

УДК 658:004.9:338.46

DOI: <https://doi.org/10.30838/EP.217.151-160>**Бреус С.В.**

доктор економічних наук

ПВНЗ «Європейський університет»

Breus Svitlana

Dr. of Economic Sc.

Private Higher Educational Establishment «European University»

<https://orcid.org/0000-0003-0624-0219>**Денисенко М.П.**

доктор економічних наук

Центральноукраїнський державний університет ім. В. Винниченка

Denysenko Mykola

Dr. of Economic Sc.

Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State University

<https://orcid.org/0000-0001-8767-9762>**Щоголєва І.В.**

кандидат педагогічних наук

Центральноукраїнський державний університет ім. В. Винниченка

Shchoholieva Inna

PhD in Pedagogic Sc.

Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State University

<https://orcid.org/0000-0002-4067-6676>

РОЗВИТОК СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВАМИ СФЕРИ ПОСЛУГ: БЕЗПЕКОВИЙ ТА СЕРВІСНИЙ ВИМІРИ ЦИФРОВІЗАЦІЇ НА ОСНОВІ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

У статті проведено дослідження можливостей розвитку системи управління підприємствами сфери послуг в умовах цифровізації на основі інформаційних технологій та обґрунтовано доцільність інтеграції організаційно-технологічного, безпекового у водопостачанні та сервісного – у роздрібній торгівлі аспектів цифрової трансформації. Використано системний, процесний, ризик-орієнтований та структурно-функціональний підходи, методи аналізу та синтезу, порівняння й моделювання. Розроблено концептуальну модель розвитку системи управління й запропоновано інтегральний індикатор цифрово-безпекової та сервісної зрілості. Визначено стратегічні напрями цифрового розвитку підприємств сфери послуг. Практичне значення результатів полягає у можливості їх використання для цифрової трансформації, підвищення стійкості й економічної безпеки підприємств та удосконалення цифрових сервісів.

Ключові слова: підприємства сфери послуг, система управління, цифровізація, інформаційні технології, безпековий підхід, сервісний підхід, економічна безпека, управління ризиками, водопостачання, роздрібна торгівля.

DEVELOPMENT OF MANAGEMENT SYSTEMS IN SERVICE SECTOR ENTERPRISES: SECURITY AND SERVICE DIMENSIONS OF DIGITALIZATION BASED ON INFORMATION TECHNOLOGIES

The relevance of the study is determined by the need to develop management systems of service sector enterprises under digitalization, where information technologies create new opportunities for organizational transformation while increasing requirements for security, resilience, reliability, and service quality. The purpose of the study is to develop a theoretical and methodological basis for the development of management systems in service sector enterprises by integrating the organizational-technological, security, and service dimensions of digitalization. The methodological framework combines systemic, process-based, risk-oriented, and structural-functional approaches with the methods of analysis and synthesis, comparison, generalization, modelling, and integral assessment. The study clarifies the content

ISSN друкованої версії: 2224-6282

ISSN електронної версії: 2224-6290

© Бреус С.В., Денисенко М.П., Щоголєва І.В., 2026

of digitalization of management systems as a systemic process of integrating information technologies, digital data, and analytical tools into strategic, operational, security, and service processes. The technological, managerial, and performance-related elements of digitalization are identified. The specific manifestations of the security dimension in water supply and the service dimension in retail are determined. Conceptual model for the development of management systems is developed, integrating technological, managerial, security, and service solutions within an adaptive cycle. A system of indicators and an Integrated Indicator of Digital-Security and Service Maturity of the Enterprise Management System are proposed to support comprehensive assessment and identification of development priorities. The strategic directions of digital development include integrated digital architecture, data management, preventive management, cybersecurity, service orientation, digital competencies, and digital resilience. The practical value of the results lies in their potential application to diagnose management systems, determine digital transformation priorities, strengthen enterprise resilience and economic security, and improve digital service delivery.

Keywords: service sector enterprises, management system, digitalization, information technologies, security-oriented approach, service-oriented approach, economic security, risk management, water supply, retail trade.

