

Ольга Володимирівна Андрощук (кандидат психологічних наук)

Руслан Михайлович Черевко (доктор філософії)

Микола Васильович Петрушен

Максим Юрійович Голобородько (кандидат технічних наук, с.н.с.)

Національний університет оборони України імені Івана Черняхівського, Київ, Україна

АКТУАЛЬНІ ПІДХОДИ ДО ПОБУДОВИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ НА ОСНОВІ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ З ВИКОРИСТАННЯМ РЕФЕРЕНСНОЇ АРХІТЕКТУРИ

У статті проведено аналіз актуальних підходів до побудови інформаційної інфраструктури на основі хмарних технологій з використанням референсної архітектури. Теоретично проаналізовано розробки в галузі управління інформаційними технологіями. Досліджено перехід від детального опису кожного процесу до загальних цілей і принципів, які є важливими для управління інформаційними технологіями. Визначено, що існує ряд понять термінів, які можуть охоплювати ті чи інші процеси. Особлива увага була приділена вивченню використання технологій в державних установах, які стали основою для інформаційної системи, що розробляється. Дослідження базується на зарубіжному досвіді. Метою статті є аналіз і систематизація теоретичних й практичних аспектів використання референсних архітектур. Відповідно до поставленої мети статті запропоновані такі завдання: визначення загальних принципів роботи інформаційної інфраструктури, референсних архітектур на базі ІТ4ІТ; аналіз побудови інформаційної інфраструктури на основі хмарних технологій для створення єдиної інформаційної системи управління оборонними ресурсами Збройних Сил України. Використання референсних архітектур під час створення єдиної інформаційної інфраструктури потребує всебічного дослідження шляхів його виконання. Водночас, ця стаття присвячена дослідженню перспектив використання референсних архітектур під час побудови хмарних технологій для створення інформаційної інфраструктури державних організацій.

Ключові слова: ІТ-інфраструктура; ЦОД; ІТ4ІТ; ІТ-стратегії; ІТ-служби; СОА; технічна архітектура; референсна архітектура; інформаційне забезпечення.

Вступ

Сьогодні ми є свідками безпрецедентного зростання мережевих інформаційних технологій. Напередодні повномасштабної російської агресії Верховна Рада України схвалила Закон, який дозволяє державним органам влади зберігати та обробляти дані у хмарі [1]. Крім того, Кабінет Міністрів України дозволив державним установам в умовах воєнного стану користуватися хмарними ресурсами і дата-центрами, що розташовані за межами України [2; 3].

Постановка проблеми. Сучасна Україна живе в умовах нової реальності, тому керівний склад держави змушений ухвалювати блискавичні рішення у відповідь на актуальні виклики. Таким чином, крок до цифрової трансформації став питанням безпеки, адже критично важливі для держави дані й досі зберігаються лише на фізичних серверах. Дата-центри стають привабливою мішенню не лише для численних хакерських атак ворога, але й для російських ракет. Збройні Сили України (далі – ЗС України) повинні розробити і застосувати нові сучасні підходи до розвитку власного інформаційного простору, забезпечення його стійкості та безпеки. Інформатизація ЗС

України вимагає динамічного розподілу ресурсів і постійного збільшення трафіку, що викликано необхідністю використання мобільних пристроїв та відеоматеріалів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Наразі інформаційні технології значно впливають на розвиток суспільства, тому дослідження спрямовані на подальший розвиток цих технологій здійснюються у достатній мірі як в нашій країні, так і за кордоном. Питання щодо ефективного функціонування мереж та управління станом компонентів мереж досліджувалися в роботах К. Шеннона, Л. Н. Беркман, Н. В. Лукової-Чуйко, О. Г. Оксіюка, І. Ю. Субача, В. О. Хорошка та ін. Функціональну стійкість інформаційних систем досліджували в своїх роботах Л. М. Артюшин, О. В. Барабаш, Ю. В. Кравченко, О. А. Кононов, В. А. Машков, О. А. Машков, С. А. Микусь, С. В. Нікіфоров, С. М. Неділько, Д. М. Обідін, Н. В. Руденко, В. А. Савченко, В. В. Собчук та ін. Питання стійкості систем щодо зовнішніх впливів досліджувались І. В. Рубан, О. Г. Оксіюк, С. В. Толюпа та ін. Управління інформаційними системами з урахуванням динаміки розвитку процесів досліджували О. С. Бичков, О. І. Лисенко, В. В. Онищенко.

