

ГЕОПРОСТОРОВА ПІДТРИМКА

УДК 504.064.36

DOI: <https://doi.org/10.17721/1728-2217.2022.49.82-88>О. Федченко, канд. військ. наук, ст. наук. співроб.
a_fedchenko@ecomm.kiev.ua

ORCID ID 0000-0003-1343-3828,

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

ORCID ID 0000-0002-2203-2746

Scopus ID 57090950400

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна,

О. Лаврінчук, канд. техн. наук, ст. наук. співроб.
alex78ua@ukr.net

ORCID ID 0000-0001-7882-7372

Scopus ID 57216150767

Національний університет оборони України імені Івана Черняхівського, Київ, Україна

ГЕОІНФОРМАЦІЙНА ПІДСИСТЕМИ АСУ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ ЯК ІНСТРУМЕНТ ІНТЕРОПЕРАбельНОСТІ ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНИХ СИСТЕМ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Для вирішення багатовекторних завдань військового управління необхідно використовувати технології, які ефективно поєднують простір і 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 тощо. Саме тому в арміях багатьох держав світу використовують геоінформаційні технології. На сьогодні в ЗСУ 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 Єдину автоматизовану систему управління (ЄАСУ). Інформація в таких інформаційно-аналітичних системах обробляється на всіх рівнях управління згідно з правилами й алгоритмами розроблених у цих системах. У процесі планування застосування військ (сил) бере участь певна кількість осіб, відповідальних за окремі напрями забезпечення. Зрозуміло, що вимоги до представлення інформації для виконання завдань окремого виду діяльності різні, тому геоінформаційного забезпечення має створювати потрібне інформаційне оточення для кожної окремої посадової особи, не втративши при цьому властивостей системи управління щодо узгодженості та синхронізації всіх її елементів. Це досягається використанням єдиного ядра геоінформаційного забезпечення, яке надає розробникам програмного забезпечення та користувачам базові геоінформаційні сервіси та інструментарій для їхнього спільного використання під час виконання спеціалізованих завдань. Зазначене ядро має діяти в просторово розподіленому середовищі, бути захищеним від зовнішнього втручання і бути максимально доступним для внутрішніх користувачів згідно з установленим розподілом повноважень. Розглянуто геоінформаційну підсистему ЄАСУ ЗСУ як інструмент забезпечення інтегрованості з існуючими в ЗСУ інформаційно-аналітичними системами та новими, що плануються до розгортання, з використанням інших технічних та програмних засобів. Розкрито сервісно-орієнтовану архітектуру підсистеми геоінформаційного забезпечення системи військового управління, яка має складатися з окремих предметно-орієнтованих модулів у загальній системі, використовувати функціональні компоненти, які вбудовуються у відкрити, розширювану програмно-апаратну платформу для досягнення інтегрованості використання просторово розподіленої інформації, використовуючи стандартні правила в межах базових послуг, які підтримують обмін повідомленнями, перетворення даних задля подальшого поширення їх шляхом публікації та підписки на стандартні і спеціально створені шаблони проектування.

Ключові слова: геоінформаційна система, інтегрованість, ЄАСУ Збройних Сил України, WEB-інтеграція, інфраструктура геопросторових даних, геоінформаційний портал.

Постановка проблеми. На сьогодні в Збройних Силах України (ЗСУ) впроваджено ряд інформаційно-аналітичних систем (ІАС), що вирішують задачі автоматизації процесів мобілізаційного розгортання, оборонного планування, логістичного, кадрового, фінансового забезпечення, і всі вони мають бути інтегровані в ЄАСУ. Інформація у цих ІАС обробляється на всіх рівнях управління згідно з правилами й алгоритмами, розробленими у цих системах. У процесі планування застосування військ (сил) бере участь певна кількість осіб, відповідальних за окремі напрями забезпечення. Зрозуміло, що вимоги до представлення інформації для виконання завдань окремого виду діяльності різні. У цій ситуації від геоінформаційного забезпечення вимагається можливість створювати потрібне інформаційне оточення для кожної окремої посадової особи, не втративши при цьому властивостей системи управління щодо узгодженості та синхронізації всіх її елементів. Реалізація такої вимоги досягається вико-

