

ВІЙСЬКОВА ТЕХНІКА І ТЕХНОЛОГІЇ ПОДВІЙНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

УДК: 355/359

к.т.н., доц. Пампуха І.В. (ВІКНУ)
к.т.н., доц. Яцук П.П. (МСУ)
к.т.н., доц. Тищук С.О. (НУОУ)
к.т.н., доц. Савков П.А. (КНУ)
Поздняк В. П. (ХНУПС)

DOI: <https://doi.org/10.17721/2519-481X/2025/89-01>

ЕЛЕКТРОМАГНІТНИЙ ПРОСТІР У СФЕРІ ОБОРОНИ

У статті розглянуто сутність електромагнітного простору та його зміст як нового виміру сучасної війни, що інтегрує усі інші бойові простори – сухопутний, морський, повітряний, космічний та кіберпростір. Проведено аналітичний огляд регламентованих визначень щодо електромагнітного простору, що дозволило виявити відсутність єдиного узгодженого підходу до його трактування. Здійснено упорядкування понятійно-термінологічної основи застосування електромагнітного простору для сил оборони у сучасних воєнних конфліктах, що є важливим для формування доктринальних положень та розробки нормативно-правових актів. Особливу увагу приділено місцю електромагнітного простору в умовах відсічі збройної агресії. Розглянуто основні характеристики електромагнітних хвиль та електромагнітних засобів, що стосуються сфери оборони. Показано, що ефективність застосування сил оборони залежить від здатності здійснювати електромагнітну боротьбу в електромагнітному просторі, та що ефективність застосування електромагнітної боротьби в електромагнітному просторі є одним із ключових чинників досягнення переваги над противником. Електромагнітну боротьбу в сучасних умовах відсічі збройної агресії розглянуто як цілісну систему взаємопов'язаних складових, що забезпечують комплексне застосування сил і засобів електромагнітної боротьби в електромагнітному просторі. Показано змістовну трансформацію ключових термінів "радіоелектронна боротьба" в "електромагнітну боротьбу" та вузького технічного розуміння "електромагнітний спектр" у багатовимірну категорію "електромагнітний простір". Особливо розглянуто можливе місце електромагнітного простору у законодавстві України, зокрема перспективи нормативно-правового врегулювання його застосування в інтересах оборони. Підкреслено, що упорядкування термінологічного апарату та встановлення правових норм щодо застосування електромагнітного простору створює основу для підвищення ефективності практичних дій сил оборони та забезпечення національної безпеки.

Ключові слова: електромагнітний простір, електромагнітний засіб, електромагнітна боротьба, електромагнітна розвідка, електромагнітний вплив, електромагнітний захист, управління електромагнітним спектром.

Вступ та постановка проблеми. Сучасні воєнні конфлікти дедалі більше характеризуються використанням електромагнітного простору (ЕМП), як поєднуючого усі інші простори протиборства [1]. ЕМП охоплює широкий спектр заходів, які визначають ефективність застосування засобів сил оборони [2]. Водночас у науковій та нормативно-правовій площині відсутнє єдине узгоджене розуміння термінів, яке б забезпечувало цілісне сприймання змісту ЕМП та його ролі у сфері оборони [3]. Це створює труднощі у формуванні доктринальних положень, розробці законодавчих актів та практичному застосуванні електромагнітних засобів у військовій діяльності [4, 6].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У сучасній науково-публіцистичній літературі дослідження електромагнітного простору у сфері оборони охоплюють два ключові напрями. Перший напрям зосереджений на висвітленні значущості ЕМП та складових електромагнітної боротьби, включно з електромагнітним впливом, розвідкою та захистом [5].

Другий напрям стосується розвитку питань управління електромагнітним спектром та електромагнітної сумісності, що є критично важливим для забезпечення ефективної взаємодії сил оборони [6, 7, 8]. Попри наявності окремих досліджень, упорядкування понятійно-термінологічного апарату залишається недостатньо розробленим, що актуалізує потребу у його науковому осмисленні та нормативному впорядкуванні [9].

Метою статті є: розгляд визначення сутності та змісту електромагнітного простору у сфері оборони, упорядкування його понятійно-термінологічної основи, окреслення можливого місця електромагнітного простору у законодавстві України в контексті забезпечення відсічі агресії.

Виклад основного матеріалу. Розуміння електромагнітного простору пройшло тривалий шлях розвитку: від теоретичної основи, закладеної Джеймсом Максвеллом (1861), та практичного підтвердження існування електромагнітних хвиль Генріхом Герцем (1888), до розробки ключових принципів і патентів на радіопередавачі Ніколою Теслою (1894), першої демонстрації радіозв'язку Олександром Поповим (1895) та комерціалізації радіо Гульєльмо Марконі (1897).

Подальший розвиток привів до формування стратегій планування об'єднаних операцій і командування та управління (Command and Control, C2) на стратегічному, оперативно-стратегічному та тактичному рівнях у всіх бойових просторах через електромагнітний простір (рис. 1). Зокрема це реалізується через концепцію Joint All-Domain Command and Control (JADC2) [10].



