

РОЗРОБКА РЕКОМЕНДАЦІЙ ЩОДО ВПРОВАДЖЕННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ ПІДСИСТЕМ ЄДИНОЇ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Зростаючі можливості використання перспективних інформаційних технологій у військовій сфері змушують переглянути традиційні підходи до використання засобів та методів сумісного аналізу наявної інформації щодо дій військ (сил). Зростаюча динаміка ведення збройної боротьби та великий обсяг інформації, яка підлягає аналізу, призводить до того, що людина вже не в змозі за дуже короткий час провести аналіз необхідного обсягу інформації та прийняти зважене рішення. За цих обставин, виникає необхідність застосування нових технологій управління силами та засобами збройних сил для аналізу та прийняття рішень, відображення ситуацій, що склалися.

Актуальність та необхідність створення і впровадження геоінформаційних підсистем як складової інформаційного забезпечення Єдиної автоматизованої системи управління обумовлена загальним підвищенням вимог до оперативності, повноти і якості інформаційного забезпечення процесу управління військами (силами). Геоінформаційні технології дозволяють сформувати єдину картину ситуаційної обізнаності, розробити сучасні методи контролю і управління засобами збройної боротьби, включаючи безпілотні і роботизовані комплекси, підвищити прозорість і оперативність роботи тилу і знизити рівень безпосередньої присутності за допомогою формування віртуально віддалених штабів та інших органів управління. Єдиний геоінформаційний простір ЄАСУ Збройних Сил України має утворюватися як середовище (мережа) взаємопов'язаних геопорталів, призначення яких полягає в консолідації інформації щодо наявних у ЄАСУ Збройних Сил України просторових даних, які оформлюються і надаються для використання у вигляді геосервісів, а також створенні єдиної точки входу користувачів у це середовище. Визначено, що у якості програмної складової оптимально застосовувати серверне програмне забезпечення ArcGIS компанії ESRI.

Ключові слова: геоінформаційне забезпечення, геоінформаційні підсистеми, геопросторові дані, геопортал, Єдина автоматизована система управління.

Вступ та постановка проблеми. Визначення завдань геоінформаційного забезпечення щодо реалізації напрямків розвитку Єдиної автоматизованої системи управління (ЄАСУ) Збройних Сил України (ЗСУ) з урахуванням особливостей застосування військ (сил) на сучасному етапі розвитку та реформування ЗС України є однією з актуальних проблем для управління військами ЗСУ.

Зростаючі можливості використання перспективних інформаційних технологій у військовій сфері змушують переглянути традиційні підходи до використання засобів та методів сумісного аналізу наявної інформації щодо дій військ (сил). Зростаюча динаміка ведення збройної боротьби та великий обсяг інформації, яка підлягає аналізу, призводить до того, що людина вже не в змозі за дуже короткий час провести аналіз необхідного обсягу інформації та прийняти зважене рішення. За цих обставин, виникає необхідність застосування нових технологій управління силами та засобами збройних сил для аналізу та прийняття рішень, відображення ситуацій, що склалися. Вони дають можливість прогнозувати можливі варіанти розвитку подій та пропонувати командирам будь-якого рівня різні шляхи досягнення оптимального результату.

Для вирішення таких завдань необхідно використовувати технології, які ефективно поєднують простір та час зі значними за обсягом супутніми даними у вигляді атрибутивної інформації щодо об'єктів оперативної обстановки, довідкової інформації про театр (район)

ведення бойових дій, кліматичні умови, дані розвідки та ін. [1, 2]. Саме для вирішення подібних завдань в арміях багатьох держав світу використовуються геоінформаційні технології. У Збройних Силах України останнім часом сформувався окремий вид інформаційного забезпечення, який ґрунтується на засадах геоінформаційних технологій, а саме – геоінформаційне забезпечення.

