

УДК 528.4:658.155

DOI: <https://doi.org/10.17721/1728-2217.2025.64.75-80>

Олександр КОРЕНЕЦЬ¹, канд. геогр. наук
ORCID ID: 0000-0001-6352-9591
e-mail: oleksandr.korenets@knu.ua

Наталія ЛИТВИНЕНКО¹, канд. техн. наук, ст. наук. співроб.
ORCID ID: 0000-0002-2203-2746
e-mail: n123n@ukr.net

Тамара КУРАЧ¹, канд. геогр. наук, доц.
ORCID ID: 0000-0002-5989-9431
e-mail: kurachTM@knu.ua

Ірина ПІДЛІСЕЦЬКА¹, канд. геогр. наук, доц.
ORCID ID: 0000-0001-6724-2379
e-mail: Irinna2008@univ.net.ua

¹Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна

ПЕРСПЕКТИВИ АДАПТАЦІЇ БАЗИ ДАНИХ MGCP ДО ПОТРЕБ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Вступ. Використання векторних геопросторових баз даних збройними силами провідних країн світу є головним елементом підтримки сучасних військових операцій. Такі бази даних забезпечують детальну інформацію про географічні об'єкти, їх актуальний стан, інфраструктуру й інші важливі аспекти, які допомагають збройним силам ефективно планувати та виконувати різноманітні завдання. Збройні сили провідних країн світу використовують векторні геопросторові бази даних для планування військових операцій, розвідки, навігації та інших завдань.

Методи. Під час проведення дослідження використано такі наукові методи: метод аналізу наукової та довідкової літератури з проблеми дослідження; методи систематизації та узагальнення наукової інформації, що стосується сутності та змісту визначених завдань; системний аналіз актуальних керівних документів, які стосуються векторних баз даних.

Результати. В умовах переходу Збройних сил України (далі – ЗС України) до стандартів НАТО одним із ключових напрямків є впровадження принципів взаємосумісності у сфері геопросторових даних. Програма MGCP (Multinational Geospatial Co-production Program) є базовим прикладом ефективної міжнародної кооперації у створенні високоякісних векторних геопросторових даних, що відповідають вимогам STANAG 2592. Адаптація структури бази даних MGCP для національних потреб дозволить перейти від картографічно-орієнтованого підходу до даноцентричної моделі, де головним продуктом стають стандартизовані векторні дані. Це забезпечить можливість: двостороннього обміну геопросторовою інформацією із союзниками; використання інструментів автоматичної генералізації та мультимасштабних баз даних; підвищення точності, узгодженості та якості цифрових картографічних продуктів; створення надійної основи для розвідки, планування та управління бойовими діями.

Висновки. Використання MGCP відкриває широкі перспективи для модернізації геоінформаційного забезпечення ЗС України, посилення ситуаційної обізнаності, цифровізації бойових процесів і підвищення сумісності з міжнародними партнерами. Результати проведених досліджень щодо адаптації MGCP будуть використані під час розроблення проєкту технічного керівництва зі створення векторних геопросторових даних з метою визначення уніфікованих правил, процедур і вимог до створення векторних даних, що є основою цифрових топографічних карт для потреб ЗС України.

Ключові слова: векторна база даних, геопросторова інформація, ЗСУ, структура бази даних, стандарт НАТО, MGCP.

Вступ

Впровадження стандартів НАТО у сфері безпеки та оборони є важливим пріоритетом для нашої країни на шляху до членства в Альянсі. Це питання особливо актуальне протягом останніх років. Впровадження стандартів та керівних документів НАТО стосовно уніфікації та обміну геопросторовою інформацією сприяє підвищенню взаємодії із силами та засобами оборони країн-членів Альянсу. Мета впровадження стандартів НАТО у діяльність Міністерства оборони, ЗС України та інших складових сил оборони визначена законодавством, зокрема, Законом України "Про національну безпеку України", а також стратегічними оборонними документами, такими як: Стратегія національної безпеки України, Стратегічний оборонний бюлетень, Військова доктрина України та інші. Додатково, розширення стандартизації у галузі розробки й обміну геопросторовою інформацією також є важливим аспектом цього процесу. Військово-політичне керівництво НАТО послідовно реалізує комплекс заходів, спрямованих на забезпечення об'єднаних збройних сил стандартизованою геопросторовою інформацією, а також на впровадження єдиної геоінформаційної системи військового призначення для роботи з нею.

