DOI 10.33099/2786-7714-2026-1-10-20-27

УДК 355.4:358.4

[1]Блискун Олександр Євгенійович (доктор філософії)
https://orcid.org/0009-0009-7751-8313
[2]Авраменко Олександр Васильович (доктор технічних наук, доцент)
https://orcid.org/0000-0003-1358-1185
[3]Ярошенко Антоніна Сергіївна
https://orcid.org/0009-0004-4987-8620
[2]Мартинюк Олексій Ростиславович (кандидат технічних наук, доцент)
https://orcid.org/0000-0003-2578-0018

[1]Головне управління розвитку спроможностей авіації, Київ, Україна
[2]Національний університет оборони України, Київ, Україна
[3]Державний науково-дослідний інститут авіації, Київ, Україна

Рукопис надійшов до редакції: 22.03.2026; Рукопис прийнято до друку після рецензування: 30.04.2026; Дата публікації: 17.06.2026

МУЛЬТИДОМЕННА КОНЦЕПЦІЯ УДАРНИХ ДІЙ ПОВІТРЯНОЇ КОМПОНЕНТИ

Стрімка трансформація поля бою та масове застосування безпілотних авіаційних систем вимагають концептуальної адаптації Повітряних Сил Збройних Сил України до мультидоменних операцій. На основі аналізу доктринальної бази НАТО і досвіду російсько-української війни у статті сформовано концепцію ударних дій повітряної компоненти у багатовимірному середовищі. У ході дослідження розроблено архітектуру модульної розвідувально-ударної групи для реалізації комплексного вогневого ураження. Доведено, що критичною умовою ефективності застосування є автономність системи в умовах ворожої радіоелектронної протидії. Отримані результати дають змогу військовим фахівцям здійснювати планування розвитку Повітряних Сил та перспективних систем мультидоменного управління.

Ключові слова: *мультидоменні операції; ударні дії; протиповітряна оборона; безпілотні системи; безпілотні авіаційні комплекси; безпілотні літальні апарати; планування; комплексне вогневе ураження; ефективність, автономність систем.*

Вступ

Сучасна парадигма ведення збройної боротьби зазнає фундаментальних змін, переходячи від концепції Joint Operations до багатовимірних Multi-Domain Operations (MDO). Відповідно до нової концепції НАТО, затвердженої у 2023 році, MDO визначається як “синхронізація” військової діяльності в усіх доменах (повітряному, наземному, морському, космічному та кібернетичному) з невійськовими інструментами влади для створення конвергентних ефектів [1].

Досвід війни в Україні показує явище “дронізації”, яке французькі аналітики (IFRI) розглядають як можливу військову революцію, у межах якої безпілотники створюють нову “роботизовану нервову систему” поля бою [2]. В умовах, коли противник застосовує комбіновані удари із залученням крилатих, балістичних (включно з ракетами типу KN-23), аеробалістичних ракет та масованих атак БпЛА типу “Shahed” [3-7] виникає нагальна потреба у трансформації тактики та оперативного мистецтва застосування авіації. Актуальність роботи зумовлена необхідністю інтеграції різнорідних авіаційних засобів – від пілотованої авіації з західним озброєнням (АЗУ типу JDAM-ER, AASM Hammer) до FPV-дронів і систем радіоелектронної боротьби РЕБ – у єдиний розвідувально-ударний контур [3-6].

Проблематика еволюції форм застосування авіації у мультидоменному середовищі широко висвітлена у західній та вітчизняній літературі. Доктринальні засади НАТО визначають повітряну міць як критичний елемент, що забезпечує проєкцію сили та підтримку інших компонентів, однак визнають необхідність тіснішої координації в рамках MDO [8-11]. Дослідники об’єднаного центру компетенцій з повітряної потужності (JAPCC) наголошують, що перехід до MDO вимагає не просто додавання нових доменів, а зміни ментальності планування та впровадження систем крос-доменного командування (CDC) [12, 13]. Водночас аналіз Д. Елісона і Т. Свейста застерігає від надмірної віри в технології та нечіткість концепцій MDO, наголошуючи на ризиках надмірної залежності від зв’язку в умовах активної протидії ворожих засобів РЕБ, що особливо актуально для українського театру бойових дій. [14]. Вітчизняні науковці, зокрема С. Дроздов, В. Тюрін, В. Злакоман та В. Гордійчук, заклали фундамент розуміння операційного середовища та технологічних аспектів автоматизації управління (АСУ “Дзвін”, “Ореанда-ПС”), підкреслюючи роль інформаційної переваги [7, 15]. Проте, існуючі дослідження недостатньо розкривають механізми практичної інтеграції безпілотної авіації та тактичної авіації в єдину систему вогневого ураження в умовах відсутності стійкого панування в повітрі.

Метою статті є розробка та обґрунтування мультидоменної концепції ударних дій повітряної компоненти, що базується на синергії пілотованої та безпілотної авіації та засобів високоточного ураження в умовах насиченої протиповітряної оборони (ППО) противника.

Матеріали та методи

Для розробки мультидоменної концепції ударних дій повітряної компоненти застосовано комплексний методологічний підхід, що поєднує теоретичний аналіз західних доктринальних моделей з емпіричним дослідженням бойових дій високої інтенсивності в Україні. Процес формування авторської концепції реалізовано через чотири взаємопов'язані етапи.