ристанням єдиного ядра геоінформаційного забезпечення, яке надає розробникам програмного забезпечення та користувачам базові геоінформаційні сервіси та інструментарій для їхнього спільного використання під час виконання спеціалізованих завдань. При цьому зазначене ядро має діяти в просторово-розподіленому середовищі, бути захищеним від зовнішнього втручання і бути максимально доступним для внутрішніх користувачів відповідно до установлених розподілом повноважень.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз сучасної зарубіжної та вітчизняної літератури, інтернет-ресурсів на тему формування вимог і впровадження геоінформаційної підсистеми АСУ ЗСУ свідчить про те, що ця тема досить актуальна, а процес впровадження перспективних інформаційних технологій у сферу військового управління потребує подальшого вдосконалення та розвитку. Тему використання геоінформаційних технологій у системі війсь-

кового управління досліджували у своїх роботах М. Голобородько, В. Федорієнко, Ю. Кіріпчичов [1, 2]; створення географічної інформаційної системи в тактичній ланці управління військами (силами) – В. Тарасов, О. Чорнокнижний [3]; інтеграція новітніх ГІС в існуючі інформаційні системи військового призначення – О. Зайцев, Ю. Новохатній, М. Попов [4] та ряд інших авторів. Проблематика забезпечення здатності ГІС ЄАСУ ЗСУ до функціональної та інформаційної взаємодії в середовищі інформаційних систем знайшла своє продовження у ряді науково-дослідних робіт, які виконувалися протягом 2019-2020 років у Військовому інституті Київського національного університету імені Тараса Шевченка.

Мета статті. Актуальність та необхідність створення, впровадження геоінформаційних систем військового призначення як складової інформаційного забезпечення ЄАСУ ЗСУ зумовлена загальним підвищенням вимог військ (сил) до оперативності, повноти та якості інформаційного забезпечення процесів управління. У цьому дослідженні геоінформаційна підсистема ЄАСУ ЗСУ розглядається як інструмент забезпечення інтероперабельності з існуючими у ЗСУ інформаційно-аналітичними системами та новими, що плануються до розгортання, з використанням різномірних технічних та програмних засобів.

Виклад основного матеріалу дослідження. За визначенням [4], консолідація (інтероперабельність) вимагає об'єднання інформації з різних джерел, що має різне походження, різну структуру і, можливо, різне місцезнаходження. Тому ключовим моментом для консолідації є застосування деяких стандартів в описі інформації, в її передачі, в організації її обробки. Щоб не обмежувати різноманітність джерел інформації і засобів її обробки, ці стандарти мають бути відкритими. Використання відкритих стандартів дає можливість будь-якому виробнику даних зробити підтримуване ним джерело інформації доступним для отримання з нього даних будь-яким (авторизованим) користувачем.

З іншого боку, користувач даних може обробляти їх тим способом, який виявиться найбільш прийнятним для вирішення його завдань. Відкриті стандарти є тією платформою, на якій можлива чесна конкуренція і взаємодія програмних продуктів від різних виробників, що знову ж таки дає користувачеві можливість вибирати кращі з пропозицій і конфігурувати свою систему обробки інформації з компонентів, що якнайкраще відповідають його завданням. Інтеграції корпоративних застосувань Enterprise Application Integration (EAI) – це складна і багатогранна технологія, яка охоплює всі рівні корпоративної системи – її архітектуру, апаратне і програмне забезпечення та процеси. Основне призначення методології і технології EAI полягає в побудові якісно нових інформаційних систем, що мають такі можливості:

- взаємодія розподілених компонентів інформаційних систем, що забезпечують функціонування військових структур і організацій у реальному масштабі часу;
- об'єднання існуючих застосувань в інтегровану систему з метою збереження інвестицій та успадкованих баз даних;
- забезпечення електронної взаємодії між усіма учасниками функціональних процесів;

- оперативна перебудова інформаційних систем без зупинки їхнього функціонування;

- уніфікація протоколів взаємодії, програмного забезпечення, інформаційних об'єктів за допомогою багаторівневих систем і референтних моделей;

- інтеграція з іншими інформаційними системами і цивільними організаціями.

Існують три підходи до інтеграції інформаційних систем [4]:

1. *Інтеграція на рівні даних* – додатки працюють незалежно один від одного, кожен використовує свій набір даних. У разі потреби здійснюється обмін даними між ними. При цьому, якщо обмін даними здійснюється шляхом виклику сервісів або відправки/отримання повідомлень, то як середовище для обміну можна використати сервісну шину ЗСУ – Enterprise Service Bus (ESB). Якщо ж обмін даними здійснюється в основному між базами даних, які використовуються тим або іншим додатком, то можна використати рішення класу Extract Transform Load (ETL). При цьому деякі реалізації ETL, наприклад, Oracle Data Integration (ODI), можуть використати як джерела і приймачі даних веб-сервіси і системи класу Message Oriented Middleware (MOM).

