

DOI: <https://doi.org/10.32782/2308-1988/2023-47-16>

УДК 658.14:65.012.32:330.133.56

**Кріцак Олександра Миколаївна**

аспірант,

Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут»

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3130-2365>**Oleksandra Kritsak**

National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute"

**АНАЛІТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУ  
РОЗВИТКУ КОРПОРАТИВНОЇ АРХІТЕКТУРИ  
СУБ'ЄКТА ГОСПОДАРЮВАННЯ****ANALYTICAL JUSTIFICATION FOR THE PROJECT  
OF BUSINESS ENTITY'S CORPORATE  
ARCHITECTURE DEVELOPMENT**

**Анотація.** Розвиток корпоративної архітектури є базовою передумовою для успішного стратегічного планування, підвищення ефективності, управління змінами та забезпечення інноваційності сучасних підприємств. Метою статті постав розвиток теоретико-методичних засад розбудови корпоративної архітектури суб'єкта господарювання, на основі належного аналітичного обґрунтування параметрів відповідного проекту розвитку. Доведено потребу розгорнути аналітичне забезпечення проектів розвитку суб'єкта господарювання через архітектурне моделювання з використання мета-моделей Archimate та через концепт зрілості корпоративної архітектури. Обґрунтовано виділення трьох рівнів зрілості корпоративної архітектури. Оцінювання рівня зрілості запропоновано здійснювати з використанням експертного оцінювання за шкалою Раша. Розроблено перелік тверджень для такої шкали, які передбачають бінарну відповідь.

**Ключові слова:** корпоративна архітектура, аналітичне забезпечення, зрілість, розвиток, шкала Раша, архітектурне моделювання.

**Summary.** The development of corporate architecture is a fundamental prerequisite for successful strategic planning, efficiency enhancement, change management, and fostering innovation in modern enterprises. The need to expand the adaptive capabilities of economic entities and incorporate cutting-edge tools into business practices can only be addressed through the formation of practical corporate architecture development projects, which necessitates proper analytical justification. This article aims to develop theoretical and methodological foundations for building the corporate architecture of a business entity based on a reasonable analytical explanation of the parameters of the respective development project. The author's hypothesis posits the alignment of changes in corporate architecture with the quantitative, qualitative, and structural changes accompanying the development processes of the business entity. It's argued that the analytical support for the development projects of a business entity should be unfolded through architectural modeling using Archimate meta-models and the concept of corporate architecture maturity. The following models are anticipated within the Archimate model: financial, technological, security, risk, environmental, customer experience, culture, and innovation. Maturity refers to stakeholders' awareness of corporate architecture's content, structure, and impact on the realization of business logic. The delineation of three levels of corporate architecture maturity is justified: initial, developed and optimized. The maturity level assessment is proposed to be carried out using expert evaluation based on the Rasch scale. For this purpose, a list of statements characterizing the level of maturity has been developed for each architectural model and each level of maturity, anticipating a binary response. It is also proposed to assess the level of maturity through the consistency and mutual support of architectural models. An example is provided for formulating Rasch scale statements to assess such alignment. To compare the two directions of evaluation, the application of the strategic matrix "maturity – alignment" is proposed, which can be detailed into a set of matrices "maturity of a component of corporate architecture – alignment with other components of corporate architecture".