Актуальність та необхідність створення і впровадження геоінформаційних підсистем як складової інформаційного забезпечення ЄАСУ обумовлена загальним підвищенням вимог до оперативності, повноти і якості інформаційного забезпечення процесу управління військами (силами). Останні досягнення в галузі інформаційних технологій створили певну невідповідність між вищеназваними вимогами та забезпеченістю військ ГІС-інформацією [3, 4]. Протиріччя, які виникли між величезними об'ємами інформації та можливостями їх обробки і використання, обумовлюють необхідність розробки нових засобів, побудованих на принципах ГІС.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. У даний час з'явилися нові інструменти, які відображають сучасний рівень геоінформатики та все більше застосовуються на практиці. До них можна віднести засоби складного багатофакторного просторового аналізу і підготовки високоякісних синтезованих зображень на основі цифрових карт, знімків і даних оперативної обстановки [5]. Однак використання різномірних програмних продуктів, форматів представлення даних, технологій, заснованих на різній ідеології формування, обробки і зберігання просторових даних стає головною перешкодою на шляху створення єдиного інформаційного простору держави [6, 7]. Огляд різних напрямів та ефективних прикладів використання геоінформаційних технологій як складової автоматизованих інформаційних систем управління військами [1, 2, 8-10], зумовлюють необхідність розробки рекомендацій щодо впровадження геоінформаційних підсистем ЄАСУ Збройних Сил України.

Метою статті є розробка рекомендацій щодо впровадження геоінформаційних підсистем ЄАСУ Збройних Сил України.

Виклад основного матеріалу дослідження. Сучасні інформаційні та мережеві технології у військовій сфері є основою для інтеграції географічно розосереджених органів управління, засобів розвідки, спостереження і цілевказання, угруповань військ і засобів ураження у високоадаптивну глобальну систему [11-13].

Основне призначення ГІС – надання органам управління усіх рівнів доступу до просторових даних про місцевість і об'єкти на ній у реальному режимі часу або близькому до нього із забезпеченням наочної форми їхнього представлення. ГІС зберігає геопросторову інформацію у вигляді набору тематичних баз даних, що поєднуються з модельними та розрахунковими функціями для маніпулювання і перетворення їх у просторову інформацію.

Будь-яка географічна інформація містить відомості щодо просторового положення, наприклад, про прив'язку до географічних чи інших координат. Для автоматичного визначення місця розташування об'єкта застосовується процес геокодування, який полягає у позиціюванні просторових об'єктів відносно відповідної системи координат.

Для використання в ГІС дані мають бути перетворені у відповідний цифровий формат. Багато даних переведені у формати, які сприймаються ГІС-пакетами. Для багатьох типів просторових операцій кінцевим результатом є представлення даних у вигляді карти чи графіка. Автоматизоване картографування на базі географічних інформаційних систем надає нові інструменти, що розширюють і розвивають наукові основи картографії. З їхньою допомогою візуалізація самих карт може бути легко доповнена звітними документами, тривимірними зображеннями, графіками й таблицями, фотографіями та іншими засобами.

Геоінформаційні технології дозволяють сформувати єдину картину ситуаційної обізнаності, розробити сучасні методи контролю і управління засобами збройної боротьби, включаючи безпілотні і роботизовані комплекси, підвищити прозорість і оперативність роботи тилу і знизити рівень безпосередньої присутності за допомогою формування віртуально віддалених штабів та інших органів управління.

Проблему забезпечення частин і підрозділів геопросторовими даними з використанням новітніх геоінформаційних технологій знайшла своє відображення у розробці та практичному можна вирішити за допомогою геоінформаційних систем. Такі системи широко застосовувалися і застосовуються у локальних конфліктах останніх років та під час проведення миротворчих операцій. Схожі за своєю структурою елементи таких систем в арміях провідних країн світу застосовуються в усіх оперативно-тактичних ланках, до бригади включно. У Збройних Силах України є декілька структурних підрозділів, які займаються обробкою геопросторової інформації. Інформація до цих структур надходить паралельно, хоча вона могла б доповнювати одна одну. Існує необхідність об'єднати всю просторову інформацію, яка може бути отримана від різних джерел. Ця інформація повинна зберігатися в одній базі комп'ютерних даних, яка постійно оновлюється.

Геоінформаційні підсистеми (ГІС) як одна зі складових загального інформаційного забезпечення процесу управління підготовкою та застосуванням Збройних Сил України повинні забезпечувати наступне:

- формування єдиного інформаційного простору в межах театру воєнних дій військ (сил);
- відображення оперативної обстановки на картографічному фоні з використанням умовних знаків, у відповідності з затвердженим військовим класифікатором, прийнятим у Збройних Силах України;
- генералізацію (масштабування) картографічної інформації в залежності від завдань, що 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 всіх видів розвідки;
- поєднання просторово розподіленої інформації з інформацією з тематичних баз даних, довідковою та іншою інформацією;
- надання технологій для автоматизованого аналізу оперативної обстановки з метою отримання вихідних даних для виявлення загроз та прогнозування їх розвитку, проведення моделювання і надання рекомендацій командирам відповідних рівнів;
- геоінформаційну підтримку автоматизованого вирішення завдань щодо видів оперативного забезпечення Збройних Сил України (комплекси розрахункових задач);
- забезпечення автоматизованого видання бойових графічних документів;
- забезпечення сумісності автоматизованих систем та засобів автоматизації ЄАСУ ЗСУ в частині просторово розподіленої інформації з іншими подібними системами за умов виконання завдань у складі коаліції військ (сил).

