции принимают на себя кинетическую энергию летящего дрона до того, как он достигнет резервуаров с топливом. Конструкции могут оснащаться сетками из полиамида, высокопрочных стальных тросов или габионной сеткой, образуя натянутый батут, снижающий риск детонации и разрушения объекта. Устройства не требуют сложных строительных согласований и монтируются на безопасном расстоянии от защищаемого оборудования, выполняя также функцию громоотвода и заземления. Эффективность внедренных мер по данным на конец 2025 года, можно оценить по тому, как установки

защитных конструкций позволили предотвратить серьезные повреждения резервуаров при прямых попаданиях дронов.

Искусственный интеллект широко внедряется для осуществления многих практических задач по защите объектов нефтехимии от угроз БПЛА.

ИИ-системы обеспечивают:

- автоматическое распознавание моделей беспилотников;
- фильтрацию ложных срабатываний (птицы, погодные явления);
- прогнозирование траекторий полета;
- быстрое принятие решений о перехвате.

Использование специализированных РЛС (например, 9С36) с телескопическими мачтами увеличивает дальность обнаружения малоразмерных целей и включают организационные меры:

- разработку внутренних инструкций по противодействию БПЛА;
- регулярные учения персонала;
- создание планов быстрого реагирования;
- введение строгого пропускного режима.

Современные подходы требуют интеграции различных технологий: от ИИ-аналитики до физических барьеров. Ключевым фактором успеха является комплексность защиты и постоянное обновление систем в ответ на эволюцию беспилотных угроз.

Ликвидация чрезвычайных ситуаций на объектах нефтехимической промышленности после атаки беспилотных летательных аппаратов требует четкой координации действий различных служб и соблюдения строгих протоколов безопасности. Первоочередные действия (первые минуты - часы) оповещение и мобилизация сил: немедленное оповещение руководства объекта, МЧС России, оперативных служб региона, введение в действие плана ликвидации аварий и привлечение нештатных формирований предприятия.

Обеспечение безопасности персонала связано со следующими мероприятиями: эвакуация людей из опасных зон согласно схемам эвакуации; проверка наличия всех сотрудников по спискам;

оказание первой помощи пострадавшим силами медпунктов объекта

Таким образом, следуя этому перечню мероприятий, можно отреагировать намного быстрее, оказывая помощь пострадавшим и осуществляя транспортировку оборудования и своевременное информирование населения [4].

В рамках оценки обстановки проводят:

- определение масштаба повреждений визуально и с помощью технических средств;
- выявление очагов возгорания, утечек нефти/

нефтепродуктов, повреждения коммуникаций;

контроль метеоусловий для прогнозирования распространения поражающих факторов.

Локализация и ликвидация последствий (часы - сутки) предполагает

Проведение комплекса противопожарных мероприятий.

Развертываются силы и средства пожаротушения:

- пожарные подразделения МЧС;
- стационарные системы пенного и водяного тушения объекта;
- пожарные поезда (при железнодорожных эстакадах).

Проводится тушение пожаров с учетом специфики нефтепродуктов: применяются пенообразователи соответствующего типа, охлаждаются соседние резервуары и конструкции, предотвращаются вскипание и выброс нефтепродукта.

Параллельно осуществляется локализация разливов:

- перекрытие задвижек на поврежденных участках трубопроводов;
- строительство обвалований для предотвращения растекания;
- использование сорбентов и боновых заграждений.

Проводится необходимый перечень инженерно-технических работ с укреплением поврежденных конструкций во избежание обрушения, отключением поврежденных участков электросетей, обеспечивается временное энергоснабжение критически важных систем.

Специальные меры безопасности включают работу с обломками БПЛА оцепление зоны падения фрагментов дрона (радиус не менее 100 метров) и запрет приближения к обломкам гражданскому персоналу.

Экологический мониторинг координируется силами МЧС России совместно с профильными ведомствами. Проводится постоянный контроль качества воздуха автоматическими станциями, ведутся замеры уровня загрязнения почвы и водных объектов. При превышении ПДК вредных веществ принимаются меры по защите населения. Координация и управление с организацией штаба ликвидации ЧС предписывает создание оперативного штаба под руководством представителя МЧС или руководителя объекта.

Проводится распределение задач между задействованными службами, осуществляются регулярные доклады о ходе работ комиссии по чрезвычайным ситуациям (КЧС).

Информационное обеспечение также играет большую роль в комплексе мер по защите населения и создании оптимально возможной обстановки

для ликвидации подобных ЧС. Доведение информации до населения ведется через официальные каналы с исключением распространения недостоверной информации и координацией работы со СМИ для предотвращения паники.

Практическим примером эффективной реализации ликвидации ЧС на объектах нефтехимии при атаке БПЛА является работа службы МЧС в Краснодарском крае, когда после атаки БПЛА на нефтебазу задержано 63 человека и 21 единица техники, включая силы МЧС. Произведена временная блокировка участка дороги для обеспечения безопасности. Пожар ликвидирован без пострадавших среди персонала и населения.

Ключевые принципы успешного реагирования: скорость, комплексность, координация и безопасность. Автоматическое срабатывание систем оповещения и защиты и одновременное решение задач пожаротушения, локализация разливов, экологической безопасности и четкое взаимодействие объектов и государственных служб. Эффективность ликвидации ЧС напрямую зависит от регулярности проведения учений, актуальности планов действий и готовности персонала к работе в экстремальных условиях.