Системи інтеграції даних можуть забезпечувати їхню взаємодію на фізичному, логічному і семантичному рівнях. Інтеграція даних на фізичному рівні з теоретичної точки зору є найбільш простим завданням і зводиться до конверсії даних з різних джерел у необхідний єдиний формат їхнього фізичного представлення. Інтеграція даних на логічному рівні передбачає можливість доступу до даних, що містяться у різних джерелах, у межах єдиної глобальної схеми, яка описує їхнє спільне представлення з урахуванням структурних і, можливо, поведінкових (при використанні об'єктних моделей) властивостей даних. Семантичні властивості даних при цьому не враховуються. Підтримку єдиного представлення даних з урахуванням їхніх семантичних властивостей у контексті єдиної онтології предметної області забезпечує інтеграція даних на семантичному рівні.

Процесу інтеграції перешкоджає неоднорідність джерел даних відповідно до рівня інтеграції. Зокрема, при інтеграції на фізичному рівні в джерелах даних можуть використовуватися різні формати файлів. На логічному рівні інтеграції може спостерігатись неоднорідність використовуваних моделей даних для різних джерел або різнитися схеми даних, хоча використовується одна і та сама модель. Одні джерела можуть бути веб-сайтами, а інші – об'єктними базами даних тощо. При інтеграції на семантичному рівні різними джерелами даних можуть відповідати різні онтології. Наприклад, можливий випадок, коли кожне з джерел представляє інформаційні ресурси, що моделюють деякий фрагмент предметної області, якому відповідає своя понятійна система, і ці фрагменти перетинаються.

2. *Інтеграція на рівні бізнес-процесів* – додатки застосовують сервіси, що є інтерфейсами до бізнес-логіки цих додатків. Взаємодія між додатками реалізована у межах бізнес-процесу, на окремих кроках якого здійснюється виклик того або іншого сервісу. Реалізується цей підхід за допомогою сервісної шини ЗСУ (ESB), яка займається віртуалізацією сервісів, що надаються додатками, і рішень класу Business Process Management

System (BPMS), зазвичай заснованих на використанні мов BPEL або BPMN, що реалізують логіку процесу.

3. *Інтеграція на рівні композитних додатків.* Логіка окремого додатку будується шляхом виклику сервісів, що надаються як цим додатком, так й іншими системами. Таким чином, на одному етапі процесу можуть взаємодіяти декілька сервісів, тоді як при інтеграції на рівні бізнес-процесів на одному кроці процесу застосовується один сервіс. Реалізація композитних додатків здійснюється за допомогою використання технологій Java Business Integration (JBI, JSR 208) або Service Component Architecture (SCA). Як SCA-контейнери можна використати Oracle Web Logic, Oracle SOA Suite або Apache Tuscany.

В основі усіх зазначених інтеграційних підходів лежить інтеграція даних. Інтеграція даних є основою, від якої залежить успішність взаємодії на всіх інших рівнях інформаційної системи. Основними методами інтеграції корпоративних сховищ даних є консолідація, федералізація і поширення. При використанні методу консолідації дані збираються з декількох первинних систем та інтегруються в одне постійне сховище. Процес заповнення сховища складається з трьох фаз – вибір, перетворення, завантаження (ETL). У багатьох випадках саме ETL розуміють під терміном "інтеграція даних". Ще одна поширена технологія консолідації даних – управління змістом корпорації (Enterprise Content Management, скор. ECM). Більшість рішень ECM спрямована на консолідацію та управління такими неструктурованими даними, як: документи, звіти і web-сторінки.

Консолідація – однонаправлений процес, тобто дані з декількох джерел зливаються у сховище, але не поширюються з нього назад в розподілену систему. Часто консолідовані дані слугують основою для додатків бізнес-аналітики (Business Intelligence, BI), OLAP-додатків. При використанні цього методу зазвичай існує деяка затримка між моментом оновлення інформації в первинних системах і часом, коли ці зміни з'являються у кінцевому місці зберігання.

У федеративних базах даних (БД) фізичного переміщення даних не відбувається, дані залишаються у власників, доступ до них здійснюється за необхідності (при виконанні запити). Спочатку федеративні БД припускали створення в кожному з n вузлів ($n - 1$) фрагментів коду, що дозволяє звертатися до будь-якого іншого вузла. При цьому федеративні БД відділялися від медіаторів. Медіатор – це посередник, що підтримує єдиний, призначений для користувача інтерфейс, запит на основі глобального представлення даних, що містяться в джерелах, а також підтримку відображення між глобальним і локальним представленнями даних. Призначений для користувача запит, сформульований у термінах єдиного інтерфейсу, розкладається на безліч підзапитів, адресованих до потрібних локальних джерел даних. На основі результатів їхньої обробки синтезується повна відповідь на запит.

