УДК 358.4
DOI: https://doi.org/10.52363/2524-2636.2025.9.1.1

Олена АЗАРЕНКО[1]*, д-р фіз.-мат. наук, професор (ORCID: 0000-0003-2927-5545)*
Юлія ГОНЧАРЕНКО[2]*, д-р техн. наук, доцент (ORCID: 0000-0003-2045-0263)*
Михайло ДІВІЗІНЮК[3]*, д-р фіз.-мат. наук,, професор (ORCID: 0000-0002-5657-2302)*
Олександр ФАРРАХОВ[3]*, канд. техн. наук (ORCID: 0000-0003-4988-126X)*
Анастасія ХМИРОВА[4]*, канд. держ. упр. (ORCID: 0000-0002-0680-7505)*
Олександр РАШКЕВИЧ[5]*, канд. техн. наук (ORCID: 0009-0005-4374-4602)*
Юлія ПЯТОВА[6]*, (ORCID: 0009-0001-2713-8435)*
[1]*Науково-дослідний лабораторно-експериментальний центр «БРАНД ТРЕЙД»*
[2]*Європейський університет*
[3]*Центр інформаційно-аналітичного та технічного забезпечення моніторингу об'єктів атомної енергетики Національної академії наук України*
[4]*Національний університет цивільного захисту України*
[5]*ГУ ДСНС України у Харківській області*
[6]*Навчально-випробувальний полігон високотехнологічного озброєння та військової техніки*

АНАЛІЗ ТЕРОРИСТИЧНИХ АТАК УДАРНИМИ ДРОНАМИ У ТРАВНІ 2024 РОКУ

Об'єкти критичної інфраструктури та інші стратегічні об'єкти України під час повномасштабного вторгнення російської федерації в Україну піддаються найбільшому терористичного впливу від ударних безпілотних літальних апаратів типу «Shahed-131/136».

Проведено аналіз деяких аспектів терористичних впливів ударними дронами типу «Shahed-131/136» по території України в травні 2024 року. Показано, що в травні, як і в попередніх місяцях, цей засіб терористичного впливу залишається наймасовішим для нанесення ударів по об'єктах критичної інфраструктури та інших стратегічних об'єктах. Він застосовується як самостійно, так і спільно з ракетами різних класів з різних носіїв.

Комбіновані атаки безпілотними літальними апаратами типу «Shahed-131/136», при залучені крилатих ракет типу «Х-59/Х-69» та «Х-101/Х-555», зенітних ракет, які пристосовуються для ураження наземних цілей «С-300/С-400», аероболістичних ракет «Х-47М2» «Кинджал» та балістичних ракет «Іскандер/Іскандер-М», з застосуванням розвідувальних безпілотних літальних апаратів типу «Орлан-10» завдають дуже суттєве навантаження на сили протиповітряної оборони Збройних сил України.

Результати такого комбінованого застосування досить відчутні і ускладнюють ведення протиповітряного бою і захист об'єктів критичної інфраструктури та інших стратегічних об'єктів країни.

Ключові слова: *критична інфраструктура, стратегічний об'єкт, терористичний вплив, ударний дрон, атака БПЛА.*

Постановка проблеми. Захист об'єктів критичної інфраструктури держави від різних видів терористичного впливу – одна зі складових частин забезпечення державної безпеки України [1]. Відомо [2, 3], що до складу об'єктів критичної інфраструктури входять атомні (АЕС), теплові (ТЕС) і гідроелектричні станції (ГЕС), комбінати зі збагачення уранової руди та інших корисних копалин. До критичної інфраструктури також входять заводи з виготовлення та зберігання ядерного палива, паливно-мастильних матеріалів та інших підприємств, які є стратегічними об'єктами України.

Головним завданням на сьогоднішній день є запобігання терористичним атакам безпілотних літальних апаратів (БПЛА) рис. 1, які завдають ударів по стратегічних об'єктах та об'єктах критичної інфраструктури [4–9]. Недостатня кількість систематизованих даних про використання країною-агресоркою ударних дронів під час проведення терористичних

атак, ускладнює прогнозування подальших загроз та розробку відповідних контрзаходів. Таким чином, актуальним завданням є детальний аналіз терористичних атак за певний проміжок часу із застосуванням БПЛА з метою виявлення тенденцій, ризиків та можливих шляхів їх мінімізації.

Рисунок 1 – Shahed-131/136

Аналіз останніх досягнень і публікацій. Аналіз останніх досягнень і публікацій з теми свідчить про зростаючу увагу дослідників до загроз, пов'язаних із використанням БПЛА у терористичних цілях. У [10] розглянуті випадки застосування БПЛА для скидання вибухівки на військову техніку, що дозволило терористичним загонам проникати на територію противника по створених проходах у загородженнях.

Інші дослідження [11] підкреслюють важливість розвитку технологій радіоелектронної боротьби (РЕБ) для протидії ворожим дронам. Зокрема, наголошується на необхідності поширення ефективного досвіду ешелонування засобів протиповітряної оборони на більшу кількість регіонів, а також на зменшенні використання противником дронів типу «Ланцет» завдяки ефективним заходам РЕБ.

У [12] описуються випадки, коли протиповітряна оборона України успішно ліквідовувала значну кількість ударних БПЛА та ракет різних типів, що свідчить про ефективність існуючих систем ППО у протидії масованим атакам дронів.

У [13] досліджується вартість перехоплення дронів за допомогою різних технологій, підкреслюючи економічну доцільність використання глушників та інших засобів для нейтралізації БПЛА.

Сучасні дослідження зосереджені на аналізі тактик застосування ударних дронів терористичними угрупованнями, розвитку та впровадженні технологій РЕБ для їх нейтралізації, а також на вдосконаленні систем протиповітряної оборони для ефективної протидії масованим атакам БПЛА.