Рисунок 1 – Об'єднане командування та управління у сухопутному, морському, повітряному, космічному та кіберпросторах через електромагнітний простір

У цьому розвитку можна виділити два основних напрямки трансформації: лінійної шкали радіочастот у всеохоплюючий електромагнітний простір, радіоелектронної боротьби, з основним завданням створення перешкод засобам управління військами та зброєю противника, у електромагнітну боротьбу, з основним завданням досягнення переваги над противником в електромагнітному просторі [11].

Перший напрямок розвивається на основі стратегічно-доктринальних документів [10, 11].

Другий напрямок розвивається на основі бойових статутів і настанов [12, 13] та набутого досвіду дій військових сил та засобів.

Задля прискорення впровадження сучасних підходів до застосування електромагнітного простору в інтересах оборони, доцільно розглянути такі питання:

- сутність та зміст електромагнітного простору,
- аналітичний огляд регламентованих визначень щодо електромагнітного простору.

Сутність електромагнітного простору. Електромагнітний простір у фізичному розумінні – це всеосяжна широчінь (обшир, просторінь), у якій електромагнітні хвилі поширюються без застосування штучних хвилеводів, в різних фізичних субстанціях (грунт, вода, гази, космічний вакуум), які водночас є просторами ведення бойових дій та здійснення діяльності людини [10, 11, 20]. Особливості використання електромагнітного спектра в кожному з цих середовищ визначаються його фізичними властивостями та технічними обмеженнями (табл. 1) [5, 9, 19].

Таблиця 1 - Застосування електромагнітних хвиль у бойових просторах

Простір	Застосування електромагнітних хвиль		У смузі частот
	Поширення	Обсяги (глибина, відстань)	
Сухопутний	на поверхні	увесь простір	0-10 ²⁴ Гц
	у товщі ґрунту	до 100 м	10–100 кГц
Водний	на поверхні	увесь простір сотні / тисячі м	0-10 ²⁴ Гц 10-300 Гц
	у товщі морської / прісної води	до 200 м	430-770 ТГц (видиме світло)
Повітряний	по всьому простору	увесь простір	0-10 ²⁴ Гц
Космічний	у межах місцезнаходження штучних супутників Землі	близько 36 тис. км	0-10 ²⁴ Гц
	у межах місцезнаходження штучних дослідницьких зондів	десятки млрд. км	2-8 ГГц
	у межах місцезнаходження природних космічних об'єктів	близько 46 млрд. світлових років (межа спостереження Всесвіту)	0-10 ²⁴ Гц
Кібер	у межах безпроводових ліній, мереж електронних комунікацій	безпроводова частина кіберпростору	0-10 ¹⁷ Гц

З точки зору питань оборони, електромагнітний простір – це бойовий простір, який є частиною традиційних бойових просторів – сухопутного, морського, повітряного, космічного, а також порівняно нового – кіберпростору, в яких різноманітні електромагнітні засоби застосовуються для виконання завдань щодо оборони [4, 12, 13, 14]. Водночас електромагнітний простір є єдиним у всіх бойових просторах, він не має умовних військових меж (наприклад, ліній розмежування районів проведення військових операцій) [3, 8, 15]. Таким чином, ЕМП виконує роль об'єднуючого простору, у якому електромагнітні засоби різних видів, родів військ взаємодіють при виконанні завдань оборони [1, 6, 18]. Іншими словами ЕМП є узагальнюючим простором, який поєднує всі бойові простори щодо діяльності із застосуванням електромагнітних хвиль.

Підсумкова сутність ЕМП. Електромагнітний простір – це частина космічного, повітряного, сухопутного, водного (підводного) та кібер просторів, у якій електромагнітні хвилі поширюються без штучного хвилеводу [7, 11, 16, 21].

Зміст електромагнітного простору визначається сукупністю об'єктів, що перебувають у ньому, та їх діяльністю [5, 6, 9, 17]. До об'єктів електромагнітного простору відносяться зокрема електромагнітні хвилі, електромагнітні засоби, природні джерела електромагнітної енергії, об'єкти, на які впливає електромагнітне випромінювання тощо [2, 4, 19]. Діяльність в електромагнітному просторі (електронна комунікація, навігація, локація, електромагнітна боротьба тощо) здійснюється шляхом випромінювання та/або приймання електромагнітних хвиль електромагнітними засобами, поглинання та/або відбиття електромагнітних хвиль цілями або сторонніми об'єктами. [12, 13, 14, 18]. Взаємодія електромагнітних хвиль та живих істот зокрема людини не є предметом цієї статті, за винятком впливу електромагнітного випромінювання на стан особового складу.

Розглянемо основні характеристики електромагнітних хвиль та електромагнітних засобів, що стосуються сфери оборони.

Основні характеристики електромагнітних хвиль:

- смуга частот – визначає місце хвилі на шкалі електромагнітного спектру в просторі та часі [6, 11, 20],
- щільність потоку енергії – визначає рівень енергії електромагнітної хвилі в просторі та часі [5, 18],
- тип модуляції – визначає спосіб зміни параметрів хвилі при передаванні інформації [8, 19].

Основні характеристики електромагнітних засобів:

- призначення – визначається завданнями, які виконує електромагнітний засіб [4, 14],
- місцезнаходження – визначає розташування електромагнітного засобу в просторі та часі [2, 6, 15].

Розглянемо основні види діяльності в електромагнітному просторі, що стосуються сфери оборони.