Використовуються два різновиди архітектури з посередником – Globalas View і Localas View. Додатки поширення даних здійснюють копіювання даних з одного місця в інше. Ці додатки працюють в оперативному режимі і виконують переміщення даних до місць призначення, тобто залежать від певних подій. Оновлення в первинній системі можуть передаватися в кінцеву

систему синхронно або асинхронно. Синхронна передача вимагає, щоб оновлення в обох системах відбувалися під час однієї і тієї ж фізичної транзакції. Незалежно від типу синхронізації, який використовується, метод поширення гарантує доставку даних у систему призначення. Більшість технологій синхронного поширення даних підтримують двосторонній обмін даними між первинними і кінцевими системами. Прикладами технологій, що підтримують поширення даних, є інтеграція корпоративних додатків Enterprise Application Integration (EAI) і тиражування корпоративних даних (Enterprise Data Replication, скор. EDR) [2].

4. *WEB-інтеграція.* Сервісно-орієнтована архітектура SOA (Service Oriented Architecture) успішно використана при інтеграції додатків, застосовується і при інтеграції даних. Дані також залишаються у власників, і навіть місцезнаходження даних невідоме. При запиті відбувається звернення до певних сервісів, які пов'язані з джерелами, де міститься інформація та її конкретна адреса. Інтеграція даних об'єднує інформацію з декількох джерел так, щоб її можна було надати клієнтові у вигляді сервісу. Підхід SOA концентрується насамперед на визначенні і спільному використанні у формі сервісів щодо обмеженої кількості найважливіших бізнес-функцій в ЄАСУ ЗСУ. Отже, сервіс-орієнтовані інтерфейси будуються на обмеженій кількості запитів на необхідну інформацію, яку треба надавати споживачеві.

Практикуються такі підходи до веб-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 бізнес-логіки додатків. Це досягається безпосередньою взаємодією додатків з API (програмний інтерфейс додатків) або ж взаємодією за допомогою веб-сервісів.

Інтеграція на рівні даних. У цьому випадку передбачається доступ до однієї або декількох баз даних, що використовуються віддаленим додатком.

Комплексна інтеграція. Комерційні рішення веб-інтеграції зазвичай містять усі три типи інтеграції. У кожного з перелічених вище методів є свої переваги та недоліки. При використанні методу консолідації можлива деяка затримка між моментом оновлення інформації в первинних системах і часом, коли ці зміни з'являються в кінцевому місці зберігання. А перевагою цього методу є те, що він дозволяє агрегувати (привести у відповідність) дані в процесі передачі інформації в кінцеве сховище. Перевагою федеративного підходу є те, що він забезпечує доступ до необхідних даних і виключає необхідність перенесення інформації з одного сховища в інше. Недоліком цього методу є витрати на продуктивність і доступ до численних сховищ даних. Великою перевагою методу поширення є те, що він може бути використаний для переміщення даних у режимі реального часу або близькому до нього. Інші переваги містять гарантовану доставку даних і двостороннє поширення даних.

Велика кількість систем, стандартів і технологій призводить до того, що ефективно пов'язати різні джерела даних в одну систему не вдається. Навіть

такі, на перший погляд, однорідні джерела, як системи управління базами даних, застосовують мови запитів і формати представлення інформації, які рідко повністю сумісні між собою. Як наслідок проекти інтеграції в таких умовах вимагають великих зусиль: вимагається

вглиблюватися в деталі різних баз даних, протоколів, операційних систем тощо. У результаті інтеграція декількох додатків або систем реалізується за схемою, представленою на рис. 1.

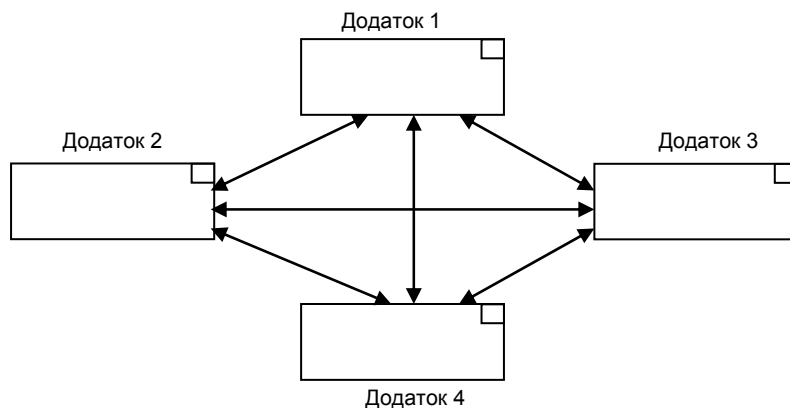


Рис. 1. Реалізація інтеграції декількох додатків

Змусити різні системи працювати разом – надзвичайно трудомістке завдання. Ідея використання засобів інфраструктур просторових даних (ІПД) ЄАСУ ЗСУ (WEB-засобів) для інтеграції інформаційних систем зводиться до створення загального інформаційного простору, яким могла б користуватися кожна з них. При цьому, якщо обмін даними здійснюється шляхом викли-