1. Критичний аналіз концептуального апарату MDO. На першому етапі, використовуючи методи порівняльного аналізу та синтезу, було досліджено еволюцію концепції MDO в країнах НАТО, з їх допомогою проаналізовано базові документи армії США (FM 3-0 Operations) та Великої Британії (JCN 1/20 Multi-Domain Integration), які визначають MDO як "синхронізацію" військової діяльності в усіх доменах для створення конвергентних ефектів [7, 16, 17]. Враховано зазначені у вище перерахованих документах застереження західних аналітиків щодо вразливості комунікаційних мереж та ризиків перевантаження командирів в умовах нестабільного зв'язку, що є характерним для театру бойових дій в Україні [18, 19]. Це дало змогу уникнути обрання західних підходів і пристосувати поняття "вікон можливостей" до умов обмежених ресурсів. [16, 18].

2. Емпіричний аналіз бойового досвіду (січень–серпень 2024 р.). Використовуючи методи статистичного аналізу та узагальнення, опрацьовано масиви даних з офіційних "Воєнно-історичних описів російсько-української війни" [3-6].

Об'єктами аналізу була статистика понад 3000 авіаційних ударів противника, динаміка застосування керованих авіабомб (КАБ з УМПК) та ефективність української ешелонованої системи ППО проти комбінованих ударів таких засобів ураження Х-101, Іскандер-К, "Кинджал", "Циркон", Іскандер-М, KN-23 [3-6]. Також проаналізовано операції зі знищення літаків А-50 та Іл-22, удари по аеродромах базування стратегічної авіації рф ("Оленья", "Енгельс"), а також ефективність застосування різних зразків озброєння (Storm Shadow/Scalp, AASM-250 Hammer) у комплексі з діями БпЛА [3-6].

3. Техніко-технологічний синтез і моделювання. Застосовано метод системного моделювання для інтеграції різнорідних засобів ураження в єдиний контур. Спираючись на дослідження B. Type, визначено роль FPV-дронів та розвідувальних БпЛА, як елементів "комплексного вогневого ураження", що компенсують нестачу в артилерії та авіації [2]. Досліджено тактико-технічні характеристики (ТТХ) плануючих бомб JDAM-ER та AASM-250 Hammer у порівнянні з російськими УМПК, а також особливості їх застосування з кабрування для мінімізації ризиків від ППО [3-6]. Оцінено роль автоматизованих систем управління ("Дзвін АС", ІС "Delta") та перспективи впровадження систем багатодоменного командування та управління (MDC2) для скорочення циклу прийняття рішень [2, 7, 20].

4. Сценарне моделювання. На основі аналізу тенденцій (зростання ролі засобів РЕБ, масоване використання макетів та хибних цілей) змодельовано алгоритми дій змішаних тактичних ударних груп в умовах втрати зв'язку та GPS-навігації, що відповідає вимогам до ведення бойових дій в умовах активної протидії засобів РЕБ противника [3-6, 21].

Інформаційну основу дослідження склали:

публікації JAPCC щодо адаптації MDO та концепції заборони доступу та блокування зони (Anti-Access/Area Denial – A2/AD) [22, 23], доктрини НАТО [8-11] та концепції розвитку Повітряних Сил ЗСУ [14];

зведення Генерального штабу ЗСУ, звіти Центру досліджень воєнної історії за січень–серпень 2024 року, які фіксують зміну тактики противника та результативність українських ударів по тилових об'єктах противника [3-6];

дані про характеристики західних та вітчизняних БпАК ("Лелека", "Shark", та інші), засобів РЕБ та ракетного озброєння [3-6].

У роботі зроблено припущення, що противник зберігатиме кількісну перевагу в засобах повітряного нападу та продовжуватиме адаптацію тактики ракетно-дронових ударів (модернізація різних БпЛА, використання нових маршрутів) [3-6]. Основним обмеженням дослідження є закритий характер частини даних щодо роботи систем бойового управління та точних параметрів протидії засобам РЕБ противника, що компенсувалося використанням відкритих аналітичних джерел та методів екстраполяції [7, 19].

Поєднання аналізу західних теоретичних моделей MDO з жорстким емпіричним аналізом реалій війни в Україні дозволило сформувати концепцію, яка не лише відповідає стандартам НАТО, але й пропонує перевірені практикою рішення для досягнення асиметричної переваги над технологічно розвиненим противником.

Результати

Проведений аналіз бойових дій за період січень–серпень 2024 року дозволив виявити стійку тенденцію до зміщення центру ваги збройної боротьби у площину дистанційного протиборства. Встановлено, що традиційна парадигма завоювання переваги в повітрі у класичному розумінні НАТО (AJP-3.3) стає практично недосяжною в умовах насиченої ешелонованої системи ППО противника без застосування мультидоменних підходів [15].

Статистичний аналіз застосування засобів повітряного нападу противником демонструє перехід до тактики масованого використання дешевих рішень для виснаження ППО з подальшим нанесенням ударів високоточними засобами. Зокрема, лише у лютому 2024 року противник застосував понад 1500 керованих авіаційних бомб (різних калібрів КАБ з УМПК), встановивши абсолютний рекорд на той час [4]. Водночас, Сили оборони України продемонстрували ефективність асиметричної стратегії, завдаючи ударів по стратегічній глибині противника (аеродроми

This is an open access article under the CC BY-NC-ND license(http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

“Оленья”, “Енгельс”, нафтопереробна інфраструктура) з використанням БпЛА дальнього радіусу дії, що підтверджує тезу про стирання меж між тактичним та стратегічним рівнями у мультидоменній операції [6].