Мета статті. В результаті теоретичного дослідження джерел присвячених побудові інформаційної інфраструктури на основі хмарних технологій під час побудови єдиної інформаційної системи управління оборонними ресурсами ЗС України було проведено аналіз та систематизація теоретичних і практичних аспектів використання раніше не розглянутих референсних архітектур.

Виклад основного матеріалу дослідження

Використання хмарних технологій має підвищити взаємодію споживачів інформації, забезпечити швидке досягнення нових інформаційних спроможностей та покращити процес обміну інформацією. Як фундаментальну організацію системи було розглянуто стандарт ДСТУ ISO/IEC/IEEE 42010:2018 «Інженерія систем і програмних засобів. Опис архітектури», що складається із сукупності компонентів, зв'язків між ними і зовнішнім середовищем та принципи, якими керуються під час їх створення та розвитку [4]. Формування політики цифрової трансформації в системі Міністерства оборони України (далі – МО України), визначило низку стратегічних цілей. Зокрема, йде робота над створенням:

інформаційної системи оперативного (бойового) управління ЗС України;

єдиної інформаційної системи управління оборонними ресурсами (Defense Resources Management Information System) (далі –DRMIS).

У межах МО України основою щодо створення інформаційної інфраструктури стало створення DRMIS, яка має задовільнити існуючі інформаційні потреби структурних підрозділів щодо функціональних процесів управління оборонними ресурсами. Створення такої всеосяжної інформаційної системи досить складне, тому на цей час функціонують декілька різних інформаційних систем, що вирішують окремі, не пов'язані між собою, групи завдань. Одним із шляхів створення DRMIS є вдосконалення функціональної взаємодії існуючих та перспективних інформаційних систем на основі побудови інформаційної інфраструктури, що дозволить інтегрувати розрізнені інформаційні системи в єдину, яка в структурованому вигляді консолідується з інформацією, забезпечує оперативний доступ до інформації для аналізу і прийняття рішень. Успішність та ефективність DRMIS та інформаційної інфраструктури багато в чому визначаються рівнем розвитку, стабільністю й безпекою базової IT-інфраструктури, яка є основою для впровадження прикладних інформаційних систем і автоматизації функціональних процесів.

Сучасні практики створення IT-інфраструктури розглядають моделі зрілості IT-інфраструктури, які дозволяють оцінити поточні витрати на IT-інфраструктуру, виділити основні IT-процеси та технології, що потребують модернізації чи оновлення, а також дозволяють визначити шляхи та методи, які забезпечать зниження загальної вартості. Найпоширенішими у використанні є: Capability Maturity Model Integration (CMMI);

Infrastructure Optimization Model (IOM); Infrastructure Optimization Initiative (IOI); Maturity Model; Process Capability Model [5]. Усі ці бібліотеки пропонують методики, за якими можна оцінити поточний стан IT-інфраструктури: наскільки наявні IT-засоби та IT-процеси ефективні з погляду інформаційних технологій, наскільки безпечна IT-інфраструктура, яка вартість IT.

Базова IT-інфраструктура має бути цілісною, максимально надійною, мати великий запас потужності, відповідати не лише поточному стану, а й враховувати його розвиток у майбутньому. Правильне її проєктування дозволить: знизити витрати на IT; спростити модернізацію існуючої інфраструктури; звести до мінімуму ймовірність простоїв у роботі або виходу систем з ладу; підтримувати безпеку інфраструктури на належному рівні; забезпечити просте управління IT-інфраструктурою; підвищити надійність IT-інфраструктури.