ку сервісів або відправки/отримання повідомлень, то як середовище для обміну можна використати сервісну шину ЗСУ – ESB. Таке рішення одразу набагато спрощує проєкт. Замість реалізації взаємодії між кожною парою систем слід усього лише навчити кожен з них отримувати доступ до сервісів (рис. 2).

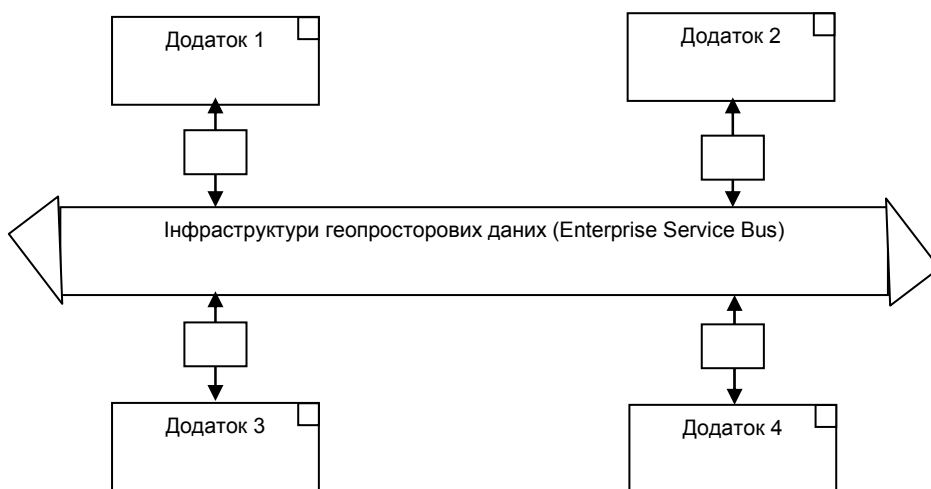


Рис. 2. Реалізація взаємодії між додатками через доступ до сервісів

Інакше кажучи, все зводиться до розробки адаптерів, які забезпечують доступ до інфраструктур геопросторових даних ЄАСУ ЗСУ і доопрацювання існуючих додатків. Доопрацювання зводиться до винесення ресурсів (компонентів), які мають входити до складу ІПД з додатка і перебудувати їх в зовнішні Web-сервіси. Таким чином, можна змінити код в обох Web-сервісах і не

перекомпілювати велике, складне, довго працююче програмне забезпечення.

Доопрацьований додаток (який успадковується) як компактніша форма в SOA 1 надає можливість динамічного зв'язку зовнішнім корпоративним Web-сервісам (SOA 2 і SOA 3) з ресурсам доопрацьованого додатка, і навпаки (рис. 3).