Основні види діяльності в електромагнітному просторі:

- електронна комунікація – передавання та/або приймання інформації у вигляді електромагнітних хвиль із застосуванням електромагнітних засобів [12, 18],
- електромагнітна боротьба – діяльність щодо досягнення перемоги над противником в електромагнітному просторі [13, 16, 21].

Основні складові електромагнітної боротьби:

- електромагнітна розвідка – збір, розгляд та обробка інформації про дії противника в електромагнітному просторі [4, 5, 15],
- електромагнітний вплив – дія, у тому числі фізичне знищення, щодо унеможливлення застосування за призначенням електронних та/або електромагнітних засобів, а також виконання службових обов'язків особовим складом противника [2, 6, 19],
- електромагнітний захист – захист електронних та/або електромагнітних засобів, особового складу від електромагнітного впливу противника [7, 14],
- управління та регулювання в сфері електромагнітного простору для цілей оборони – дії щодо застосування за призначенням сил та засобів електромагнітної боротьби і досягнення електромагнітної сумісності електромагнітних засобів (унеможливлення створення електромагнітних завад електромагнітним засобам) [8, 11, 17, 20].

Аналітичний огляд регламентованих визначень щодо електромагнітного простору. Вперше у США розуміння електромагнітного спектра як окремого простору було визнано у 2007 році [22]. Починаючи з 2020 року електромагнітний простір визначено одним із основних бойових просторів, що поєднує основні бойові простори (сухопутний, морський, повітряний, космічний, кібер) [10, 11, 12].

Водночас у міжнародних документах та нормативних актах країн-членів НАТО простежується більш консервативне розуміння (табл. 2) [7].

Таблиця 2 - Особливості використання електромагнітного простору (спектра)

Держава	Національне законодавство, яке регулює ЕМП (спектра)	Нормативне визначення поняття ЕМП (спектра)	Уповноважений державний регулятор у сфері управління використанням ЕМП (спектра)	Наявність ЕМП
США	Федеральний закон "Про телекомунікації", Федеральний закон "Про допомогу правоохоронним органам у сфері зв'язку"	Смуга усіх частот / видів електромагнітного випромінювання	Національна адміністрація з питань телекомунікацій та інформації (NTIA) Федеральна комісія з питань зв'язку (FCC)	+
Велика Британія	Закон "Про комунікації", Закон "Про бездротову телеграфію"	Повна і впорядкована сукупність електромагнітних хвиль відповідно до їх частоти або довжини хвилі	Офіс із комунікацій (Ofcom)	+
Іспанія	Закон "Про телекомунікації"	Розподіл енергії електромагнітного випромінювання, яке поширюється з меншою довжиною випромінювання (гамма-промені) до випромінювання з більшою довжиною хвилі (радіохвилі)	Комісія ринку телекомунікацій	+
Норвегія	Закон "Про електронні комунікації"	Усі типи електромагнітних хвиль, упорядкованих за довжиною хвилі та відповідною частотою	Міністерство транспорту та комунікацій, Телекомунікаційний концерн (TELENOR)	+
Туреччина	Закон "Про електронні комунікації"	Смуга частот електромагнітних хвиль від 9 кГц до 3 ТГц, які використовуються для електронних комунікацій	Управління з питань інформаційних технологій та зв'язку	+
Франція	Кодекс про поштові послуги та електронні комунікації	1) Окремий простір для ведення бойових дій 2) Нематеріальне оперативне поле, яке складається з фотонів, електронів і магнітних полів	Національне агентство з питань радіочастот (ANFR)	+

Для нашого часу актуальним щодо окремого бойового простору (domain/space/battlespace) є використання у закордонних джерелах сфери оборони двох термінів – "електромагнітний спектр" та "електромагнітний простір". Причому у терміні "електромагнітний спектр" слово "спектр" розуміється не лише як послідовна шкала частот (одновимірна модель), і не лише як ресурс (чотиривимірна модель: широта, довгота, висота/глибина, шкала частот), а як простір, тобто необмежена протяжність (великий обшир, просторінь) у багатьох вимірах – щонайменше сім основних: широта, довгота, висота/глибина, час, шкала частот, потужність, модуляція, у якому плануються та здійснюються військові операції [10, 11, 12, 13].

Змістовну трансформацію пройшли також терміни "радіоелектронна боротьба" (electronic warfare) [22] та "управління частотами" (frequency management) [23], які раніше розглядалися як два взаємодіючих, але окремих напрямки. Сучасний термін "electromagnetic warfare" поєднує складові традиційної РЕБ із напрямком управління спектром, складовою якої є управління частотами [10, 11, 12, 13].

Еволюція поняття "електромагнітний простір" демонструє поступовий перехід від вузького технічного розуміння спектра до багатовимірної категорії, що охоплює планування та ведення операцій (бойових дій). Таким чином, у США електромагнітний простір (спектр) має статус окремого бойового простору (domain), на відміну від міжнародного права та

документів НАТО, що потребує подальшої гармонізації для забезпечення єдиного підходу до питань управління, регулювання та користування електромагнітним простором у сфері оборони.