Виходячи з основних завдань, геоінформаційні підсистеми являють собою сучасну просторово-розподілену підсистему загальносистемного інформаційного забезпечення ЄАСУ ЗСУ, яка здатна обробляти просторові дані сумісно з іншою інформацією, що циркулює в ЄАСУ ЗСУ. Крім того, функціонування геоінформаційних підсистем повинне відповідати сучасним вимогам щодо апаратної та програмної уніфікації, надання професійного зручного та зрозумілого інтерфейсу користувача, відповідати вимогам щодо роботи окремих елементів в режимі реального часу, ґрунтуватися на архітектурі та технологіях, що дозволяють досягнути інтеперабельності по відношенню до інших підсистем ЄАСУ ЗСУ.

У відповідності до існуючих нормативних вимог в структурі банку геопросторових даних ГІС ЄАСУ ЗСУ за змістом, технологією наповнення, актуалізації та функціональним використанням має бути задіяна велика кількість різноманітних баз даних та окремих електронних реєстрів. Основу баз геоданих складає об'єктно-орієнтована модель даних (geodatabase data model), яка спроможна описувати природну поведінку і взаємовідношення просторових об'єктів.

Фундаментом ГІС ЄАСУ ЗСУ повинна бути сервісно-орієнтована архітектура (COA) розподілених баз геоданих, відповідно до якої сервер надає послуги доступу до даних та їх

обробки шляхом використання користувачами тематичних WEB-сервісів, які виконуються на сервері.

Мета розгортання сервісно-орієнтовані архітектури – забезпечення єдиної форми управління інформаційними ресурсами ЗСУ. Вона дозволяє організувати ці ресурси так, щоб постійно задовольняти потреби здійснення геоінформаційного забезпечення ЗСУ, які постійно розвиваються. Основна роль СОА 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 СОА має здійснюватися шляхом одного або декількох пілотних проектів. Розгортання сервісно-орієнтованої архітектури дозволяє створити єдиний інтерфейс для внутрішніх користувачів, що використовують як внутрішні дані, які зберігаються у внутрішній (локальній) базі даних, так і зовнішні дані, надані іншими постачальниками. Сервісно-орієнтована архітектура і методи проектування баз геоданих створюють фундамент для взаємосумісності даних і систем.

Ця модель організації просторових даних виходить за рамки редагування однієї бази геоданих шляхом створення децентралізованої бази геоданих. Багато суб'єктів (користувачів) можуть публікувати свої дані і 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 для динамічної вибірки і загрузки невеликої частини даних, що є необхідними у їх поточному екстені карти. Процес асинхронного редагування і публікації може бути розширено для підтримки процесу розповсюдження даних по підписці, при якій кожний користувач може звертатися до оновлених даних тільки тоді, коли вони йому потрібні [14].

До складу базових засобів ГІС ЄАСУ ЗСУ мають входити серверні компоненти, які спеціально призначені для підтримки СОА (як інструментальні, так і засоби підтримки функціонування СОА). ГІС-сервіси дають можливість використовувати ресурсів ГІС ЄАСУ ЗСУ через різні додатки клієнтів: настільні програмні комплекси, картографічні WEB-додатки і мобільні пристрої. В залежності від типу ресурсу, що публікується, конфігуруються відповідні базові сервіси. Після публікації сервіси реєструються на ГІС- сервері, їх метадані заносяться в каталоги [15-18].

ГІС ЄАСУ ЗСУ має забезпечувати включення інформації, яка отримується в режимі реального часу в процес прийняття рішень (наприклад, створення цифрової моделі бою, яка, крім статичної топографічної інформації, візуалізує поточне місцезнаходження об'єктів бою). Користувачі ГІС ЄАСУ ЗСУ повинні мати можливість управляти потоком даних реального часу, одержуючи дані від датчиків, здійснювати їх миттєву обробку і аналіз для визначення поточної ситуації і відправляти карту з відповідною інформацією визначеним одержувачам примусово на екран, по електронній пошті, через систему миттєвих повідомлень та ін.