Постановка задачі та її розв'язання. Мета цієї роботи - виконати аналіз терористичних атак ударними дронами у травні 2024 року.

Виклад основного матеріалу дослідження. У сучасних умовах безпекове середовище зазнає суттєвих змін через активне використання БПЛА у військових та терористичних цілях. Зокрема, у травні 2024 року по території України спостерігалося зростання кількості

терористичних атак із застосуванням ударних дронів, які завдавали ударів по стратегічних об'єктах, об'єктах критичної інфраструктури та цивільних об'єктах.

2 травня 2024 року. Комплексна атака України двома ударними БПЛА типу «Shahed-131/136» та авіаційною ракетою «Х-59/Х-69». Протиповітряною обороною півдня України знищено керовану авіаційну ракету «Х-59/Х-69» на Миколаївщині, два ударні безпілотники «Shahed-136/131» і російський розвідувальний БПЛА «Орлан-10» на Одещині [14].

4 травня 2024 року. Масована атака 13 ударними БПЛА типу «Shahed-131/136». 13 ударних БПЛА збиті ППО [15]. Внаслідок влучання уламків пошкоджено об'єкт критичної інфраструктури та три приватні будинки в Павлограді Дніпропетровської області [16]. У Харкові через падіння уламків дронів виникли три пожежі в різних частинах міста [17].

5 травня 2024 року. Масована атака 24 ударними БПЛА типу «Shahed-131/136». Безпілотники запускали з Курської області та мису Чауда в Криму. Влучання «Шахеда» в приватний сектор Основ'янського району. Внаслідок удару загорілися три приватні будинки [18, 19].

6 травня 2024 року. Масована атака 13 ударними БПЛА типу «Shahed-131/136» (район пусків - Курська обл. - рф). У результаті бойової роботи мобільними вогневими групами Сил оборони України знищено 12 ударних БПЛА в Сумській області. Наслідки одного влучання ще не встановлені [20].

8 травня 2024 року. Масована атака 20 ударними БПЛА типу «Shahed-131/136» з мису Чауда - Крим. ППО знищено 17 ударних БПЛА в Одеській області, наслідки влучання ще не встановлені [21].

9 травня 2024 року. Масована атака 20 ударними БПЛА типу «Shahed-131/136». 17 ударних БПЛА знищено в Дніпропетровській області [22]. Влучанням БПЛА частково зруйновано двоповерхову будівлю колишнього будинку культури в населеному пункті Первомайської громади Миколаївського району, виникла пожежа. Пожежу ліквідовано на площі 200 кв.м. [23].

10 травня 2024 року. Комбінована масована атака 10 ударними БПЛА типу «Shahed-131/136» з території окупованого Криму та 2 керованими зенітними ракетами «С-300/С-400» з Бєлгородської області рф у напрямку Харківської. У результаті бойової роботи підрозділами мобільних вогневих груп Повітряних Сил та Сил оборони України знищено всі десять ударних БПЛА в межах Одеської, Миколаївської та Херсонської областей [24].

14 травня 2024 року. Комбінована масована атака 18 ударними БПЛА типу «Shahed-131/136» з мису Чауда в Криму та однією балістичною ракетою «Іскандер-М» також з окупованого Криму. Сили оборони України збили 18 БПЛА в межах Київської, Донецької, Дніпропетровської, Черкаської, Кіровоградської, Запорізької, Херсонської, Хмельницької областей [25].

17 травня 2024 року. Масована атака 20 ударними БПЛА типу «Shahed-131/136». Авіація, зенітні ракетні війська, мобільні групи та підрозділи радіоелектронної боротьби знищили всі «Шахеди» в межах п'яти областей: Харківській, Полтавській, Вінницькій, Одеській та Миколаївській [26].

17 травня 2024 року. Масована атака центру, півдня і півночі України 37 ударними безпілотниками типу «Shahed-131/136» з районів Приморсько-Ахтарськ і Курськ - рф. До відбиття повітряного нападу противника залучалися зенітні ракетні підрозділи Повітряних сил, мобільні вогневі групи Сил оборони України та підрозділи радіоелектронної боротьби. У результаті протиповітряного бою всі 37 «Шахедів» збито в Київській, Одеській, Миколаївській, Сумській, Вінницькій, Житомирській, Черкаській та Херсонській областях [27].

20 травня 2024 року. Комбінована масована атака 29 ударних БПЛА типу «Shahed-131/136» з районів Приморсько-Ахтарськ і Курськ - рф і балістичною ракетою «Іскандер-М» у напрямку Харківської області. Для відбиття нападу було залучено винищувальну авіацію, зенітні ракетні підрозділи, мобільні вогневі групи та підрозділи радіоелектронної боротьби.

У результаті протиповітряного бою всі 29 «Шахедів» збито в Одеській, Миколаївській, Полтавській та Львівській областях [28].

21 травня 2024 року. Масована атака центр, південь і схід України 29 ударними БПЛА типу «Shahed-131/136» за трьома напрямками: Приморсько-Ахтарськ, Курськ - рф, мис Чауда - Крим. У результаті протиповітряного бою збито 28 «Шахедів» в Одеській, Миколаївській, Дніпропетровській, Харківській, Черкаській, Херсонській та Кіровоградській областях [29].

22 травня 2024 року. Масована атака центр, південь і схід України 24 ударними БПЛА типу «Shahed-131/136». Пуски здійснювалися з районів Приморсько-Ахтарськ, Курськ - рф і території тимчасово окупованого Криму. У результаті протиповітряного бою збито всі 24 «Шахеда» в межах Миколаївської, Дніпропетровської, Запорізької, Донецької, Сумської та Одеської областей [30].