Упорядкування понятійно-термінологічної основи застосування електромагнітного простору. У багатовимірному бойовому електромагнітному просторі (спектрі) здійснюється планування та ведення операцій (бойових дій) електромагнітної боротьби. Водночас засоби зокрема електронних комунікацій активно застосовуються при плануванні та веденні операцій в інших бойових просторах, що зумовлює потребу гармонізації термінології.

З метою забезпечення уникнення термінологічних розбіжностей доцільно обґрунтувати та систематизувати низку понять, притаманних цій сфері оборони. На підставі адаптації міжнародних документів та їх критичного осмислення щодо вітчизняних умов, упорядковано терміни щодо електромагнітного простору (спектру) у сфері оборони.

Електромагнітний простір (спектр) (electromagnetic spectrum) – частина космічного, повітряного, сухопутного, водного (підводного) та кіберпросторів, у якій електромагнітні хвилі поширюються без штучного хвилеводу [24].

Електромагнітна (радіоелектронна) боротьба (electromagnetic warfare) – сукупність організаційно-технічних заходів, що проводяться з метою стримування та/або відсічі збройної агресії проти України у електромагнітному просторі [24].

Електромагнітна розвідка (electromagnetic support) – комплекс заходів щодо збору, обробки та зберігання інформації про іноземні джерела електромагнітного випромінювання із застосуванням сил, засобів та способів електромагнітної боротьби для забезпечення подальшого аналізу, оцінки та прийняття рішень.

Електромагнітний вплив (electromagnetic attack) – комплекс заходів щодо послаблення, знешкодження або знищення спроможностей та/або введення в оману агресора із застосуванням вогневого ураження, електромагнітного випромінювання, сил, засобів та способів електромагнітної боротьби.

Електромагнітний захист (electromagnetic protection) – комплекс заходів щодо забезпечення захисту власних (дружніх) електричних, електронних та електромагнітних засобів, матеріальних об'єктів та особового складу від електромагнітного впливу ворога, із застосуванням сил, засобів та способів електромагнітної боротьби.

Управління електромагнітним спектром (spectrum management) – комплекс заходів щодо збору, обробки та зберігання інформації про джерела електромагнітного випромінювання у межах державного кордону та в районах виконання бойових завдань, управління (в особливий період та в умовах надзвичайного або воєнного стану) та регулювання користування електромагнітним спектром (зокрема розподіл, виділення, присвоєння смуг частот, державний нагляд, радіочастотний моніторинг, забезпечення електромагнітної сумісності та міжнародне співробітництво щодо електромагнітних засобів Збройних Сил України та інших спеціальних користувачів радіочастотного (електромагнітного) спектра) із застосуванням сил, засобів та способів електромагнітної боротьби.

Електромагнітна обстановка (electromagnetic environment) – це сукупність усіх електромагнітних випромінювань та їх джерел у певному районі електромагнітного простору протягом визначеного терміну.

Оперативна електромагнітна обстановка (operational electromagnetic environment) – електромагнітна обстановка у межах оперативної (операційної) зони, яка включає сукупність приймальних електромагнітних засобів та об'єктів впливу електромагнітної боротьби.

Операція в електромагнітному просторі (спектрі) (electromagnetic spectrum operation) – це взаємоузгоджене застосування сил, засобів та способів електромагнітної боротьби у ході проведення окремих або багатопросторових операцій для досягнення оперативних та/або стратегічних цілей.

Електромагнітний засіб (electromagnetic equipment/device/asset/mean) – технічний пристрій, що призначений для випромінювання та/або приймання електромагнітних хвиль [24].

Засіб електромагнітної боротьби (electromagnetic warfare device/system/equipment/asset/mean) – технічний пристрій, що застосовується для виконання завдань електромагнітної боротьби [24].

Упорядкування термінів здійснено з огляду на їх логічну та лінгвістичну узгодженість зокрема з урахуванням логіки натовських стандартів, але українськими словами, що забезпечить українським військовослужбовцям діяти звично і професійно, а Альянсу – бачити в Україні передбачуваного та зрозумілого партнера. Інакше кажучи зміст термінів чітко визначений, позбавлений двозначності, зрозумілий командирі і підлеглим, а при перекладі на англійську – ідентичний натівському за суттю.

Електромагнітний простір (спектр) в умовах відсічі збройної агресії. Електромагнітний простір є невід’ємною складовою сучасних операцій (бойових дій) в усіх бойових просторах, насичених електромагнітними засобами. В умовах відсічі збройної агресії ефективність застосування сил оборони залежить від здатності здійснювати електромагнітну боротьбу (ЕМБ) в електромагнітному просторі.

Електромагнітна боротьба в сучасних умовах відсічі збройної агресії розглядається як цілісна система взаємопов’язаних складових, що забезпечують комплексне застосування сил і засобів ЕМБ в електромагнітному просторі.

Електромагнітна розвідка виступає первинною ланкою системи, забезпечуючи командування інформацією про електромагнітні засоби ворога, їхні характеристики та вразливості. Вона створює інформаційний фундамент для планування та реалізації наступних заходів.

Електромагнітний вплив реалізує практичні дії щодо зниження або знищення спроможностей ворога.

Електромагнітний захист забезпечує стійкість та живучість власних електромагнітних засобів за умови електромагнітного впливу ворога.