JEL Classification: L25, M15, M21, O33.

Постановка проблеми. В епоху розвитку інформаційних технологій та штучного інтелекту відбувається докорінна зміна уявлень про доцільність цифрової трансформації на всіх рівнях управління. Цифровізація змінює характер функціонування підприємств сфери послуг, впливає на їх стратегію, організаційну структуру, внутрішні процеси та зовнішні взаємозв'язки [1].

Для підприємств сфери послуг цифровізація набуває особливого значення через тісний взаємозв'язок результатів їх діяльності з якістю та безперервністю надання послуг, специфіка такого взаємозв'язку чітко простежується у сфері водопостачання, де цифрові технології використовуються для моніторингу інфраструктури, контролю параметрів мереж, управління ресурсами та підтримки прогностичних рішень, зважаючи на залежність від безперервності функціонування та значну кількість зовнішніх і внутрішніх ризиків [2; 3]. Інший прояв цифрових змін спостерігається у роздрібній торгівлі, де інформаційні технології сприяють трансформації взаємодії підприємств зі споживачами, розширенню персоналізації пропозицій, розвитку цифрових каналів та формуванню клієнтського досвіду [4-5].

Цифровізацію системи управління підприємствами сфери послуг доцільно розглядати не через сам факт впровадження окремих програмних продуктів, а через зміни у способах отримання, оброблення та використання інформації в управлінських процесах. Для водопостачання найбільш виразним є безпековий аспект, для роздрібно торгівлі – сервісний, орієнтований на якість цифрової комунікації, основою для обох є використання інформаційних технологій, даних та аналітичних інструментів у прийнятті управлінських рішень.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. У сучасних наукових публікаціях, дотичних до тематики дослідження, досить змістовно й комплексно розглядаються питання цифрової трансформації підприємств як багатовимірного процесу, що виходить за межі впровадження окремих інформаційних технологій та охоплює трансформацію управлінських, операційних і сервісних процесів. Відбувається поступове зміщення акценту від цифровізації як технологічного оновлення до її розуміння як інструменту трансформації системи управління підприємствами, а інтеграція технологічних можливостей з управлінськими процесами визначає потенціал отримання організаційного та економічного

ефекту від цифрових змін [1; 6]. У працях D. Plekhanov, H. Franke та T. H. Netland [1] і E. Calderon-Monge та D. Ribeiro-Soriano [6] цифровізацію трактують як системну зміну способів функціонування підприємств, що впливає на їх стратегію, організаційну структуру, внутрішні процеси, використання інформації та взаємодію із зовнішнім середовищем.

Важливим напрямом досліджень є управління ризиками, стійкістю та безпекою підприємств водного сектору. Зокорема, M. F. Aslam, F. Jazaei, P. Babakhani, B. Waldron та R. Nazari [2] акцентують увагу на системному аналізі й управлінні ризиками у міських системах водопостачання, тоді як S. J. T. Pollard, J. E. Strutt, B. H. Macgillivray, P. D. Hamilton та S. E. Hruddy [3] обґрунтовують значення відповідних інструментів і методів для переходу від реагування на окремі загрози до їх системної ідентифікації та контролю. Практичний розвиток такого підходу представлено у рекомендаціях World Health Organization [7], де безпека водопостачання ґрунтується на послідовному виявленні, оцінюванні та управлінні ризиками.

Дослідження O. Shumilova, K. Tockner, A. Sukhodolov, V. Khilchevskyi, L. De Meester, S. Stepanenko, G. Trokhymenko, J. A. Hernández-Agüero та P. Gleick [8] і S. Snizhko, I. Didovets та A. Bronstert [9] розширюють цю проблематику через урахування воєнних та кліматичних чинників впливу на підвищення вразливості водних ресурсів і інфраструктури України. Таким чином, спільною рисою зазначених праць є трактування надійності та стійкості водопостачання як результату комплексного управління взаємопов'язаними технологічними, природними, операційними та зовнішніми ризиками [2; 3; 7-9]. Це створює підстави для розгляду цифрових технологій не лише як засобу підвищення операційної ефективності, а й інструменту моніторингу, раннього виявлення загроз, підтримки управлінських рішень та забезпечення безперервності критичних процесів.