На основі емпіричних даних виявлено закономірність – успішність ударної місії прямо узгоджується не з кількістю залучених авіаційних платформ, а зі швидкістю циклу обробки інформації та ступенем синхронізації ефектів у кібернетичному, електромагнітному та фізичному просторах. Це підтверджує припущення, що широке застосування безпілотних систем створює нову інтегровану цифрову інфраструктуру поля бою, в якій засоби виявлення та ураження діють децентралізовано, а не зосереджені в межах однієї платформи [2].

На основі критичного переосмислення західних концепцій MDO та багатодоменна інтеграція (MDI) [16, 22], пропонується визначення мультидоменної ударної операції для Повітряних Сил Збройних Сил України. Це не просто координація видів (joint operations), а синхронізація спроможностей, де дії в одному домені (наприклад, кібератака на систему зв’язку ППО або удар БпЛА по РЛС) створюють “вікна можливостей” для нанесення вирішального удару авіацією в іншому [16, 22].

Обгрунтовність запропонованого підходу підтверджується найновішою доктриною НАТО AJP-3 [8]. У цьому документі Альянс офіційно відійшов від старої термінології, визначивши MDO саме як “синхронізацію військової діяльності у всіх операційних доменах і середовищах з невійськовою діяльністю, для створення конвергентних ефектів”. Це доводить, що виділені принципи конвергенції та синхронізації невійськових ефектів (кібер-, інформаційних) є не просто теоретичною моделлю, а новим імперативом для сумісності з силами партнерів. Пропонується модель змішаної розвідувально-ударної групи (ЗмРУГ), яка практично імплементує закладені в AJP-3 принципи “єдності, взаємозв’язку та спритності” в умовах реальних бойових дій.

Розроблена концептуальна модель базується на трьох принципах:

конвергенція ефектів, замість фізичного зосередження сил, пропонується фокусування різнорідних впливів (кінетичних, РЕБ, інформаційних) на критичних вразливостях противника у визначений час;

модульність сил, відмова від жорстких організаційних структур на користь змішаних ударних груп, які формуються під конкретне завдання;

локальна операційна автономність, надання командирам тактичної ланки та безпілотним системам права на прийняття рішень в умовах втрати зв’язку, що є критичним в умовах протидії засобів РЕБ противника [18].

3. Обґрунтування модульної архітектури ударних спроможностей. Запропонована структура ЗмРУГ включає (рис. 1):

Рисунок 1. Архітектура змішаної розвідувально-ударної групи.

сенсорний модуль – сукупність даних супутникової розвідки, засобів радіотехнічної розвідки та мережі розвідувальних БпЛА (типу Shark, PD-2), інтегрованих через систему ситуаційної обізнаності (наприклад, ІС “Delta”) (Рис. 2) [3-6];

Рисунок 2. Структура сенсорного модуля. (Варіант).

модуль демонстраційних дій та придушення – використання БпЛА-приманок та засобів РЕБ для викриття та подальшого придушення засобів радіолокації противника, що створює умови для дій авіації (рис. 3);

Рисунок 3. Структура модуля демонстраційних дій та придушення. (Варіант)

ударний модуль – пілотовані платформи (Су-24М, Су-27, МіГ-29, F-16, Mirage, Grippen та Rafale) що можуть бути носіями далекобійного озброєння (Storm Shadow/SCALP, JDAM-ER, AASM), що діють із зон поза досяжністю засобів ППО противника, а також ударні безпілотні літальні апарати (рис. 3) [3-6].

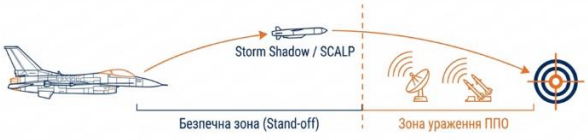

Рисунок 3. Структура ударного модуля. (Варіант).

Ця архітектура дозволяє реалізувати принцип "комплексного вогневого ураження", де БпЛА виступають першим ешелоном, виснажуючи ППО, а пілотована авіація завдає точкових ударів по ключових вузлах [2].

При цьому критичним засобом забезпечення точності функціонування ЗмРУГ виступає космічний домен. Аналіз показує, що космічні послуги позиціонування, навігація, таймінг (PNT) є фундаментом для високоточного ураження, дозволяючи боєприпасам типу JDAM-ER та ракетам GMLRS уражати цілі за координатами з точністю до метрів незалежно від погодних умов [22]. Крім того, космічний сегмент забезпечує глобальну розвідку (ISR) для виявлення цілей у глибокому тилу противника, недосяжному для тактичних дронів, а також підтримує загоризонтний зв'язок для управління безпілотними системами в реальному часі [23, 24]. Саме інтеграція космічних даних перетворює розрізнені удари на скоординовану високоточну операцію [20].