До основних компонентів IT-інфраструктури можна віднести:

центри обробки даних (далі – ЦОД), інженерну інфраструктуру ЦОД;

обчислювальну інфраструктуру (сервери);

інфраструктуру управління даними (системи зберігання даних, системи резервного копіювання та відновлення даних);

служби каталогу облікових записів користувачів;

моніторинг та управління.

Зазначене підтверджується положеннями, затвердженої Міністром оборони України 03 листопада 2021 р. під № 17549/з Концепції розвитку IT-інфраструктури МО України та ЗС України (далі – Концепція). Вона призначена для впровадження поглядів щодо подальшого розвитку IT-інфраструктури МО та ЗС України і визначає мету, основні принципи, напрями, цілі і завдання розвитку IT-інфраструктури МО та ЗС України.

Стрімкий розвиток інфокомунікаційних мереж з хмарною технологією відкриває безліч можливостей для користувачів. Користувачам «хмари» надаються необхідні сервіси «віддалено» за допомогою технології віртуалізації. Проте важливим аспектом у наданні хмарних послуг є швидкість надання цих сервісів, наявність вільних каналів для їх надання, щоб задовольнити потреби користувачів. Обробку всіх запитів користувачів здійснює ЦОД, який повинен забезпечити єдиний інформаційний ресурс з гарантованими рівнями достовірності, доступності та безпеки даних. Однак «нестійка» структура ЦОД, внаслідок міграції віртуальних машин, вноситиме затримки під час обслуговування запитів на надання сервісу.

Вважаємо за необхідне, охарактеризувати термін «Центр обробки даних» (ЦОД), який являє собою цілий комплекс інженерних та IT-систем, який є невід'ємною частиною безлічі телекомунікаційних структур. ЦОД повинен забезпечити єдиний інформаційний ресурс з гарантованими рівнями достовірності, доступності

та безпеки даних. У хмарних мережах ЦОД містяться не лише сервери зберігання даних, але й фізичні сервери, які здійснюють обробку запитів на надання сервісів. На кожному такому сервері може міститися від однієї до кількох десятків віртуальних машин, які здатні обробляти та задовольняти відповідними компонентами чи додатками запити на надання сервісу. Інженерна інфраструктура ЦОД складається з:

- електричних систем, джерел безперебійного живлення та систем кондиціонування;
- структурованої кабельної мережі;
- приміщення та займані площі.

Архітектура інформаційної інфраструктури є важливим критичним елементом, що пов'язує інформаційні технології і процеси стратегічного планування щодо їх розвитку, прикладні інформаційні системи та процеси їх супроводу. Процес розробки архітектури інформаційної інфраструктури дає можливість гнучко підходити до змін та розробляти мінімальну кількість документів управління. Першочерговими завданнями проекту побудови архітектури інформаційної інфраструктури стали:

- організація необхідних структур із залученням керівництва, функціональних підрозділів і планування робіт;

- розуміння стратегії розвитку;

- формування загальних ІТ-вимог до цільової архітектури;

- розробка принципів побудови архітектури.

Під час створення складних, розподілених інформаційних систем, проектуванні архітектури інформаційної інфраструктури, виборі компонентів і зв'язків між ними слід враховувати, крім загальних (відкритість, масштабованість, переносимість, мобільність, захист тощо), низку специфічних концептуальних вимог таких, як:

- висока доступність – забезпечує комфортний, максимально спрощений доступ користувачів до сервісів і результатів функціонування інформаційних систем на основі сучасних графічних засобів, мнемосхем та наочних користувацьких інтерфейсів;

- кросплатформність – суттєво скорочує витрати на розробку нового або адаптацію існуючого програмного забезпечення;