На окрему увагу заслуговують дослідження, у яких цифровізація водного сектору пов'язана із захищеністю інформаційної та операційної інфраструктури. Так, C. Tang, J. Marron, S. Saravia, P. Fenimore, B. Stea, C. White та J. Wiltberger [10] зосереджують увагу на кібербезпеці operational technology та безпечній організації віддаленого доступу до технологічних систем, що

актуалізує необхідність поєднання цифровізації критичної інфраструктури з управлінням новими цифровими вразливостями; M. Casalta, F. Barbosa, L. Yamada та L. B. Ramos [11] поглиблено досліджують питання вдосконалення управління активами підприємств водопостачання та значення цифрових інструментів для довгострокового планування й прийняття ефективних управлінських рішень. У сукупності результати цих наукових досліджень свідчать, що цифрова зрілість інфраструктурних підприємств може оцінюватися як за масштабом використання технологій, так і за результативністю, що визначається рівнем захищеності, надійності активів, здатністю знижувати ризики та забезпечувати безперервність діяльності [10-11].

Важливим результатом узагальнення наведених досліджень є можливість їх синтезу за трьома взаємопов'язаними елементами цифровізації підприємств сфери послуг: цифрова трансформація як організаційно-технологічна зміна, що забезпечує інтеграцію інформаційних технологій у систему управління [1; 6]; безпековий аспект, пов'язаний з управлінням цифровими, операційними та інфраструктурними ризиками, захистом інформаційних і технологічних систем, забезпеченням безперервності та стійкості [2; 3; 7–11]; сервісний аспект, орієнтований на трансформацію взаємодії зі споживачами, розвиток цифрових каналів, омніканальності, персоналізації та клієнтського досвіду [4-5; 12-15]. При цьому зазначені аспекти доцільно розглядати не як ізольовані напрями, а як взаємопов'язані складові єдиної системи управління – технологічні зміни формують цифрову основу, безпекові механізми забезпечують її захищеність та стійкість, а сервісна орієнтація визначає здатність підприємства трансформувати технологічні можливості у клієнтську цінність [1; 2; 4-6; 10; 12-15].

Відаючи належне наявності вагомих наукових результатів за тематикою дослідження, слід зазначити, що недостатньо розробленим залишаються питання комплексного поєднання зазначених аспектів у межах єдиної системи управління підприємствами сфери послуг, й відтак, потребують подальшого теоретико-методичного обґрунтування аспекти щодо інтеграції організаційно-технологічного, безпекового та сервісного аспектів цифровізації в систему управління підприємствами сфери послуг. Потребує подальшого теоретико-методичного обґрунтування модель узгодженого функціонування інформаційних технологій, управління ризиками та економічною безпекою, забезпечення цифрової стійкості й сервісної орієнтації з урахуванням галузевої специфіки.

Метою статті є розвиток теоретико-методичних засад формування системи управління підприємствами сфери послуг на основі інформаційних технологій шляхом інтеграції безпекового та сервісного вимірів цифровізації.

Для досягнення поставленої мети визначено такі завдання: уточнити зміст цифровізації системи управління підприємствами сфери послуг та визначити її структурні складові; визначити роль інформаційних технологій у трансформації управлінських процесів;

розкрити зміст безпекового та сервісного вимірів цифровізації; визначити особливості їх прояву на підприємствах водопостачання та роздрібною торгівлі; розробити концептуальну модель розвитку системи управління підприємствами сфери послуг; сформувати систему показників та інтегральний індикатор оцінювання цифрово-безпекової та сервісної зрілості системи управління.