Анализ угроз, связанных с применением беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) в отношении объектов нефтегазового комплекса, показывает необходимость формирования комплексной и многоуровневой системы защиты. Специфика отрасли — высокая концентрация критически важной инфраструктуры, потенциальная экологическая опасность и экономическая значимость предприятий — требует особого внимания к вопросам противодействия воздушным угрозам нового типа. Задачи обеспечения безопасности охватывают широкий спектр направлений: от нормативно-правового регулирования применения систем обнаружения и подавления до разработки технических средств радиоэлектронной борьбы, кинетического перехвата и интеграции решений искусственного интеллекта для анализа данных мониторинга воздушного пространства.

Перспективы развития связаны с внедрением автоматизированных комплексов с элементами машинного обучения, способных не только обнаруживать и классифицировать угрозы в режиме реального времени, но и прогнозировать возможные сценарии атак на основе поведенческого анализа воздушных целей.

Таким образом, эффективное решение задач защиты объектов нефтегазового комплекса от угроз БПЛА возможно лишь при условии комплексного подхода, объединяющего технические инновации, организационные меры и постоянное совершенствование нормативной базы. Только так

можно обеспечить устойчивую и безопасную работу стратегически важных предприятий в условиях динамично меняющейся технологической среды. Можно констатировать, что задачи по обеспечению безопасности от БПЛА на объектах нефтегазового комплекса являются актуальными и критически важными. На сегодняшний день необходимо использовать все методы и технологии, для обеспечения энергетической безопасности страны.

Список литературы:

[1] Целесообразность применения беспилотных авиационных систем при тушении пожаров и ликвидации аварий на объектах защиты / А. А. Карапузиков, М. В. Дьяков, А. С. Горелик [и др.] // Техносферная безопасность. — 2021. — № 2(31). — С. 61-67. — EDN MFTDQH.

[2] Дерябкина, Д. В. Безопасность и правовое регулирование использования беспилотных авиационных систем / Д. В. Дерябкина, В. В. Прохоров // Решетневские чтения : Материалы XXIX Международной научно-практической конференции, посвященной памяти генерального конструктора ракетно-космических систем академика Михаила Федоровича Решетнева. В 2-х частях, Красноярск, 10–14 ноября 2025 года. Часть 2. — Красноярск: Сибирский государственный университет науки и технологий им. акад. М.Ф. Решетнева, 2025. — С. 1027-1029. — EDN SWGELM.

[3] Исследование методов обеспечения информационной безопасности беспилотных летательных аппаратов / В. О. Захарова, Е. А. Салуев, Т. Н. Махмудов, А. А. Федотов // Труды международного симпозиума "Надежность и качество". — 2023. — Т. 1. — С. 126-130. — EDN CYQRPR.

[4] Опарин, Д. Е. Актуальные вопросы применения беспилотных летательных аппаратов при тушении ландшафтных пожаров / Д. Е. Опарин, Д. И. Сидоренко, А. Р. Шакиров // Экология и безопасность жизнедеятельности : Сборник статей XXIII Международной научно-практической конференции, Пенза, 11–12 декабря 2023 года. — Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2023. — С. 320-323. — EDN QHFYTB.

References:

[1] Feasibility of using unmanned aerial systems in extinguishing fires and eliminating accidents at protection facilities/A. A. Karapuzikov, M. V. Dyakov, A. S. Gorelik [et al.] // Technosphere safety. — 2021. — № 2(31). — S. 61-67. — EDN MFTDQH.

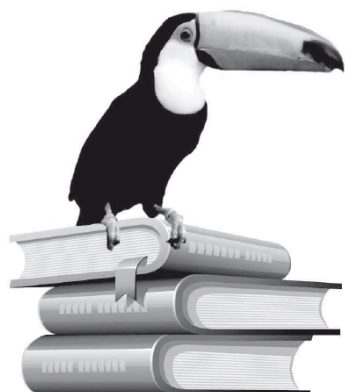
[2] Deryabkina, D.V. Safety and legal regulation of the use of unmanned aerial systems/ D.V. Deryabkina, V.V. Prokhorov // Reshetnevsky readings: Materials of the XXIX International Scientific and Practical Conference dedicated to

the memory of the general designer of rocket and space systems Academician Mikhail Fedorovich Reshetnev. In 2 parts, Krasnoyarsk, November 10-14, 2025. Part 2. - Krasnoyarsk: Siberian State University of Science and Technology named after Academician M.F. Reshetneva, 2025. - S. 1027-1029. – EDN SWGELM.

[3] Study of methods for ensuring information security of unmanned aerial vehicles/V. O. Zakharova, E. A. Saluev, T. N. Makhmudov, A. A. Fedotov //

Proceedings of the international symposium "Reliability and Quality." – 2023. - VOL. 1. - S. 126-130. – EDN CYQRPR.

[4] Oparin, D. E. Topical issues of the use of unmanned aerial vehicles in extinguishing landscape fires/D. E. Oparin, D. I. Sidorenko, A. R. Shakirov // Ecology and life safety: Collection of articles of the XXIII International Scientific and Practical Conference, Penza, December 11-12, 2023. - Penza: Penza State Agrarian University, 2023. - S. 320-323. – EDN QHFYTB.



ЮРКОМПАНИ

www.law-books.ru

Юридическое издательство
«ЮРКОМПАНИ»

Издание учебников,
учебных и методических
пособий, монографий,
научных статей.

Профессионально.

В максимально
короткие сроки.

Размещаем
в РИНЦ, E-Library.