Оновлена доктринальна база НАТО (AJP-3.3) офіційно закріплює космічну координацію (SDC) та обізнаність у космічному просторі (SDA) як нероздільні складові повітряної операції, оскільки без цих сервісів сучасні високоточні засоби та безпілотні літальні апарати стають вкрай вразливими в умовах радіоелектронної протидії [9].

3. Модульна архітектура сил ЗмРУГ не є жорсткою штатною одиницею, а формується під завдання. Синхронізація забезпечується тим, що керівник місії (який може перебувати на борту літака типу AWACS або на землі) бачить цілісну картину поля бою, яку формують десятки дронів, та здійснює управління пілотованою авіацією для точкових ударів. Це дозволяє реалізувати обрану концепцію концепцію [2], де втрата одного дрона не руйнує управління, а пілотований літак максимально захищений віддаленістю від цілі.

Синхронізація в ЗмРУГ – це перехід від послідовних дій (дрон полетів, побачив, повернувся, доповів – літак полетів) до паралельних та автоматизованих процесів в єдиному цифровому просторі, що дозволяє нівелювати кількісну перевагу противника.

4. Система управління (MDC2). Моделювання показало, що ефективність запропонованої концепції критично залежить від впровадження системи MDC2 [25]. На відміну від ієрархічних систем, MDC2 має забезпечувати горизонтальні зв'язки між сенсорами та ефекторами ("sensor-to-shooter") у реальному часі [12]. Впровадження автоматизованих систем управління (типу "Дзвін АС", "Ореанда ПС") дозволяє скоротити час циклу прийняття рішень з годин до хвилин [7]. Однак, з огляду на описані раніше ризики надмірної опори на цифрову прозорість поля бою [14], автори пропонують гібридну модель управління: централізоване планування (синхронізація) та децентралізоване виконання (автономність) у разі порушення комунікацій.

Крім того, спираючись на оновлений понятійний апарат AJP-3 [8], пропонується в архітектурі системи управління перейти від традиційного "управління бойовим простором" до концепції "організації простору бойового застосування". Це критично важливо для ефективності запропонованої мультидоменної групи, оскільки "простір бойового застосування" тепер офіційно включає не лише фізичні зони (повітря, земля), а й віртуальний та когнітивний виміри. Тобто, система управління ЗмРУГ має технічно забезпечувати координацію не лише ракетних ударів, а й дій у електромагнітному спектрі та кіберпросторі як єдиного цілого, що раніше розглядалося відокремлено.

Більше того, згідно з оновленою доктриною НАТО AJP-3.3 [9], повітряні операції офіційно визнаються НАТО однією із найсильніших рушійних сил інтеграції мультидоменних операцій. Оскільки проведення повітряних місій вимагає залучення елементів з усіх інших доменів (навігація з космосу, кіберзахист мереж, наземне прикриття), система управління повітряним компонентом має потенціал стати базовою платформою для MDC2.

5. Перевірка результатів та практичне значення. Аналіз успішних операцій Сил оборони України у 2024 році, зокрема знищення літаків А-50 та ураження об'єктів Чорноморського флоту, підтверджує достовірність запропонованої концепції [4, 5]. Ці операції були реалізовані саме завдяки мультидоменній інтеграції поєднанню дій Повітряних Сил ЗС Уккраїни, розвідувальних органів та безпілотних систем. Виявлено, що інтеграція західних зразків озброєння (крилатих ракет Storm Shadow, протирадіолокаційних ракет AGM-88 HARM, бомб JDAM-ER та ін.) з радянськими авіаційними платформами є лише перехідним етапом. Повноцінна реалізація концепції MDO можлива при переході на платформи, що від початку спроєктовані як елементи мережецентричної війни (наприклад, американські F-35 або модернізовані F-16 block 70, шведські JAS-39 Grippen і французькі Rafale, які виступають як "повітряні сенсори" та координатори) [26].

Результати застосувань свідчать про те, що перехід до мультидоменної концепції ударних дій є безальтернативним шляхом розвитку повітряних сил. Запропонована модульна архітектура та

This is an open access article under the CC BY-NC-ND license(http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

принципи MDC2 дозволяють нівелювати кількісну перевагу противника за рахунок інформаційної та управлінської переваги, перетворюючи авіацію з ізольованого інструменту на ключовий елемент інтегрованої системи ураження.

Обговорення

Результати, що були отримані під час застосування засобі свідчать про те, що концепція MDO в умовах російсько-української війни трансформувалася з теоретичної моделі НАТО в імператив виживання та досягнення успіху. Аналіз емпіричних даних за 2024 рік підтверджує гіпотезу, що традиційна модель "завоювання переваги в повітрі" через фізичне знищення ППО противника є недосяжною в умовах паритету технологій та насиченості поля бою засобами ППО. Натомість, успіх досягається через створення тимчасових "вікон можливостей" шляхом конвергенції ефектів у кібернетичному, електромагнітному та фізичному просторах [7, 13].

Запропонована концепція ЗмРУГ дозволяє реалізувати принцип "комплексного вогневого ураження", описаний В. Турретом [2]. Це підтверджується успішними кейсами ураження стратегічних об'єктів (аеродроми "Морозовськ", "Енгельс") комбінованими засобами: БпЛА дальнього радіусу дії виснажують ППО, а високоточні ракети (Storm Shadow/SCALP) або БпЛА великої дальності дії завдають фінального удару [5, 6].