Методи дослідження. Для досягнення поставленої мети у дослідженні використано комплекс загальнонаукових та спеціальних методів, що забезпечило можливість переходу від розгляду окремих технологічних рішень до комплексного обґрунтування розвитку системи управління підприємствами сфери послуг: системний підхід – для розгляду підприємства сфери послуг як відкритої соціально-економічної системи та визначення взаємозв'язків між її управлінською, технологічною, операційною, безпековою і сервісною складовими; аналіз та синтез – для узагальнення наукових підходів до цифровізації, управління інформаційними технологіями, ризиками, безпекою та сервісною орієнтацією; метод наукової абстракції – для уточнення змісту поняття «цифровізація системи управління підприємствами сфери послуг» та визначення її ключових характеристик; порівняльний метод – для зіставлення проявів цифровізації у водопостачанні та роздрібній торгівлі й визначення відмінностей у пріоритетах управління; ризик-орієнтований підхід – для систематизації цифрових, інформаційних, кібернетичних, операційних, інфраструктурних і фінансових ризиків; процесний підхід – для представлення цифровізації як послідовності взаємопов'язаних управлінських дій: від формування та аналізу даних до прийняття, контролю й коригування управлінських рішень; структурно-функціональний аналіз – для визначення управлінського призначення ERP, CRM, BI, IoT, GIS, SCADA, хмарних технологій та AI/ML; моделювання – для розроблення концептуальної моделі розвитку системи управління підприємствами сфери послуг, що поєднує технологічний, управлінський, безпековий та сервісний контури; метод інтегрального оцінювання – для формування авторського індикатора цифрово-безпекової та сервісної зрілості підприємства.

Виклад основних результатів дослідження. На основі узагальнення наукових підходів [1; 6] поточено зміст цифровізації системи управління підприємствами сфери послуг як системного процесу інтеграції інформаційних технологій, цифрових даних та аналітичних інструментів у стратегічні, операційні, безпекові й сервісні процеси підприємства, що дозволило виокремити три взаємопов'язані елементи цифровізації системи управління: технологічний охоплює інформаційні системи, цифрові платформи, IoT, AI/ML та хмарні рішення як технологічну основу трансформації; управлінський пов'язаний із використанням даних, аналітики, прогнозування та інструментів підтримки прийняття рішень; результативний характеризує зміни, що виникають у разі цифровізації, зокрема щодо ефективності управління, економічної безпеки, стійкості та якості сервісу. Таким чином, визначальним є не

сам комплекс технологій, а рівень їх інтеграції у систему управління – узгодження інформаційних потоків, аналітичних інструментів, управлінських процедур та відповідних технологічних рішень створює можливість перейти від локальної автоматизації окремих функцій до цілісної цифрової моделі управління

підприємствами.

Інформаційні технології формують технологічний фундамент цифровізації підприємств сфери послуг, водночас окремі технології виконують різні управлінські функції (табл. 1).

Таблиця 1

Елементи системи управління підприємствами сфери послуг за функціональним призначенням

Інформаційні технології	Управлінські функції	Потенційні результати
ERP	інтеграція ресурсів	комплексність управління
CRM	управління взаємодією зі споживачами	підвищення сервісної якості
BI	аналітика даних	обґрунтованість рішень
IoT	оперативний збір даних	моніторинг процесів
GIS	просторовий аналіз	управління інфраструктурою
SCADA	технологічний контроль	безперервність процесів
Cloud	інформаційна доступність	гнучкість
AI/ML	прогнозування	превентивне управління
Big Data	оброблення великих масивів даних	виявлення закономірностей
цифрові платформи	взаємодія зі споживачами	розвиток сервісної моделі

Джерело: розроблено на основі [1; 4-5; 6; 10; 12-13] з урахуванням власних досліджень.

Водночас ефективність використання зазначених технологій визначається не кількістю цифрових інструментів, а ступенем їх інтеграції в єдину систему управління. Саме тому перспективним напрямом є перехід від фрагментарної цифровізації окремих функцій до інтегрованої цифрової системи управління, у якій дані з операційних, фінансових, кадрових, клієнтських та інфраструктурних систем використовуються для формування комплексних управлінських рішень

Таким чином, інформаційні технології забезпечують перехід від періодичного управління на основі обмеженої інформації до безперервного управління на основі актуальних даних. Водночас саме по собі впровадження ERP, CRM, IoT чи AI не гарантує позитивного результату. Ефект виникає лише за умови їх інтеграції зі стратегією підприємства, організаційною структурою, компетентностями персоналу та механізмами прийняття рішень.