Референтна модель ГІС ЄАСУ ЗСУ, яка підтримує об'єднання інформації з різних джерел, що мають різне походження, різну структуру і, можливо, різне місцезнаходження, з точки зору її архітектурної побудови може бути представлена у вигляді взаємозв'язаної сукупності моделей наступних рівнів:

- рівень метаописів сервісів і авторизації користувачів різних категорій;
- рівень функціональних веб-сервісів і порталів доступу;
- рівень інтеграції з успадкованими додатками, базами даних і сервісами;
- рівень технологій реінжинірингу і розвитку інформаційної системи.

Організація прикладних систем з сервіс-орієнтованою архітектурою на базі WEB-служб припускає створення і використання WEB-сервісів, що визначають функціональність послуг, що надаються додатками. При цьому WEB-сервіс виступає як об'єкт, що реалізує один або декілька методів, до яких можна звертатися засобами Web з будь-якого додатку.

Технологія Web-служб ГІС ЄАСУ ЗСУ має базуватися на трьох основних специфікаціях, що мають статус WEB-стандартів:

–SOAP (Simple Object Access Protocol) – протокол, що визначає правила взаємодії з віддаленими об'єктами по Internet-протоколам, зокрема, по протоколу http;

–WSDL (WebServicesDescriptionLanguage) – мова опису програмних інтерфейсів для WEB-служб;

–UDDI (UniversalDescription, DiscoveryandIntegration) – служба довідника для реєстрації Web-послуг (сервісів).

Для створення єдиного геоінформаційного середовища для ЄАСУ ЗСУ найбільш оптимальним шляхом є впровадження геоінформаційного порталу Збройних Сил України (далі – геопортал), у якості програмної, інформаційно-комунікаційної платформи, призначеної для створення єдиного геоінформаційного та інформаційно-аналітичного середовища органів військового управління, військових частин та підрозділів Збройних Сил України з розмежуванням прав доступу користувачів до цих ресурсів.

Геопортал як комплекс програмно-технічних засобів, мережевих сервісів та сервісів геопросторових даних, що забезпечують відображення в мережі геопросторових даних, повинен виконувати наступні основні завдання:

–оброблення та видача 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 рамках єдиного геоінформаційного простору;

–забезпечення пошуку/доступу до необхідної інформації.

Геопортал повинен мати наступний базовий набір картографічних сервісів:

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

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

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

–картографічний сервіс дистанційного зондування Землі у тривимірному відображенні;

–картографічний сервіс для завантаження растрових карт - картографічний сервіс дозволяє завантажити на АРМ топографічні карти всього масштабного ряд у растрових форматах з можливістю їх подальшого друку (розмноження) [6, 7].

В якості програмної складової оптимально застосовувати серверне програмне багатокористувацьке забезпечення ArcGIS компанії ESRI. Для забезпечення безперервної роботи програмно-технічних засобів та сервісів геопорталу, 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) розміщується в Головному інформаційно-комунікаційному вузлі ГШ ЗСУ. Кожен з них має власні локальні сховища конфігурацій, серверні директорії та здійснює їх резервне копіювання. В 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 Збройних Сил (штаби органів управління, геоінформаційні підсистеми АСУ тощо) здійснюють запит, отримують доступ до ресурсів і сервісів геопортала 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. За допомогою автоматизованого аналізу таких даних можливо визначити напрям розвитку подій безпосередньо в системі управління, в тому числі

на основі просторового аналізу поведінки об'єктів оперативної обстановки. Дані системи надають додатковий рівень аналізу для прийняття рішень органами управління, створюючи якомога точніше представлення оперативної обстановки, яка інтегрується з інформацією із різних джерел [19].

На сучасному етапі розбудови Збройних Сил важливою особливістю розвитку систем управління є надбання цими системами властивості наскрізного масштабування – від систем стратегічного рівня до систем управління безпосередньо окремими підрозділами (та навпаки). Забезпечення постійної актуальності відображення загальної оперативної обстановки підвищує ситуаційну обізнаність командирів всіх рівнів, дозволяючи приймати зважені рішення.

