

УДК 004.942:35.07:364.4

DOI: <https://doi.org/10.30838/EP.215.401-409>**Фурса Т.П.**

кандидат економічних наук

Івано-Франківський навчально-науковий інститут менеджменту

Західноукраїнського національного університету

Fursa Tetiana

PhD in Economic Sc.

Ivano-Frankivsk Educational and Research Institute of Management

West Ukrainian National University

<https://orcid.org/0000-0003-4562-2252>

ЦИФРОВІ ДВІЙНИКИ (DIGITAL TWINS) ГРОМАД ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ФІНАНСОВОЇ ТА СОЦІАЛЬНО-ПСИХОЛОГІЧНОЇ РЕІНТЕГРАЦІЇ ВНУТРІШНЬО ПЕРЕМІЩЕНИХ ОСІБ І ВЕТЕРАНІВ

Статтю присвячено обґрунтуванню концептуальної моделі цифрового двійника територіальної громади для моделювання процесів фінансової та соціально-психологічної реінтеграції внутрішньо переміщених осіб і ветеранів. Використано системний, структурно-функціональний, порівняльно-аналітичний методи, а також методи аналізу, синтезу, індукції, дедукції, спостереження, моделювання й табличного узагальнення. Розроблено структуру цифрового двійника громади, що поєднує фінансовий, соціально-психологічний, демографічно-міграційний, інфраструктурний модулі та модуль моніторингу і зворотного зв'язку. Обґрунтовано інформаційне наповнення кожного модуля, визначено їх функціональне призначення та можливості використання для прогнозування потреб внутрішньо переміщених осіб і ветеранів, оцінювання бюджетного навантаження, моделювання сценаріїв реінтеграції й підтримки управлінських рішень. Доведено переваги цифрового двійника порівняно з традиційним моніторингом, що проявляються в підвищенні оперативності аналізу, персоналізації підтримки, міжвідомчій інтеграції даних, прогнозуванні ризиків і раціоналізації використання фінансових ресурсів. Практичне значення результатів полягає в можливості їх використання органами місцевого самоврядування під час планування, реалізації та оцінювання ефективності програм фінансової й соціально-психологічної реінтеграції.

Ключові слова: територіальні громади, інформаційно-аналітична система, публічне управління, підтримка прийняття управлінських рішень, сценарне моделювання, інтеграція даних, соціальна адаптація, бюджетне планування, цифрова трансформація.

DIGITAL TWINS OF COMMUNITIES FOR MODELING THE PROCESSES OF FINANCIAL AND SOCIO-PSYCHOLOGICAL REINTEGRATION OF IDPs AND VETERANS

The large-scale displacement of the population caused by the full-scale war in Ukraine and the increasing number of veterans returning to civilian life have significantly intensified the management challenges faced by territorial communities. Local governments must efficiently allocate financial resources, coordinate social services, support employment, provide psychological assistance, and evaluate the long-term effects of reintegration policies. Under these conditions, fragmented information systems and traditional monitoring methods do not provide sufficient analytical support for evidence-based decision-making. This study aims to substantiate a conceptual model of a territorial community digital twin for modelling financial and socio-psychological reintegration processes of internally displaced persons (IDPs) and veterans, creating an integrated information and analytical foundation for local governance.

The research applies a systems approach to conceptualize the community digital twin as a multi-level analytical system integrating financial, socio-psychological, demographic, migration, and infrastructure data. Analysis of scientific publications on digital twins and digital public governance enabled the development of the model architecture. Structural-functional and comparative analyses were used to define module functions and assess the advantages of the proposed approach over conventional monitoring systems. Synthesis, abstraction, induction, and deduction supported the formation of the conceptual framework.

The proposed model consists of five interconnected modules: financial, socio-psychological, demographic and

migration, infrastructure, and monitoring with feedback. Their integration enables comprehensive assessment of financial capacity, demographic changes, social adaptation, and public service accessibility. The digital twin supports continuous data updating, scenario modelling, and forecasting of management outcomes before decisions are implemented. It allows assessment of reintegration programme costs, identification of vulnerable groups, prediction of demand for social, employment, housing, and psychological services, and evaluation of policy effectiveness under different scenarios.

Unlike traditional monitoring based mainly on retrospective reporting, the digital twin provides real-time analytical support, integrated data exchange, personalized assessment of needs, and predictive identification of social risks. Its practical value lies in improving strategic planning, optimizing local budget allocation, strengthening coordination among institutions, and enhancing evidence-based decision-making. Implementation of the model can contribute to more effective reintegration programmes and sustainable development of territorial communities during post-war recovery.

Keywords: territorial communities, information and analytical system, public administration, support for managerial decision-making, scenario modeling, data integration, social adaptation, budget planning, digital transformation.

JEL classification: H72, H83, O33, R58, I38.

Постановка проблеми. Повномасштабна збройна агресія Росії проти України спричинила масштабні демографічні та соціально-економічні зміни, наслідком яких стало різке збільшення кількості внутрішньо переміщених осіб (далі – ВПО) та поступове повернення до цивільного життя ветеранів. За таких умов територіальні громади стали основними суб'єктами забезпечення їх житлом, працевлаштуванням, соціальними послугами, психологічною підтримкою та професійною адаптацією. Ефективність реалізації цих заходів визначає не лише успішність реінтеграції ВПО і ветеранів, а й фінансову спроможність громад, збалансованість місцевих бюджетів, стан ринку праці та рівень соціальної згуртованості.