**Keywords:** corporate architecture, analytical support, maturity, development, Rasch scale, architectural modeling.

**Постановка проблеми.** Розвиток сучасних підприємств неможливий без завчасного визначення їх призначення, орієнтирів розвитку, правил та принципів життєдіяльності, зв'язку стратегічного вибору з організаційною структурою, тощо. Узгодженість таких рішень формують в своїй сукупності корпоративну архітектуру суб'єкта господарювання, потреба формалізації та розвитку якої пояснюється цілою низкою підстав та передумов. Серед ключових з них можна відзначити покращення стратегічного планування (інтеграція різних елементів бізнес-моделі підприємства з різного роду забезпеченням реалізації такої моделі покращує процеси довгострокової реалізації ключових компетентностей та ресурсів), підвищення ефективності процесів (за рахунок більшої інтегрованості процесів та залучення суб'єкта господарювання до ланцюгів кооперації), спрощення управління змінами одночасним зростанням рівня економічної безпеки (гнучкість архітектурних рішень забезпечує зростанням адаптаційних можливостей, а відповідно створює умови подолання факторів ризику), забезпечення інноваційності, соціальної відповідальності та здатності до стійкого розвитку (інновації та принципи соціально відповідального бізнесу можуть виступати одним з багатьох архітектурних рішень). Перелік позитивних ефектів від розбудови корпоративної архітектури суб'єкта господарювання можна розширювати. Проте їх ефективна реалізація потребує розширення інтеграції архітектурних стандартів з новітніми технологіями, переорієнтації організаційної культури підприємств на підтримку еволюційного перегляду архітектурних рішень, забезпечення масштабованості та гнучкості таких рішень, тощо.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Для розв'язання описаної проблематики дослідження вагомим значенням мають розробки, автори яких визначали зміст та розуміння корпоративної архітектури, розглядали особливості управління архітектурною роботою та визначали склад елементів архітектурного опису організації. З точки зору аналізу таких розробок доречно їх розподілити на дві змістовні групи. До першої групи віднесемо стандарти опису корпоративної архітектури та/або архітектури підприємства. З огляду на численну кількість таких стандартів наголосимо на потребі врахування положень трьох з них. По-перше, це архітектурна модель Дж. Захмана (від англ. «Zachman Framework»), яка докладно описана в роботах П. Соуса [11, с. 30–33] та С. Фінкельштейна [8, с. 125–140]. Розробка Дж. Захмана є класикою архітектурного моделювання, яка постійно удосконалювалася, але при цьому була відображенням референтного та складного для реалізації на практиці бачення щодо змісту архітектури підприємства. По-друге та по-третє, це архітектурні стандарти,

розроблені гільдією бізнес-архітекторів («Business Architecture Body of Knowledge, BIZBOK» [2]) та консорціумом OMG («The Open Group Architecture Framework, TOGAF» [12]), які являють узагальнення знань щодо ключових елементів бізнес-архітектури. Другою групою є розробки окремих авторів, які аналізували підходи до розуміння архітектури та надавали рекомендації щодо їх удосконалення. Серед цієї групи авторів слід відзначити М. Ланкроста [10] (представив комплексний підхід щодо опису архітектури, який інтегрує положення перелічених стандартів), Дж. Віерда [14] (описав особливості моделювання архітектури підприємства з застосуванням мови архітектурного моделювання Archimate), Дж. Гераседагі [9] (подав архітектурне моделювання як вагому складову системного мислення), Дж. Дієтца [6] (описав особливості формування опису архітектури підприємства через онтологічне моделювання), П. Десфрей та Дж. Реймонд [5] (описали практику використання мета-моделі TOGAF). І хоча роботи цих та багатьох інших авторів містять доволі повне подання розуміння архітектури, залишається місце для їх розширення додаванням аналітичності для рішень, що здійснюються бізнес-архітектором, особливо в частині забезпечення більш тісної пов'язаності елементів та моделей корпоративної архітектури.

**Метою статті** постав розвиток теоретико-методичних засад розбудови корпоративної архітектури суб'єкта господарювання, на основі належного аналітичного обґрунтування параметрів відповідного проекту розвитку.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Наявність цілої низки досліджень щодо корпоративної архітектури суб'єкта господарювання замість утворення загальноновизнаного її розуміння призвело до множинності підходів щодо її змісту. В розробках різних авторів з'являються дуже схожі за змістом концепти, такі як, наприклад, архітектура підприємства («фундаментальна організація системи, формальний опис її компонент» [13, с. 257]), бізнес-архітектура («загальне розуміння організації, потрібне для зв'язування стратегії з рештою таких концептів як бізнес-процеси, інформація тощо» [13, с. 254]), бізнес-модель («обґрунтування основних аспектів бізнесу та того, як організація створює цінність» [13, с. 255]). Наявність таких різних тлумачень лише підтверджує необхідність врахування різних поглядів на архітектуру, які мають узгоджуватися один з одним та характеризувати всі найбільш важливі елементи ведення бізнесу суб'єктом господарювання. При цьому, отримані в результаті архітектурного моделювання описи мають бути не максимально детальними, а такими, що відображають ключові особливості ведення бізнесу. Відповідно і проект розвитку архітектури має враховувати наявність різних описів архітектури.



Рисунок 1 – Загальна логіка обґрунтування проекту розвитку корпоративної архітектури суб'єкта господарювання

Джерело: авторська розробка

Відповідно й в основу обґрунтування проекту розвитку архітектури можна покласти наведену на рис. 1 модель, яку виконано з використанням елементів мови Archimate.