Висновки. Отже, геоінформаційне забезпечення в системі управління має забезпечити сумісну роботу між різними ланками та службами Збройних Сил України, не втративши при цьому єдність підходів до використання просторово розподіленої та іншої інформації.

Використання сучасних засобів зв'язку і комунікацій дозволяє в інтересах посадових осіб штабів розгорнути сучасні автоматизовані робочі місця і використовувати їх як єдину платформу технологічної та системної взаємодії. На сьогоднішній день в Збройних Силах України впроваджено ряд інформаційно-аналітичних систем, що вирішують задачі автоматизації процесів мобілізаційного розгортання, оборонного планування, логістичного, кадрового, фінансового забезпечення, і всі вони мають бути інтегровані в ЄАСУ.

Таким чином ГІС ЄАСУ ЗСУ має забезпечувати інтероперабельність з існуючими у ЗСУ інформаційно-аналітичними системами та тими, що плануються з використанням інших технічних та програмних засобів. Забезпечення функціонування такої ГІС-платформи як основної платформи створення, зберігання і поширення просторових даних скоротить час на прийняття рішень, а також підвищить ефективність вирішення відповідних задач з питань управління військами.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Zakiev E., Panjkov S., Kalabaj K. Application of geoinformation systems in the armed forces and other military formations in the Republic of Kazakhstan. *Military Technical Courier*, 2020, Vol. 68, Issue 2, p. 356-379. Available at: <https://doi.org/10.5937/vojtehg68-25830>.
2. Tudor C. Geospatial Information Systems (GIS) in military operations. *International Scientific Conference Strategies XXI: The Complex and Dynamic Nature of the Security Environment*, 2018, Volume 2, p. 254-261. Available at: <https://www.proquest.com/openview/6e27c272b01b043eab5f022f43eca0d8/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2026346>.
3. Мясіщев О., Литвиненко Н., Федченко О. Доцільність використання геоінформаційних підсистем у складі Автоматизованої системи управління Збройних Сил України. *DIGITAL REALITY: матеріали міжнародного наук.-практ. форуму (м. Одеса, 13-19 вересня 2021 р.)*. Одеса, 2021. С. 265-271.
4. Литвиненко Н., Коренець О., Швайко В. Розробка інфраструктури геопросторових даних для геоінформаційних підсистем АСУ ЗСУ. Спільні дії військових формувань і правоохоронних органів, держави: проблеми та матеріали III Міжнародної наук.-практ. конф. (м. Одеса, 22 жовтня 2021 р.). Одеса, 2021. С. 273-274.
5. NationalSpatialDataInfrastructureStrategicFrameworkFederalGeographicDataCommittee. URL: <https://www.fgdc.gov/nsdi-plan/2017/nsdi-strategic-framework-review-draft-v1.pdf>.
6. Литвиненко Н., Коренець О., Прищеп С. Принципи взаємодії даних у геоінформаційних підсистемах Єдиної автоматизованої системи управління Збройних Сил України: Спільні дії військових формувань і правоохоронних органів, держави: проблеми та перспективи: матеріали III міжнародної наук.-практ. конф. (м. Одеса, 22 жовтня 2021 р.). Одеса, 2021. С. 272-273.
7. Федченко О.П., Литвиненко Н.І., Литвиненко О.І., Прищеп С.В. Аналіз використання геоінформаційних технологій в управлінні Збройними Силами України. *Збірник наукових праць Військового інституту Київського національного університету імені Тараса Шевченка*. Київ, 2021. № 72. С. 73-80.

8. Lytvynenko Nataliya, Fedchenko Oleksiy. Improving of hear my control effectiveness for the geoinformation component automation. Proceedings of 2nd International Conference "Challenges to national defence in contemporary geopolitical situation" (CNDGS), 14-16 October 2020. Vilnius, 2020. P 189-192.

9. Федченко О. П., Литвиненко Н. І., Пінчук О.О. Технології забезпечення надійної ГІС у військовій сфері. Молодіжна військова наука у Київському національному університеті імені Тараса Шевченка: Всеукраїнська науково-практична конференція молодих вчених, ад'юнктів, слухачів, курсантів і студентів, 23 квітня 2021 р., С. 347.

10. Литвиненко Н., Прищепа С., Пінчук О. Базові оперативно-тактичні вимоги до геоінформаційних підсистем Автоматизованої системи управління Збройних Сил України: Військова освіта і наука: сьогодні та майбутнє: матеріали XVII Міжнародна наук.-практ. онлайн-конференція (м. Київ, 26 листопада 2021 р.). Київ, 2021. С. 106.