Прийняття обґрунтованих управлінських рішень потребує комплексного аналізу інформації про кількість ВПО і ветеранів, їхній соціально-економічний стан, потреби у фінансовій підтримці, житлі, працевлаштуванні, медичній та психологічній допомозі. Проте необхідні дані формуються різними органами влади, соціальними службами та іншими установами, що ускладнює їх інтеграцію й оперативне використання. Унаслідок цього наявні інформаційно-аналітичні системи відображають лише окремі аспекти реінтеграції та не дозволяють оцінити взаємозв'язок фінансових, соціальних і соціально-психологічних чинників. Вони також не забезпечують моделювання впливу змін бюджетного фінансування, рівня зайнятості чи результативності місцевих програм підтримки, зокрема забезпечення житлом, професійної перепідготовки, працевлаштування, психологічної реабілітації та розвитку ветеранських просторів, на ефективність реінтеграції.

У таких умовах перспективним інструментом підтримки управлінських рішень є технологія цифрового двійника, яка забезпечує створення інтегрованої цифрової моделі територіальної громади шляхом поєднання фінансових, соціально-демографічних, просторових та адміністративних даних. На відміну від традиційних інформаційних систем, цифровий двійник дозволяє моделювати альтернативні сценарії розвитку, прогнозувати потребу у фінансових ресурсах, оцінювати наслідки управлінських рішень та визначати найбільш ефективні механізми реалізації програм реінтеграції. Об'єднання даних про кількість, структуру, зайнятість, рівень доходів, потребу в соціальних послугах і психологічній підтримці створює підґрунтя для

прогнозування фінансового навантаження на місцеві бюджети та підвищення результативності місцевої політики підтримки ВПО і ветеранів.

Отже, актуальність дослідження зумовлена необхідністю розроблення науково обґрунтованих підходів до використання цифрових двійників територіальних громад як інструменту моделювання процесів фінансової та соціально-психологічної реінтеграції ВПО і ветеранів та інформаційної підтримки прийняття управлінських рішень.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Проблематика використання цифрових двійників громад для моделювання процесів фінансової та соціально-психологічної реінтеграції ВПО і ветеранів формується як окремий міждисциплінарний напрям досліджень на перетині цифрової трансформації, публічного управління та аналізу даних. Огляд сучасних наукових праць свідчить, що більшість досліджень зосереджена на розвитку технології цифрових двійників, тоді як питання їх використання для управління соціально-економічними процесами територіальних громад перебуває на початковому етапі наукового опрацювання.

Науковці Ю. Семененко [1], Ю. Максим'юк, К. Дмитрієв та М. Черненко [2] переконливо доводять, що цифрові двійники підвищують якість управлінських рішень завдяки можливості прогнозування наслідків їх реалізації та моделювання альтернативних сценаріїв розвитку систем. Попри різні сфери застосування, автори сходяться на тому, що головною перевагою цифрового двійника є підтримка прийняття рішень на основі прогнозних моделей, а не лише накопичення інформації. Це створює методичні передумови для адаптації технології до управління процесами реінтеграції ВПО і ветеранів на рівні територіальних громад.

Водночас Є. Мержинський, В. Бирський та В. Хорошун [3], а також В. Томашевський [5] демонструють, що ефективність цифрового двійника безпосередньо залежить від інтеграції різномірних джерел даних, використання технологій штучного інтелекту, Інтернету речей, геоінформаційних систем і просторового моделювання. Отримані висновки підтверджують можливість створення цифрової моделі територіальної громади, здатної об'єднувати фінансові, демографічні, інфраструктурні та соціальні показники в єдиному інформаційно-аналітичному середовищі.

Сферу застосування цифрових двійників

розширюють В. Савчин [4] та Л. Мазник, К. Жуковська [6], доводячи їх ефективність для оптимізації управління ресурсами, прогнозування кадрових потреб і моделювання розвитку людського капіталу. Це свідчить, що технологія цифрового двійника може використовуватися не лише для аналізу технічних систем, а й для оцінювання соціально-економічних процесів, зокрема професійної адаптації, працевлаштування та відновлення трудового потенціалу ветеранів і ВПО.

Інший напрям наукових досліджень пов'язаний із цифровою трансформацією публічного управління. Так, Н. Піскоха [7], В. Саприкін [8], Н. Сорокіна, В. Філатов [9], Я. Коваль та В. Кучеренко [10] обґрунтовують необхідність переходу до управління, заснованого на інтегрованих цифрових платформах, електронних сервісах і використанні даних у режимі реального часу. Спільним результатом цих досліджень є висновок, згідно з яким цифровізація органів місцевого самоврядування створює організаційні передумови для впровадження цифрових двійників громад, однак самі механізми їх практичного використання у сфері соціальної політики залишаються недостатньо розробленими.

Таким чином, результати проведених досліджень підтверджують значний потенціал цифрових двійників для підтримки управлінських рішень, прогнозування розвитку соціально-економічних систем та інтеграції різноманітних інформаційних ресурсів. При цьому в науковій літературі практично відсутні комплексні методичні підходи до побудови цифрових двійників територіальних громад, орієнтованих на одночасне моделювання фінансової та соціально-психологічної реінтеграції ВПО і ветеранів. Обмежено дослідженими залишаються питання інтеграції фінансових, соціальних, психологічних і просторових даних, формування системи показників оцінювання ефективності реінтеграції та розроблення сценарних моделей підтримки управлінських рішень, що визначає наукову актуальність обраної теми дослідження.

Метою статті є обґрунтування концептуальної моделі цифрового двійника територіальної громади для моделювання процесів фінансової та соціально-психологічної реінтеграції ВПО і ветеранів, що забезпечує інформаційно-аналітичну підтримку прийняття управлінських рішень органами місцевого самоврядування.