Мета роботи – розроблення рекомендацій щодо адаптації структури бази даних MGCP (Multinational Geospatial Co-production Program) до національних потреб, що забезпечить уніфікацію процесів створення векторних геопросторових даних і взаємосумісність із системами НАТО, а також підвищить їх якість за рахунок чітко визначених правил топології, атрибуції та перевірки точності.

Методи

При проведенні роботи використовувались такі методи дослідження: метод аналізу наукової та довідкової літератури з проблеми дослідження; методи систематизації та узагальнення наукової інформації, що стосується сутності та змісту визначених завдань; системний аналіз актуальних керівних документів, які стосуються векторних баз даних.

Результати

MGCP – це Багатонаціональна програма спільного виробництва геопросторових даних, що об'єднує понад 32 країни під егідою NGA (National Geospatial-Intelligence Agency) – Національного агентства геопросторової розвідки Міністерства оборони США. Векторні дані створюються із зображень високої роздільної здатності в комірках 1 x 1 на екваторі 110 x 110 км у масштабі

© Коренець Олександр, Литвиненко Наталія, Курач Тамара, Підлісецька Ірина, 2025

1:50 000 та 1:100 000. Усі створені дані мають відповідати специфікаціям MGCP TRD (Technical Reference Documentation), які детально описують відбір, оцифровування та каталог об'єктів (Casal Cañizares, 2018; Defence Geospatial..., 2021, 2024).

Загальні правила MGCP:

- дані MGCP створюються на закордонну територію відповідно до зон інтересу (не на територію країн учасників);

- інші країни не створюють дані на території країн учасниць;

- доступ до даних зі сховища надається за зароблені кредити (спочатку одна зроблена комірка – це можливість завантажити дві зі сховища 1:2, після 90 комірок дає коефіцієнт 1:6, 150 комірок – 1:7, після 200 комірок – повний доступ до сховища).

MGCP є міжурядовою ініціативою, яка об'єднує зусилля держав-учасниць з метою створення високоточних цифрових топографічних даних глобального покриття. Архітектура MGCP базується на координації, взаємному обміні результатами та дотриманні єдиних технічних стандартів.

Центральним органом, що координує діяльність програми, є MGCP Board of Directors (BoD) – рада директорів, до складу якої входять представники країн-учасниць. BoD забезпечує стратегічне керівництво, прийняття стандартів, узгодження зон відповідальності, а також розв'язання спірних питань. Технічна підтримка надається через MGCP Technical Working Groups, до складу яких входять експерти з геоінформатики, картографії, стандартизації та інформаційних технологій. Ці групи розробляють технічні документи (напр., MGCP TRD – Technical Reference Documentation), каталог об'єктів (Feature Catalogue), вимоги до метаданих, шаблони баз даних тощо.

Країни-учасниці беруть участь у виробництві даних відповідно до національних можливостей, ресурсів і географічного розподілу зон відповідальності. Кожен учасник дотримується затверджених процедур і забезпечує узгодженість своїх даних із загальними вимогами MGCP.

Однією із ключових особливостей структури бази даних MGCP є відповідність критеріям взаємосумісності геопросторових даних, адже для формування вказаної структури використовується спеціалізований словник геопросторової інформації (Defense Geospatial Feature Catalogue Dictionary – DGFCD). DGFCD – це спеціалізований словник, що використовується в оборонній геоінформаційній інфраструктурі для стандартизації геопросторових об'єктів. Він визначає перелік геопросторових об'єктів (feature types), їхні атрибути, значення доменів і допустимі зв'язки між об'єктами. DGFCD є основою для узгодженого створення, обміну та інтерпретації геоданих у багатонаціональних військових операціях і забезпечує інтероперабельність між різними країнами-членами НАТО та партнерами (Defence Geospatial..., 2021, 2024; ISO 19110:2016, 2016).