11. Федченко О., Литвиненко Н., Коренець О. Основні аспекти інтеграції даних у геоінформаційних підсистемах Єдиної автоматизованої системи управління Збройних Сил України. Військова освіта і наука: сьогодні та майбутнє: матеріали XVII Міжнародної наук.-практ. онлайн-конф., (м. Київ, 26 листопада 2021 р.). Київ, 2021. С. 112.

12. Федорієнко В.А., Головченко О.В., Васюхно С.І. Особливості сучасної концептуальної архітектури ГІС платформи військового призначення. Збірник наукових праць Центру воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського. Київ, 2017. № 2(60). С. 86-92.

13. Кірішніков Ю. А., Федорієнко В. А., Головченко О. В., Андрощук О. В. Аналіз рамкових архітектур побудови інформаційних систем НАТО та визначення особливостей архітектури C4ISR. Збірник наукових праць Центру воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського. Київ, 2017. № 1(59). С. 78-84.

14. Хао Хи. Что такое сервис-ориентированная архитектура (What is Service-Oriented Architecture?). URL: <https://2dice.ru/hematoma/soa-arhitekturnye-osobennosti-i-prakticheskie-aspekty-servis-orientirovannaya-arhitektura.html>.

15. Клив Финкельштейн. Корпорация: сервис-ориентированная архитектура (The Enterprise: Service-Oriented Architecture (SOA)). URL: <http://iso.ru/ru/press-center/journal/2046.phtml>. Finkelstein, C. (2005), "Korporaciya: servis-orientirovannaya arhitektura" [The Enterprise: Service-Oriented Architecture (SOA)], <http://iso.ru/ru/press-center/journal/2046.phtml>.

16. Джерими Уэстерман. Сервис-ориентированная архитектура сегодня: введение в SOA" (SOA Today: Introduction to Service-Oriented Architecture). URL: <https://2dice.ru/hematoma/soa-arhitekturnye-osobennosti-i-prakticheskie-aspekty-servis-orientirovannaya-arhitektura.html>.

17. Джерими Уэстерман. Сервис-ориентированная архитектура сегодня: значение SOA для бизнеса" (SOA Today: Business Value of SOA). URL: <https://2dice.ru/hematoma/soa-arhitekturnye-osobennosti-i-prakticheskie-aspekty-servis-orientirovannaya-arhitektura.html>. Westerman, J. (2014), "Servis-orientirovannaya arhitektura segodnya: vvedenie v SOA" [SOA Today: Introduction to Service-Oriented Architecture], <https://2dice.ru/hematoma/soa-arhitekturnye-osobennosti-i-prakticheskie-aspekty-servis-orientirovannaya-arhitektura.html>.

18. Литвиненко Н., Коренець О., Прищепа С. Основні завдання геоінформаційного забезпечення автоматизованих систем та засобів автоматизації АСУ Збройних Сил України. Військова освіта і наука: сьогодні та майбутнє: матеріали XVII міжнародної наук.-практ. онлайн-конференції, (м. Київ, 26 листопада 2021 р.). Київ, 2021. С. 105.

19. Литвиненко Н.В., Коренець О.В. Актуальність розроблення та впровадження автоматизованих геоінформаційних підсистем управління військами. Збірник тез доповідей Міжнародної науково-технічної конференції "Перспективи розвитку озброєння та військової техніки Сухопутних військ" (м. Львів, 14 травня 2021 р.). Львів, 2021. С. 230.

REFERENCES:

1. Zakiev E., Panjkov S., Kalabaj K. Application of geoinformation systems in the armed forces and other military formations in the Republic of Kazakhstan. Military Technical Courier, 2020, Vol. 68, Issue 2, p. 356-379. URL: <https://doi.org/10.5937/vojteh68-25830>.

2. Tudor C. Geospatial Information Systems (GIS) in military operations. International Scientific Conference Strategies XXI: The Complex and Dynamic Nature of the Security Environment, 2018, Volume 2, p. 254-261. Available at: <https://www.proquest.com/openview/6e27c272b01b043eab5f022f43eca0d8/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2026346>.