Для досягнення поставленої мети сформульовано такі **завдання дослідження**: визначити сутність цифрового двійника громади та його структурні модулі для моделювання процесів фінансової й соціально-психологічної реінтеграції ВПО і ветеранів; систематизувати показники фінансової та соціально-психологічної реінтеграції ВПО і ветеранів, що формують інформаційну основу цифрового двійника та забезпечують комплексне оцінювання перебігу реінтеграційних процесів у територіальній громаді; розробити концептуальну модель цифрового двійника територіальної громади та обґрунтувати механізм її використання для підтримки прийняття управлінських рішень шляхом порівняння з традиційним підходом до моніторингу процесів реінтеграції й визначення очікуваних управлінських ефектів від її впровадження.

Методи дослідження. Дослідження ґрунтується на комплексному використанні загальнонаукових і спеціальних методів. Системний підхід дав змогу обґрунтувати цифровий двійник територіальної громади як багаторівневу інформаційно-аналітичну систему, що інтегрує фінансові, соціально-психологічні, демографічно-міграційні та інфраструктурні дані. Метод аналізу використано для дослідження наукових підходів до застосування технології цифрових двійників у публічному управлінні та визначення структурних модулів цифрового двійника громади. Структурно-функціональний метод забезпечив обґрунтування функціонального призначення кожного модуля, їх взаємозв'язків та інформаційних потоків у межах єдиної цифрової системи. Метод синтезу дав змогу сформувати концептуальну модель цифрового двійника громади й узагальнити її основні структурні характеристики. Порівняльно-аналітичний метод використано для зіставлення традиційного підходу до моніторингу процесів реінтеграції з підходом, що ґрунтується на застосуванні цифрового двійника, та визначення його потенційних управлінських переваг. Метод індукції застосовано для узагальнення результатів аналізу й формування теоретичних висновків, тоді як дедукцію – для конкретизації механізмів використання цифрового двійника під час прийняття управлінських рішень органами місцевого самоврядування. Метод спостереження використано для вивчення особливостей організації процесів фінансової та соціально-психологічної реінтеграції внутрішньо переміщених осіб і ветеранів у територіальних громадах. Метод моделювання дав змогу побудувати концептуальну модель цифрового двійника громади, відтворити його функціонування за різних сценаріїв управління та оцінити прогнозовані результати його використання. Для впорядкування, систематизації й узагальнення результатів дослідження, зокрема структурних модулів цифрового двійника та порівняльної характеристики підходів до моніторингу процесів реінтеграції, використано метод табличного узагальнення.

Виклад основних результатів дослідження. Технологія цифрового двійника (Digital Twin) є сучасним інструментом цифрового управління, що забезпечує створення віртуальної моделі реального об'єкта або процесу, яка функціонує на основі постійного надходження й оновлення даних із різних інформаційних джерел. На відміну від традиційних інформаційних систем, цифровий двійник не лише акумулює та візуалізує інформацію, а й дає змогу моделювати альтернативні сценарії розвитку, прогнозувати можливі наслідки управлінських рішень та оцінювати їх результативність до практичного впровадження [11, с. 6].

У сфері управління територіальними громадами застосування цієї технології створює можливості для інтеграції фінансових, соціальних, демографічних та інфраструктурних даних у єдиному інформаційно-аналітичному середовищі, що підвищує обґрунтованість планування місцевої політики.

Функціональні можливості цифрового двійника територіальної громади визначаються його структурною організацією, яка забезпечує інтеграцію, оброблення

та аналіз різнорідних даних для моделювання процесів реінтеграції. Виокремлення взаємопов'язаних модулів

формує єдине інформаційно-аналітичне середовище для підтримки управлінських рішень (табл. 1).

Таблиця 1

Структурні модулі цифрового двійника громади для моделювання процесів реінтеграції

Модуль цифрового двійника громади	Дані, що обробляються в межах модуля	Функціональне призначення модуля	Приклад практичного застосування в управлінні громадою
Фінансовий модуль	Соціальні виплати, компенсації, грантова підтримка, працевлаштування ВПО і ветеранів, податкові надходження, видатки місцевого бюджету на програми реінтеграції	Моделювання фінансових потреб цільових груп, оцінювання ефективності використання бюджетних ресурсів, прогнозування фінансового навантаження на громаду	Планування обсягів фінансування програм підтримки, прогнозування потреб у бюджетних асигнуваннях, оптимізація розподілу коштів між програмами реінтеграції
Соціально-психологічний модуль	Психологічний стан, рівень соціальної адаптації, участь у програмах психологічної підтримки, результати соціологічних опитувань, звернення до соціальних служб	Оцінювання рівня соціально-психологічної реінтеграції, виявлення груп ризику, прогнозування потреб у соціальному супроводі	Формування індивідуальних маршрутів соціальної підтримки, планування роботи психологічних і соціальних служб громади
Демографічно-міграційний модуль	Реєстр ВПО і ветеранів, кількість населення, вікова структура, міграційні потоки, склад домогосподарств, зайнятість	Аналіз демографічних змін, прогнозування міграційних процесів і потреб у соціальних послугах	Прогнозування навантаження на освітні, медичні та соціальні установи, планування розвитку території
Інфраструктурний модуль	Житловий фонд, заклади освіти й охорони здоров'я, транспортна інфраструктура, центри надання соціальних послуг, наявність вільних ресурсів	Оцінювання спроможності інфраструктури забезпечувати потреби ВПО та ветеранів, моделювання доступності послуг	Визначення потреб у розширенні соціальної інфраструктури, вибір пріоритетних напрямів інвестування в розвиток громади
Модуль моніторингу та зворотного зв'язку	Поточні показники виконання програм реінтеграції, звернення громадян, результати опитувань, адміністративні дані, інформація про досягнення цільових індикаторів	Безперервний моніторинг ефективності управлінських рішень, оновлення цифрового двійника та коригування прогнозних сценаріїв	Оцінювання результативності місцевих програм, оперативне коригування управлінських рішень, формування аналітичних звітів для органів місцевого самоврядування

Джерело: складено автором за [12, с. 111; 13, с. 92; 14, с. 54; 15, с. 136].