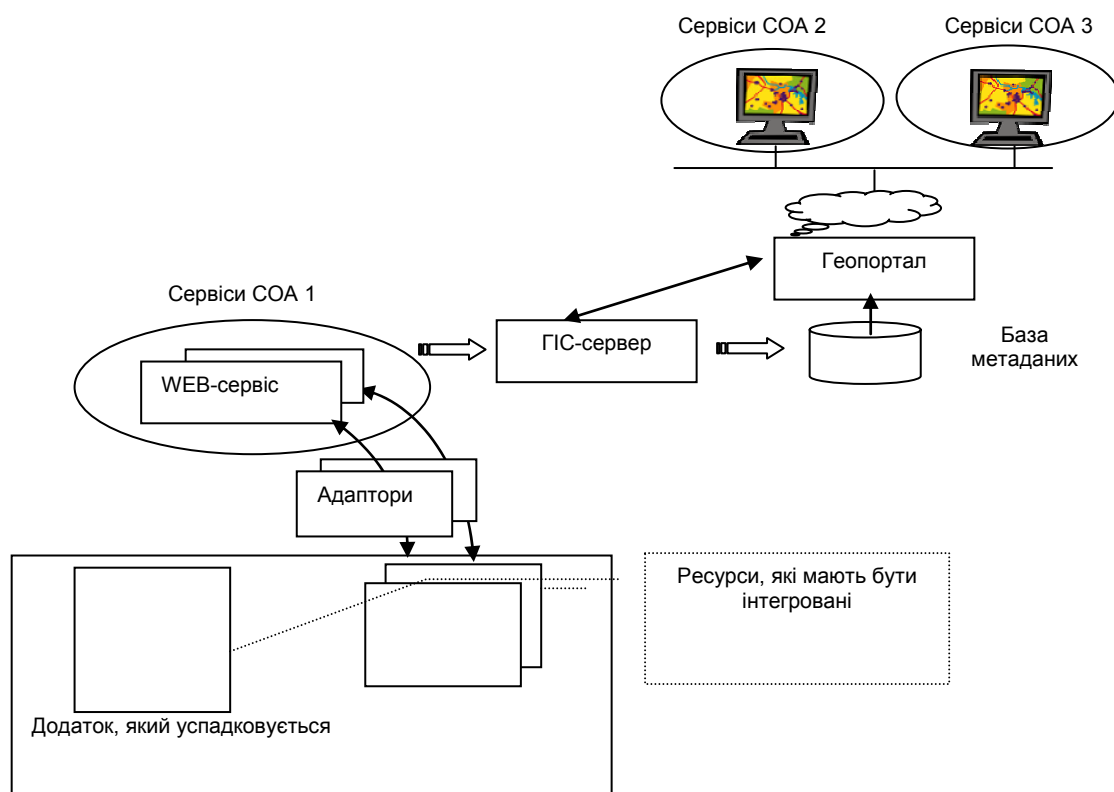


Рис. 3. Схема взаємодії динамічного зв'язку із зовнішніми корпоративними Web-сервісами

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 таких рівнів (рис. 4):

- 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 за реінжинірингом і розвитком інформаційної системи.

Система опису сервісів метаданих і авторизації призначена для аудиту та підключення в розподілену інформаційну систему нових сервісів і надання користувачам прав доступу до них. У цьому випадку Web-сервіси можуть бути розбиті на три категорії:

- 1) сервіс метаданих;
- 2) функціональний сервіс для різних категорій користувачів;
- 3) успадкований сервіс.

Сервіс метаданих забезпечує доступ та інтеграцію в розподілену інформаційну систему різної різномірної інформації, що міститься в базах функціональних процесів цих додатків [5, 6].

Висновки. Використання метаданих і різних сервісів їхнього перетворення на різні формати є першим основним принципом побудови розподіленої інформаційної системи ГІС ЄАСУ ЗСУ. За допомогою метаданих надається семантичний і синтаксичний опис різних інформаційних ресурсів, присутніх у конкретній предметній області. Організація прикладних систем із 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 додатка.

Технологія Web-служб ГІС ЄАСУ ЗСУ має базуватися на трьох основних специфікаціях, що мають статус Web-стандартів[1]:

- 1) SOAP (Simple Object Access Protocol) – протокол, що визначає правила взаємодії з віддаленими об'єктами за Internet-протоколами, зокрема, за протоколом http;
- 2) WSDL (Web Services Description Language) – мова опису програмних інтерфейсів для Web-служб;
- 3) UDDI (Universal Description, Discovery and Integration) – служба довідника для реєстрації Web-послуг (сервісів).