Водночас, запропонований підхід цілком узгоджується з позицією експертів JAPCC щодо необхідності переходу від простої координації до "синхронізації" дій, де космічні та кібернетичні спроможності інтегруються на тактичному рівні [12, 18]. Однак, на відміну від західних моделей, що спираються на дорогі платформи 5-го покоління (наприклад F-35) як сенсори [26], розроблена модель адаптує цей підхід під використання відносно дешевих БпЛА та модернізованих радянських платформ, що є унікальним внеском у теорію асиметричної війни.

Окремої уваги в контексті дискусії заслуговує питання стійкості космічної архітектури, яка є фундаментом для навігації та зв'язку в MDO. Спираючись на дослідження Р. Гібсона (JAPCC), варто наголосити, що сучасна концепція мультидоменних операцій не повинна обмежуватися лише використанням космічних спроможностей, а має враховувати активну протидію противника у цьому домені [27]. В рф розглядають залежність високотехнологічних армій від супутникових сервісів (PNT) як критичну вразливість і реалізують стратегію "постановки завад та придушення". Емпіричний досвід війни в Україні, де фіксується масоване застосування засобів РЕБ для придушення сигналів GPS та супутникового зв'язку, підтверджує тезу Гібсона про необхідність готовності військ до дій в умовах "деградованого космічного середовища" (Design, Defense, Distance, Space, Operations, Spectrum (EMS) – D3SOE) [27]. Отже, запропонована архітектура ЗмРУГ передбачає високий рівень автономності не лише як тактичну перевагу, а як вимушену необхідність для збереження боєздатності при втраті доступу до глобальних навігаційних та комунікаційних систем. Це вимагає від штабів планувати операції з урахуванням сценаріїв повної ізоляції передових підрозділів, що відповідає висновкам про необхідність резервних систем навігації та децентралізації управління.

Валідність отриманих результатів базується на аналізі унікального масиву даних бойових дій високої інтенсивності, якого не мають західні партнери. Однією з ключових переваг роботи є підтвердження дієвості комплексної інтеграції західного озброєння (JDAM-ER, AASM-250 Hammer) [4] з вітчизняною системою ситуаційної обізнаності (Delta) [2, 7]. Зазначене дало змогу відійти від суто теоретичних припущень та запропонувати перевірену модель скорочення циклу прийняття рішень (OODA-loop), що нівелює кількісну перевагу противника.

Водночас варто відзначити певні обмеження проведеного дослідження. По-перше, запропонована концепція значною мірою залежить від стійкості каналів передачі даних. Як зазначають Д. Еллісон та Т. Свейс, ризик переривання комунікацій залишається "сліпою зоною" багатьох концепцій MDO [14]. Хоча як базовий контрзахід у роботі пропонується високий рівень автономності, технічна реалізація надійного "бойового інтернету" в умовах РЕБ потребує додаткового технічного опрацювання. По-друге, дослідження не повною мірою враховує фактор когнітивного перевантаження командирів, який виникає при спробі керувати сотнями дронів та пілотованих літаків одночасно [18]. Необхідно додатково дослідити організаційні аспекти управління, аби уникнути надмірного контролю з боку штабів, який здатний негативно впливати на темпи виконання завдань.

Теоретичним значенням роботи стане розширення категоріального апарату воєнної науки, уточнюючи поняття "синхронізація" та "дронізація" в контексті операцій Повітряних Сил ЗС України. Запропоновано перехід від лінійного планування повітряних операцій до мультидоменної концепції дій.

Практичні значення можуть бути використані Генеральним штабом ЗС України для оптимізації організаційно-штатної структури авіаційних бригад (введення штабних елементів MDO), а також для формування вимог до перспективних АСУ та безпілотних авіаційних комплексів. Рекомендації щодо інтеграції FPV-дронів у контур ППО та ударних дій [21] мають пряме прикладне значення для підвищення ефективності бойових дій вже сьогодні.

Підсумовуючи, можна стверджувати, що імплементація принципів MDO стає критичною умовою збереження боєздатності та подальшої еволюції авіаційної компоненти ЗС України. Однак, її реалізація вимагає не лише технологічного переозброєння, а й ментальної зміни культури штабів. Подальші дослідження

доцільно зосередити на двох напрямах:

1. Розробка алгоритмів штучного інтелекту для автоматизованого розподілу цілей у системі MDC2, щоб зняти навантаження з операторів [2, 12].

2. Дослідження логістичних обмежень мультидоменних операцій, оскільки, як показав аналіз, інтенсивність використання високоточних засобів створює безпрецедентне навантаження на систему забезпечення.

Висновки

У дослідженні теоретично обґрунтовано зміну парадигми застосування повітряної компоненти у сучасній війні високої інтенсивності. Доведено, що класична концепція "завоювання переваги в повітрі", притаманна доктринам НАТО, в умовах насиченої ешелонованої ППО трансформується у концепцію створення тимчасових "вікон можливостей" через конвергенцію ефектів у кібернетичному, електромагнітному та фізичному доменах. У дослідженні вперше формалізовано поняття "змішаної розвідувально-ударної групи" як базової організаційної одиниці для ведення мультидоменних операцій в умовах обмежених ресурсів. Встановлено, що "дронізація" бойових дій виступає не просто тактичним покращенням, а каталізатором переходу до мережецентричної війни, де безпілотні авіаційні системи формують нову архітектуру розвідки та ураження, компенсуючи дефіцит традиційної пілотованої авіації.