Як представлено в табл. 1, фінансовий модуль цифрового двійника громади забезпечує інтеграцію та аналіз інформації щодо ресурсного забезпечення процесів реінтеграції ВПО і ветеранів на рівні територіальної громади. Його функціонування передбачає опрацювання відомостей про видатки місцевого бюджету, спрямовані на реалізацію заходів підтримки, а також кошти, залучені в межах державних ініціатив, зокрема виплат на проживання ВПО, програм підтримки ветеранського підприємництва та грантового проєкту «Власна справа». Додатково враховуються компенсаційні механізми для роботодавців, які сприяють працевлаштуванню ВПО і ветеранів, та інші форми державної й місцевої допомоги [12, с. 111]. Використання таких показників дає змогу оцінювати відповідність фінансових можливостей громади актуальним потребам цільових груп і прогнозувати зміни бюджетного навантаження залежно від масштабів реалізації реінтеграційних заходів.

Соціально-психологічний модуль спрямований на оцінювання процесів адаптації ВПО і ветеранів до умов життя в громаді [13, с. 92]. У межах його функціонування аналізуються звернення до соціальних служб, результати визначення потреб отримувачів допомоги та участь у заходах психологічної підтримки, зокрема тих, що реалізуються в системі ветеранської

політики за принципом «єдиного вікна». Такий підхід дозволяє виявляти групи, які потребують додаткового супроводу, прогнозувати потребу у відповідних послугах і формувати більш адресні механізми соціальної допомоги.

Демографічно-міграційний модуль забезпечує оцінювання змін у структурі населення громади, пов'язаних із внутрішнім переміщенням та поверненням ветеранів до цивільного життя. Для цього використовуються показники кількості ВПО, їх вікової структури, рівня зайнятості, просторового розміщення та потреб у соціальних послугах. Отримана інформація дозволяє визначати вплив державних заходів підтримки, зокрема програм тимчасового житла, компенсаційних механізмів і сприяння працевлаштуванню, на розвиток громади [14, с. 54]. Це створює основу для прогнозування навантаження на соціальну сферу та планування майбутніх потреб території.

Інфраструктурний модуль використовується для визначення спроможності громади забезпечувати потреби ВПО і ветеранів через наявні об'єкти та послуги. Аналіз охоплює доступність житла, закладів охорони здоров'я, освіти й соціального обслуговування, а також враховує результати державних ініціатив щодо відновлення житлового фонду, розвитку ветеранських просторів і розширення мережі соціальних сервісів. На

основі отриманих результатів визначаються проблемні території та напрями модернізації інфраструктури відповідно до фактичного попиту.

Модуль моніторингу та зворотного зв'язку забезпечує оцінювання результативності реалізованих заходів і відстеження змін у процесах реінтеграції. Його інформаційна база формується на основі показників виконання місцевих програм, результатів працевлаштування, доступності послуг і звернень громадян. Це дозволяє оцінювати ефективність таких напрямів, як професійна адаптація ветеранів, підтримка зайнятості ВПО та розвиток соціальних сервісів, а також своєчасно коригувати управлінські рішення відповідно до нових потреб громади. [15, с. 136].

Водночас практична реалізація цифрового двійника громади залежить від розв'язання нормативно-правових і технічних питань, пов'язаних з інтеграцією різних інформаційних ресурсів. Одним з основних завдань є забезпечення сумісності державних і місцевих систем, зокрема інформаційних ресурсів щодо ВПО, баз у сфері ветеранської політики та платформ соціального захисту [16, с. 368]. Для цього необхідними є уніфікація форматів даних, визначення процедур інформаційного обміну та регламентація доступу користувачів до відповідних ресурсів. Окремого значення

набуває захист персональної інформації, оскільки цифровий двійник може опрацьовувати відомості про соціальний статус, стан здоров'я та індивідуальні потреби отримувачів послуг. Відповідно, його архітектура має передбачати механізми кібербезпеки, контроль доступу, мінімізацію обсягів оброблюваних даних і дотримання європейських принципів захисту персональної інформації. Усунення зазначених обмежень є необхідною передумовою достовірності аналітичних результатів, ефективної міжвідомчої взаємодії та практичного використання цифрового двійника в управлінні територіальною громадою.

Інтеграція результатів усіх модулів формує єдину інформаційно-аналітичну основу цифрового двійника територіальної громади, що забезпечує сценарне моделювання процесів реінтеграції. Це дає змогу оцінювати взаємний вплив бюджетного забезпечення, економічної активності, доступності соціальних послуг і психологічного стану цільових категорій населення, прогнозувати наслідки альтернативних управлінських рішень та своєчасно коригувати місцеві програми підтримки. Узагальнену схему взаємозв'язків між структурними модулями цифрового двійника, інформаційними потоками та результатами управлінського впливу наведено на рис. 1.



Рис. 1 Концептуальна модель цифрового двійника громади для моделювання реінтеграції ВПО і ветеранів

Джерело: складено автором самостійно.

Запропонована концептуальна модель (рис. 1) ґрунтується на тому, що ефективність фінансової та соціально-психологічної реінтеграції ВПО і ветеранів визначається не окремими заходами підтримки, а якістю інформаційного забезпечення управлінських рішень. Інтеграція фінансових, соціально-демографічних, просторових та адміністративних даних у межах цифрового двійника територіальної громади забезпечує

комплексне оцінювання взаємозв'язку між потребами цільових груп, ресурсними можливостями громади та результатами реалізації місцевої політики.