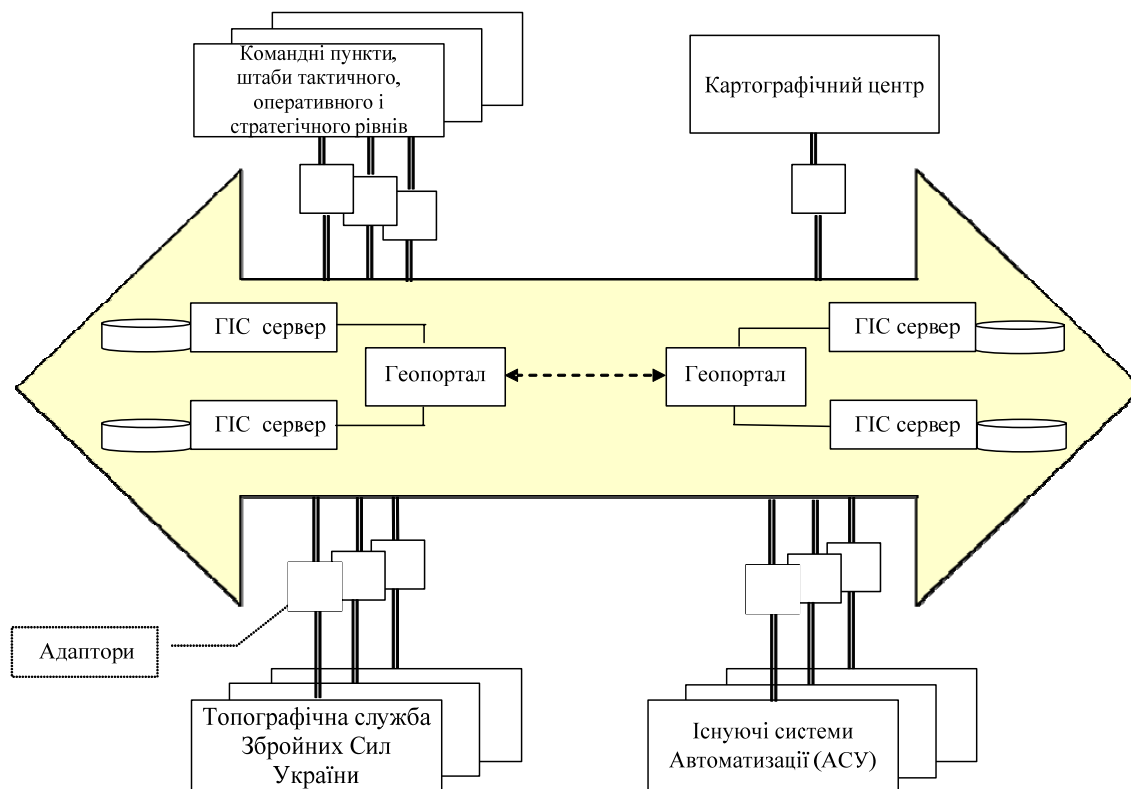


Рис. 4. Інфраструктура геопросторових даних (мережа геопорталів)

Перспективи подальших досліджень. Для створення єдиного геоінформаційного середовища для АСУ ЗСУ перспективними є подальші дослідження щодо впровадження геоінформаційного порталу ЗСУ як програмної, інформаційно-комунікаційної платформи, призначеної для створення єдиного геоінформаційного та інформаційно-аналітичного середовища органів військового управління, військових частин та підрозділів ЗСУ з розмежуванням прав доступу користувачів до цих ресурсів.

Список використаної літератури

1. Голобородько М.Ю., Федорієнко В.А., Кіріпнічков Ю.А. та ін. Теоретичні підходи щодо визначення місця інформаційної інфраструктури Міністерства оборони України у розумінні рамок архітектурних методологій: зб. наук. пр. *Центр воєнно-стратег. досліджень Нац. ун-ту оборони України імені Івана Черняхівського*, 2016. № 3(58). С. 136–141.
2. Кіріпнічков Ю.А., Федорієнко В.А., Головченко О.В., Андрощук О.В. Аналіз рамок архітектур побудови інформаційних систем НАТО та визначення особливостей архітектури C4IS: зб. наук. пр. *Центр воєнно-стратег. досліджень Нац. ун-ту оборони України імені Івана Черняхівського*, 2017. № 1. С. 78–84.
3. Тарасов В.М., Чорнокишній О.А. Проблемні питання створення географічної інформаційної системи в тактичній ланці управління військами (силами). *Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони*, 2012. № 2. С. 97–100.
4. Зайцев О.В., Новохатній Ю.В., Попов М.О. Використання багатовимірної моделі даних для вирішення задач інтеграції новітніх ГІС в існуючі інформаційні системи військового призначення: зб. тез доп. IV Міжнар. наук.-практ. конф. *Застосування космічних та геоінформаційних систем в інтересах національної безпеки та оборони (Київ 10 квіт. 2019 р.)*. Київ: Нац. ун-т оборони України імені Івана Черняхівського, 2019. 89 с.
5. Литвиненко Н.І., Коренець О.В. Актуальність розроблення та впровадження автоматизованих геоінформаційних підсистем управління військами: зб. тез доп. Міжнарод. наук.-техн. конф. *Перспективи розвитку озброєння та військової техніки Сухопутних військ (Львів, 14 трав. 2021 р.)*. Львів, 2021. С. 230.