Управління спектром формує організаційний порядок у користуванні частотами, що дозволяє уникати хаотичного застосування засобів, забезпечує електромагнітну сумісність, а також узгодженість дій із союзниками.

ЕМБ має стратегічний, оперативний і тактичний рівні застосування:

- на стратегічному рівні – державне управління та регулювання спектру, формування політики його користування та інтеграція із союзниками,

- на оперативному рівні – узгоджене застосування сил і засобів у межах угруповань, що забезпечує досягнення оперативних цілей,

- на тактичному рівні – безпосереднє застосування засобів ЕМБ на полі бою.

Сучасні бойові дії характеризуються багатовимірністю, де жоден простір не функціонує автономно. Операції у просторах завжди супроводжуються застосуванням електромагнітних засобів, що зумовлює необхідність узгодження з операціями в електромагнітному просторі. Поєднання операцій у просторах з операціями в електромагнітному просторі формує єдиний багатовимірний театр бойових дій, де перемога у спектрі стає значущим чинником успіху.

Розробка, виробництво, постачання та закупівля засобів електромагнітної боротьби мають здійснюватися не лише за критерієм технологічної новизни. Основним принципом має бути ціна – якість або вартість/витрати – ефективність (cost-benefit ratio), тобто співвідношення витрат до бойового результату в актуальних смугах частот протиборства. Такий підхід гарантує воєнно-економічну раціональність та оптимальне планування, дозволяє спрямовувати інвестиції на ті засоби, які реально забезпечують перемогу у спектрі.

Сумісність процедур управління та термінології відповідно до стандартів НАТО є умовою інтеграції України з союзниками та гарантує узгодженість дій у багатонаціональних операціях.

Таким чином, ЕМБ постає як багаторівнева та інтегрована система, де її ефективність визначається не лише якістю окремих складових, а й системною взаємодією між ними. Перемога в електромагнітному просторі шляхом здійснення ефективної ЕМБ значно посилює передумови досягнення стратегічних та оперативних цілей у багатовимірному бойовому просторі.

Нормативно-правове врегулювання застосування електромагнітного простору в інтересах оборони. З метою реалізації вимог статті 92 Конституції України щодо визначення виключно законами України засад використання природних ресурсів народним депутатом України О. Федієнко та іншими народними депутатами України було розроблено проект Закону України "Про внесення змін до деяких законів України щодо врегулювання окремих питань у сфері електромагнітного простору" (реєстраційний номер 13140 від 28.03.2025 до першого читання).

Ціллю прийняття законопроєкту є встановлення законних підстав у першу чергу щодо планування та ведення операцій, бойових дій в електромагнітному просторі силами оборони [24].

Проєктом Закону пропонується визначити основні засади використання електромагнітного простору (спектру), правовий статус та засади застосування у першу чергу силами оборони засобів електромагнітної (радіоелектронної) боротьби щодо електромагнітної розвідки, електромагнітної атаки (електромагнітних перешкод), електромагнітного захисту, управління спектром у тому числі при підготовці та веденні військових операцій в електромагнітному просторі (спектрі), зокрема Головним управлінням електромагнітної боротьби Генерального штабу Збройних Сил України [24].

Прийняття законопроєкту реєстраційний номер 13140:

- врегулює законодавчі питання забезпечення законних підстав застосування Збройними Силами України та іншими складовими сил оборони електромагнітних засобів, засобів електромагнітної боротьби в електромагнітному просторі (спектрі) для цілей безпеки та оборони України [24],

- забезпечить правову визначеність у сфері застосування електромагнітного простору для потреб оборони, закріпить компетенції відповідних органів та створить законні підстави зокрема для планування та ведення операцій,

- дозволить узгодити практику Збройних Сил України з вимогами Конституції та сучасними доктринальними підходами до ведення бойових дій в електромагнітному просторі, а також сприятиме гармонізації національного законодавства з нормативними та доктринальними стандартами НАТО.

Висновки. Визнання електромагнітного простору самостійним бойовим простором, який взаємо інтегрує сухопутний, морський, повітряний, космічний та кіберпростори, забезпечуючи комплексність при проведенні сучасних операцій передбачає упорядкування понятійно-термінологічного апарату застосування електромагнітного простору, що в свою чергу формує основу для вдосконалення нормативно-правової бази у сфері національної безпеки та оборони та підвищує ефективність практичних дій у сфері електромагнітної боротьби. Гармонізація українських термінів із міжнародними (зокрема країн-членів НАТО) стандартами усуває багатозначність і розбіжності у визначеннях, забезпечує зрозумілу та передбачувану систему для командирів, підлеглих і союзників, сприяє професійності Збройних Сил України та інтеграції у багатоплоскові операції, утворюючи Україну як надійного партнера у сфері оборони. Здійснення ефективної ЕМБ в електромагнітному просторі значно посилює передумови досягнення стратегічних та оперативних цілей у багатовимірному бойовому просторі та забезпечує узгодженість дій України з країнами-членами НАТО. Прийняття законопроєкту реєстраційний номер 13140 у сфері нормативно-правового врегулювання застосування електромагнітного простору забезпечить формування чіткої правової основи для використання засобів електромагнітної боротьби силами оборони та сприятиме інтеграції України у систему багатоплоскових операцій союзників.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Бровінська М. Що таке електромагнітна зброя та чи загрожує вона Україні? dev.ua, 2025. – С. 2–4. URL: <https://dev.ua/news/shcho-take-elektromahnitna-zbroia-ta-chy-zahrozhuie-vona-ukraini-poiasniiuie-flesh-1759924407>.