- масштабовність – здатність системи обробити більший обсяг роботи або бути легко розширеною;

- відмовостійкість та безпека – забезпечує безпеку системи за різних видів загроз і надійний захист даних від помилок проектування, руйнування або втрати інформації, а також авторизацію користувачів, керування робочим навантаженням, резервуванням даних і обчислювальних ресурсів, максимально швидким відновленням функціонування інформаційних систем;

- гнучкість – забезпечує відносно простий, без докорінних структурних змін, розвиток інфраструктури і зміну конфігурації використовуваних засобів, нарощування функцій і

ресурсів інформаційних систем відповідно до розширення сфер і завдань її застосування.

Істотний вплив на формування стратегії розвитку прикладних інформаційних систем надає ІТ-архітектура, яка є тим фундаментом, на якому будуються і функціонують прикладні системи. В рамках ІТ-архітектури встановлюються принципи функціонування апаратної платформи, операційних систем, систем управління базами даних, засобів розробки, мов програмування, прикладних систем проміжного прошарку, систем безпеки, мережевої інфраструктури.

Однією із перспективних моделей розвитку ІТ-архітектури є сервісна модель взаємодії між інформаційними системами в межах сервісно-орієнтованої архітектури (далі – СОА). Вона являє собою стиль побудови архітектури, орієнтований на сервіси. Найбільш загальне формулювання СОА наводиться міжнародним консорціумом The Open Group, який є розробником референсної архітектури ІТ4ІТ [6]. На даний час відкритий стандарт ІТ4ІТ є одним із найновіших стандартів щодо управління архітектурою ІТ-інфраструктури [6]. Він не скасовує існуючі стандарти і кращі практики бібліотеки інфраструктури інформаційних технологій (далі – ІТІЛ), відкритої організаційної структури (ТОGAF), Зводу знань з управління проектами (РМBoK) і т. ін., а виступає у якості «надбудови», що дозволяє з'єднати їх разом [7; 8]. ІТ4ІТ можна використовувати для оцінювання поточного стану та планування гармонійного розвитку управління ІТ-інфраструктурою – як у частині функціональних процесів, так і їх автоматизації.

Референсна архітектура ІТ4ІТ забезпечує «еталонну, повторювану, модель» для створення екосистеми управління ІТ. Вона призначена для того, щоб допомогти адаптуватися до змін у технології, процесах і методах без необхідності змінювати архітектуру управління відповідно до кожної зміни [9]. Референсна архітектура ІТ4ІТ проводить відповідність між функціональними компонентами, пов'язаними об'єктами даних та ланцюжками цінності, тим самим описуючи процес надання ІТ-сервісів та формулюючи загальний концепт.

У стандарті ІТ4ІТ слід розділяти поняття термінів «процес» і «потік», оскільки саме на цьому і будується основна концепція стандарту. *Потоки* створення цінностей за своєю суттю не є *процесами*, але ними підтримуються. Основні потоки створені для сфери управління, планування, розподілу ресурсів, створення та надання ІТ-сервісів. Можна виділити чотири основні потоки створення цінності цільового стану:

- планування (Strategy to Portfolio, S2P) – отримує стратегічні запити на нові або покращені ІТ-сервіси і розробляє концепцію сервісу для представлення нової або покращеної послуги, згідно запиту;

- побудова (Requirement to Deploy, R2D) – отримує концепцію ІТ-сервісу, проектує та розробляє логічну послугу з більш детальними

вимогами, що описують порядок розроблення щойно запитаної послуги та її компоненти;

випуск (Request to Fulfill, R2F) – отримує план випуску ІТ-сервісу та створює записи в каталозі послуг, що надають опис порядку надання послуги;

запуск (Detect to Correct, D2C) – забезпечує структуру для інтеграції, моніторингу, управління, відновлення та інших операційних аспектів, пов'язаних із реалізованими сервісами та/або тими, що розробляються.

