

## ГЕОПРОСТОРОВА ПІДТРИМКА

УДК 355+004.65

DOI: <https://doi.org/10.17721/1728-2217.2022.50.108-110>

Н. Литвиненко, канд. техн. наук, ст. наук. співроб.  
n123n@ukr.net

ORCID ID 0000-0002-2203-2746

Scopus ID 57090950400,

О. Коренець, канд. геогр. наук

korenetsaleksandr@gmail.com

ORCID ID 0000-0001-6352-9591

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна

### ГЕОІНФОРМАЦІЙНИЙ ПОРТАЛ ЯК СКЛАДОВА ЄДИНОГО ГЕОІНФОРМАЦІЙНОГО СЕРЕДОВИЩА ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

*Сучасні погляди щодо ведення збройної боротьби, їхній вплив на тактику застосування військ (сил) у війні з російською федерацією, нові асиметричні загрози національній безпеці України, а також реформування ЗСУ, вимагають перегляду вимог до інформаційного забезпечення. У вирішенні цієї задачі одну з ключових ролей має виконати геоінформаційне забезпечення ЗСУ. Актуальність і необхідність впровадження та використання геоінформаційних систем військового призначення зумовлена загальним підвищенням вимог військ (сил) до оперативності, повноти та якості інформаційного забезпечення процесу управління. Збройна агресія російської федерації проти України створює нові виклики інформаційній безпеці держави і зумовлює перегляд вимог до інформаційного забезпечення в цілому та до геоінформаційного забезпечення зокрема. Визначено, що фундаментом єдиного геоінформаційного середовища (ЄГІС) ЗСУ має бути сервісно-орієнтована архітектура (COA) розподілених баз геоданих, що надає загальну для всіх суб'єктів і користувачів платформу для доступу до ресурсів єдиної автоматизованої системи управління (ЄАСУ) ЗСУ. ЄГІС ЗСУ має утворюватися як сукупність (мережа) взаємопов'язаних геопорталів, призначення яких полягає в консолідації інформації щодо наявних в ЄАСУ ЗСУ просторових даних, які оформлюються і надаються для використання у вигляді геосервісів, а також створенні єдиної точки входу користувачів у це середовище. ЄГІС ЗСУ має забезпечувати доступ до даних, які зберігаються в системі розподілених баз геоданих. Формат і спосіб використання сервісів має базуватися на використанні загальнодержавних, міжнародних та військових стандартів, які є єдиним для всіх видів збройних сил погодженим і затвердженим набором стандартів подання даних, інтерфейсів, а також комп'ютерних програм, розроблених за принципом сервісно-орієнтованої архітектури.*

**Ключові слова:** єдина автоматизована система управління ЗСУ (ЄАСУ ЗСУ), геоінформаційне забезпечення військ, сервісно-орієнтована архітектура (COA), геопортал.

**Постановка проблеми.** Сучасні погляди щодо ведення збройної боротьби, їхній вплив на тактику застосування військ (сил) у війні з російською федерацією, нові асиметричні загрози національній безпеці України, а також реформування ЗСУ вимагають перегляду вимог до інформаційного забезпечення в цілому та до геоінформаційного забезпечення зокрема. Розвиток і впровадження нових засобів озброєння, швидкоплинність ведення збройної боротьби на сучасному етапі вимагають значного підвищення ефективності системи військового управління. У вирішенні цієї задачі одну з головних ролей має виконати геоінформаційне забезпечення як інструмент аналізу оперативної обстановки та засіб автоматизації процесу прийняття управлінських рішень посадовими особами органів військового управління. Відповідно до сучасних тенденцій розвитку інформаційних систем [1] єдине геоінформаційне середовище ЗСУ має утворюватися як сукупність (мережа) взаємопов'язаних геопорталів, призначення яких полягає в консолідації інформації щодо наявних у єдиній автоматизованій системі управління ЗСУ (ЄАСУ ЗСУ) просторових даних.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Виходячи з основних завдань [2], геоінформаційне забезпечення являє собою сучасну просторово-розподілену підсистему загальносистемного інформаційного забезпечення ЄАСУ ЗСУ, яка здатна обробляти просторові дані сумісно з іншою інформацією, що циркулює в ній. Огляд різних напрямів і прикладів використання геоінформаційних технологій у військовій справі [1, 3], а також актуальність розробки автоматизованих геоінформаційних підсистем управління військами [1, 2] зумовлюють необхідність наукового обґрунтування аспектів створення та функціо-

нування геоінформаційного порталу як важливої складової геоінформаційного середовища ЗСУ.