2. Defense Express. Електромагнітна зброя: українські реалії. 2020. – С. 5–7. URL: https://defence-ua.com/weapon_and_tech/elektromagnitna_zbroja_ukrajinski_realiji-612.html.

3. СОЮЗ "Золотий вік України". Електромагнітна зброя: від потенціалу до реалізації – ключ до підвищення обороноздатності України. 2024. – С. 10–12. URL: <https://zovu.org/elektromagnitnoye-oruzhiye-ot-potentsial/>.
4. Биби́к Р., Опі́рський І. Електромагнітні загрози в сучасних конфліктах: аналіз характеристик джерел РЕБ та їх вплив на ефективність систем ураження. Кібербезпека: освіта, наука, техніка. 2025. – С. 748–755. DOI: 10.28925/2663-4023.2025.27.748.
5. Биби́к Р., Наконечний Ю. Дослідження впливу електромагнітних перешкод на функціонування систем зв'язку та радіолокації. Вісник Львівської політехніки. 2024. – С. 1–9. DOI: 10.23939/csn2024.01.001.
6. Управління радіочастотним ресурсом: настанова. Київ: Центр учбової літератури, 2024. – С. 15–20. URL: <https://jurkniga.ua/contents/upravlinnya-radiochastotnim-resursom-nastanova.pdf>.
7. Дослідницька служба Верховної Ради України. Аналітична записка щодо застосування терміна "електромагнітний простір" у державах НАТО. 2025. – С. 3-6. URL: https://research.rada.gov.ua/documents/analyticRSmaterialsDocs/nscur_defense/analytical_notes-nb/76093.html.
8. Новіцький П., Степаняк М. Розвиток електромагнітної боротьби: інновації в домінуванні спектру, оборонних технологіях і захисних системах. Scientia. 2025. – С. 2379–2385. URL: <https://previous.scientia.report/index.php/archive/article/view/2379>.
9. Воробйов О., Мацько О., Тягай С. Перспективи використання електромагнітної зброї. Національний університет оборони України, 2024. – С. 12–18. URL: <http://sit.nuou.org.ua/article/download/37294/33466>.
10. United States Department of Defense. Summary of the Joint All-Domain Command & Control (JADC2) Strategy [Електронний ресурс]. Washington, D.C., March 2022. – С. 1–12. URL: <https://media.defense.gov/2022/Mar/17/2002953400/-1/-1/1/SUMMARY-OF-THE-JOINT-ALL-DOMAIN-COMMAND-AND-CONTROL-STRATEGY.PDF>.
11. United States Department of Defense. Electromagnetic Spectrum Superiority Strategy. Washington, D.C., 2020. – С. 1–18. URL: <https://media.defense.gov/2020/Oct/29/2002525927/-1/-1/1/ELECTROMAGNETIC-SPECTRUM-SUPERIORITY-STRATEGY.PDF>.
12. Joint Chiefs of Staff, Department of Defense. Joint Publication JP 3-85: Joint Electromagnetic Spectrum Operations. Washington, D.C., 2020. – С. 1–112. URL: https://www.jcs.mil/Portals/36/Documents/Doctrine/pubs/jp3_85.pdf.
13. Department of the Army, United States Department of Defense. Field Manual FM 3-12: Cyberspace Operations and Electromagnetic Warfare. Washington, D.C., 2021. – С. 1–220. URL: https://armypubs.army.mil/epubs/DR_pubs/DR_a/ARN31969-FM_3-12-000-WEB-3.pdf.
14. Ukrinform. Ukraine regulates drone and electronic warfare equipment purchases during martial law. 2024. – С. 1–3. URL: <https://www.ukrinform.net/rubric-ato/3940704-ukraine-regulates-drone-and-electronic-warfare-equipment-purchases-during-martial-law>
15. Wikipedia. Ukraine and electronic warfare. 2025. – С. 1–5. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Ukraine_and_electronic_warfare
16. Ministry of Defence of Ukraine. Electronic Warfare Coalition launched within Ramstein format. 2025. – С. 1–2. URL: <https://mod.gov.ua/en/news/a-newly-formed-electronic-warfare-coalition-has-been-launched-within-the-framework-of-the-ramstein-format>
17. New Geopolitics Research Network. War in the Spectrum. 2025. – С. 1–6. URL: <https://www.newgeopolitics.org/2025/07/23/war-in-the-spectrum/>
18. National Defense Magazine. Daily fight for Ukraine spectrum superiority puts electronic warfare front center. 2024. – С. 1–4. URL: <https://www.nationaldefensemagazine.org/articles/2024/3/8/daily-fight-for-ukraine-spectrum-superiority-puts-electronic-warfare-front-center>
19. Armada International. The role of the Electromagnetic Spectrum in Ukraine conflict. 2024. – С. 1–5. URL: <https://www.armadainternational.com/2024/11/the-role-of-the-electromagnetic-spectrum-in-russian-surveillance-offensive-and-defensive-operations-in-ukraine-electronic-warfare/>
20. NATO. Electromagnetic warfare. 2023. – С. 1–3. URL: <https://www.nato.int/en/what-we-do/deterrence-and-defence/electromagnetic-warfare>
21. RAND Corporation. NATO's blind spot in electromagnetic warfare could decide future conflicts. 2025. – С. 1–4. URL: <https://www.rand.org/pubs/commentary/2025/11/electromagnetic-warfare-natos-blind-spot-could-decide.html>