Практичне значення моделі полягає в можливості оцінювати наслідки управлінських рішень ще до їх реалізації. Сценарне моделювання дозволяє визначати вплив змін бюджетного фінансування, рівня зайнятості, забезпеченості житлом, доступності соціальних і

психологічних послуг на результативність реінтеграції, фінансову спроможність громади та потребу в додаткових бюджетних ресурсах. Завдяки цьому цифровий двійник стає інструментом підтримки управлінських рішень, спрямованих на раціональне використання фінансових ресурсів і підвищення ефективності місцевих програм.

Безперервне оновлення інформації забезпечує адаптацію цифрової моделі до змін соціально-економічної ситуації, дозволяючи своєчасно виявляти нові потреби ВПО і ветеранів, оцінювати результативність реалізованих заходів та коригувати пріоритети розвитку громади. У такий спосіб формується замкнений цикл

управління, у якому результати реалізації програм стають інформаційною основою для подальшого прогнозування та вдосконалення місцевої політики реінтеграції.

Для обґрунтування доцільності впровадження цифрового двійника територіальної громади його функціональні можливості доцільно порівняти з традиційними підходами до моніторингу процесів реінтеграції. Таке порівняння дозволяє оцінити переваги використання цифрового двійника щодо оперативності аналізу, прогнозування, інформаційної взаємодії та підтримки управлінських рішень, що узагальнено в табл. 2.

Таблиця 2

Порівняльна характеристика традиційного підходу до моніторингу реінтеграції та підходу на основі цифрового двійника громади

Критерій порівняння	Традиційний підхід до моніторингу реінтеграції	Підхід на основі цифрового двійника громади	Очікуваний управлінський ефект
Швидкість виявлення проблем реінтеграції	Аналіз здійснюється після накопичення звітних даних, що ускладнює оперативне реагування	Дані оновлюються в режимі, наближеному до реального часу, із можливістю автоматичного виявлення критичних змін	Скорочення часу прийняття управлінських рішень та своєчасне реагування на проблемні ситуації
Персоналізація підтримки	Переважають стандартизовані заходи підтримки для окремих категорій населення	Формуються індивідуальні профілі потреб на основі інтегрованих фінансових, соціальних і психологічних даних	Підвищення адресності соціальної підтримки та ефективності використання ресурсів громади
Прогнозування ризиків дезадаптації	Ризики оцінюються переважно після виникнення негативних наслідків	Використовуються прогнози сценарії та моделювання можливих змін на основі накопичених даних	Запобігання кризовим ситуаціям і підвищення результативності профілактичних заходів
Міжвідомча координація даних	Інформація зберігається у відокремлених інформаційних системах різних установ	Дані інтегруються в єдиному цифровому середовищі із забезпеченням інформаційної взаємодії між суб'єктами управління	Підвищення узгодженості управлінських рішень та зменшення дублювання інформації
Витрати на адміністрування процесу	Значна частка операцій виконується вручну, що потребує додаткових часових і кадрових ресурсів	Автоматизовано збір, оновлення та аналітичне опрацювання даних	Оптимізація адміністративних витрат, підвищення продуктивності роботи органів місцевого самоврядування та якості управління

Джерело: складено автором за [17, с. 67; 18, с. 274; 19, с. 178; 20, с. 37].

Як видно з табл. 2, упровадження цифрового двійника територіальної громади змінює підхід до інформаційного забезпечення фінансової та соціально-психологічної реінтеграції ВПО і ветеранів. На відміну від традиційних інформаційних систем, орієнтованих переважно на накопичення статистичної та звітної інформації, цифровий двійник забезпечує інтеграцію, безперервне оновлення й аналітичне опрацювання даних у єдиному інформаційному середовищі [17, с. 67; 18, с. 274].

Використання цифрового двійника змінює підхід до планування заходів реінтеграції, оскільки управлінські рішення ґрунтуються на комплексному аналізі фінансових, соціально-демографічних і соціально-психологічних показників.

Важливою перевагою цифрового двійника є можливість переходу від реагування на проблеми до їх прогнозування. Сценарне моделювання дає змогу оцінювати наслідки змін кількості ВПО, обсягів бюджетного фінансування, рівня зайнятості, потреб у соціальних послугах і психологічній підтримці ще до виникнення критичних ситуацій.

Підвищення ефективності управління забезпечується також інтеграцією інформаційних ресурсів органів місцевого самоврядування, соціальних служб, центрів зайнятості, закладів охорони здоров'я та інших установ, залучених до реалізації політики реінтеграції [19, с. 178; 20, с. 37]. Єдиний цифровий інформаційний простір усуває дублювання даних, покращує міжвідомчу взаємодію, забезпечує комплексне оцінювання результативності програм, а автоматизація збору, оновлення й аналізу інформації скорочує адміністративне навантаження та прискорює підготовку управлінських рішень.

Отже, цифровий двійник територіальної громади забезпечує якісно новий рівень управління процесами фінансової та соціально-психологічної реінтеграції ВПО і ветеранів. Його використання дає змогу перейти від фрагментарного аналізу окремих показників до комплексного прогнозування розвитку ситуації, підвищуючи обґрунтованість управлінських рішень, ефективність використання бюджетних ресурсів і результативність місцевої політики реінтеграції.

Висновки. У результаті дослідження обґрунтовано

концептуальну модель цифрового двійника територіальної громади як інформаційно-аналітичного інструменту підтримки управлінських рішень у сфері фінансової та соціально-психологічної реінтеграції ВПО і ветеранів. На відміну від традиційних інформаційних систем, запропонована модель забезпечує інтеграцію фінансових, соціально-психологічних, демографічно-міграційних, інфраструктурних та адміністративних даних у єдиному цифровому середовищі, що створює основу для комплексного оцінювання реінтеграційних процесів.