Задекларованою на рис. 1 авторською гіпотезою є узгодженість змін корпоративної архітектури з кількісними, якісними та структурними змінами, що супроводжують процеси розвитку суб'єкту господарювання. При цьому такі зміни мають розглядатися в рамках визначеного переліку напрямів, кожен з яких обґрунтовується виокремленою на рис. 1 моделлю. Дійсно, головна складність у реалізації представленого на рис. 1 підходу щодо визначення складових проекту розвитку архітектури є визначення описової здатності наведених у складі проекту моделей. Відповідно й аналітичне обґрунтування проекту розвитку корпоративної архітектури пропонується орієнтувати на визначення такої описової здатності. Методологічним базисом у даному випадку пропонується обрати зіставлення моделей зрілості системи та проведення розрахунків за шкалою Раша. Так, наявні моделі оцінювання зрілості [1; 4] як правило орієнтуються на зрілість бізнес-процесів, виділяють різні рівні зрілості та розглядають під зрілістю ступінь задоволення процесом певних вимог. При розгляді вимог як правило мова ведеться про вимоги визначеності, керованості, можливості виміру, результативності, тощо, а також про розподіл таких вимог за п'ятьма рівнями зрілості (різні моделі зрілості дають різні назви рівням при майже однаковому розкритті їх змісту).

Відносно корпоративної архітектури пропонується виділення трьох рівнів зрілості архітектури. Нульовий або перший рівень зрілості не вводиться адже архітектура присутня у будь-якого суб'єкта господарювання навіть за умови відсут-

ності будь-якої документації такої архітектури. Отже, зрілість в рамках даної статті пов'язується з усвідомленням стейхколдерами підприємства (менеджментом, корпоративним архітектором тощо) змісту та структури такої архітектури. Відповідно пропонується обмежитися введенням трьох рівнів зрілості. По-перше, це «початковий рівень», коли організація починає усвідомлювати важливість корпоративної архітектури, але процеси ще є неструктурованими, неформальними та реактивними. Наявність базового розуміння елементів (компонентів та виконуваних ними функцій) архітектури, ще не повною мірою інтегровано з обраною стратегічною бізнес-логікою (потребами системи більш високого рівня). По-друге, це «розвинутий рівень», де як раз вже відбулася зазначена інтеграція. Для даного рівня властива більша формалізація та стандартизація процесів. Корпоративна архітектура перестає бути лише описом та застосовується для практичної реалізації. Останній, третій рівень зрілості – «оптимізований». На даному рівні суб'єкт господарювання повною мірою використовує архітектурні принципи, чим забезпечує адаптивність та інноваційність своєї життєдіяльності.

Третій рівень зрілості передбачає безперервність аналізу, оцінювання та удосконалення корпоративної архітектури, що забезпечується реалізацією проектів її розвитку. В рамках авторської гіпотези, обґрунтування таких проектів потребує відповідного аналітичного забезпечення, яке охоплюватиме широкий перелік аспектів життєдіяльності суб'єкта господарювання за для врахування всіх вагомих архітектурних рішень. Саме архітектурні рішення будуть забезпечувати перехід між означеними на рис. 1 станами корпоративної архітектури (архітектура, як стійкий стан, визначається елементом плато мови Archimate). Перехід між ста-

**Таблиця 1 – Формування аналітичного обґрунтування проекту розвитку корпоративної архітектури з використання шкали Раша**