Варто зазначити, що в STANAG 2592 "Структура геопросторової інформації НАТО (NGIF)" виокремлено таке твердження: "Профілі та технічні специфікації DGIF (Defense Geospatial Information Framework – оборонна геопросторова інформаційна структура) є основою для цього стандарту НАТО, і тому НАТО схвалює використання технічної специфікації DGIF. НАТО визнає, що всі терміни DGIF підходять для NGIF (NATO Geospatial Information Framework), якщо не було заявлено про інше". Зі свого боку, STANAG 2592 NGIF

підтримує вимогу "працювати на одній карті", як зазначено в геопросторовій політиці НАТО. NGIF забезпечує основу для створення узгодженого набору цифрових і друкованих геопросторових продуктів для всіх користувачів, які відповідатимуть оперативним вимогам від стратегічного до тактичного рівнів у всіх підрозділах (STANAG 2592, 2018).

Впровадження STANAG 2592 визначено у Військовому плані стандартизації 2024–2026 для топографічної служби ЗС України (далі – ТС ЗС України). Тому саме структура бази даних MGCP є прикладом успішної реалізації принципів взаємосумісності, що лежать в рамках угоди про стандартизацію, яку так чи інакше необхідно буде інтегрувати в діяльність, як ТС ЗС України, так й інших формувань сил оборони України, що працюють із геопросторовими даними.

Ґрунтовний аналіз технологічного процесу створення геопросторових даних, вимог щодо якості, керівної документації та особливостей сучасного ведення бойових дій висвітлює декілька ключових проблем.

Проблема перша: "друкована (растрова) топографічна карта – це не головний продукт ХХІ століття". Усі виробничі процеси країн НАТО сфокусовані на якісних векторних даних. Актуальна ситуація щодо технології виробництва геопросторових даних для потреб оборони в нашій країні характеризується наявністю таких негативних факторів:

- відсутність на кінцевому етапі якісних векторних даних (у сховище геопросторових даних, як результат фінальної роботи зі створення аркуша топографічної карти, надходить картографічна база даних);

- відсутність можливості використання інструментів автоматизації, мультимасштабних баз даних, автоматичної генералізації. Для автоматизації потрібні однорідні вхідні дані, які створені за загальними технічними процедурами;

- недостатні можливості щодо проведення геопросторового аналізу.

Проблема друга: "слабка взаємосумісність (один із головних принципів НАТО) геопросторових даних із країнами-партнерами (в обох напрямках)". Взаємосумісність у сфері геопросторових даних базується на схемі бази даних, семантичній моделі (як об'єкти і шари співвідносяться між собою в просторі) та критеріях цифрування (правила створення, контролю якості геопросторових даних). Ця проблема є причиною неможливості використання геопросторових даних партнерів "на льоту" та значно ускладнює інтеграцію передових технологій у власний виробничий процес.

Структура бази геопросторових даних, що використовується сьогодні, близька до Військового стандарту 01.110.001 "База даних картографічної інформації для створення та використання в геоінформаційних системах ArcGIS" від 14 жовтня 2011 року. Стандарт 01.110.001 був адаптований для використання в програмному забезпеченні ArcGIS на основі "Класифікатора топографічної інформації" видання 1998 року.

Детальний аналіз Військового стандарту 01.110.001 вказує на ряд проблем, які тільки частково можна вирішити шляхом запропонованих змін (Міністерство оборони України, 2011; Військовий інститут..., 2024):

- реальна структура бази геопросторових даних відрізняється від вищезазначеного стандарту, прийнятого в 2011 р.;

- база даних, сформована за Військовим стандартом 01.110.001, не є мультимасштабною та не відповідає стандартам НАТО щодо взаємосумісності;

▪ відсутній розвиток структури бази даних з метою ефективного вирішення сучасних викликів перед геопросторовою інформацією;

▪ сучасні особливості геопросторової інформації, де максимальну увагу приділено якісному зображенню, є причиною створення даних, що різняться за своєю структурою, критеріями цифрування та відповідності топологічним і семантичним вимогам.

Таким чином, можна зазначити, що існують масштабні та хронічні проблеми, які потребують комплексного підходу для вирішення. Вони полягають у зміні не лише структури бази геопросторових даних, але й у впровадженні всієї інфраструктури, яка забезпечує створення та контроль якості геопросторових даних відповідно до стандартів НАТО.