Визначено структурні модулі цифрового двійника громади та обґрунтовано їх функціональне призначення. Поєднання показників бюджетного фінансування, зайнятості, соціальної адаптації, психологічного стану, міграційних процесів і доступності соціальних послуг забезпечує комплексне оцінювання потреб цільових груп, прогнозування фінансового навантаження на місцевий бюджет і підвищення обґрунтованості управлінських рішень.

Порівняння запропонованої моделі з традиційним підходом до моніторингу реінтеграції засвідчило її переваги, що проявляються в безперервному оновленні даних, можливості сценарного моделювання, ранньому виявленні ризиків, персоналізації заходів підтримки, інтеграції інформаційних ресурсів різних установ та автоматизації аналітичного опрацювання

інформації.

Перспективи подальших досліджень доцільно пов'язати з розробленням методики оцінювання ефективності цифрового двійника територіальної громади, формуванням системи кількісних індикаторів фінансової та соціально-психологічної реінтеграції, створенням математичних моделей прогнозування управлінських сценаріїв, а також апробацією запропонованої концепції на базі територіальних громад України.

Декларація щодо використання інструментів штучного інтелекту. Під час підготовки статті було використано інструменти штучного інтелекту ChatGPT (OpenAI, GPT-5.5, 2026), Google Gemini Advanced (2026) та Google Scholar з метою структурування матеріалу, мовностилістичного редагування тексту, узагальнення наукової інформації, формування окремих ідей щодо логіки викладу матеріалу, а також попереднього пошуку наукових джерел. Усі фрагменти тексту, підготовлені за участю інструментів штучного інтелекту, пройшли критичне наукове опрацювання, перевірку, редагування та доопрацювання автором. Жоден текстовий фрагмент не використано без авторського аналізу та внесення змін. Автори несуть повну відповідальність за достовірність, наукову обґрунтованість, точність, оригінальність і цілісність змісту статті.

Список використаних джерел:

1. Семененко Ю. С. Моделювання цифрових двійників бізнес-процесів як інструмент управління ефективністю компанії. Наукові записки Національного університету «Острозька академія», серія «Економіка». 2025. № 38(66). С. 99–106. DOI: [https://doi.org/10.25264/2311-5149-2025-38\(66\)-99-106](https://doi.org/10.25264/2311-5149-2025-38(66)-99-106)
2. Максим'юк Ю. В., Дмитрієв К. В., Черненко М. М. Використання цифрових двійників для підвищення ефективності управління виробничими процесами в українській промисловості. Вісник Херсонського національного технічного університету. 2025. Т. 2, № 4(95). С. 106–111. DOI: <https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2025.4.2.13>
3. Мержинський Є., Бирський В., Хорошун В. Аналіз програмних платформ для створення цифрових двійників в галузях економіки. Економіка та суспільство. 2025. № 74. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-74-41>
4. Томашевський В. Створення та використання цифрових двійників будівель і споруд: сучасний стан та перспективи розвитку. Просторовий розвиток. 2025. № 13. С. 618–630. URL: <https://library.knuba.edu.ua/books/zbirniki/29/2025/SD2513.pdf> (дата звернення: 12.05.2026).
5. Савчин В. Цифрові двійники як управлінська технологія у збереженні довкілля. Науковий вісник Вінницької академії безперервної освіти. Серія «Екологія. Публічне управління та адміністрування». 2025. № 2(8). С. 110–117. DOI: <https://doi.org/10.32782/2786-5681-2025-2.13>
6. Мазник Л., Жуковська К. Використання технології цифрових двійників для компенсації кадрового дефіциту та модернізації харчової промисловості в Україні. Економіка та суспільство. 2025. № 78. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-78-152>
7. Піскоха Н. Цифрова трансформація місцевого самоврядування: визначення поняття та напрямків утворення цифрових громад. Аспекти публічного управління. 2021. Т. 9, № 6. С. 39–45. DOI: <https://doi.org/10.15421/152168>
8. Саприкін В. Оцифрування, цифровізація та цифрова трансформація публічного управління в Україні. Вісник Київського національного університету ім. Т. Шевченка. Державне управління. 2024. Т. 19, № 1. С. 116–121. DOI: <https://doi.org/10.17721/2616-9193.2024/19-19/22>
9. Сорокіна Н., Філатов В. Цифровізація публічного управління в Україні: теоретичний аспект. Аспекти публічного управління. 2025. Т. 13, № 1. С. 77–81. DOI: <https://doi.org/10.15421/152509>
10. Коваль Я., Кучеренко В. Діджиталізація публічного управління як чинник цифрової трансформації України. Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки. 2025. Т. 340, № 2. С. 677–681. DOI: <https://doi.org/10.31891/2307-5740-2025-340-107>
11. Ілюшенко Д. Цифровізація публічного управління як чинник підвищення ефективності державної