**Метою** цієї статті є обґрунтування принципів створення та функціонування геоінформаційного порталу ЗСУ як складової єдиного геоінформаційного середовища ЗСУ, що передбачає виконання таких завдань:

- характеристика оптимальної моделі організації просторових даних ЄАСУ ЗСУ;
- обґрунтування необхідності впровадження геоінформаційного порталу ЗСУ і визначення його структури та особливостей функціонування.

**Виклад основного матеріалу.** Фундаментом єдиного геоінформаційного середовища ЗСУ може бути сервісно-орієнтована архітектура (COA) розподілених баз геоданих [4, 5]. Мета розгортання сервісно-орієнтованої архітектури – забезпечення єдиної форми управління інформаційними ресурсами ЗСУ. Основна роль COA в тому, що вона надає загальну для всіх суб'єктів і користувачів платформу для доступу до ресурсів ЄАСУ ЗСУ. У випадку застосування гнучких методів проектування перехід на COA має здійснюватися шляхом одного або декількох пілотних проєктів.

До складу базових засобів геоінформаційного середовища ЄАСУ ЗСУ мають входити серверні компоненти, які спеціально призначені для підтримки COA (як інструментальні, так і засоби підтримки її функціонування). Ця модель організації просторових даних виходить за межі редагування однієї бази геоданих шляхом створення децентралізованої бази геоданих. Багато суб'єктів (користувачів) можуть публікувати свої дані та реєструвати їх для пошуку і використання будь-якою кількістю віддалених користувачів. Ті, у свою чергу, можуть або завантажувати до себе набір даних цілком, або використовувати

картографічні WEB-служби (WMS) для динамічної вибірки і загрузки невеликої частини даних, що необхідні в їхньому поточному екстені карти. Процес асинхронного редагування і публікації може бути розширено для підтримки процесу поширення даних відповідно до підписки, з якою кожний користувач може звертатися до оновлених даних тільки тоді, коли вони йому потрібні [3]. При цьому важливою умовою створення єдиного геоінформаційного середовища ЗСУ є забезпечення процесу інтеграції різнорідних даних. Одним з її видів є WEB-інтеграція, яку найбільш доцільно використовувати в нашому випадку. При її реалізації дані залишаються у власників, і навіть їхнє місцезнаходження невідоме. Під час запиту відбувається звернення до певних сервісів, які пов'язані з джерелами, де міститься інформація, та її конкретною адресою. Інтеграція даних об'єднує інформацію з декількох джерел так, щоб її можна було надати кінцевому користувачу у вигляді сервісу. Підхід СОА концентрується насамперед на визначенні і спільному використанні у формі сервісів щодо обмеженої кількості найважливіших функцій в ЄАСУ ЗСУ. Отже, сервіс-орієнтовані інтерфейси будуються на обмеженій кількості запитів на необхідну інформацію, яку необхідно надавати споживачеві [4, 5].

Практикуються такі підходи до WEB-інтеграції:

- інтеграція на рівні представлення. Цей рівень дозволяє користувачеві взаємодіяти з додатком. Інтеграція на рівні представлення дає доступ до призначеного для користувача інтерфейсу віддалених додатків;

- інтеграція на рівні функціональності. Ця інтеграція забезпечує прямий доступ до алгоритму додатків. Це досягається безпосередньою взаємодією додатків з API (програмний інтерфейс додатків) або ж взаємодією за допомогою WEB-сервісів;

- інтеграція на рівні даних. У цьому випадку передбачається доступ до однієї або декількох баз даних, які використовуються віддаленим додатком;

- комплексна інтеграція. Ці рішення WEB-інтеграції зазвичай включають усі три типи інтеграції.