3. Miasishchev, O., Lytvynenko, N., Fedchenko, O. (2021), "Dotsilnist vykorystannia heoinformatsiinykh pidsystem u skladi Avtomatyzovanoi systemy upravlinnia Zbroinykh Syl Ukrainy" [Expediencyofusing geoinformation subsystems as a part of the Automated control system of the Armed Forces of Ukraine], DIGITAL REALITY: materialy mizhnarodnoho nauk.-prakt. forumu (m. Odesa, 13-19 veresnia 2021 r.), pp. 265-271.
4. Lytvynenko N., Korenets O., Shvayko V. "Rozrobka infrastruktury heoprosorovykh danykh dlia heoinformatsiinykh pidsystem ASU ZSU" [Development of geospatial data infrastructure for geoinformation subsystems of the ACS of the Armed Forces of Ukraine]. Spilni dii viiskovykh formuvan i pravookhoronnykh orhaniv, derzhavy: problemy ta perspektyvy: materialy III Mizhnarodnoi nauk.-prakt. konf. (Odesa, October 22, 2021). Odesa, 2021. P. 273-274.
5. NationalSpatialDataInfrastructureStrategicFrameworkFederalGeographicDataCommittee. URL:<https://www.fgdc.gov/nsdi-plan/2017/nsdi-strategic-framework-review-draft-v1.pdf>.
6. Lytvynenko N., Korenets O., Pryshchepa S. (2021), "Pryntsypy vzaiemodii danykh u heoinformatsiinykh pidsystemakh Yedynoi avtomatyzovanoi systemy upravlinnia Zbroinykh Syl Ukrainy" [Principles of data interaction in geoinformation subsystems of the Unified Automated Management System of the Armed Forces of Ukraine]. Spilni dii viiskovykh formuvan i pravookhoronnykh orhaniv, derzhavy: problemy ta perspektyvy: materialy III mizhnarodnoi nauk.-prakt. konf, pp. 272-273.
7. Fedchenko, O.P., Lytvynenko, N.I., Lytvynenko, O.I., Pryshchepa, S.V. (2021), "Analiz vykorystannia heoinformatsiinykh tekhnolohii v upravlinni Zbroinykh Syl Ukrainy" [Analysis of the use of geographic information technologies in the management of the Armed Forces of Ukraine], Zbirnyk naukovykh pratsViiskovoho instytutu Kyivskoho natsionalnoho universytetu imeni Tarasa Shevchenka, № 72, pp. 73-80.
8. LytvynenkoNataliya, FedchenkoOleksiy (2020), Improving of the army control effectiveness for the geoinformation componentautomation. Proceedingsof 2nd International Conference "Challenges to national defenceincontemporarygeopoliticalsituation" (CNDGS), pp. 189-192.
9. Fedchenko O.P., Lytvynenko N.I., Pinchuk O.O. (2021), "Technologies for providing reliable GIS in the military sphere" [Tekhnolohii zabezpechennia nadiinoi HIS u viiskovii sferi]. Molodizhna viiskova nauka u Kyivskomu natsionalnomu universyteti imeni Tarasa Shevchenka: Vseukrainska naukovo-praktychna konferentsiia molodykh vchenykh, adiunktiv, slukhachiv, kursantiv i studentiv, p. 347.
- 10.Lytvynenko N., Pryshchepa S., Pinchuk O. (2021), "Basic operational and tactical requirements for geoinformation subsystems of the Automated Management System of the Armed Forces of Ukraine" [Bazovi operatyvno-taktychni vymohy do heoinformatsiinykh pidsystem Avtomatyzovanoi systemy upravlinnia Zbroinykh Syl Ukrainy]. Viiskova osvita i nauka: sohodennia ta maibutnie: materialy XVII Mizhnarodna nauk.-prakt. onlain-konferentsiia, p. 106.
- 11.Fedchenko O., Lytvynenko N., Korenets O. (2021), "Main aspects of data integration in geoinformation subsystems of the Unified Automated Management System of the Armed Forces of Ukraine" [Osnovni aspekty intehratsii danykh u heoinformatsiinykh pidsystemakh Yedynoi avtomatyzovanoi systemy upravlinnia Zbroinykh Syl Ukrainy]. Viiskova osvita i nauka: sohodennia ta maibutnie: materialy XVII Mizhnarodnoi nauk.-prakt. onlain-konf., p. 112.
- 12.Fedoriienko, V.A., Holovchenko, O.V., Vasiukhno, S.I. (2017), "Osoblyvosti suchasnoi kontseptualnoi arkhitektury GIS platformy viiskovoho pryznachennia"[Features of modern conceptual architecture of GIS military platform], Zbirnyk naukovykh prats Tsentru voienno-stratehichnykh doslidzhen Natsionalnoho universytetu oborony Ukrainy imeni Ivana Cherniakhovskoho, № 2(60), pp. 86-92.
- 13.Kirpichnikov Yu.A., Fedorienko V.A., Golovchenko O.V., Androschuk O.V. (2017), "Analysis of framework architectures for the construction of NATO information systems and determination of features of the C4ISR architecture" [Analiz ramkovykh arkhitektur pobudovy informatsiinykh system NATO ta vyznachennia osoblyvosti arkhitektury S4ISR]. Zbirnyk naukovykh prats Tsentru voienno-stratehichnykh doslidzhen Natsionalnoho universytetu oborony Ukrainy imeni Ivana Cherniakhovskoho. Kyiv, No 1(59), pp. 78-84.
- 14.Hao Hi. What is Service-Oriented Architecture? URL: <https://2dice.ru/hematoma/soa-arhitekturnye-osobennosti-i-prakticheskie-aspekty-servis-orientirovannaya-arhitektura.html>.
- 15.Finkelstein, C. (2005), The Enterprise: Service-Oriented Architecture (SOA). URL: <http://iso.ru/ru/press-center/journal/2046.phtml>.
- 16.Westerman, J. (2014), SOA Today: Introduction to Service-Oriented Architecture. URL: <https://2dice.ru/hematoma/soa-arhitekturnye-osobennosti-i-prakticheskie-aspekty-servis-orientirovannaya-arhitektura.html>.