22 травня 2024 року. Атака Сумської області двома ударними БПЛА типу «Shahed-131/136». Під ударом опинилися міста Шостка та Конотоп, там зафіксовано влучання в енергетичні об’єктах [31].

26 травня 2024 року. Комбінована масована ракетна атака із застосуванням ударних БПЛА. Здійснено пуски двох аеробалістичних ракет «Х-47М2» «Кинджал» із літаків «МіГ-31К» (із повітряного простору Тамбовської обл. - рф); 12 крилатих ракет «Х-101/Х-555» (із літаків стратегічної авіації «Ту-95 ТЗ» із району Саратовської області - рф); 31 ударного БПЛА «Shahed-131/136» (із Приморсько-Ахтарська, Єйська - рф, мису Чауда - Крим). Зенітними ракетними підрозділами, винищувальною авіацією, засобами РЕБ і мобільними вогневими групами Сил оборони України збито: 12 крилатих ракет «Х-101/Х-555» і 31 ударний БПЛА «Shahed-131/136» у Миколаївській, Одеській, Дніпропетровській, Полтавській, Запорізькій, Хмельницькій, Кіровоградській, Вінницькій та Чернігівській областях [32]. У Жмеринці Вінницької області через падіння уламків ворожого ударного безпілотника пошкоджено три житлові будинки, сім приватних житлових будинків і кілька легкових автомобілів. Постраждали три людини [33].

28 травня 2024 року. Атака України 3 ударними БПЛА типу «Shahed-131/136» з Приморсько-Ахтарського району - рф. Всі безпілотники були збиті підрозділами Повітряних Сил України у Запорізькій, Дніпропетровській та Черкаській областях [34]. Два БПЛА збито в Черкаському районі. Уламками вибито скло в приватному будинку [35].

29 травня 2024 року. Масована атака України 14 ударними БПЛА типу «Shahed-131/136», 13 дронів вдалося знищити [36]. В одному населеному пункті Кропивницького району Кіровоградської області знищено лінії електропередачі [37].

30 травня 2024 року. Комбінована масована ракетна атака із застосуванням ударних БПЛА. Застосовано 8 зенітних керованих ракет «С-300/С-400» по Харківщині, 11 крилатих ракет «Х-101/Х-555» з літаків стратегічної авіації «Ту-95 МС» (район пусків Саратовська область - рф) і 32 ударні БПЛА типу «Shahed-131/136» з Приморсько-Ахтарська (рф) і мису Чауда (Крим). У результаті протиповітряного бою збито 7 крилатих ракет «Х-101/Х-555» та 32 ударних БПЛА «Shahed-131/136» у межах Хмельницької, Дніпропетровської, Черкаської, Кіровоградської, Запорізької, Одеської, Херсонської, Київської та Вінницької областей [38].

31 травня 2024 року. Комбінована атака центр і схід України 4 ударними БПЛА типу «Shahed-131/136» з Єйська, 5 зенітними керованими ракетами «С-300/400» з Бєлгородської області та ракетою «Іскандер» з Курської області. Збито 4 БПЛА [39].

В табл. 1–3 наведені виявлені тенденції, ризики та можливі шляхи їх мінімізації.

Таблиця 1 – Тенденції атак ударними дронами у травні 2024 року

№ з/п	Тенденція	Опис
1	Збільшення кількості атак	Масовані атаки із застосуванням до 37 дронів одночасно.

№ з/п	Тенденція	Опис
2	Комбіновані атаки	Використання дронів разом із ракетами «С-300/С-400», «Іскандер-М», «Х-59/Х-69».
3	Географічне розширення	Удари по центральних, південних і східних областях України.
4	Застосування розвідувальних БПЛА	Використання «Орлан-10» поряд з ударними дронами.
5	Різноманітність маршрутів	Запуски з території рф (Курська обл., Приморсько-Ахтарськ), тимчасово окупованої території АР Крим.
6	Фрагментація атак	Проведення ударів кількома хвилями протягом доби або декількох днів.

Таблиця 2 – Основні ризики атак ударними дронами

№ з/п	Ризик	Наслідки
1	Загроза критичній інфраструктурі	Ураження об’єктів енергетики, промисловості, транспорту та зв’язку.
2	Завдання шкоди цивільному населенню	Пошкодження житлових будинків, жертви серед мирного населення.
3	Перевантаження систем ППО	Виснаження ресурсів протиповітряної оборони через масовані атаки.
4	Маскування атак	Використання комбінованих атак ускладнює їх виявлення.
5	Адаптація тактики противника	Нові маршрути польоту, тактичні прийоми для підвищення ефективності атак.

Таблиця 3 – Шляхи мінімізації загроз

№	Захід	Очікуваний ефект
1	Підсилення систем ППО	Збільшення мобільних вогневих груп, розширення радіолокаційного контролю.
2	Розвиток засобів РЕБ	Приглушення каналів зв’язку та навігації дронів.
3	Впровадження ШІ-аналітики	Автоматизований аналіз загроз, прогнозування маршрутів БПЛА.
4	Захист критичної інфраструктури	Використання захисних бар’єрів, локалізованих систем ППО.
5	Модернізація ППО	Підготовка до відбиття комбінованих атак, підвищення ефективності протидії.
6	Міжнародне співробітництво	Отримання сучасних систем ППО від міжнародних партнерів.

Терористичні угруповання активно застосовують дрони для здійснення атак, розвідки, доставки вибухових пристроїв і координації дій у реальному часі. Недостатня ефективність традиційних систем оборони вимагає розробки нових підходів щодо запобігання терористичним атакам із використанням БПЛА, розробки ефективних методів їх раннього виявлення, класифікації та нейтралізації.