- політики в Україні. Наукові праці Міжрегіональної Академії управління персоналом. Політичні науки та публічне управління. 2025. № 3(79). С. 5–9. DOI: [https://doi.org/10.32689/2523-4625-2025-3\(79\)-1](https://doi.org/10.32689/2523-4625-2025-3(79)-1)
12. Шабардіна Ю., Коваленко С. Оцінка рівня цифрової трансформації територіальних громад Чернігівської області. Аспекти публічного управління. 2023. Т. 11, № 3. С. 109–115. DOI: <https://doi.org/10.15421/152342>
13. Антонова О., Сergygin С., Літвінов О., Кривенкова Р. Цифрова трансформація публічного сектора в забезпеченні регіонального партнерства. Аспекти публічного управління. 2023. Т. 11, № 3. С. 91–101. DOI: <https://doi.org/10.15421/152340>
14. Вишнівський В., Катков Ю., Петькун С. Управління соціальною безпекою держави в умовах цифрової трансформації. Публічне управління: концепції, парадигма, розвиток, удосконалення. 2023. № 6. С. 49–62. DOI: <https://doi.org/10.31470/2786-6246-2023-6-49-62>
15. Сидоренко Є. Проблеми цифрової трансформації територіальних громад та шляхи їх вирішення. Acta Academiae Beregsasiensis. Economics. 2023. № 4. С. 134–143. DOI: <https://doi.org/10.58423/2786-6742/2023-4-134-143>
16. Jeddoub I., Nys G.-A., Hajji R., Billen R. Data integration across urban digital twin lifecycle: a comprehensive review of current initiatives. Annals of GIS. 2024. Vol. 31, № 3. P. 367–386. DOI: <https://doi.org/10.1080/19475683.2024.2416135>
17. Семілетов О. Вплив цифровізації на трансформацію місцевого самоврядування. Наукові праці Міжрегіональної Академії управління персоналом. Політичні науки та публічне управління. 2023. № 4(70). С. 63–69. DOI: [https://doi.org/10.32689/2523-4625-2023-4\(70\)-9](https://doi.org/10.32689/2523-4625-2023-4(70)-9)
18. Черна Т., Шестакевич Т. Моделювання та цифровізація процесів соціального супроводу ветеранів. Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Серія Інформаційні системи та мережі. 2025. Т. 17. С. 269–280. DOI: <https://doi.org/10.23939/sisn2025.17.269>
19. Чечель А., Ангелін М. Стратегічні цифрові технології у публічному секторі України. Публічне управління: концепції, парадигма, розвиток, удосконалення. 2024. № 9. С. 176–185. DOI: <https://doi.org/10.31470/2786-6246-2024-9-176-185>
20. Ліпенець А. Персоналізація адміністративних послуг через цифрові технології: аналіз впливу на клієнтоорієнтованість органів публічної влади. Публічне управління та місцеве самоврядування. 2024. № 3. С. 34–42. DOI: <https://doi.org/10.32782/2414-4436/2024-3-5>

References:

1. Semenenko, Yu. S. (2025). Modeliuvannya tsyfrovyykh dviinykiv biznes-protseviv yak instrument upravlinnia efektyvnosti kompanii [Modeling digital twins of business processes as a tool for managing company performance]. Naukovi zapysky Natsionalnoho universytetu «Ostrozka akademiia», seriia «Ekonomika», 38(66), 99–106. [https://doi.org/10.25264/2311-5149-2025-38\(66\)-99-106](https://doi.org/10.25264/2311-5149-2025-38(66)-99-106) [in Ukrainian].
2. Maksymiuk, Yu. V., Dmytriiev, K. V., & Chernenko, M. M. (2025). Vykorystannia tsyfrovyykh dviinykiv dlia pidvyshchennia efektyvnosti upravlinnia vyrobnychymy protsesamy v ukraïnskii promyslovosti [Using digital twins to improve the efficiency of production process management in Ukrainian industry]. Visnyk Khersonskoho natsionalnoho tekhnichnoho universyte, 2(4(95)), 106–111. <https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2025.4.2.13> [in Ukrainian].
3. Merzhynskiy, Ye., Byrskiy, V., & Khoroshun, V. (2025). Analiz prohramnykh platform dlia stvorennia tsyfrovyykh dviinykiv v haluziakh ekonomiky [Analysis of software platforms for creating digital twins in economic sectors]. Ekonomika ta suspilstvo, (74). <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-74-41> [in Ukrainian].
4. Tomashevskiy, V. (2025). Stvorennia ta vykorystannia tsyfrovyykh dviinykiv budivel i sporud: suchasnyi stan ta perspektyvy rozvytku [Creation and use of digital twins of buildings and structures: current state and development prospects]. Prostorovyi rozvytok, (13), 618–630. <https://library.knuba.edu.ua/books/zbirniki/29/2025/SD2513.pdf> [in Ukrainian].
5. Savchyn, V. (2025). Tsyfrovi dviinyky yak upravlinska tekhnolohiia u zberezheni dovkillia [Digital twins as a management technology in environmental conservation]. Naukovyi visnyk Vinnytskoi akademii bezperervnoi osvity. Seriia «Ekolohiia. Publichne upravlinnia ta administruvannia», 2(8), 110–117. <https://doi.org/10.32782/2786-5681-2025-2.13> [in Ukrainian].
6. Maznyk, L., & Zhukovska, K. (2025). Vykorystannia tekhnolohii tsyfrovyykh dviinykiv dlia kompensatsii kadrovoho defitsytu ta modernizatsii kharchovoi promyslovosti Ukrainy [Using digital twin technology to compensate for the staff shortage and modernize the food industry of Ukraine]. Ekonomika ta suspilstvo, (78). <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-78-152> [in Ukrainian].
7. Piskokha, N. (2021). Tsyfrova transformatsiia mistsevoho samovriaduvannia: vyznachennia poniattia ta napriamkiv utvorennia tsyfrovyykh hromad [Digital transformation of local government: defining the concept and directions of creating digital communities]. Aspekty publichnoho upravlinnia, 9(6), 39–45. <https://doi.org/10.15421/152168> [in Ukrainian].
8. Saprykin, V. (2024). Otsyfruvannia, tsyfrovizatsiia ta tsyfrova transformatsiia publichnoho upravlinnia v Ukraini [Digitization, digitalization and digital transformation of public administration in Ukraine]. Visnyk Kyivskoho natsionalnoho universytetu imeni Tarasa Shevchenka. Derzhavne upravlinnia, 19(1), 116–121.