Наступним основоположним питанням побудови архітектури інформаційної інфраструктури є визначення ІТ-стратегії на основі референсної архітектури. У завданні вибору ІТ-стратегії можна виділити такі складові елементи:

визначення стратегії розвитку прикладних ІС;

визначення стратегії управління та експлуатації ІТ-інфраструктури.

Розбіжностями напрямів ІТ-стратегії є різні підходи до їх оцінки. Стратегія розвитку прикладних інформаційних систем (далі – ІС) тісно пов'язана з функціональними процесами, тому під час її оцінювання увага має бути сфокусована на якості підтримки функціональних процесів відповідними прикладними ІС і, отже, відповідність ІТ-служби в цілому потребам користувачів. Для реалізації складової ІТ-стратегії, пов'язаної з управлінням ІТ-інфраструктурою, стандартними підходами є управління на основі методології ІТІЛ і аудит діяльності ІТ-підрозділу за допомогою стандарту «Control Objectives for Information and Related Technology» (COBIT) [7; 10].

Під час розроблення ІТ-стратегії необхідно відштовхуватися від поточного стану інформаційної інфраструктури та існуючих прикладних ІС. На підставі аналізу існуючих ІС і цільової функціональності можна отримати опис якої функціональності бракує, яку зараз слід реалізовувати в межах впровадження нових ІС, тобто визначити цільові елементи стратегії за допомогою аналізу ситуацій AS-IS – «як зараз» і TO-BE – «як має бути».

СОА – це модель, в якій різні функціональні модулі компонентів взаємодіють за допомогою уніфікованих інтерфейсів. ІТ-сервіси можуть виступати як прикладні системи, або їх окремі функціональні модулі, або віддалені програмні компоненти, що надаються у вигляді сервісу. За таких умов, важливим є той факт, що всі функції ІС (як локальних, так і віддалених) мають бути визначені як ІТ-сервіси з чітко визначеними завданнями і можливостями повторного використання іншими системами. Реалізація сервісно-орієнтованої моделі як референсної архітектури інформаційної інфраструктури несе як стратегічну, так і тактичну цінність. Стратегічними перевагами СОА є:

скорочення часу реалізації ІТ-проектів;

застосування єдиного підходу до оцінки ризиків та вибору компонентів, складових ІТ-архітектури;

підвищення продуктивності ІС;

більш швидка і менш дорога інтеграція;

гнучкість у зміні та налаштуванні;

уніфікація доступу до даних і забезпечення цілісності даних;

можливість об'єднувати інформаційні системи від декількох виробників;

можливість одночасного використання різних способів придбання ІС в межах єдиної інформаційної інфраструктури;

відповідність всіх компонентів ІТ-архітектури єдиній політиці інформаційної безпеки.

Тактична цінність використання СОА полягає в: простоті розробки та впровадження ІС;

гнучкості в зміні різних процесів для задоволення специфічних потреб;

можливості повторного використання компонентів;

можливості безперервного поліпшення якості кожного з ІТ-сервісів окремо.

Вибір ІТ-сервісів може розглядатися як процес прийняття рішення про те, за допомогою яких апаратно-програмних засобів буде здійснюватися підтримка і автоматизація ключових функціональних процесів. Результатом некоректного вибору можуть бути неприємні наслідки, починаючи від даремно витрачених коштів і часу до зміни обраного курсу розвитку. Окрім того, у процесі вибору ІТ-сервісів вирішується також задача про спосіб реалізації ІС. Якщо раніше це питання вирішувалося шляхом закупівлі апаратно-програмних засобів ІС і розміщення їх у замовника, то сучасний рівень розвитку ІТ характеризується зростанням ринку ІТ-послуг та ІТ-аутсорсингу з використанням послуг сторонніх ЦОД, а також хмарних послуг.