<b>Початковий рівень зрілості</b>	<b>Розвинутий рівень зрілості</b>	<b>Оптимізований рівень</b>
Фінансова модель як відображення архітектури фінансових потоків, розкриття прогнозів доходів та витрат, непряме розкриття стійкості реалізації архітектурних рішень		
Фінансове планування відбувається і урахуванням довгострокових цілей. Оцінювання ризиків через стратегічний вибір. Основні фінансові потоки визначені	Фінансові плани інтегровані із загальною стратегією. Стратегічні рішення базуються на фінансовому аналізі. Існує систематичне відстеження фінансових КРІ	Наявна фінансова модель є гнучкою та адаптивною до змін. Використовуються передові (новітні) фінансові інструменти. Є фінансова підтримка інновацій
Технологічна модель як відображення структури технологічних компонент, інтерфейсів між компонентами та зв'язку з виконуваними суб'єктом господарювання функціями		
Технологічні рішення розробляються в контексті загальної бізнес-стратегії. Існує достатній рівень інтеграції між різними технологічними системами та компонентами	Технологічні рішення інтегровані з ключовими бізнес-процесами. Обрана технологія забезпечує підвищення ефективності. Технології сприяють досягненню стратегічних цілей	Технологічні рішення сприяють інноваційному розвитку. Існує достатня адаптивність технології. Технологічна модель інтегрованою та вирішує бізнес-завдання
Модель безпеки як відображення впливу архітектурних рішень на здатність підтримки безперервності діяльності та забезпечення безпеки підприємства та його персоналу		
Безпека реалізована на рівні технічних та інформаційних систем. Чітко визначені зони відповідальності та ролі суб'єктів забезпечення безпеки	Політика підтримки безпеки інтегрована з основними бізнес-процесами та наявною інфраструктурою. Постійне вживання заходів щодо забезпечення безпеки	Існує культура безпеки, яка інтегрована з усіма сферами діяльності. Регулярне оновлення політик безпеки Залучено передові методи забезпечення безпеки
Модель ризиків як прогноз реакції економічної системи на негативний розвиток подій та визначення здатності підтримки стійкості в довгостроковому періоді		
Для рівня окремих проектів та відділів проводиться оцінка ризиків. Ризики оцінюються у разі прояву окремих інцидентів	Процеси управління ризиками інтегровані з стратегічним плануванням. Є стандартизовані методики управління ризиками	Існує культура управління ризиками. Відібрані передові інструменти. Існують програми та бюджет мінімізації ризиків
Модель корпоративної культури як відображення впливу прийнятих підприємством цінностей на прийняття та реалізацію архітектурних рішень		
Існують формулювання корпоративних цінностей та культури. Наявні фінансові показники оцінки роботи співробітників	Корпоративні цінності активно підтримуються. Організаційна культура підприємства інтегрована з управлінськими рішеннями	Корпоративна культура є ключовим елементом у стратегічному процесі. Культура сприяє інноваціям та забезпечує адаптацію
Модель клієнтського досвіду як відображення ступеню інтегрованості суб'єкта господарювання в оточення (відповідності архітектурних рішень вимогам надсистеми)		
Маркетинг-мікс враховує клієнтський досвід. Зв'язок з клієнтами враховано при прийнятті та коригуванні архітектурних рішень	Клієнтський досвід інтегровано в усі аспекти бізнес архітектури. Дані та аналітика розкривають розуміння потреб клієнта	Клієнтський досвід є центральним елементом при стратегічному виборі. Архітектура базується на предикативному аналізі
Екологічна модель як відображення впливу архітектурних рішень на зовнішнє оточення		
Є екологічні ініціативи в рамках законодавчих вимог. Бізнес-рішення враховують екологічні впливи	Збереження оточення складова стратегічного вибору та операційної діяльності	Зменшення екологічного тиску за рахунок передових технологій. Екологія як елемент культури агенту
Модель інновацій як розкриття архітектурних рішень щодо розвитку суб'єкта господарювання та рішень щодо трансформації архітектури відповідно до рис. 1.		
Підприємство проваджує інновації. Існують окремі проекти інновацій. Є механізм виміру успішності	Інновації інтегровані з бізнес-процесами. Наявні процедури стандартизації інновацій	Розгляд інновацій як джерела розвитку. Прийнята культура інноваційного розвитку

Джерело: розроблено автором

нами архітектури на рис. 1 подано елементом мови Archimate, який характеризує проектну діяльність та базується на референтному (мінімально необхідному) переліку моделей. Пропозицією автора у даному випадку є оцінювання рівня зрілості корпоративної архітектури в розрізі перелічених моделей. Відповідно й проекту розвитку корпоративної архітектури спрямовуватиметься на покращення тієї чи іншої складової рівня зрілості.

Інструментом для аналітичного оцінювання зрілості при такому підході пропонується обрати шкалу Раша [3; 7], застосування якої дозволяє надати кількісне вираження якісній інтерпретації рівня зрілості архітектури. Застосування шкали Раша базується на передбаченні ймовірності (P) позитивної відповіді на питання експертам щодо рівня зрілості корпоративної архітектури за певним її зрізом (за однією з означених на рис. 1 моделей). Модель Раша призначена для зменшення суб'єктивності експертних оцінок, отриманих через порядкові шкали. Відповіді експертів перетворюються у окрему оціночну одиницю, яку інтерпретують як «логіт» та відповідно до [3, с. 4] розраховують як:  $D = \ln(P/(1-P))$ . Для визначення значень логітів (для проведення розрахунків) розроблено наведений у табл. 1 перелік тверджень щодо рівня зрілості окремих складових корпоративної архітектури.