Пропонується задіювати бойове подобове чергування БПЛА на об’єктах критичної інфраструктури. Для більшості завдань ефективність показують малі БПЛА вагою до 30 кг. Їх обирають за доступність та простоту у використанні, вони не вимагають спеціальних умов зберігання, злітних майданчиків, а отже більш мобільні (наприклад, зенітний FPV-дрон,

розроблений спільнотою «Дикі Шершні», з максимальною швидкістю 325 км/год, що перевищує швидкість 200 км/год «Shahed-136». Це дає змогу успішно ліквідувати загрозу нападу).

Висновки. Таким чином, з 31 календарного дня травня місяця 2024 року на протязі 17 діб здійснено 20 атак по території України засобами повітряного нападу із застосуванням безпілотних ударних засобів типу «Шахед». Загалом випущено по Україні 349 БПЛА цього типу. 339 з них збито силами і засобами Сил оборони України, зокрема мобільними вогневими групами та засобами радіоелектронної боротьби. 10 ударних БПЛА (3 %) досягли влучань. З 20 атак – 2 (26.05; 30.05) – масована комбінована ракетна атака з масованим використанням ударних БПЛА. 5 (02.05; 10.05; 14.05; 20.05; 31.05) – комбінованих масованих атак (з використанням ракет різних типів). Одна (03.05) комбінована атака (з використанням ракет різних типів). 10 (04.05; 05.05; 06.05; 08.05; 09.05; дві 17.05; 21.05; 22.05; 29.05) масованих атак (10 і більше ударних БПЛА). 2 (22.05; 28.05) атаки (менше 10 ударних БПЛА).

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Офіційне інтернет-представництво Президента України. (2024). Ключове завдання нашої держави. Промови та звернення. https://www.president.gov.ua/news/speeches

2. Дівізінюк М. М. Характеристика об’єктів критичної інфраструктури держави (особливості ядерних та інших стратегічних об’єктів) / О. В. Азаренко, Ю. Ю. Гончаренко, М. М. Дівізінюк, Р. І. Шевченко, О. С. Шевченко // Комунальне господарство міст, 2023. – Том 1, Випуск 175. – С. 160-168. DOI 10.33042/2522-1809-2023-1-175-160-168

3. Портал «Все про бухгалтерський облік». (2024). Постанова КМУ від 04.03.2015р. № 83 «Про затвердження переліку об’єктів державної власності, що мають стратегічне значення для економіки і безпеки держави». (Редакція від 26.08.2021р.). https://document.vobu.ua/doc/7863

4. Дівізінюк М. М. Аналіз деяких аспектів терористичних вплив ударними дронами / Азаренко О. В., Гончаренко Ю. Ю., Дівізінюк М. М., Камишенцев Г. В., Фаррахов О. В. // Collection of scientific papers «ΛΌГОΣ» (Oxford, February 2, 2024). – С. 128-133. DOI 10.36074/logos-02.02.2024.024

5. Дівізінюк М. М. Аналіз деяких аспектів терористичних впливів ударними дронами у першому кварталі 2023 року / Азаренко О. В., Гончаренко Ю. Ю., Дівізінюк М. М., Камишенцев Г. В., Фаррахов О. В. // Collection of scientific papers «ΛΌГОΣ» (Paris, 1er Mars 2024). – С. 108–113. DOI 10.36074/logos-01.03.2024.027

6. Дівізінюк М. М. Характер нанесення терористичних вплив ударними дронами у другому кварталі 2023 року / Азаренко О. В., Гончаренко Ю. Ю., Дівізінюк М. М., Камишенцев Г. В., Фаррахов О. В. // International Scientific Journal «Grail Of Science», 2024. – №38. – С. 117–127. DOI 10.36074/grail-of-science.12.04.2024.018

7. Дівізінюк М. М. Зміни характеру завдання терористичних впливів ударними дронами в третьому кварталі 2023 року / Азаренко О. В. Гончаренко Ю. Ю. Дівізінюк М. М. Камишенцев Г. В. Фаррахов О. В. // Scientific Collection «InterConf+», 2024. – № 44(197). – С. 656-669. DOI 10.51582/interconf.19-20.04.2024.062

8. Дівізінюк М. М. Особливості деяких аспектів терористичних впливів ударними дронами у четвертому кварталі 2023 року / Азаренко О. В., Гончаренко Ю. Ю., Дівізінюк М. М., Камишенцев Г. В., Фаррахов О. В. // International Scientific Journal «Grail Of Science», 2024. – №39.– С. 225-237. DOI 10.36074/grail-of-science.10.05.2024.032

9. Вікіпедія. (2025). Перелік атак БпЛА Shahed 136 у 2024. https://uk.wikipedia.org/wiki/Перелік_атак_БпЛА_Shahed_136_у_2024_році

10. Війна дронів ХАМАС і “Хезболли” або уроки війни в Україні – аналіз. https://mil.in.ua/uk/blogs/vijna-droniv-hamas-i-hezbolly-abo-uroky-vijny-v-ukrayini-analiz/?utm_source=chatgpt.com

11. РЕБ. Що це і як засоби радіоелектронної боротьби протидіють ворожим ракетам. https://mind.ua/publications/20269499-reb-shcho-ce-i-yak-zasobi-radioelektronnoyi-borotbi-protidiyut-vorozhim-raketam

12. РФ атакувала Україну різними типами ракет: скільки цілей збила ППО і куди цілився ворог. https://tsn.ua/ukrayina/rf-atakuvala-ukrayinu-riznimi-tipami-raket-skilki-ciley-zbila-ppo-i-kudi-cilivsya-vorog-2782335.html?utm_source=chatgpt.com

13. Перепеліцин С. О. (2020). Система захисту від загроз удару БПЛА із використанням блоків нейромережевого аналізу / С. О. Перепеліцин //Наукоємні технології, 2020. – № 45(1). – С 19-27.