Тому постає логічне питання: "яким чином ефективно адаптувати векторну базу MGCP для потреб ЗС України?". Як вже було описано вище, векторна база MGCP не є самостійним поняттям, а існує в середовищі взаємопов'язаних компонентів (програмне середовище із засобами для створення та контролю якості, технічне керівництво зі створення геопросторових даних та пакет документів щодо стандартизації геопросторових даних). Ефективним рішенням є формування нової структури бази даних на фундаменті MGCP із доповненням додатковими об'єктами, атрибутами та доменами зі словника геопросторових об'єктів DGFC, що дозволить не порушити основну структуру бази даних та одночасно покрити національні потреби щодо подальшої символізації векторних даних картографічними умовними знаками.

Це дозволить вирішити кілька концептуальних проблем та реалізувати потреби в:

▪ імпорту "на льоту" геопросторових даних від партнерів у власні виробничі процеси;

▪ обміну геопросторовими даними, які створені власними силами, на рівноправних засадах;

▪ відповідності якості геопросторових даних стандартам НАТО;

▪ застосуванню існуючих практик автоматичної генералізації (генералізація MGCP від масштабу 1:50 000 до 1:250 000 (JOG), латвійський концепт автоматичної генералізації з 1:50 000 до 1:100 000);

▪ ширше застосування геопросторового аналізу.

Вказаний концепт адаптації векторної бази даних частково реалізований силами робочої групи MGCP ТС ЗС України у 2024–2025 роках та потребує подальшої активної апробації. Для створення цілісної інфраструктури необхідна обов'язкова інтеграція засобів контролю якості векторних даних та технічного керівництва зі створення векторних даних (TRD), що дозволить закрити прогалини у власних керівних документах (що стосуються саме процесу створення векторних даних) та значно підвищити фінальну якість геопросторової інформації.

Початково концепція взаємосумісності (адаптації) засновувалась на трансфері національних геопросторових даних у структуру бази даних (далі – БД) MGCP. Відповідне рішення не є ефективним, оскільки на сьогодні в результаті національного підходу створення топографічних карт ми не маємо в кінцевому результаті якісних векторних даних. Кінцевий результат, що здається на зберігання, – картографічна база даних, символізована умовними знаками.

База даних MGCP, яка не містить можливості опису всіх об'єктів та характеристики національної БД, написана на основі словника DFDD, який є також основою для створення багатьох інших БД. Оскільки існує таблиця-ключ для перетворення об'єктів із DFDD на DGIF, то важливим питанням постає необхідність розширення БД MGCP за рахунок DFDD (рис. 1).



Рис. 1. Схема конвертації національних даних у структуру MGCP

Створення таблиці-ключа для конвертації національних даних у структуру MGCP (DGIF (NGIF)) та використання даних MGCP, TDS, VML2 у національному виробництві ЗС України є основою до успішного досягнення взаємосумісності, але можливе тоді, коли фокус уваги буде змінений від створення зображення до якісних векторних даних. Таблиця-ключ являє собою звичайну електронну таблицю, у якій розгорнута структура двох баз даних із вписаними об'єктами, атрибутивними полями та можливими атрибутами.

Саме використання DGIF (NGIF) дозволить максимально передати кількість об'єктів національної бази даних зі збереженням атрибутивної інформації. При цьому докорінно не змінюється структура існуючої БД, а лише підходить до оцифровування на більш сучасні для досягнення можливості впровадження даних партнерів для своїх потреб, так і для передачі своїх даних партнерам.

Процес створення векторних геопросторових даних реалізується за модульною структурою, що охоплює чотири основні етапи: підготовка вихідних матеріалів, оцифровування, контроль якості та формування / завантаження метаданих (рис. 2). Кожен з етапів має чітко визначену

роль у забезпеченні відповідності векторних даних вимогам міжнародних стандартів з урахуванням національних особливостей.

Перший етап охоплює збирання та систематизацію вихідних джерел, необхідних для подальшого оцифровування. *На другому етапі* здійснюється оцифровування об'єктів. Наразі науково-дослідним центром Військового інституту Київського національного університету імені Тараса Шевченка та робочою групою ТС ЗС України розробляється проект технічного керівництва, де детально описані всі можливі об'єкти, які підлягають відображенню в базі даних з параметрами їх створення. При цьому, усі об'єкти повинні мати геометрію, що відповідає заданому масштабу точності, із застосуванням таких принципів:

▪ об'єкти оцифровуються за типом (точкові, лінійні, площинні);

▪ виконується внутрішнє / зовнішнє зведення даних;

▪ застосовуються топологічні правила ArcGIS Pro або GAIT (у разі отримання доступу до програми);

▪ виконується початкове тестування повноти і коректності даних.