Цифровізація є основою для формування неоднозначної ситуації: з одного боку, інформаційні технології підвищують прозорість, контрольованість та прогнозованість діяльності підприємства, а з іншого – формують додаткову цифрову залежність та нові ризики.

У межах запропонованого підходу безпековий вимір цифровізації охоплює не одну окрему характеристику, а сукупність взаємопов'язаних напрямів: інформаційну та кібербезпеку, операційну й інфраструктурну безпеку, захист даних, фінансову безпеку та забезпечення безперервності діяльності. Їх об'єднує спільне завдання – збереження здатності підприємства виконувати критичні функції за умов цифрової залежності та виникнення зовнішніх або внутрішніх загроз.

Особливого значення набуває взаємозв'язок інформаційних технологій з operational technology. Для підприємств водного сектору поширення підключених сенсорів, систем моніторингу, автоматизованих рішень і віддаленого доступу одночасно розширює можливості управління та збільшує потенційну поверхню кіберризиків. Саме тому рекомендації NIST щодо

кібербезпеки водного сектору акцентують увагу на захисті operational technology та безпечній організації віддаленого доступу до технологічних систем [10].

З урахуванням цього в дослідженні запропоновано формувати безпековий контур системи управління послідовно: від ідентифікації критичних активів та оцінювання цифрових ризиків до захисту інформаційних систем, моніторингу загроз, виявлення інцидентів, реагування, відновлення та подальшого вдосконалення. Така побудова дає змогу пов'язати кібербезпеку з ширшим завданням забезпечення стійкості підприємства.

Отже, цифровізація не повинна розглядатися як автоматичний чинник зниження ризиків. За недостатньої уваги до безпеки розширення цифрової інфраструктури може, навпаки, створювати додаткові залежності та вразливості. Тому безпекові механізми мають інтегруватися в систему управління одночасно з технологічними рішеннями. Такий підхід відповідає сучасному розумінню стійкості як здатності підприємства не лише протистояти загрозам, а й підтримувати критичні функції та відновлюватися після порушень.

Таким чином, цифровізація без інтегрованої системи управління економічною безпекою може збільшувати, а не зменшувати загальний рівень ризику підприємства. Підприємства водопостачання є показовим прикладом взаємозв'язку цифровізації управління із забезпеченням економічної безпеки та стійкості критично важливої послуги. З урахуванням технологічних можливостей цифровізації та положень досліджень щодо управління водною інфраструктурою [10-11] у роботі виокремлено такі напрями її управлінського використання: моніторинг параметрів мереж, контроль ключових операційних показників, підтримка управління насосним обладнанням, прогнозування потенційних порушень, оптимізація використання ресурсів, управління активами та інформаційне забезпечення інвестиційних рішень.

У такому разі змінюється сама логіка управління: замість переважного реагування на вже виявлені

порушення формується можливість їх раннього виявлення та попередження. Узагальнено цю логіку можна представити послідовністю: дані – аналіз – виявлення відхилень – оцінювання ризику – управлінське рішення – превентивний вплив – контроль результату.

Для України такий підхід має додаткове значення через вплив воєнних дій на водні ресурси та інфраструктуру [8], а також одночасну дію воєнних і кліматичних факторів [9]. За цих умов цифровізація водопостачання набуває значення не лише засобу підвищення операційної ефективності, а й інструменту підтримання стійкості, безперервності та безпеки критично важливої послуги. На відміну від безпекового виміру, який найбільш виразно проявляється у функціонуванні інфраструктурних підприємств, сервісний вимір особливо яскраво демонструється у підприємствах, орієнтованих на безпосередню взаємодію зі споживачами.