Різні типи хмарних архітектур можуть бути реалізовані за допомогою різних моделей обслуговування, базовими серед яких є: IaaS (послуги інфраструктури), PaaS (послуги платформи) та SaaS (послуги прикладних програм) (рис. 1).

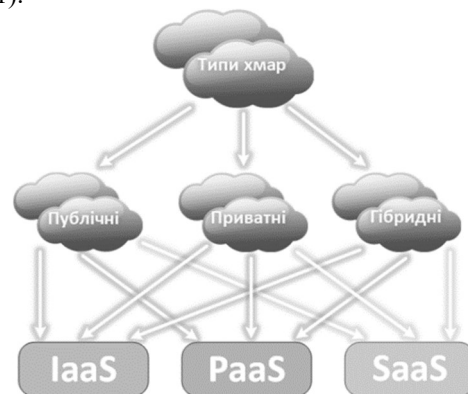


Рис. 1. Типи хмар і моделі їх обслуговування

IaaS (Infrastructure-as-a-Service) – модель «інфраструктура-як-сервіс» передбачає надання користувачеві ІТ-ресурсів з певною обчислювальною потужністю та обсягами пам'яті.

PaaS (Platform-as-a-Service) – модель обслуговування «платформа-як-сервіс» передбачає надання доступу споживачу до операційних систем, засобів розробки і тестування програмного забезпечення, і надає послуги як: сховище даних, програмне забезпечення, система управління базами даних (далі – СУБД), інтеграція, робоче місце, безпека тощо.

SaaS (Software-as-a-Service) – модель обслуговування «програмне забезпечення як послуга», за якої програми та сервіси надає і обслуговує провайдер, розміщує їх в хмарі і пропонує до використання через браузер або веб-додаток.

У процесі розробці такого роду систем важливим питанням є вибір технічної складової (технічної архітектури), яка зможе забезпечити надійне, відмовостійке, безпечне і продуктивне середовище функціонування всіх підсистем.

Технічна архітектура (Technical Architecture) – є першим рівнем загальної архітектури ІС та складає її основу (базис). Вона описує всі апаратні засоби, що використовуються під час виконання заявленого набору функцій, а також включає засоби забезпечення мережевої взаємодії та надійності. Технічна архітектура – це сукупність програмно-апаратних засобів, методів і стандартів, які забезпечують ефективне функціонування системи та подають інфраструктуру в цілому.

Важливим аспектом, на етапі проектування ІС та системи зв'язку в цілому, є вибір технологічного рішення за допомогою якого майбутня або існуюча система буде виконувати ті вимоги, які висуваються до неї та завдання, які на неї покладаються. Відмова сервера або вузла кластера, що зазвичай відбувається несподівано та у відповідальний момент, тягне за собою серйозні наслідки, що особливо актуально для систем спеціального призначення у військовій сфері діяльності.

Проблеми недостатньої продуктивності сервера (вузла) через зростання навантаження можна вирішувати шляхом нарощування потужності сервера, або оптимізацією використовуваних алгоритмів, програмних кодів і т.д. Іншим способом підвищення продуктивності серверів є їхнє об'єднання у кластер, у якому навантаження розподіляється між серверами (вузлами) за допомогою комплексу спеціальних методів та алгоритмів балансування навантаження. Крім вирішення проблеми високих навантажень, технологія кластеризації допомагає також забезпечити резервування серверів, ефективність якого знову ж таки залежить від того, як розподіляється (балансується) навантаження між

вузлами кластера.

Балансування навантаження може здійснюватися за допомогою апаратних і програмних інструментів та може бути реалізоване на мережевому, транспортному й прикладному рівнях моделі взаємозв'язку відкритих систем (The Open Systems Interconnection Model (OSI)).

Балансування навантаження кластерної системи на мережевому рівні передбачає таке підключення сервера до мережі, за якого його кожна IP-адреса (в тому числі віртуальна) обслуговується різними фізичними серверами (вузлами кластера), тобто передбачає вирішення наступного завдання: потрібно зробити так, щоб за одну конкретну IP-адресу сервера відповідали різні фізичні машини. Зниження навантаження на сервер на транспортному рівні передбачає використання балансувальника, який розподіляє запити по пулу відповідно до заданих алгоритмів.