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

18. Lytvynenko N., Korenets O., Pryshchepa S. (2021), "Main tasks of geo-information support of automated systems and means of automation of ACS of the Armed Forces of Ukraine" [Osnovni zavdannia heoinformatsiinoho zabezpechennia avtomatyzovanykh system ta zasobiv avtomatyzatsii ASU Zbroinykh Syl Ukrainy]. Viiskova osvita i nauka: sohodennia ta maibutnie: materialy XVII Mizhnarodnoi nauk.-prakt. onlain-konferentsii, p. 105.

19. Lytvynenko N.I., Korenets O.V. (2021), "Aktualnist rozroblennia ta vprovadzhennia avtomatyzovanykh heoinformatsiinykh pidsystem upravlinnia viiskamy" [Relevance of development and implementation of automated geographic information subsystems of military management], Zbirnyk tez dopovidei Mizhnarodnoi naukovo-tekhnichnoi konferentsii "Perspektyvy rozvytku ozbroiennia ta viiskovoi tekhniky Sukhoputnykh viisk, p. 230.

PhD Lytvynenko N.I., PhD Korenets O.V.

**DEVELOPMENT OF RECOMMENDATIONS FOR THE IMPLEMENTATION
OF GEOINFORMATION SUBSYSTEMS OF UNIFIED AUTOMATED CONTROL SYSTEM
OF THE ARMED FORCES OF UKRAINE**

The growing possibilities of using promising information technologies in the military sphere force to reconsider the traditional approaches to the use of means and methods of joint analysis of available information regarding the actions of troops (forces). The growing dynamics of the armed struggle and the large amount of information that is subject to analysis lead to the fact that a person is no longer able to analyze the necessary amount of information and make an informed decision in a very short time. Under these circumstances, there is a need to apply new technologies for managing the forces and means of the armed forces for analysis and decision-making, reflecting the situations that have developed.

The relevance and necessity of creating and implementing geoinformational subsystems as a component of the information support of UACS is due to the general increase in requirements for efficiency, completeness and quality of information support of the process of managing troops (forces). Geoinformation technologies make it possible to form a unified picture of situational awareness, to develop modern methods of control and management of means of armed struggle, including unmanned and robotic complexes, to increase the transparency and efficiency of rear operations and to reduce the level of direct presence through the formation of virtually remote headquarters and other control bodies. The unified geoinformation space of the UACS of the Armed Forces should be formed as an environment (network) of interconnected geoportals, the purpose of that is to consolidate information on spatial data available in the UACS of the Armed Forces, that are processed and provided for use in the form of geoservices, as well as to create a single point of entry of users into this environment. It was determined that it's optimal to use ESRI's ArcGIS server software as a software component.

Keywords: *geoinformation support, geoinformation subsystems, geospatial data, geoportal, Unified Automated Control System.*