Рис. 2. Схема створення векторних геопросторових даних

Керівництво має бути створене з урахуванням національних вимог та міжнародних стандартів і спрямоване на досягнення трьох взаємопов'язаних цілей: забезпечення високої якості геопросторових даних, гарантування їх взаємосумісності та створення ефективної виробничої інфраструктури для їх постійного оновлення та ефективного подальшого практичного застосування. Використання цього керівництва має забезпечити перехід від картографічно-орієнтованої парадигми (де кінцевим продуктом є растрова карта) до парадигми, де основним продуктом є стандартизована векторна база даних, що забезпечує оперативне отримання вихідних геопросторових даних і автоматизацію процесів створення кінцевої геопросторової інформації.

На третьому етапі здійснюється контроль якості, у результаті чого формується логічна структура даних, узгоджена з вимогами щодо якості. На останньому етапі проводиться підготовка метаданих об'єктів у форматі ISO 19115/19139 (Міністерство аграрної політики..., 2021) та фінальна перевірка топології.

Зазначена схема забезпечує не лише відповідність стандартам (Міністерство оборони України, 2020; STANAG 2592, 2018), а й дозволяє впроваджувати національні підходи до збирання, перевірки та управління геопросторовими даними.

Підсумовуючи вищенаведене, зазначимо основні перспективи та перевагами використання векторної бази даних MGCP для потреб ЗС України.

1. **Єдина стандартизована геоінформаційна основа.** MGCP забезпечує вимоги щодо створення векторної БД високої якості, побудованої за міжнародними стандартами, зокрема DGIF/NGIF, використання якої дозволить ЗС України мати уніфікований масив даних для планування операцій, що особливо важливо у взаємодії з партнерами НАТО.

2. **Підтримка тактичного і стратегічного планування.** Дані MGCP охоплюють критичні об'єкти – дороги, мости, рельєф, населені пункти, гідрографію тощо, що дозволяє ефективно підтримувати планування бойових дій, логістики, розгортання військ і гуманітарних операцій.

3. **Інтероперабельність та обмін даними із союзниками.** Оскільки MGCP створена в рамках багатонаціонального співробітництва, то її структура повністю сумісна із системами НАТО, що відкриває можливість для обміну геоданими з іншими країнами та формування спільних рішень.

4. **Масштабованість та оновлення.** Векторна структура MGCP дозволяє легко оновлювати дані, інтегрувавши їх із розвідувальною інформацією, БПЛА чи супутникових знімків, зберігаючи при цьому структурну цілісність.

5. **Підтримка автономних систем і штучного інтелекту.** У сучасних умовах бойових дій БД MGCP може бути використана як основа для автономної навігації БПЛА, бойових роботизованих платформ і систем бойового управління з елементами штучного інтелекту.

6. **Інтеграція в національну ГІС-інфраструктуру.** Україна може адаптувати MGCP як частину своєї державної геоінформаційної інфраструктури оборони, інтегруючи її в національні геоінформаційні платформи та інформаційно-комунікаційні системи.

7. **Виконання поглибленого геопросторового аналізу місцевості для вирішення сучасних прикладних завдань.** Сучасні особливості ведення бойових дій створюють необхідність в оперативному аналізі місцевості з використанням усього наявного ГІС-інструментарію та масиву даних.

Серед прикладних завдань варто виділити такі:

- геопросторовий аналіз місцевості з метою визначення придатних ділянок для зведення взводних (ротних) опорних пунктів;
- аналіз ділянок річок з метою визначення можливих місць зведення переправ (як для власних сил, так і для сил противника);

створення карт прохідності місцевості з метою визначення ймовірних напрямків просування противника.

Дискусія і висновки

Використання MGCP відкриває широкі перспективи для модернізації геоінформаційного забезпечення ЗС України, посилення ситуаційної обізнаності, цифровізації бойових процесів і підвищення сумісності з міжнародними партнерами. Сучасні операції, планування та прийняття рішень у військовій сфері дедалі більше залежать від оперативної, точної та інтероперабельної геопросторової інформації. У цьому контексті векторні геопросторові дані стають базовим ресурсом – вони забезпечують можливість швидкої інтеграції в системи C2/C4ISR, автоматизованого аналізу, мультимасштабної візуалізації та оперативного обміну з партнерами.