Аналізуючи технічні аспекти інтеграції просторових даних і сучасні серверні технології доступу до ресурсів, можна стверджувати, що для створення єдиного геоінформаційного середовища для ЄАСУ ЗСУ найбільш оптимальним шляхом є впровадження геоінформаційного порталу ЗСУ (далі – геопортал). Він являє собою програмну інформаційно-комунікаційну платформу, призначену для створення єдиного геоінформаційного та інформаційно-аналітичного середовища органів військового управління, військових частин та підрозділів ЗСУ з розмежуванням прав доступу користувачів до цих ресурсів.

Геопортал як комплекс програмно-технічних засобів, мережевих сервісів і сервісів геопросторових даних, що забезпечують відображення в мережі геоданих, має виконувати такі основні завдання:

- обробку та видачу інформації на автоматизовані робочі місця (далі АРМ) посадових осіб органів військового управління (військових частин);

- надання доступу до єдиного геоінформаційного простору посадовим особам органів військового управління (військових частин, підрозділів);

- забезпечення взаємодії з іншими військовими формуваннями та правоохоронними органами України в межах єдиного геоінформаційного простору;

- забезпечення пошуку/доступу до необхідної інформації.

Геопортал повинен мати такий базовий набір картографічних сервісів:

- 1) картографічний сервіс електронних (цифрових) карт – мультимасштабний картографічний сервіс, який містить векторну інформацію всього масштабного ряду топографічних та оглядово-географічних карт;

- 2) картографічний сервіс електронних (цифрових) карт у тривимірному відображенні – копія картографічного сервісу електронних (цифрових) карт з можливістю візуалізації геоінформаційної інформації в тривимірному відображенні;

- 3) картографічний сервіс матеріалів дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) – сервіс, який містить матеріали ДЗЗ (аерофотознімання, космічне знімання та знімання з БПЛА) і дозволяє оперативно створювати фотодокументи про місцевість;

- 4) картографічний сервіс дистанційного зондування Землі в тривимірному відображенні;

- 5) картографічний сервіс для завантаження растрових карт – картографічний сервіс, який дозволяє завантажити на АРМ топографічні карти всього масштабного ряду в растрових форматах з можливістю їх подальшого друку (розмноження).

Як програмну складову оптимально застосовувати серверне програмне багатокористувацьке програмне забезпечення ArcGIS компанії ESRI з рівнем продуктивності Enterprise та класом функціональності Advanced. Для забезпечення безперервної роботи програмно-технічних засобів і сервісів геопорталу і недопущення втрати даних необхідне розгортання відмовостійкої конфігурації за архітектурою "active-passive", де основний "active" ГІС-сервер (сайт) розміщується в картографічному центрі Командування сил підтримки ЗСУ, а резервний "passive" ГІС-сервер (сайт) – у головному інформаційно-комунікаційному вузлі Генерального штабу (ГШ) ЗСУ. Кожен з них має власні локальні сховища конфігурацій, серверні директорії та здійснює їхнє резервне копіювання. У разі програмних чи технічних збоїв на основному ГІС-сервері резервний "passive" ГІС-сервер автоматично приймає функції "active" до відновлення працездатності основного. Завдяки зазначеному принципу забезпечується триступеневий рівень збереження сервісів і даних.

Користувачі геопросторових даних ЗС України (штаби органів управління, геоінформаційні підсистеми АСУ тощо) здійснюють запит, отримують доступ до ресурсів і сервісів геопорталу через головний інформаційно-комунікаційний вузол ГШ ЗСУ. Збір, обробка та публікація геопросторових даних, отриманих від підрозділів топографічної служби, а також із зовнішніх джерел (Держгеокадастр, Державне космічне агентство тощо), здійснюється в картографічному центрі.