Запропонована мультидоменна концепція має прикладне значення для планування операцій та розвитку Повітряних Сил ЗС України:

1. Рекомендовано перехід від жорсткої ієрархічної структури до модульного принципу формування ударних груп, що дозволяє інтегрувати різнорідні засоби (пілотовані літаки, БпЛА, наземні засоби РЕБ) під єдиним ситуаційним управлінням.

2. Обґрунтовано концепцію ударних дій шляхом "синхронізації", використовуючи дешеві БпЛА-приманки та засоби РЕБ для розкриття та виснаження системи ППО з подальшим нанесенням ударів високоточною зброєю (типу JDAM-ER, AASM) з носіїв пілотованої авіації.

3. Доведено необхідність впровадження автоматизованих систем управління (на кшталт "Дзвін АС", "Ореанда ПС" та Delta) для скорочення циклу прийняття рішень та забезпечення горизонтальних зв'язків "сенсор–стрілець".

Для подальших досліджень фахівцям рекомендується зосередити подальшу увагу на:

дослідженні проблем стійкості каналів передачі даних в умовах активної роботи перспективних засобів РЕБ противника та розробці алгоритмів автономної роботи ударних груп при втраті зв'язку.

аналізі ризиків когнітивного перевантаження командирів в умовах мультидоменного управління та розробці інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень для автоматизації розподілу цілей.

вивченні логістичних аспектів забезпечення мультидоменних операцій, оскільки розосередження сил та інтенсивність бойових дій вимагають нових підходів до матеріально-технічного забезпечення.

У процесі підготовки цієї статті авторами було використано Gemini AI з метою покращення лінгвістичної якості тексту (граматика, стилістика), технічному створенні достовірних зображень. Автори підтверджують, що використання вказаних інструментів не вплинуло на наукову новизну, достовірність та цілісність результатів дослідження, а вся відповідальність за кінцевий зміст покладається на авторів.

Список використаних джерел

[1.] S. Cannon, "The Alliance's Transition to Multi-Domain Operations: An AIRCOM Perspective," JAPCC Journal, no. 37, May 2024. [Online]. Available: https://www.japcc.org/articles/the-alliances-transition-to-multi-domain-operations/.

[2.] Vincent Tourret, "Design, Destroy, Dominate: The Mass Drone Warfare as a Potential Military Revolution", Ifri Papers, Ifri, June 2025. [Online]. Available: https://www.ifri.org/en/papers/design-destroy-dominate-mass-drone-warfare-potential-military-revolution.

[3.] Колект. авт., *Воєнно-історичний опис російсько-української війни: Вип. 23: січень 2024 року.* Київ, 2024.

[4.] Колект. авт., *Воєнно-історичний опис російсько-української війни: Вип. 24: лютий 2024 року.* Київ, 2024.

[5.] Колект. авт., *Воєнно-історичний опис російсько-української війни (березень-травень 2024 року)*. Київ: НУОУ, 2025.

[6.] Колект. авт., *Воєнно-історичний опис російсько-української війни (червень-серпень 2024 року)*. Київ: НУОУ, 2025.

[7.] В. В. Злакоман, В. В. Гордійчук Концепція мультидоменних операцій для оборони України: технологічний аспект. Modern Information Technologies in the Sphere of Security and Defence. № 3(45)/2022. https://doi.org/10.33099/2311-7249/2022-45-3-37-44.

[8.] Allied Joint Doctrine for the Conduct of Operations, Allied Joint Publication 3, Edition D, Version 1, NATO Standardization Office, Brussels, Belgium, Aug. 2025.

[9.] Allied Joint Doctrine for Air and Space Operations, Allied Joint Publication 3.3, Edition C, Version 1, NATO Standardization Office, Brussels, Belgium, Feb. 2026.

[10.] Air-Maritime Coordination, Allied Joint Publication 3.3.3, Edition A, Version 1, NATO Standardization Office, Brussels, Belgium, Dec. 2014.

[11.] Allied Joint Doctrine for Close Air Support and Air Interdiction, Allied Joint Publication 3.3.2(A), NATO Standardization Agency, Brussels, Belgium, Sep. 2009.

[12.] J. Cánovas, "Multi-Domain Operations and Challenges to Air Power," in Joint Air & Space Power Conference 2019 Read Ahead, Kalkar, Germany: JAPCC, 2019. [Online]. Available: https://www.japcc.org/essays/multi-domain-operations-and-challenges-to-air-power/.

[13.] S. Cannon, "The Alliance's Transition to Multi-Domain Operations", Joint Air & Space Power Conf. 2019 Read Ahead. 2019. [Online]. Available: https://www.japcc.org/essays/multi-domain-operations-and-challenges-to-air-power/.

[14.] D. Ellison, T. Sweijs. Empty Promises? A Year Inside the World of Multi-Domain Operations. War On The Rocks. 2024. [Online]. Available: https://warontherocks.com/2024/01/empty-promises-a-year-inside-the-world-of-multi-domain-operations/.