Результати проведених досліджень щодо адаптації MGCP для потреб ЗС України будуть використані під час розроблення проекту технічного Керівництва зі створення векторних геопросторових даних з метою визначення уніфікованих правил, процедур і вимог до створення векторних даних, що є основою цифрових топографічних карт для потреб ЗС України. Цей проект є початковим етапом впровадження комплексної виробничої інфраструктури: технічних правил створення векторних даних та інструментального середовища контролю їх якості, створення на їхній основі цифрових топографічних карт, навчання персоналу й процесів сертифікації.

Внесок авторів: Олександр Коренець – концептуалізація, написання – перегляд і редагування; Наталія Литвиненко – збирання вихідних даних, написання – перегляд і редагування; Тамара Курач – методологія, аналіз джерел, написання – оригінальна чернетка; Ірина Підлісецька – аналіз джерел, написання – перегляд і редагування.

Джерела фінансування. Це дослідження не отримало жодного гранту від фінансової установи в державному, комерційному або некомерційному секторах.

Список використаних джерел

Військовий інститут Київського національного університету імені Тараса Шевченка. (2024). *Розробка структури і змісту геопросторової векторної бази даних для її застосування в Геоінформаційному порталі Збройних Сил України* (Звіт про науково-дослідну роботу, шифр "ВЕКТОР").

Міністерство аграрної політики та продовольства України. (2021). *Про затвердження технічних вимог до геопросторових даних, метаданих і геоінформаційних сервісів національної інфраструктури геопросторових даних* (наказ від 10.11.2021. № 347). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0021-22#Text>

Міністерство оборони України. (2011). *Військовий стандарт ВСТ 01.110.001. Видання 1. Топогеодезичне забезпечення. "База даних картографічної інформації для створення та використання в геоінформаційних системах ArcGis"*. <https://milstand.knu.ua>

Міністерство оборони України. (2020). *Військовий стандарт ВСТ 01.110.025. Видання 1. Топогеодезичне і навігаційне забезпечення. Профіль геопросторових метаданих (STANAG 2586 Ed. 2 PLACE NATO GEOSPATIAL METADATA PROFILE, IDT)*. <https://milstand.knu.ua>

Casal Cañizares, Roberto J. (2018). Cooperación multinacional. Programa de coproducción geospacial MGCP. *Revista Mapping*, 27(190), 16–24. https://revistamapping.com/wp-content/uploads/2018/10/Reista-MAPPING-/190_A2.pdf

Defence Geospatial Information Working Group. (2021). *MGCP Technical Reference Documentation. TRD4 v4.6*. <https://dgiwg.org/documents/dgiwg-standards>

Defence Geospatial Information Working Group. (2024). *Defence Geospatial Feature Concept Dictionary (DGFCDD)*. Edition 3.0. <https://portal.dgiwg.org/files/68063>

ISO 19110:2016. (2016). *Geographic information – Methodology for feature cataloguing*. ISO. <https://www.iso.org/standard/57303.html>

STANAG 2592. (2018). *NATO geospatial information framework (NGIF)*. Ed 2.NSO (Joint) 1298(2018) JGS/2592. <https://nso.nato.int/nso/nsdd/main/standards/stanag-details/9123/EN>

References

Casal Cañizares Roberto J. (2018). Cooperación multinacional. Programa de coproducción geospacial MGCP. *Revista Mapping*, 27(190), 16–24. https://revistamapping.com/wp-content/uploads/2018/10/Reista-MAPPING-/190_A2.pdf

Defence Geospatial Information Working Group. (2021). *MGCP Technical Reference Documentation. TRD4 v4.6*. <https://dgiwg.org/documents/dgiwg-standards>

Defence Geospatial Information Working Group. (2024). *Defence Geospatial Feature Concept Dictionary (DGFCDD)*. Edition 3.0. <https://portal.dgiwg.org/files/68063>

ISO 19110:2016 (2016). *Geographic information – Methodology for feature cataloguing*. ISO. <https://www.iso.org/standard/57303.html>

Military Institute of Taras Shevchenko National University of Kyiv. (2024). *Development of the structure and content of a geospatial vector database for its application in the Geoinformation Portal of the Armed Forces of Ukraine* (Research report, project code "VECTOR") [in Ukrainian].