Цифровізація переводить традиційну модель взаємодії «підприємство – споживач» у багатоканальне середовище, де фізична торгова точка доповнюється вебсайтом, мобільним застосунком, цифровими комунікаційними каналами, електронними платежами, системами самообслуговування та персоналізованими цифровими пропозиціями. Дослідження цифрової роздрібної торгівлі свідчать, що технології охоплюють різні етапи клієнтського шляху та змінюють способи створення споживчої цінності [4-5]. На відміну від інфраструктурних підприємств, де цифровізація безпосередньо пов'язана з безперервністю технологічних процесів та захистом критичних активів, у роздрібній торгівлі її результативність значною мірою визначається характером взаємодії зі споживачем. Технології, орієнтовані безпосередньо на споживача, можуть зменшувати бар'єри у взаємодії, підвищувати прозорість інформації та сприяти формуванню довіри [12]. Водночас розвиток цифрової омніканальності змінює не лише комунікацію з клієнтом, а й способи координації каналів, організації продажів та інших пов'язаних процесів [15]. Тому сервісний вимір цифровізації вважається за доцільне розглядати через доступність, зручність, швидкість, персоналізацію, інтегрованість каналів, прозорість, довіру та створення клієнтської цінності.

Проведене узагальнення дає підстави стверджувати, що безпековий та сервісний виміри цифровізації не є взаємовиключними. Навпаки, у практиці функціонування підприємств сфери послуг вони перетинаються в тих процесах, де надійність цифрової інфраструктури визначає можливість безперервного надання послуги та якість взаємодії зі споживачем.

Такий взаємозв'язок простежується, зокрема, у забезпеченні доступності інформації та цифрових каналів, захисті персональних даних, підтриманні безперервності сервісу, прогнозуванні ризиків і потреб споживачів. На основі узагальнення положень щодо управління ризиками, стійкості водного сектору, кібербезпеки та цифрової взаємодії зі споживачами [2; 3-5; 7; 10; 12-13] у дослідженні запропоновано розглядати безпековий і сервісний виміри як взаємопов'язані складові єдиної системи управління.

Особливо показовим є захист даних споживачів. З

одного боку, він належить до завдань інформаційної та кібербезпеки, а з іншого – безпосередньо впливає на довіру до підприємства та готовність споживача використовувати цифрові канали. Аналогічно, доступність цифрового сервісу одночасно характеризує якість обслуговування та стійкість цифрової інфраструктури. Таким чином, дефініції «безпека – сервіс» доцільно розглядати як взаємодоповнювальні характеристики цифрової системи управління підприємствами з урахуванням того, що сервісна результативність цифровізації залежить від організації самої системи управління інформаційними технологіями. Управління ІТ має бути пов'язане не лише з технічною підтримкою систем, а й із забезпеченням належної якості послуг та створенням цінності для користувачів [14], що зумовлює потребу у розгляді сервісної орієнтації як складової не лише маркетингової, а й управлінської трансформації підприємств.

На основі проведеного узагальнення в дослідженні сформовано концептуальну модель розвитку системи управління підприємствами сфери послуг, яка поєднує загальні закономірності цифрової трансформації з галузевою специфікою прояву її безпекового та сервісного вимірів у замкненому циклі (рис. 1), в основі якого усвідомлення цифрової трансформації як комплексної зміни внутрішніх процесів, організаційних взаємозв'язків та взаємодії підприємства із зовнішнім середовищем [1; 6], цифрова архітектура її, дані, аналітичні інструменти, безпековий та сервісний контури розглядаються як взаємопов'язані елементи системи.

Відмінною рисою моделі є її циклічність: результати моніторингу використовуються для повторного оцінювання цифрової зрілості та коригування управлінських рішень. При цьому для підприємств інфраструктурного типу принципового значення набуває захищеність цифрових та операційних систем, надійність критичних процесів й управління кіберризиками [10], а на підприємствах, орієнтованих на пряму взаємодію зі споживачами, цифрові технології пронизують основні етапи створення клієнтської цінності [4-5].