[15.] С. Дроздов, В. Тюрін, О. Коршець та В. Горбенко, "Аналіз операційного середовища та ймовірні сценарії застосування Повітряних Сил Збройних Сил

This is an open access article under the CC BY-NC-ND license(http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

України", Наука і оборона, № 3, с. 25–30, 2019. https://doi.org/10.33099/2618-1614-2019-8-3-25-30.
[16.] Multi-Domain Integration, Joint Concept Note 1/20, Ministry of Defence, London, UK, Nov. 2020.
[17.] Field Manual 3-0: Operations. Washington, DC: Headquarters, Dept. of the Army, 2025, p. 378.
[18.] T. Sweijs et al., Breaking Patterns: Multi-Domain Operations and Contemporary Warfare, The Hague Centre for Strategic Studies (HCSS), The Hague, Netherlands, Sep. 2023.
[19.] S. M. Zeigler, S. Harting, S. J. Bae, J. Brackup, and A. J. Vick, Aligning Roles and Missions for Future Multidomain Warfare. Santa Monica, CA, USA: RAND Corporation, 2021.
[20.] J. Black et al., Multi-Domain Integration in Defence: Conceptual Approaches and Lessons from Russia, China, Iran and North Korea. Santa Monica, CA, USA: RAND Corporation, 2022.
[21.] "Мультидоменні операції: НРК й FPV формують нову логіку бою," DOU.ua, 19 листоп. 2025. [Онлайн]. Доступно: https://dou.ua/forums/topic/56618/.
[22.] Jeffrey M. Reilly, "Multi-Domain Operations", Joint Air & Space Power Conf. 2019 Read Ahead. 2019. [Online]. Available: https://www.japcc.org/essays/multi-domain-operations/.
[23.] S. Townsend, "Accelerating Multi-Domain Operations: Evolution of an Idea", Joint Air & Space Power Conf. 2019 Read Ahead. 2019. [Online]. Available: https://www.japcc.org/essays/accelerating-multi-domain-operations-evolution-of-an-idea/
[24.] J. Engstrom, "Systems Confrontation and System Destruction Warfare: How the Chinese People's Liberation Army Seeks to Wage Modern Warfare", Santa Monica, CA, USA: RAND Corporation, 2018.
[25.] "Doolittle Series 18: Multi-Domain Operations," LeMay Center for Doctrine Development and Education, Maxwell AFB, AL, USA, LeMay Paper 3, Feb. 2019.
[26.] А. Шинко, "Армія та ВПС США задіяли F-35 у багатовимірних операціях", Ukrainian Military Pages, 2020. [Онлайн]. Доступно: https://www.ukrmilitary.com/2020/01/multi-domain-operations.html.
[27.] R. W. Gibson, "Multi-Domain Operations and Counter-Space," in Joint Air & Space Power Conference 2019 Read Ahead, Kalkar, Germany: JAPCC, 2019. [Online]. Available: https://www.japcc.org/essays/multi-domain-operations-and-counter-space/

[1]Oleksandr Blyskun (PhD)
https://orcid.org/0009-0009-7751-8313
[2]Oleksandr Avramenko (doctor of technical sciences, associate professor)
https://orcid.org/0000-0003-1358-1185
[3]Antonina Yaroshenko
https://orcid.org/0009-0004-4987-8620
[2]Oleksii Martyniuk (candidate of technical sciences, associate professor)
https://orcid.org/0000-0003-2578-0018

[1]Main Directorate of Aviation Capability Development, Kyiv, Ukraine
[2]The National Defense University of Ukraine, Kyiv, Ukraine
[3]State Research Institute of Aviation, Kyiv, Ukraine

MULTI-DOMAIN STRIKE CONCEPT FOR THE AIR COMPONENT

The rapid transformation of the battlefield and the large-scale employment of unmanned aerial systems necessitate the conceptual adaptation of the Air Force of the Armed Forces of Ukraine to multi-domain operations. Based on an analysis of NATO doctrinal frameworks and the experience of the Russo-Ukrainian War, this paper formulates a concept for air component strike operations within a multidimensional environment. The study develops an architecture for a modular reconnaissance-strike group designed to execute integrated fire engagement. It is demonstrated that system autonomy under hostile electronic countermeasures is a critical prerequisite for operational effectiveness. The findings provide military experts with a foundation for planning the future development of the Air Force and advanced multi-domain command and control systems.

Keywords: *multi-domain operations; strike operations; air defense; unmanned systems; unmanned aerial systems; unmanned aerial vehicle; planning; multi-fire combat; efficiency; system autonomy.*

References

[1.] S. Cannon, "The Alliance's Transition to Multi-Domain Operations: An AIRCOM Perspective," JAPCC Journal, no. 37, May 2024. [Online]. Available: https://www.japcc.org/articles/the-alliances-transition-to-multi-domain-operations/.
[2.] Vincent Tourret, "Design, Destroy, Dominate: The Mass Drone Warfare as a Potential Military Revolution", Ifri Papers, Ifri, June 2025. [Online]. Available: https://www.ifri.org/en/papers/design-destroy-dominate-mass-drone-warfare-potential-military-revolution.
[3.] Collective Authors. Military-Historical Description of the russian-ukrainian War: Issue 23: January 2024. Kyiv, 2024.
[4.] Collective Authors. Military-Historical Description of the russian-ukrainian War: Issue 24: February 2024. Kyiv, 2024.
[5.] Collective Authors. Military-Historical Description of the russian-ukrainian War (March–May 2024). Kyiv: National University of Defense of Ukraine (NUOU), 2025.
[6.] Collective Authors. Military-Historical Description of the russian-ukrainian War (June–August 2024). Kyiv: National University of Defense of Ukraine (NUOU), 2025.
[7.] Zlakoman, V. V., & Hordiichuk, V. V. "The Concept of Multi-Domain Operations for the Defense of Ukraine: Technological Aspect." Modern Information Technologies in the Sphere of Security and Defence. No. 3(45)/2022. https://doi.org/10.33099/2311-7249/2022-45-3-37-44.