**Висновки.** Висвітлені в роботі рішення з питань функціонування єдиного геоінформаційного середовища ЗСУ шляхом створення геоінформаційного порталу ЗСУ є важливим компонентом інтеграції всіх інших технологій, які використовуються або плануються до впровадження в складі ЄАСУ ЗСУ для вирішення різноманітних задач з питань управління військами. Сучасні виклики, які постали у зв'язку зі збройною агресією проти нашої держави, вимагають проведення ґрунтовних досліджень і практичних апробацій щодо створення геоінформаційного порталу ЗСУ як комплексу програмно-технічних засобів, мережевих сервісів та сервісів геопросторових

даних. Впровадження геоінформаційного порталу ЗСУ під час ведення бойових дій має забезпечувати наступне:

- формування єдиного інформаційного простору в межах театру воєнних дій військ (сил);
- відображення стану місцевості з використанням умовних знаків відповідно до затвердженого класифікатором топографічної інформації [6], прийнятим у ЗС України, а також оперативної обстановки;
- генералізацію (масштабування) картографічної інформації залежно від завдань, які вирішуються;
- постачання картографічних даних для забезпечення постановки завдань щодо реалізації рішень командирів всіх рівнів ієрархії підпорядкованості;
- обробку координатної та растрової (космічні знімки, аеро-, фото-) інформації від усіх видів розвідки;
- поєднання просторово-розподіленої інформації з інформацією із тематичних баз даних, довідковою та іншою інформацією;
- надання технологій для автоматизованого аналізу бойової обстановки задля отримання вихідних даних з виявлення загроз і прогнозування їхнього розвитку, проведення моделювання і надання рекомендацій командирам відповідних рівнів;
- геоінформаційну підтримку автоматизованого вирішення завдань щодо видів оперативного забезпечення ЗС України (комплекси розрахункових задач);
- забезпечення автоматизованого видання бойових графічних документів;
- забезпечення сумісності автоматизованих систем і засобів автоматизації ЄАСУ ЗСУ в частині просторово-розподіленої інформації з іншими подібними системами за умов виконання завдань у складі коаліції військ (сил).

#### Список використаних джерел

1. Мясіщев О., Литвиненко Н., Федченко О. Доцільність використання геоінформаційних підсистем у складі Автоматизованої системи управління Збройних Сил України. DIGITAL REALITY : мат-ли міжнар. наук.-практ. форуму (м. Одеса, 13-19 вересня 2021 р.). Одеса, 2021. С. 265–271.

N. Lytvynenko, PhD in Technical Sci., Senior Researcher  
n123n@ukr.net  
ORCID ID 0000-0002-2203-2746  
Scopus ID 57090950400,  
O. Korenets, PhD in Geography  
korenetsaleksandr@gmail.com  
ORCID ID 0000-0001-6352-9591  
Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine

### GEOSYSTEM PORTAL AS THE COMPONENT OF THE UNIFORM GEOSYSTEM ENVIRONMENT OF THE ARMED FORCES OF UKRAINE

*The modern views on armed struggle, their impact on the tactics of using troops (forces) in the war with the Russian Federation, new asymmetric threats to Ukraine's national security, as well as reforming the Armed Forces of Ukraine require a review of information requirements. Perform geoinformation support of the Armed Forces of Ukraine. The importance and necessity of the implementing and using of geographic information systems for military purposes is due to the general increase in the requirements of troops (forces) to the efficiency, completeness and quality of information support of the management process. The armed aggression of the Russian Federation against Ukraine creates new challenges to the information security of the state and leads to the revision of the requirements for information support in general and for geoinformation support in particular. It's determined that the foundation of the Unified Geoinformation Environment of the Armed Forces should be service-oriented architecture (SOA) of distributed geodatabases, that provides a common platform for all entities and users to access the resources of Unified Automated Control System of the Armed Forces of Ukraine. The Unified Geoinformation Environment (UGIE) of the Armed Forces of Ukraine should be formed as a combination (network) of interconnected geoportals, the purpose of that is to consolidate information on available in the Unified Automated Control System of the Armed Forces spatial data. User entry points into this environment. The UGIE of the Armed Forces of Ukraine should provide access to data stored in the system of distributed geodatabases. The format and use of services should be based on the use of national, international and military standards, that are the only agreed and approved set of standards for data, interfaces and computer programs developed on the basis of service-oriented architecture.*