22. Joint Chiefs of Staff, Department of Defense. *Joint Publication 3-13.1: Electronic Warfare*. Washington, D.C., 2007. – С. 1–180. URL: https://irp.fas.org/doddir/dod/jp3_13_1.pdf
23. Joint Chiefs of Staff, Department of Defense. *Joint Publication 6-0: Joint Communications System*. Washington, D.C., 2015. – С. 1–260.
URL: https://www.jcs.mil/Portals/36/Documents/Doctrine/pubs/jp6_0.pdf
24. Верховна Рада України. Законопроект №13140 "Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо електронних комунікацій". Київ, 2025. – С. 1–20.
URL: <https://itd.rada.gov.ua/billInfo/Bills/Card/13140> (itd.rada.gov.ua in Bing)

REFERENCES:

1. Brovinska, M. (2025), "Shcho take elektromahnitna zbroia ta chy zahrozhuie vona Ukraini? " [What is electromagnetic weapon and does it threaten Ukraine?], dev.ua, pp. 2–4, dev.ua/news/shcho-take-elektromahnitna-zbroia-ta-chy-zahrozhuie-vona-ukraini-poiasniiuie-flesh-1759924407.
2. Defense Express (2020), "Elektromahnitna zbroia: ukrainski realii" [Electromagnetic weapon: Ukrainian realities], pp. 5–7, defence-ua.com/weapon_and_tech/elektromagnitna_zbroja_ukrajinski_realiji-612.html.
3. Soiuz "Zoloty vik Ukrainy" (2024), "Elektromahnitna zbroia: vid potentsialu do realizatsii – kliuch do pidvyshchennia oboronozdatnosti Ukrainy" [Electromagnetic weapon: from potential to implementation – the key to strengthening Ukraine's defense], pp. 10–12, zovu.org/elektromagnitnoye-oruzhiye-ot-potentsial/.
4. Bybyk, R. and Opriskyi, I. (2025), "Elektromahnitni zahrozy v suchasnykh konfliktakh: analiz kharakterystyk dzherel REB ta yikh vplyv na efektyvnist system urazhennia" [Electromagnetic threats in modern conflicts: analysis of EW sources and their impact on effectiveness of strike systems], Cybersecurity: Education, Science, Technique, pp. 748–755, doi:10.28925/2663-4023.2025.27.748.
5. Bybyk, R. and Nakonechnyi, Yu. (2024), "Doslidzhennia vplyvu elektromahnitnykh pereshkod na funktsionuvannia system zviazku ta radiolokatsii" [Study of the influence of electromagnetic interference on communication and radar systems], Visnyk Lvivskoi Politekhniky, pp. 1–9, doi:10.23939/csn2024.01.001.
6. Tsentri uchbovoi literatury (2024), "Upravlinnia radiochastotnym resursom: nastanova" [Radio frequency resource management: manual], Kyiv, pp. 15–20, jurkniga.ua/contents/upravlinnya-radiochastotnim-resursom-nastanova.pdf.
7. Doslidnytska sluzhba Verkhovnoi Rady Ukrainy (2025), "Analitychna zapyska shchodo zastosuvannia termina 'elektromahnitnyi prostir' u derzhavakh NATO" [Analytical note on the use of the term 'electromagnetic space' in NATO countries], pp. 3–6, research.rada.gov.ua/documents/analyticRSmaterialsDocs/nscur_defense/analytical_notes-nb/76093.html.
8. Novitskyi, P. and Stepaniak, M. (2025), "Rozvytok elektromahnitnoi borotby: innovatsii v dominuvanni spektru, oboronnykh tekhnolohiiakh i zakhysnykh systemakh" [Development of electromagnetic warfare: innovations in spectrum dominance, defense technologies and protective systems], Scientia, pp. 2379–2385, previous.scientia.report/index.php/archive/article/view/2379.
9. Vorobiov, O., Matsko, O. and Tiahai, S. (2024), "Perspektyvy vykorystannia elektromahnitnoi zbroi" [Prospects of using electromagnetic weapons], National Defence University of Ukraine, pp. 12–18, sit.nuou.org.ua/article/download/37294/33466.
10. United States Department of Defense (2022), Summary of the Joint All-Domain Command & Control (JADC2) Strategy, Washington, D.C., pp. 1–12, media.defense.gov/2022/Mar/17/2002953400/-1/-1/1/SUMMARY-OF-THE-JOINT-ALL-DOMAIN-COMMAND-AND-CONTROL-STRATEGY.PDF.
11. United States Department of Defense (2020), Electromagnetic Spectrum Superiority Strategy, Washington, D.C., pp. 1–18, media.defense.gov/2020/Oct/29/2002525927/-1/-1/1/ELECTROMAGNETIC-SPECTRUM-SUPERIORITY-STRATEGY.PDF.
12. Joint Chiefs of Staff, Department of Defense (2020), Joint Publication JP 3-85: Joint Electromagnetic Spectrum Operations, Washington, D.C., pp. 1–112, jcs.mil/Portals/36/Documents/Doctrine/pubs/jp3_85.pdf.
13. Department of the Army, United States Department of Defense (2021), Field Manual FM 3-12: Cyberspace Operations and Electromagnetic Warfare, Washington, D.C., pp. 1–220, armypubs.army.mil/epubs/DR_pubs/DR_a/ARN31969-FM_3-12-000-WEB-3.pdf.
14. Ukrinform (2024), "Ukraine regulates drone and electronic warfare equipment purchases during martial law", pp. 1–3, ukrinform.net/rubric-ato/3940704-ukraine-regulates-drone-and-electronic-warfare-equipment-purchases-during-martial-law.
15. Wikipedia (2025), "Ukraine and electronic warfare", pp. 1–5, en.wikipedia.org/wiki/Ukraine_and_electronic_warfare.