14. Facebook. (2024). Повітряне командування «Південь». На півдні України знищено керовану авіаційну ракету Х-59/Х-69, два «Шахеди» та два «Орлан-10». https://www.facebook.com/PvKPivden/posts/pfbid0jJs5ZfiA8WNXKEz2oCKAFH2JZrvqv3dHoVBYiuyKyXVGVe9HGhHhBCRUSSiyRCoLl?locale=uk_UA

15. Інтерфакс. (2024). ППО ліквідувало 13 ударних БПЛА у двох областях України. https://interfax.com.ua/news/general/984588.html

16. Новинарня. (2024). РФ вдарила “Шахедами” по Харкову і Павлограду: виникли масштабні пожежі, є постраждалі, серед яких дитина. https://novynarnia.com/2024/05/04/rf-vdaryla-shahedamy-po-harkovu-i-pavlogradu-vynykly-masshtabni-pozhezhi-ye-postrazhdali-sered-yakyh-dytyna-video/

17. Слово і діло. (2024). У Харкові через атаку БПЛА спалахнули сильні пожежі, кількість поранених зросла. https://www.slovoidilo.ua/2024/05/04/novyna/suspilstvo/xarkovi-cherez-ataku-bpla-spalaxnuly-sylni-pozhezhi-kilkist-poranenyx-zrosla

18. ZAXID.NET. (2024). Сили протиповітряної оборони знищили уночі 23 ударних БПЛА Shahed. https://zaxid.net/sili_protipovitryanoyi_oboroni_znishhili_unochi_23_udarnih_bpla_shahed_n1584935

19. Слово і діло. (2024). У Харкові «шахеди» потрапили до приватного сектору, постраждала людина. https://www.slovoidilo.ua/2024/05/05/novyna/bezpeka/xarkovi-shaxedy-vluchyly-pryvatnyj-sektor-postrazhdala-lyudyna

20. SUMY.TODAY. (2024). У Сумській області знищено 12 ударних БПЛА. https://sumy.today/news/society/40958-na-sumshchyni-znyshcheno-12-udarnykh-bpla.html

21. Інтерфакс. (2024). Силами ППО вночі знищено 17 із 20 ударних БПЛА, які атакували Україну. https://interfax.com.ua/news/general/985514.html

22. Інтерфакс. (2024). Силами ППО вночі знищено 17 із 20 ударних БПЛА, які атакували Україну. https://interfax.com.ua/news/general/985514.html

23. New Voice. (2024). На Миколаївщині через попадання Шахеда пошкоджено будівлю колишнього будинку культури. https://nv.ua/ukr/ukraine/events/u-mikolajivskiy-oblasti-unochi-9-travnya-shahed-vluchiv-u-kolishniy-budinok-kulturi-50416711.html

24. LB.ua. (2024). Уночі над Україною збили 10 ударних БпЛА. ППО працювала в трьох областях. https://lb.ua/society/2024/05/10/612579_unochi_nad_ukrainoyu_zbili_10_udarnih.html

25. Babel.ua. (2024). Сили оборони України знищили 18 з 18 ударних дронів за ніч. https://babel.ua/news/107062-sili-oboroni-ukrajini-znishchili-18-z-18-udarnih-droniv-za-nich.

26. New Voice. (2024). ППО України збило всі 20 шахедів, якими РФ атакувала вночі.https://nv.ua/ukr/ukraine/events/ppo-zbila-usi-20-shahediv-vnochi-17-travnya-novini-ukrajini-50419147.html

27. Facebook. (2024). Командування Повітряних Сил ЗСУ. Знищено 37 ударних БПЛА. https://www.facebook.com/kpszsu/posts/pfbid0q7TawTsmqP2Jj3NDGx2SttpjfrDVeh7yxWbqzx2pP2VmHvVsEcDWfAtEWrp11zbgl

28. Магнолія ТВ. (2024). Вночі були знищені всі 29 ударних БПЛА, випущених ворогом по Україні, - Командувач ПС ЗСУ. https://magnolia-tv.com/news/107540-vnochi-bulo-znyshcheno-vsi-29-udarnykh-bpla-shcho-yikh-voroh-vypustyv-po-ukrayini

29. Магнолія ТВ. (2024). Вночі ворог випустив по Україні 29 ударних БПЛА, 28 з яких було знищено, - КПС ЗСУ. Доступ: https://magnolia-tv.com/news/107604-vnochi-voroh-vypustyv-po-ukrayini-29-udarnykh-bpla-28-z-yakykh-bulo-znyshcheno-kps-zsu

30. Інтерфакс. (2024). Силами ППО вночі знищено всіх 24 ударних БПЛА, які атакували Україну. https://interfax.com.ua/news/general/988328.html

31. Новинарня. (2024). Росіяни атакували енергетичні об'єкти двох міст у Сумській області. https://novynarnia.com/2024/05/22/rosiyany-vluchyly-po-energetychnyh-obyektah-dvoh-mist-na-sumshhyni/

32. Укрінформ. (2024). Сили ППО вночі знищили 12 ракет та 31 «Шахед». https://www.ukrinform.ua/rubric-ato/3867953-sili-ppo-vnoci-znisili-12-raket-ta-31-sahed.html

33. РБК-Україна. (2024). У Жмеринці через падіння уламків дрону пошкоджено десять будинків: ДСНС показала наслідки. https://www.rbc.ua/rus/news/zhmerintsi-cherez-padinnya-ulamkiv-drona-1716698707.html