Подані у табл. 1 відомості мають дві особливості. По-перше, наведені твердження характеризують відповідних рівень зрілості корпоративної архітектури. По-друге, позитивна відповідь на кожне з поставлених питань збільшує ймовірність віднесення суб'єкта господарювання до заданого рівня зрілості його корпоративної архітектури. Узагальнене значення позитивних відповідей експертів на кожне з поданих у табл. 1 тверджень

дозволяє визначити загальний рівень зрілості корпоративної архітектури. Можливим також є формування представленого на рис. 2 радару, який візуалізує рівні зрілості в розрізі кожної з розглянутих моделей. Також інтегральну оцінку рівня зрілості можна розрахувати як площа поданого на рис. 2 радару.

Наведена на рис. 2 візуалізація розрахунків дозволяє обґрунтувати сценарій якісного покращення певного елементу корпоративної архітектури, що також буде реалізовано як складова проекту її розвитку. Приклад можливих сценаріїв подано на рис. 2. Разом з тим, окрім визначення зрілості окремої складової корпоративної архітектури обов'язково слід враховувати взаємну підтримку та узгодженість окремих елементів архітектури та відповідних до них моделей. Рівень такого узгодження також можна визначати з використанням шкали Раша. Приклад відповідних тверджень для взаємодії декількох з наведених на рис. 1 моделей відображено у табл. 2. Подані в табл. 2 твердження є, по-перше, базисом для визначення пріоритетності складових корпоративної архітектури, які потребують першочергового розвитку. По-друге, на підставі розрахунку логітів для цих тверджень можна визначити збалансованість корпоративної архітектури. Тут пропонується застосувати подану на рис. 2 матрицю «зрілість – узгодженість». Така матриця може розраховуватися відносно кожної окремої моделі з перелічених на рис. 1. У такому випадку вона буде розкриватися як «зрілість складової корпоративної архітектури – узгодженість з іншими складовими корпоративної архітектури».

Також описана матриця може бути орієнтована на архітектуру в цілому. Тоді вона зіставлятиме інтегральні розрахунки за поданими у

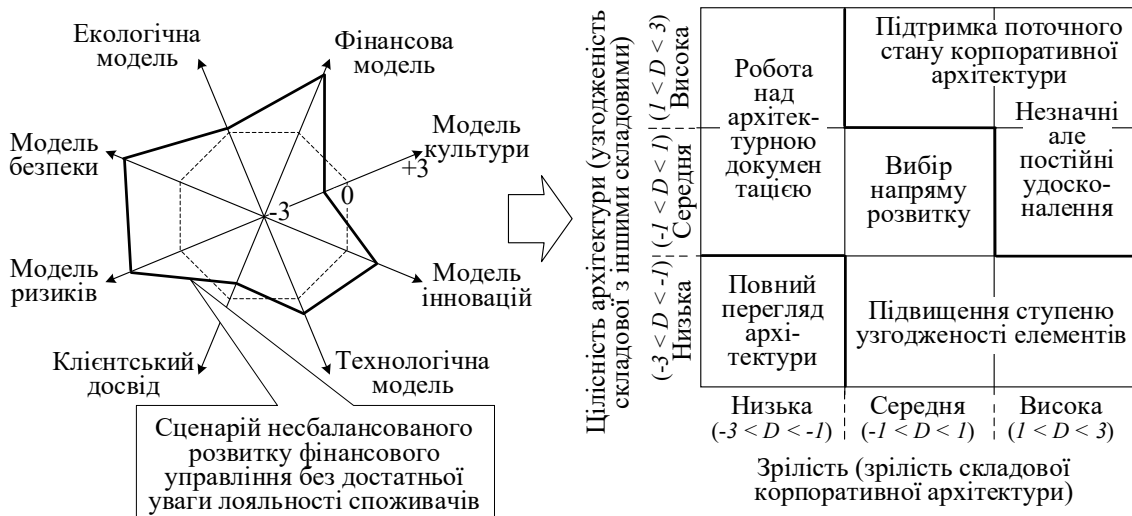


Рисунок 2 – Інтегральне оцінювання зрілості корпоративної архітектури суб'єкта господарювання

Джерело: розроблено автором

**Таблиця 2 – Аналітичне обґрунтування досягнення узгодженості окремих елементів та моделей у складі корпоративної архітектури (фрагмент)**