[8.] Allied Joint Doctrine for the Conduct of Operations, Allied Joint Publication 3, Edition D, Version 1, NATO Standardization Office, Brussels, Belgium, Aug. 2025.
[9.] Allied Joint Doctrine for Air and Space Operations, Allied Joint Publication 3.3, Edition C, Version 1, NATO Standardization Office, Brussels, Belgium, Feb. 2026.
[10.] Air-Maritime Coordination, Allied Joint Publication 3.3.3, Edition A, Version 1, NATO Standardization Office, Brussels, Belgium, Dec. 2014.
[11.] Allied Joint Doctrine for Close Air Support and Air Interdiction, Allied Joint Publication 3.3.2(A), NATO Standardization Agency, Brussels, Belgium, Sep. 2009.
[12.] J. Cánovas, "Multi-Domain Operations and Challenges to Air Power," in Joint Air & Space Power Conference 2019 Read Ahead, Kalkar, Germany: JAPCC, 2019. [Online]. Available: *https://www.japcc.org/essays/multi-domain-operations-and-challenges-to-air-power/*.
[13.] S. Cannon, "The Alliance's Transition to Multi-Domain Operations", Joint Air & Space Power Conf. 2019 Read Ahead. 2019. [Online]. Available: *https://www.japcc.org/essays/multi-domain-operations-and-challenges-to-air-power/*.
[14.] D. Ellison, T. Sweijs. Empty Promises? A Year Inside the World of Multi-Domain Operations. War On The Rocks. 2024. [Online]. Available: *https://warontherocks.com/2024/01/empty-promises-a-year-inside-the-world-of-multi-domain-operations/*.
[15.] Drozdov, S., Tyurin, V., Korshets, O., & Horbenko, V. "Analysis of the Operational Environment and Probable Scenarios for the Employment of the Air Force of the Armed Forces of Ukraine." Science and Defense, no. 3, pp. 25–30, 2019. *https://doi.org/10.33099/2618-1614-2019-8-3-25-30*
[16.] Multi-Domain Integration, Joint Concept Note 1/20, Ministry of Defence, London, UK, Nov. 2020.
[17.] Field Manual 3-0: Operations. Washington, DC: Headquarters, Dept. of the Army, 2025, p. 378.
[18.] T. Sweijs et al., Breaking Patterns: Multi-Domain Operations and Contemporary Warfare, The Hague Centre for Strategic Studies (HCSS), The Hague, Netherlands, Sep. 2023.
[19.] S. M. Zeigler, S. Harting, S. J. Bae, J. Brackup, and A. J. Vick, Aligning Roles and Missions for Future Multidomain Warfare. Santa Monica, CA, USA: RAND Corporation, 2021.
[20.] J. Black et al., Multi-Domain Integration in Defence: Conceptual Approaches and Lessons from Russia, China, Iran and North Korea. Santa Monica, CA, USA: RAND Corporation, 2022.
[21.] "Multi-Domain Operations: UGV and FPV Drones Shape a New Logic of Combat," DOU.ua, Nov. 19, 2025. [Online]. Available: https://dou.ua/forums/topic/56618/.
[22.] Jeffrey M. Reilly, "Multi-Domain Operations", Joint Air & Space Power Conf. 2019 Read Ahead. 2019. [Online]. Available: *https://www.japcc.org/essays/multi-domain-operations/*.
[23.] S. Townsend, "Accelerating Multi-Domain Operations: Evolution of an Idea", Joint Air & Space Power Conf. 2019 Read Ahead. 2019. [Online]. Available: *https://www.japcc.org/essays/accelerating-multi-domain-operations-evolution-of-an-idea/*
[24.] J. Engstrom, "Systems Confrontation and System Destruction Warfare: How the Chinese People's Liberation Army Seeks to Wage Modern Warfare", Santa Monica, CA, USA: RAND Corporation, 2018.
[25.] "Doolittle Series 18: Multi-Domain Operations," LeMay Center for Doctrine Development and Education, Maxwell AFB, AL, USA, LeMay Paper 3, Feb. 2019.
[26.] Shynko, A. "U.S. Army and Air Force Deploy F-35s in Multi-Domain Operations," Ukrainian Military Pages, 2020. [Online]. Available: *https://www.ukrmilitary.com/2020/01/multi-domain-operations.html*.
[27.] R. W. Gibson, "Multi-Domain Operations and Counter-Space," in Joint Air & Space Power Conference 2019 Read Ahead, Kalkar, Germany: JAPCC, 2019. [Online]. Available: *https://www.japcc.org/essays/multi-domain-operations-and-counter-space/*

This is an open access article under the CC BY-NC-ND license(http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)