34. АРМІЯ Inform. (2024). Повітряні Сили ЗСУ: вночі знищено три ворожі «шахеди». https://armyinform.com.ua/2024/05/28/povitryani-syly-zsu-vnochi-znyshheno-try-vorozhi-shahedy/

35. ВІККВ. (2024). Збили два шахеди, полюють на третій – голова Черкаської ОВА. https://www.vikka.ua/novini/zbyly-dva-shahedy-polyuyut-na-tretogo-golova-cherkaskoyi-ova/#google_vignette

36. Українська правда. (2024). Повітряні сили знищили 13 із 14 "Шахедів" вночі. https://www.pravda.com.ua/news/2024/05/29/7458128/

37. Гречка. (2024). На Кіровоградщині виробництво ППО зменшило вартість безпілотника: є пошкодження. https://gre4ka.info/suspilstvo/na-kirovogradshhyni-sylamy-ppo-znyshhyly-vorozhyj-bezpilotnyk-ye-poshkodzhennya/

38. АРМІЯ Inform. (2024). Комбінований удар Росії по Україні: Сили оборони збили 7 крилатих ракет та 32 ударні БПЛА. https://armyinform.com.ua/2024/05/30/kombinovanyj-udar-rf-po-ukrayini-syly-oborony-zbyly-7-krylatyh-raket-ta-32-udarnyh-bpla/

39. LB.ua. (2024). Уночі сили ППО збили 4 «шахіди» в трьох областях і "Іскандер" на Київщині. https://lb.ua/society/2024/05/31/616251_unochi_sili_ppo_zbili_4_shahedi.html

REFERENCES

1. Ofitsiine internet-predstavnytstvo Prezydenta Ukrainy. (2024). Kliuchove zavdannia nashoi derzhavy. Promovy ta zvernennia. https://www.president.gov.ua/news/speeches

2. Divizinyuk M . M. Kharakterystyka ob″yektiv krytychnoyi infrastruktury derzhavy (osoblyvosti yadernykh ta inshykh stratehichnykh ob″yektiv) / O.M. V. Azarenko, Yu. Yu. Honcharenko, M. M. Divizinyuk, R. I. Shevchenko, O. S. Shevchenko // Komunal′ne hospodarstvo mist, 2023. – Tom 1, Vypusk 175. – S. 160-168. DOI 10.33042/2522-1809-2023-1-175-160-168

3. Portal «Vse pro bukhhalters′kyy oblik». (2024). Postanova KMU vid 04.03.2015r. № 83 «Pro zatverdzhennya pereliku ob″yektiv derzhavnoyi vlasnosti, shcho mayut′ stratehichne znachennya dlya ekonomiky i bezpeky derzhavy». (Redaktsiya vid 26.08.2021r.). https://document.vobu.ua/doc/7863

4. Divizinyuk M . M. Analiz deyakykh aspektiv terorystychnykh vplyviv udarnymy dronamy / Azarenko O.V. V., Honcharenko Yu. Yu., Divizinyuk M. M., Kamyshentsev H. V., Farrakhov O. V. // Zbirnyk naukovykh prats′ «LÓHOS» (Oksford, 2 lyutoho 2024 r.). – S. 128-133. DOI 10.36074/logos-02.02.2024.024

5. Divizinyuk M . M. Analiz deyakykh aspektiv terorystychnykh vplyviv udarnymy dronamy u pershomu kvartali 2023 roku / Azarenko O.V. V., Honcharenko Yu. Yu., Divizinyuk M. M., Kamyshentsev H. V., Farrakhov O. V. // Zbirnyk naukovykh prats′ «LÓHOS» (Paryzh, 1 marta 2024 r.). – S. 108–113. DOI 10.36074/logos-01.03.2024.027

6. Divizinyuk M . M. Kharakter nanesennya terorystychnykh vplyviv udarnymy dronamy u druhomu kvartali 2023 roku / Azarenko O.V. V., Honcharenko Yu. Yu., Divizinyuk M. M., Kamyshentsev H. V., Farrakhov O. V. // Mizhnarodnyy naukovyy zhurnal «Grail Of Science», 2024. – №38. – S. 117–127. DOI 10.36074/grail-of-science.12.04.2024.018

7. Divizinyuk M . M. Zminy kharakteru zavdannya terorystychnykh vplyviv udarnymy dronamy v tretʹomu kvartali 2023 roku / Azarenko O.V. V. Honcharenko Yu. Yu. Divizinyuk M. M. Kamyshentsev H. V. Farrakhov O. V. // Naukovyy zbirnyk «InterKonf+», 2024. – № 44(197). – S. 656-669. DOI 10.51582/interconf.19-20.04.2024.062

8. Divizinyuk M . M. Osoblyvosti deyakykh aspektiv terorystychnykh vplyviv udarnymy dronamy u chetvertomu kvartali 2023 roku / Azarenko O.V. V., Honcharenko Yu. Yu., Divizinyuk M. M., Kamyshentsev H. V., Farrakhov O. V. // Mizhnarodnyy naukovyy zhurnal «Grail Of Science», 2024. – №39.– S. 225-237. DOI 10.36074/grail-of-science.10.05.2024.032

9. Vikipediia. (2025). Perelik atak BPLA Shahed 136 u 2024. https://uk.wikipedia.org/wiki/Perelik_atak_BpLA_Shahed_136_u_2024_rotsi

10. Viyna droniv KHAMAS i «Khezbolli» abo uroky viyny v Ukrayini – analiz. https://mil.in.ua/uk/blogs/vijna-droniv-hamas-i-hezbolly-abo-uroky-vijny-v-ukrayini-analiz/?utm_source=chatgpt.com