Початковий рівень зрілості	Розвинутий рівень зрілості	Оптимізований рівень
Рівень зрілості в узгодженні фінансової та технологічної складових архітектури		
Наявні принципи та правила координації фінансової та технологічної стратегії. Аспект технології враховує фінансове планування	Технологічні рішення використовуються при оптимізації фінансових та інших видів потокових процесів	Технологічні інновації спираються на фінансові стратегії. Існує глобальний критерій оптимізації фінансів та технології
Зрілість через узгодженість моделей безпеки та клієнтського досвіду		
Заходи безпеки включають аспект лояльності. Існує координація між відділами безпеки та маркетингу	Оцінюється вплив процедур підтримки безпеки на рівень задоволеності клієнтів. Ці процедури оновлюються.	Клієнтський досвід та рівень безпеки виступають ключовими архітектурними рішеннями

Джерело: розроблено автором

табл. 1 та табл. 2 твердженнями. Звернемо увагу, що на рис. 2 при побудові згаданої матриці передбачено пропорційний розподіл логітів ( $D$ ) шкали Раша (інтервал значень логітів  $D \in [-3, +3]$  поділено на три частини).

**Висновки.** Таким чином в статті здійснена постановка завдання розвитку теоретико-методичних засад розбудови корпоративної архітектури суб'єкта господарювання, вирішення якого засновується на належному аналітичному обґрунтуванні параметрів відповідного проекту розвитку. Проект розвитку реалізується в розрізі запропонованого переліку моделей, взаємодія між якими і визначає складові проекту розвитку. При цьому складові такого проекту орієнтуються на зростання зрілості корпоративної архітектури в цілому та окремих її складових. Рівень зрілості визначається через

отримання значення логітів шкали Раша. Разом з тим, застосування даної шкали як основи задекларованого аналітичного забезпечення можна інтерпретувати як проведення експрес аналізу, який має підсилюватися іншими методами. Застосування таких методів становитиме перспективи подальших розробок автора. Окрім того в статті використано базовий варіант шкали Раша, для якого було розроблено набір тверджень щодо відповідності моделі корпоративної архітектури тому чи іншому рівню зрілості. Існують біль складні варіанти застосування шкали Раша, які враховують не лише ймовірність позитивної відповіді, а ще й, наприклад, ступінь складності виконання такого твердження. Розширення варіантів застосування шкали Раша також становитиме перспективи подальших розробок авторки.

### Список використаних джерел:

1. Corsi P., Neau E. (2015) Innovation Capability Maturity Model. USA: Wiley.
2. Bata T., Lyndon P., Schlamann H., Ulrich W. (2020) The Business Architecture Metamodel Guide. USA: Business Architecture Guild.
3. Camargo F.R., Henson B. (2015) Beyond usability: designing for consumers' product experience using the Rasch model. *Journal of Engineering Design*, no. 26: 4-6, pp. 121–139.
4. CMMI (Capability Maturity Model Integration) for Development. URL: <https://resources.sei.cmu.edu/library/asset-view.cfm?assetID=9661>
5. Desfray P., Raymond G. (2014) Modeling Enterprise Architecture with TOGAF. Amsterdam: Elsevier Inc.
6. Dietz J., Mulder H. (2020) Enterprise Ontology. A Human-Centric Approach to Understanding the Essence of Organisation. Switzerland: Springer.
7. Engelhard G., Wang J. (2021) Rasch Models for Solving Measurement Problems. Los Angeles: SAGE.
8. Finkelstein C. (2006) Enterprise Architecture for Integration: Rapid Delivery Methods and Technologies. Boston: Artech House.
9. Gharajedaghi J. (2011) Systems thinking: managing chaos and complexity: a platform for designing business architecture. USA: Morgan Kaufmann.
10. Lankhorst M. (2017) Enterprise Architecture at Work. Modelling, Communication and Analysis. New York: Springer.
11. Sousa P., Vasconcelos A. (2022) Enterprise Architecture and Cartography: From Practice to Theory; From Representation to Design. Switzerland: Springer.
12. The TOGAF Standard. Version 9.2. (2018) U.S.: The Open Group.
13. Whelan J., Meaden G. (2012) Business architecture: a practical guide. New York: MPG Books Group.
14. Wierda G. (2021) Mastering ArchiMate. Instruction to the ArchiMate enterprise architecture modeling language. The Netherlands: R&A.

Стаття надійшла до редакції 23.11.2023