**Keywords:** Unified Automated Control System (UACS) of the Armed Forces of Ukraine, geoinformation support of troops, service-oriented architecture (SOA), geoportal.

2. Федченко О.П., Литвиненко Н.І., Литвиненко О.І., Прищеп С.В. Аналіз використання геоінформаційних технологій в управлінні Збройними Силами України :зб. наук. пр. Військ. ін.-ту Київ. нац. ун-ту імені Тараса Шевченка. Київ, 2021. № 72. С. 73–80.

3. Беленков В.В., Корж М.М. Основные направления применения геоинформационных технологий в военном деле // междунар. науч.-техн. журн. "Информационные технологии и компьютерная инженерия", 2006. № 3(7). URL: <http://gisinfo.ru/item/41.htm>. (дата звернення: 08.05.2022).

4. Джерими Уэстерман. Сервис-ориентированная архитектура сегодня: введение в SOA. URL: <https://2dice.ru/hematoma/soa-arhitekturnye-osobennosti-i-prakticheskie-aspekty-servis-orientirovannaya-arhitektura.html>. (дата звернення: 15.02.2022).

5. Клив Финкельштейн. Корпорация: сервис-ориентированная архитектура. URL: <http://iso.ru/ru/press-center/journal/2046.phtml>. (дата звернення: 15.02.2022).

6. Классификатор информации, яка відображається на топографічних картах масштабів 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000, 1:200 000, 1:500 000, 1:1 000 000. Топографо-геодезична та картографічна діяльність : законодавчі та нормативні акти. В 2-х ч. Вінниця : Антекс, 2002. Ч. 1. С. 189–221.

#### References

1. Miasishchev, O.; Lytvynenko, N.; Fedchenko, O. (2021). Expediency Of Using Geoinformation Subsystems As A Part Of The Automated Control System Of The Armed Forces Of Ukraine, *DIGITAL REALITY: materials of the international scientific-practical forum (Odessa, September 13-19, 2021)*. pp. 265-271. [in Ukrainian].

2. Fedchenko, O.P.; Lytvynenko, N.I.; Lytvynenko, O.I.; Pryshchepa, S.V. (2021). Analysis Of The Use Of Geographic Information Technologies In The Management Of The Armed Forces Of Ukraine, *Collection of scientific works of the Military Institute of the Taras Shevchenko National University of Kyiv*. № 72, pp. 73-80. [in Ukrainian].

3. Belenkov, V.V.; Korzh, M.M. (2006). The Main Directions Of Application Of Geoinformation Technologies In Military Affairs, *International Scientific And Technical Journal "Information Technologies And Computer Engineering"*. Moscow, №3(7). <http://gisinfo.ru/item/41.htm>. [in Russian].

4. Westerman, J. (2014). SOA Today: Introduction to Service-Oriented Architecture. <https://2dice.ru/hematoma/soa-arhitekturnye-osobennosti-i-prakticheskie-aspekty-servis-orientirovannaya-arhitektura.html>. [in Russian].

5. Finkelstein, C. (2005). The Enterprise: Service-Oriented Architecture (SOA). <http://iso.ru/ru/press-center/journal/2046.phtml>. [in Russian].

6. Classifier Of Information Displayed On Topographic Maps Of Scales 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000, 1: 100 000, 1: 200 000, 1: 500 000, 1: 1 000 000. (2005). *Topographic, Geodetic And Cartographic Activities: Laws And Regulations In 2 parts. Part 1*. pp. 189–221. [in Ukrainian].

Надійшла до редколегії 03.06.22