11. REB. Shcho tse i yak zasoby radioelektronnoyi borotʹby protydiyutʹ vorozhym raketam. https://mind.ua/publications/20269499-reb-shcho-ce-i-yak-zasobi-radioelektronnoyi-borotbi-protidiyut-vorozhim-raketam

12. RF atakuvala Ukrayinu nastupnymy typamy raket: skilʹky tsiley zbyla PPO i kudy tsilyvsya voroh. https://tsn.ua/ukrayina/rf-atakuvala-ukrayinu-riznimi-tipami-raket-skilki-ciley-zbila-ppo-i-kudi-cilivsya-vorog-2782335.html?utm_source=chatgpt.com

13. Perepelitsyn S. O. (2020). Systema zakhystu vid zahroz udaru BPLA iz vykorystannyam blokiv neyromerezhevoho analizu / S. O. Perepelitsyn //Naukoyemni tekhnolohiyi, 2020. – № 45(1). – S 19-27.

14. Facebook. (2024). Povitriane komanduvannia «Pivden». Na pivdni Ukrainy znyshcheno kerovanu aviatsiinu raketu X-59/X-69, dva «Shakhedy» ta dva «Orlan-10». https://www.facebook.com/PvKPivden/posts/pfbid0jJs5ZfiA8WNXKEz2oCKAFH2JZrvqv3dHoVBYiuyKyXVGVe9HGhHhBCRUSSiyRCoLl?locale=uk_UA

15. Interfaks. (2024). PPO likviduvalo 13 udarnykh BPLA u dvokh oblastiakh Ukrainy. https://interfax.com.ua/news/general/984588.html

16. Novynarnia. (2024). RF vdaryla «Shakhedamy» po Kharkovu i Pavlohradu: vynykly masshtabni pozhezhi, ye postrazhdali, sered yakykh dytyna. https://novynarnia.com/2024/05/04/rf-vdaryla-shahedamy-po-harkovu-i-pavlogradu-vynykly-masshtabni-pozhezhi-ye-postrazhdali-sered-yakyh-dytyna-video/

17. Slovo i dilo. (2024). U Kharkovi cherez ataku BPLA spalakhnuly sylni pozhezhi, kilkist poranenykh zrosla. https://www.slovoidilo.ua/2024/05/04/novyna/suspilstvo/xarkovi-cherez-ataku-bpla-spalaxnuly-sylni-pozhezhi-kilkist-poranenyx-zrosla

18. ZAXID.NET. (2024). Syly protypovitrianoi oborony znyshchyly unochi 23 udarnykh BPLA Shahed. https://zaxid.net/sili_protipovitryanoyi_oboroni_znishhili_unochi_23_udarnih_bpla_shahed_n1584935

19. Slovo i dilo. (2024). U Kharkovi «Shakhedy» potrapyly do pryvatnoho sektoru, postrazhdala liudyna. https://www.slovoidilo.ua/2024/05/05/novyna/bezpeka/xarkovi-shaxedy-vluchyly-pryvatnyj-sektor-postrazhdala-lyudyna

20. SUMY.TODAY. (2024). U Sumskii oblasti znyshcheno 12 udarnykh BPLA. https://sumy.today/news/society/40958-na-sumshchyni-znyshcheno-12-udarnykh-bpla.html

21. Interfaks. (2024). Sylamy PPO vnochi znyshcheno 17 iz 20 udarnykh BPLA, yaki atakuvaly Ukrainu. https://interfax.com.ua/news/general/985514.html

22. Interfaks. (2024). Sylamy PPO vnochi znyshcheno 17 iz 20 udarnykh BPLA, yaki atakuvaly Ukrainu. https://interfax.com.ua/news/general/985514.html

23. New Voice. (2024). Na Mykolaivshchyni cherez popadannia Shakheda poshkodzheno budivliu kolyshnoho budynku kultury. https://nv.ua/ukr/ukraine/events/u-mikolajivskiy-oblasti-unochi-9-travnya-shahed-vluchiv-u-kolishniy-budinok-kulturi-50416711.html

24. LB.ua. (2024). Unochi nad Ukrainoiu zbyly 10 udarnykh BpLA. PPO pratsiuvala v trokh oblastiakh. https://lb.ua/society/2024/05/10/612579_unochi_nad_ ukrainoyu_zbili_10_udarnih.html

25. Babel.ua. (2024). Syly oborony Ukrainy znyshchyly 18 z 18 udarnykh droniv za nich. https://babel.ua/news/107062-sili-oboroni-ukrajini-znishchili-18-z-18-udarnih-droniv-za-nich

26. New Voice. (2024). PPO Ukrainy zbylo vsi 20 shakhediv, yakymy RF atakuvala vnochi.https://nv.ua/ukr/ukraine/events/ppo-zbila-usi-20-shahediv-vnochi-17-travnya-novini-ukrajini-50419147.html

27. Facebook. (2024). Komanduvannia Povitrianykh Syl ZSU. Znyshcheno 37 udarnykh BPLA. https://www.facebook.com/kpszsu/posts/pfbid0q7TawTsmqP2Jj3NDGx2SttpjfrDVeh7yxWbqzx2pP2VmHvVsEcDWfAtEWrp11zbgl

28. Mahnoliia TV. (2024). Vnochi buly znyshcheni vsi 29 udarnykh BPLA, vypushchenykh vorohom po Ukraini, - Komanduvach PS ZSU. https://magnolia-tv.com/news/107540-vnochi-bulo-znyshcheno-vsi-29-udarnykh-bpla-shcho-yikh-voroh-vypustyv-po-ukrayini