Як ще один приклад інструменту балансування на практичному рівні можна розглянути pgroup – проміжний шар між клієнтом і сервером СУБД PostgreSQL. За його допомогою можна розподіляти запити між серверами баз даних залежно від їх вмісту: наприклад, запити на читання будуть передаватися на один сервер, а запити на запис – на інші.

Висновки й перспективи подальших досліджень

Розуміння вищезазначеного переконує в тому, що вибір та застосування якогось одного алгоритму в майбутній або існуючій системі, особливо розподіленій, не повною мірою може забезпечити надійне та відмовостійке функціонування системи, що в подальшому призведе до порушення роботи як окремих модулів, так і всієї системи в цілому. Тому, основою створення єдиного інформаційного простору Міністерства оборони України та Збройних Сил України має стати сервісно-орієнтована архітектура інформаційно-технологічної-інфраструктури, яка забезпечує доступ до інформації, та надає доступ до автоматизованих функціональних процесів у вигляді інформаційно-технологічних сервісів. Надання таких сервісів із використанням хмарних технологій має підвищити взаємодію споживачів інформації, забезпечити швидке досягнення нових інформаційних спроможностей та покращити процес обміну інформацією.

Подальші дослідження, на нашу думку, буде доцільно спрямувати на більш глибокий розгляд та аналіз можливостей референсної архітектури інформаційної інфраструктури на базі бібліотеки IT4IT.

Література

1. Закон України «Про хмарні послуги» від 17.02.2022 № 2075-IX URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2075-20#Text> (дата звернення 01.12.2022). 2. Постанова Кабінету Міністрів України «Деякі питання забезпечення функціонування інформаційно- комунікаційних систем, електронних

комунікаційних систем, публічних електронних реєстрів в умовах воєнного стану» від 12.03.2022 № 263. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/263-2022-%D0%BF#Text> (дата звернення 01.12.2022). 3. Закон України «Про внесення змін до деяких законів України щодо забезпечення функціонування інформаційно-

комунікаційних систем, електронних комунікаційних систем, публічних електронних реєстрів» від 15.03.2022 № 2130-IX. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2130-20#Text> (дата звернення 01.12.2022). 4. **ДСТУ ISO/IEC/IEEE 42010:2018** «Інженерія систем і програмних засобів. Опис архітектури» (ISO/IEC/IEEE 42010:2011, IDT). 2018. URL : http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=77960 (дата звернення 01.12.2022). 5. **Голобородько М. Ю., Федорієнко В. А., Кірпи́чников Ю. А.** [та ін.] Теоретичні підходи щодо визначення місця інформаційної інфраструктури Міністерства оборони України у розумінні рамок архітектурних методологій. *Збірник наукових праць Центру воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України імені Івана*

Черняхівського. 2016. № 3(58). С. 136–141. 6. **Open Group IT4IT™** Reference Architecture, Version 2.1. URL : <https://pubs.opengroup.org/it4it/refarch21/index.html> (дата звернення 01.12.2022). 7. **What is ITIL Best Practice**. ITIL. AXELOS. URL : <https://www.axelos.com/best-practice-solutions/itil/what-is-itil> (дата звернення 01.12.2022). 8. **TOGAF**, an Open Group standard. URL : <http://www.opengroup.org/subjectareas/enterprise/togaf> (дата звернення 01.12.2022). 9. **Андрощук О. В., Петрушен, М. В., Литовченко Г. Д., Капілевич В. О.** Практика використання референсної архітектури інформаційної інфраструктури. *Молодий вчений: збірник наукових праць*. 2022. № 9(109). С. 1–5. 10. **COBIT an ISACA Framework**. URL : <http://www.isaca.org/cobit> (дата звернення 01.12.2022).