16. Ministry of Defence of Ukraine (2025), "Electronic Warfare Coalition launched within Ramstein format", pp. 1–2, mod.gov.ua/en/news/a-newly-formed-electronic-warfare-coalition-has-been-launched-within-the-framework-of-the-ramstein-format.
17. New Geopolitics Research Network (2025), "War in the Spectrum", pp. 1–6, newgeopolitics.org/2025/07/23/war-in-the-spectrum/.
18. National Defense Magazine (2024), "Daily fight for Ukraine spectrum superiority puts electronic warfare front center", pp. 1–4, nationaldefensemagazine.org/articles/2024/3/8/daily-fight-for-ukraine-spectrum-superiority-puts-electronic-warfare-front-center.
19. Armada International (2024), "The role of the Electromagnetic Spectrum in Ukraine conflict", pp. 1–5, armadainternational.com/2024/11/the-role-of-the-electromagnetic-spectrum-in-russian-surveillance-offensive-and-defensive-operations-in-ukraine-electronic-warfare/.
20. NATO (2023), "Electromagnetic warfare", pp. 1–3, nato.int/en/what-we-do/deterrence-and-defence/electromagnetic-warfare.
21. RAND Corporation (2025), "NATO's blind spot in electromagnetic warfare could decide future conflicts", pp. 1–4, rand.org/pubs/commentary/2025/11/electromagnetic-warfare-natos-blind-spot-could-decide.html.
22. Joint Chiefs of Staff, Department of Defense (2007), Joint Publication 3-13.1: Electronic Warfare, Washington, D.C., pp. 1–180, irp.fas.org/doddir/dod/jp3_13_1.pdf.
23. Joint Chiefs of Staff, Department of Defense (2015), Joint Publication 6-0: Joint Communications System, Washington, D.C., pp. 1–260, jcs.mil/Portals/36/Documents/Doctrine/pubs/jp6_0.pdf.
24. Verkhovna Rada Ukraine (2025), Draft Law No. 13140 "Pro vnesennia zmin do deiakykh zakonodavchykh aktiv Ukrainy shchodo elektronnykh komunikatsii" [Draft Law No. 13140 "On amendments to certain legislative acts of Ukraine regarding electronic communications"], Kyiv, pp. 1–20, itd.rada.gov.ua/billInfo/Bills/Card/13140.

**Ph.D., A/Prof. Pampukha I., Ph.D., A/Prof. Yatsuk P.,
Ph.D., A/Prof. Tyshchuk S., Ph.D., A/Prof. Savkov P., Pozdniak V.**

ELECTROMAGNETIC SPACE IN THE SPHERE OF DEFENSE

The article examines the essence of the electromagnetic space and its significance as a new dimension of modern warfare, integrating all other combat domains – land, maritime, air, space, and cyberspace. An analytical review of normative definitions of electromagnetic space has been conducted, revealing the absence of a unified and consistent approach to its interpretation. The conceptual and terminological framework for the use of electromagnetic space by defense forces in contemporary military conflicts has been systematized, which is essential for the development of doctrinal provisions and regulatory acts. Particular attention is paid to the role of electromagnetic space in countering armed aggression. The main characteristics of electromagnetic waves and electromagnetic means relevant to defense are considered. It is demonstrated that the effectiveness of defense forces depends on their ability to conduct electromagnetic warfare within the electromagnetic space, and that the efficiency of such warfare is one of the key factors in achieving superiority over the adversary. Electromagnetic warfare under current conditions of repelling armed aggression is analyzed as an integrated system of interrelated components ensuring the comprehensive employment of forces and means in the electromagnetic space. The substantive transformation of key terms is highlighted: from "electronic warfare" to "electromagnetic warfare", and from the narrow technical understanding of "electromagnetic spectrum" to the multidimensional category of "electromagnetic space". The possible place of electromagnetic space in Ukrainian legislation is also discussed, particularly the prospects of its regulatory framework for defense purposes. It is emphasized that the systematization of terminology and establishment of legal norms for the use of electromagnetic space creates the foundation for enhancing the effectiveness of defense operations and ensuring national security.

Keywords: *electromagnetic space, electromagnetic mean, electromagnetic warfare, electromagnetic intelligence (support), electromagnetic attack, electromagnetic protection, electromagnetic spectrum management.*