<https://doi.org/10.17721/2616-9193.2024/19-19/22> [in Ukrainian].

9. Sorokina, N., & Filatov, V. (2025). Tsyfrovizatsiia publichnoho upravlinnia v Ukraini: teoretychnyi aspekt [Digitalization of public administration in Ukraine: theoretical aspect]. *Aspekty publichnoho upravlinnia*, 13(1), 77–81. <https://doi.org/10.15421/152509> [in Ukrainian].

10. Koval, Ya., & Kucherenko, V. (2025). Didzhytalizatsiia publichnoho upravlinnia yak chynnyk tsyfrovoy transformatsii Ukrainy [Digitalization of public administration as a factor in the digital transformation of Ukraine]. *Visnyk Khmelnytskoho natsionalnoho universytetu. Ekonomichni nauky*, 340(2), 677–681. <https://doi.org/10.31891/2307-5740-2025-340-107> [in Ukrainian].

11. Iliushenko, D. (2025). Tsyfrovizatsiia publichnoho upravlinnia yak chynnyk pidvyshchennia efektyvnosti derzhavnoi polityky v Ukraini [Digitalization of public administration as a factor in increasing the effectiveness of public policy in Ukraine]. *Naukovi pratsi Mizhrehionalnoi Akademii upravlinnia personalom. Politychni nauky ta publichne upravlinnia*, 3(79), 5–9. [https://doi.org/10.32689/2523-4625-2025-3\(79\)-1](https://doi.org/10.32689/2523-4625-2025-3(79)-1) [in Ukrainian].

12. Shabardina, Yu., & Kovalenko, S. (2023). Otsinka rivnia tsyfrovoy transformatsii terytorialnykh hromad Chernihivskoi oblasti [Assessment of the level of digital transformation of territorial communities of Chernihiv region]. *Aspekty publichnoho upravlinnia*, 11(3), 109–115. <https://doi.org/10.15421/152342> [in Ukrainian].

13. Antonova, O., Serohin, S., Litvinov, O., & Kryvenkova, R. (2023). Tsyfrova transformatsiia publichnoho sektora v zabezpechenni rehionalnoho partnerstva [Digital transformation of the public sector in ensuring regional partnership]. *Aspekty publichnoho upravlinnia*, 11(3), 91–101. <https://doi.org/10.15421/152340> [in Ukrainian].

14. Vyshnivskiy, V., Katkov, Yu., & Petkun, S. (2023). Upravlinnia sotsialnoiu bezpekoiu derzhavy v umovakh tsyfrovoy transformatsii [State social security management in the context of digital transformation]. *Publichne upravlinnia: kontseptsii, paradyhma, rozvytok, udoskonalennia*, (6), 49–62. <https://doi.org/10.31470/2786-6246-2023-6-49-62> [in Ukrainian].

15. Sydorenko, Ye. (2023). Problemy tsyfrovoy transformatsii terytorialnykh hromad ta shliakhy yikh vyrishennia [Problems of digital transformation of territorial communities and ways to solve them]. *Acta Academiae Beregsiensis. Economics*, 1(4), 134–143. <https://doi.org/10.58423/2786-6742/2023-4-134-143> [in Ukrainian].

16. Jeddoub, I., Nys, G.-A., Hajji, R., & Billen, R. (2024). Data integration across urban digital twin lifecycle: a comprehensive review of current initiatives. *Annals of GIS*, 31(3), 367–386. <https://doi.org/10.1080/19475683.2024.2416135>

17. Siemilitetov, O. (2023). Vplyv tsyfrovizatsii na transformatsiiu mistsevoho samovriaduvannia [The impact of digitalization on the transformation of local government]. *Naukovi pratsi Mizhrehionalnoi Akademii upravlinnia personalom. Politychni nauky ta publichne upravlinnia*, 4(70), 63–69. [https://doi.org/10.32689/2523-4625-2023-4\(70\)-9](https://doi.org/10.32689/2523-4625-2023-4(70)-9) [in Ukrainian].

18. Cherna, T., & Shestakevych, T. (2025). Modeliuvannia ta tsyfrovizatsiia protsesiv sotsialnoho suprovodu veteraniv [Modeling and digitalization of social support processes for veterans]. *Visnyk Natsionalnoho universytetu «Lvivska politehnika». Seriia informatsiini systemy ta merezhi*, (17), 269–280. <https://doi.org/10.23939/sisn2025.17.269> [in Ukrainian].

19. Chechel, A., & Anhelin, M. (2024). Stratehichni tsyfrovi tekhnolohii u publichnomu sektori Ukrainy [Strategic digital technologies in the public sector of Ukraine]. *Publichne upravlinnia: kontseptsii, paradyhma, rozvytok, udoskonalennia*, (9), 176–185. <https://doi.org/10.31470/2786-6246-2024-9-176-185> [in Ukrainian].

20. Lipenets, A. (2024). Personalizatsiia administratyvnykh posluh cherez tsyfrovi tekhnolohii: analiz vplyvu na kliientoorientovanist orhaniv publichnoi vlady [Personalization of administrative services through digital technologies: analysis of the impact on the customer orientation of public authorities]. *Publichne upravlinnia ta mistseve samovriaduvannia*, (3), 34–42. <https://doi.org/10.32782/2414-4436/2024-3-5> [in Ukrainian].

Дата надходження статті: 07.07.2026 р.

Дата прийняття статті до друку: 28.07.2026 р.

Дата публікації (оприлюднення) статті: 25.08.2026 р.

Стаття поширюється на умовах ліцензії Creative Commons Attribution License International CC-BY.