29. Mahnoliia TV. (2024). Vnochi voroh vypustyv po Ukraini 29 udarnykh BPLA, 28 z yakykh bulo znyshcheno, - KPS ZSU. Dostup: https://magnolia-tv.com/news/107604-vnochi-voroh-vypustyv-po-ukrayini-29-udarnykh-bpla-28-z-yakykh-bulo-znyshcheno-kps-zsu

30. Interfaks. (2024). Sylamy PPO vnochi znyshcheno vsikh 24 udarnykh BPLA, yaki atakuvaly Ukrainu. https://interfax.com.ua/news/general/988328.html

31. Novynarnia. (2024). Rosiiany atakuvaly enerhetychni obiekty dvokh mist u Sumskii oblasti. https://novynarnia.com/2024/05/22/rosiyany-vluchyly-po-energetychnyh-obyektah-dvoh-mist-na-sumshhyni/

32. Ukrinform. (2024). Syly PPO vnochi znyshchyly 12 raket ta 31 «Shakhed». https://www.ukrinform.ua/rubric-ato/3867953-sili-ppo-vnoci-znisili-12-raket-ta-31-sahed.html

33. RBK-Ukraina. (2024). U Zhmeryntsi cherez padinnia ulamkiv dronu poshkodzheno desiat budynkiv: DSNS pokazala naslidky. https://www.rbc.ua/rus/news/zhmerintsi-cherez-padinnya-ulamkiv-drona-1716698707.html

34. ARMIIA Inform. (2024). Povitriani Syly ZSU: vnochi znyshcheno try vorozhi «shakhedy». https://armyinform.com.ua/2024/05/28/povitryani-syly-zsu-vnochi-znyshheno-try-vorozhi-shahedy/

35. VIKKA. (2024). Zbyly dva shakhedy, poliuiut na tretii – holova Cherkaskoi OVA. https://www.vikka.ua/novini/zbyly-dva-shahedy-polyuyut-na-tretogo-golova-cherkaskoyi-ova/#google_vignette

36. Ukrainska pravda. (2024). Povitriani syly znyshchyly 13 iz 14 «Shakhediv» vnochi. https://www.pravda.com.ua/news/2024/05/29/7458128/

37. Hrechka. (2024). Na Kirovohradshchyni vyrobnytstvo PPO zmenshylo vartist bezpilotnyka: ye poshkodzhennia. https://gre4ka.info/suspilstvo/na-kirovogradshhyni-sylamy-ppo-znyshhyly-vorozhyj-bezpilotnyk-ye-poshkodzhennya/

38. ARMIIA Inform. (2024). Kombinovanyi udar Rosii po Ukraini: Syly oborony zbyly 7 krylatykh raket ta 32 udarni BPLA. https://armyinform.com.ua/2024/05/30/kombinovanyj-udar-rf-po-ukrayini-syly-oborony-zbyly-7-krylatyh-raket-ta-32-udarnyh-bpla/

39. LB.ua. (2024). Unochi syly PPO zbyly 4 «shakhedy» v trokh oblastiakh i «Iskander» na Kyivshchyni. https://lb.ua/society/2024/05/31/616251_unochi_sili_ppo_zbili_4_shahedi.html

***Olena AZARENKO*[1]**, *Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor*
***Julia HONCHARENKO*[2]**, *Doctor of Technical Sciences, Docent*
***Mikhailo DIVIZINIUK*[3]**, *Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor*
***Oleksandr FARRAKHOV*[3]**, *Candidate of Technical Science*
***Anastasia KHMYROVA*[4]**, *Candidate of Sciences in Public Administration*
***Oleksandr RASHKEVYCH*[5]**, *Candidate of Technical Sciences*
***Yulia PIATOVA*[6]**,
[1]*Scientific and advanced laboratory and experimental center "BRAND TRADE"*
[2]*European University*
[3]*Center for information-analytical and technical support of nuclear power facilities monitoring of the NAS of Ukraine*
[4]*National University of Civil Defence of Ukraine*
[5]*Head Office of the State Service of Ukraine regarding emergency situations in the Kharkiv region*
[6]*Initial testing site for high-tech equipment and military equipment*

ANALYSIS OF TERRORIST ATTACKS BY ATTACK DRONES IN MAY 2024

During the full-scale invasion of Ukraine by the Russian Federation, critical infrastructure and other strategic facilities of Ukraine are exposed to the greatest terrorist impact from «Shahed-131/136» attack drones.

The article analyses some aspects of the terrorist impact of «Shahed-131/136»-type attack drones against Ukraine in May 2024. It is shown that in May, as in previous months, this means of terrorist influence remains the most massive for striking critical infrastructure and other strategic objects. It is used both independently and in conjunction with missiles of various classes from different carriers.

Combined attacks by unmanned aerial vehicles such as the «Shahed-131/136», with the use of cruise missiles such as the «X-59/X-69» and «X-101/X-555», anti-aircraft missiles adapted to hit ground targets such as the «C-300/C-400», aerobolic missiles such as the «X-47M2» «Kinzhal» and «Iskander/Iskander-M» ballistic missiles, with the use of «Orlan-10» reconnaissance unmanned aerial vehicles, put a very significant strain on the air defence forces of the Armed Forces of Ukraine.

The results of this combined use are quite tangible and complicate air warfare and the protection of critical infrastructure and other strategic facilities of the country. Additionally, the adaptive use of UAV swarms in coordination with missile strikes demonstrates a growing trend in asymmetric warfare tactics. This approach challenges traditional air defence strategies, requiring enhanced situational awareness, improved interception technologies, and international cooperation to counteract evolving threats. As Ukraine continues to strengthen its defensive measures, further studies and analyses of these attacks will provide valuable insights for refining counter-UAV strategies and improving national resilience.

Keywords: *critical infrastructure, strategic object, terrorist influence, attack drone, UAV attack.*