Ministry of Agrarian Policy and Food of Ukraine. (2021). *On approval of technical requirements for geospatial data, metadata and geoinformation services of the national geospatial data infrastructure* (order dated 10.11.2021. No. 347) [in Ukrainian]. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0021-22#Text>

Ministry of Defense of Ukraine. (2011). *Military standard VST 01.110.001. Edition 1. Topogeodesic support. "Database of cartographic information for creation and use in ArcGis geoinformation systems"* [in Ukrainian]. <https://milstand.knu.ua>

Ministry of Defense of Ukraine. (2020). *Military Standard VST 01.110.025. Edition 1. Topogeodesic and Navigational Support. Geospatial Metadata Profile* (STANAG 2586 Ed. 2 PLACE NATO GEOSPATIAL METADATA PROFILE, IDT) [in Ukrainian]. <https://milstand.knu.ua>

STANAG 2592. (2018). *NATO geospatial information framework (NGIF)*. Ed 2.NSO (Joint) 1298(2018) JGS/2592. <https://nso.nato.int/nso/nsdd/main/standards/stanag-details/9123/EN>

Отримано редакцією журналу / Received: 01.11.25

Прорецензовано / Revised: 10.11.25

Схвалено до друку / Accepted: 17.11.25

Oleksandr KORENETS¹, PhD (Geogr.)
ORCID ID: 0000-0001-6352-9591
e-mail: oleksandr.korenets@knu.ua

Natalia LYTVYENKO¹, PhD (Engin.), Senior Researcher
ORCID ID: 0000-0002-2203-2746
e-mail: n123n@ukr.net

Tamara KURACH¹, PhD (Geogr.), Assoc. Prof.
ORCID ID: 0000-0002-5989-9431
e-mail: kurachTM@knu.ua

Iryna PIDLISETSKA¹, PhD (Geogr.), Assoc. Prof.
ORCID ID: 0000-0001-6724-2379
e-mail: Irinna2008@univ.net.ua

¹Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine

PROSPECTS FOR ADAPTING THE MGCP DATABASE TO THE NEEDS OF THE ARMED FORCES OF UKRAINE

Background. The use of vector geospatial databases by the armed forces of the world's leading countries is a key element in supporting modern military operations. Such databases provide detailed information about geographic features, their current condition, infrastructure, and other critical aspects that enable armed forces to effectively plan and carry out a wide range of missions. The armed forces of leading nations employ vector geospatial databases for operational planning, reconnaissance, navigation, and various other tasks.

Methods. The following scientific methods were applied in the course of the study: analysis of scientific and reference literature on the research topic; methods of systematization and generalization of scientific information related to the nature and content of the defined objectives; and a systematic analysis of current regulatory documents related to vector databases.

Results. As the Armed Forces of Ukraine (AFU) transition to NATO standards, one of the key priorities is the implementation of interoperability principles in the domain of geospatial data. The Multinational Geospatial Co-production Program (MGCP) serves as a fundamental example of effective international cooperation in producing high-quality vector geospatial data compliant with STANAG 2592 requirements. Adapting the MGCP database structure to national requirements will enable the transition from a cartography-oriented approach to a data-centric model, in which standardized vector data constitute the primary product. This adaptation will enable: bilateral exchange of geospatial information with allies; utilization of tools for automatic generalization and multi-scale databases; improvement of accuracy, consistency, and quality of digital cartographic products; establishment of a reliable foundation supporting reconnaissance, operational planning, and command and control.

Conclusions. The use of MGCP opens up broad prospects for the modernization of geoinformation support of the AFU, enhancement of situational awareness, digitalization of combat processes, and improvement of interoperability with international partners. The results of the conducted research on MGCP adaptation will be applied in the development of a technical guidance project for the production of vector geospatial data, aimed at establishing unified rules, procedures, and requirements for generating vector datasets, which form the basis of digital topographic maps for the needs of the AFU.

Keywords: vector database, geospatial information, Armed Forces of Ukraine, database structure, NATO standard, MGCP.

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів. Спонсори не брали участі в розробленні дослідження; у зборі, аналізі чи інтерпретації даних; у написанні рукопису; в рішенні про публікацію результатів.

The authors declare no conflicts of interest. The funders had no role in the design of the study; in the collection, analyses or interpretation of data; in the writing of the manuscript; or in the decision to publish the results.