CURRENT APPROACHES TO BUILDING INFORMATION INFRASTRUCTURE BASED ON CLOUD TECHNOLOGIES USING REFERENCE ARCHITECTURE

Olha Androshchuk (Ph.D. of Psychological Sciences)

Ruslan Cherevko (Ph.D. of Engineering Sciences)

Mykola Petrushen

Maxim Holoborodko (Ph.D.)

The National Defense University of Ukraine named after Ivan Cherniakhovskiy, Kyiv, Ukraine

The article analyzed current approaches to building information infrastructure based on cloud technologies using reference architecture. Developments in field of information technology management are theoretically analyzed. The transition from a detailed description of each process to general goals and principles that are important for IT management is explored. It was determined that there are a number of concepts that can cover certain processes. Special attention is paid to study of use technologies in state institutions and as the basis developed information system. Study based on foreign experience. The purpose of this study is analysis and systematization of theoretical and practical aspects use of reference architectures. In accordance with set goal, tasks of article were to determine general principles of information infrastructure, reference architectures based on IT4IT. Analysis of construction information infrastructure based on cloud technologies during construction of a unified information system for management of defense resources in the Armed Forces of Ukraine. The use of reference architectures during creation of a unified information infrastructure requires a comprehensive study the ways of its implementation. A valid article is devoted to study of prospects using reference architectures in the construction cloud technologies for the creation of information infrastructure state organizations.

Keywords: *IT infrastructure; data center; IT4IT; IT strategies; IT services; SOA; technical architecture; reference architecture; information support.*

References

1. **Law of Ukraine** «On Cloud Services» № 2075-IX (17.02.2022). URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2075-20#Text> (accessed on December 01, 2022). 2. **Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine** «Some issues of ensuring the functioning of information and communication systems, electronic communication systems, public electronic registers under martial law» № 263 (12.03.2022). URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/263-2022-%D0%BF#Text> (accessed December 01, 2022). 3. **Law of Ukraine** «On Amendments to Certain Laws of Ukraine on Ensuring the Functioning of Information and Communication Systems, Electronic Communication Systems, Public Electronic Registers» № 2130-IX (15.03.2022). URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2130-20#Text> (accessed December 01, 2022). 4. **DSTU ISO/IEC/IEEE 42010:2018** «Systems and software engineering. Architecture description» (ISO/IEC/IEEE 42010:2011, IDT). (2018). URL : http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=77960 (accessed 01.12.2022). 5. **Goloborodko M.Y., Fedorienko V.A., Kirpichnikov**

Y.A. [et al.] (2016). Theoretical approaches to determining the place of the information infrastructure of the Ministry of Defense of Ukraine in the understanding of architectural methodologies *Zbirnyk naukovykh pracj Centru vojenno-strategichnykh doslidzhenj Nacionaljnogho universytetu oborony Ukrainy imeni Ivana Chernjakhovskogho*, 3(58), 136–141. 6. **Open Group IT4IT™** Reference Architecture, Version 2.1 URL : <https://pubs.opengroup.org/it4it/refarch21/index.html> (accessed 01.12.2022). 7. **What is ITIL Best Practice**. ITIL. AXELOS URL : <https://www.axelos.com/best-practice-solutions/itil/what-is-itil> (accessed 01.12.2022). 8. **TOGAF**, an Open Group standard URL : <http://www.opengroup.org/subjectareas/enterprise/togaf> (accessed 01.12.2022). 9. **Androshchuk, O. V., Petrushen, M. V., Lytovchenko, Gh. D., Kapilevych, V. O.** (2022). Practice of using the reference architecture of information infrastructure *Molodyj vchenyj : zbirnyk naukovykh pracj*, 9(109), 1–5. 10. **COBIT an ISACA Framework** URL : <http://www.isaca.org/cobit> (accessed 01.12.2022).