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

References

1. Goloborodko, M. Yu., Fedorienko, V.A., Kirpichnikov, Yu.A. (2016) Theoretical Approaches to Determining the Place of Information Infrastructure of the Ministry of Defense of Ukraine In Terms of Framework Architectural Methodologies. *Collection of Scientific Works Center for Military Strategic Studies of the Ivan Chernyakhovsky National University of Defense of Ukraine*, № 3 (58). P. 136-141 [In Ukrainian].
2. Kirpichnikov, Yu.A., Fedorienko, V.A., Golovchenko, O.V., Androschuk, O.V. (2017) Analysis of Framework Architectures for Building Nato Information Systems and Determining the Features of C4is Architecture. *Collection of scientific works of the Center militarily – strategic research of the National University of Defense of Ukraine of Ivan Chernyakhovsky*, № 1. P. 78-84 [In Ukrainian].
3. Tarasov, V.M., Chomoknyzhny, O.A. (2012). Modern Information Technologies in The Field of Security and Defense, № 2. P. 97-100 [In Ukrainian].
4. Zaitsev, O.V., Zavatsev, Yu. (2019) In the Interests of National Security and Defense: a Collection of Abstracts of the IV International Scientific and Practical Conference (Kyiv, April 10, 2019). Kyiv: Ivan Chernyakhovsky National University of Defense of Ukraine. 89 p. [In Ukrainian].
5. Litvinenko, N., Korenets, O. (2021) Relevance of Development and Implementation of Automated Geographic Information Subsystems of Military Management. *Collection of Abstracts of the International Scientific and Technical Conference "Prospects for the Development of Armaments and Military Equipment of the Land Forces"* (Lviv, May 14, 2021). P. 230 [In Ukrainian].
6. Myasishchev, O., Litvinenko, N., Fedchenko, O. (2021) The Feasibility of Using Geographic Information Subsystems in the Automated Control System of the Armed Forces of Ukraine. *DIGITAL REALITY: Materials of International Scientific Practice. Forum (Odessa, September 13-19, 2021)*. P. 265-271 [In Ukrainian].

Надійшла до редколегії 03.02.22

O. Fedchenko, PhD of Military Sci., Senior Researcher
a_fedchenko@ecomm.kiev.ua
ORCID ID 0000-0003-1343-3828,
N. Lytvynenko, PhD of Technical Sci., Senior Researcher
n123n@ukr.net
ORCID ID 0000-0002-2203-2746,
Scopus ID 57090950400
Taras Shevchenko National University of Kyiv, Ukraine,
O. Lavrinchuk, PhD of Technical Sci., Senior Researcher
alex78ua@ukr.net
ORCID ID 0000-0001-7882-7372
Scopus ID 57216150767
National Defence University of Ukraine named after Ivan Cherniakhovskyi, Kyiv, Ukraine

**GEOINFORMATION SUBSYSTEM OF THE ARMED FORCES
OF UKRAINE AUTOMATED COMMAND AND CONTROL SYSTEM AS A TOOL
OF THE MILITARY PURPOSE INFORMATION
AND ANALYTICAL SYSTEMS INTEROPERABILITY**

To solve the multi-vector tasks of military management it is necessary to use technologies that effectively combine space and time with significant accompanying data in the form of attributive information about operational facilities, background information about the theater (area) of hostilities, climatic conditions, intelligence and etc. It is for this purpose that the armies of many countries around the world use geographic information technology. To date, the Armed Forces of Ukraine have implemented a number of information and analytical systems that solve the problems of automation of mobilization deployment, defense planning, logistics, personnel, financial support, and all of them should be integrated into the Unified Automated Command and Control System (UACCS). Information in such information-analytical systems is processed at all levels of management according to the rules and algorithms developed in these systems. In the process of planning the use of troops (forces) involved a number of people responsible for certain areas of support. It is clear that the requirements for the submission of information to perform the tasks of a particular activity are different. In this situation, geographic information support is required to be able to create the necessary information environment for each individual official, without losing the properties of the management system for consistency and synchronization of all its elements. The implementation of this requirement is achieved by using a single core of geographic information software, which provides software developers and users with basic geographic information services and tools for their joint use in performing specialized tasks. In this case, the specified core should operate in a spatially distributed environment, be protected from external interference and be as accessible as possible to internal users in accordance with the established distribution of powers. The article considers the geo-information subsystem of the UACCS of the Armed Forces of Ukraine as a tool to ensure interoperability with existing information and analytical systems in the Armed Forces of Ukraine and new ones planned for deployment, using other hardware and software. The service-oriented architecture of the geoinformation support subsystem of the military management system, which should consist of separate subject-oriented modules within the general system, uses functional components that are built into an open, extensible software and hardware platform to achieve interoperability using spatially distributed information. rules within the framework of basic services that support the exchange of messages, conversion of data for further dissemination (distribution) by publishing and subscribing to standard and specially designed design templates.

Keywords: geoinformation system, interoperability, the Unified Automated Management System of the Armed Forces of Ukraine, WEB-integration, geospatial data infrastructure, geoinformation portal.