Особливістю моделі є її циклічний характер, за якого результати оцінювання не завершують управлінський процес, а формують інформаційну основу для повторної діагностики, перегляду ризиків, коригування цифрової архітектури та вдосконалення управлінських рішень й відповідне повернення результатів оцінювання до етапів діагностики, управління ризиками та коригування цифрової архітектури. Такий підхід дає можливість розглядати цифровізацію не як окремий технологічний проект, а як постійний процес розвитку системи управління, зокрема через використання галузевих даних підприємств водопостачання та роздрібної торгівлі для виявлення специфіки прояву безпекового й сервісного вимірів цифровізації. Це дало підстави до формування узагальненого концептуального базису розвитку системи управління підприємствами сфери послуг з перспективою адаптації з урахуванням їхньої галузевої специфіки, рівня цифрової зрілості, профілю ризиків тощо.



Рис. 1. Стандартні процедури у замкненому циклі концептуальної моделі розвитку системи управління підприємствами з поєднанням стратегічних, технологічних, безпекових та сервісних рішень
Джерело: сформовано з використанням [1; 4-6; 7; 10; 12-13] та урахуванням власних досліджень.

Для оцінювання результативності такої моделі доцільно використовувати систему взаємопов'язаних показників на кожному з етапів запропонованої моделі, основними з них є наведені у табл. 2.

Таблиця 2

Система показників оцінювання результативності цифровізації системи управління підприємствами сфери послуг

Складова	Основні показники
Цифрова зрілість	частка цифровізованих процесів; рівень інтеграції систем
Інформаційна безпека	кількість інцидентів; захищеність даних
Кібербезпека	захищеність мереж; ефективність контролю доступу
Стійкість	тривалість простоїв; час відновлення критичних процесів
Сервісна орієнтація	задоволеність споживачів; швидкість обслуговування
Аналітична спроможність	частка рішень на основі аналітичних даних
Економічна ефективність	продуктивність; економія витрат; окупність ІТ
Адаптивність	швидкість реагування на зміни та загрози

Джерело: розроблено на основі узагальнення [1; 2; 4-7; 10; 12-13].

Таким чином, цифрова трансформація розглядається не як завершений проєкт, а як безперервний процес організаційного розвитку.

Для комплексної характеристики результативності цифровізації в межах запропонованого авторського підходу використано інтегральний індикатор цифрово-безпекової та сервісної зрілості управління

підприємством (Integrated Indicator of Digital-Security and Service Maturity of the Enterprise Management System (IDSSM)). Його структура враховує п'ять узагальнених складових: цифрову зрілість, інформаційну та кібербезпеку, стійкість, сервісну орієнтацію та ефективність використання інформаційних технологій (формула 1).

$$IDSSM = \alpha D + \beta IS + \gamma R + \delta S + \varepsilon E, \quad (1)$$

де:

IDSSM – інтегральний індикатор цифрово-безпекової та сервісної зрілості системи управління підприємством (Integrated Indicator of Digital-Security and Service Maturity of the Enterprise Management System);

D – рівень цифрової зрілості (Digital Maturity Level);

IS – індикатор інформаційної та кібербезпеки (Information and Cybersecurity Indicator);

R – рівень стійкості підприємства (Enterprise Resilience Level);

S – рівень сервісної орієнтації (Service Orientation Level);

E – ефективність використання інформаційних технологій (Information Technology Use Efficiency);

$\alpha, \beta, \gamma, \delta, \varepsilon$ – вагові коефіцієнти відповідних складових (Weights of the respective components).

Інтегральний індикатор цифрово-безпекової та сервісної зрілості системи управління підприємством не є універсальним нормативом, а авторським інструментом комплексної діагностики, його призначення полягає у виявленні дисбалансів між технологічним розвитком, безпекою, стійкістю, сервісною орієнтацією та економічною результативністю, а також у визначенні пріоритетів подальшого вдосконалення системи управління. Вибір складових індикатора відповідає логіці сучасної цифрової трансформації підприємств [1; 6], необхідності врахування ризиків і стійкості водогосподарських систем [2; 7; 10] та зростанню ролі цифрових технологій у формуванні клієнтської цінності [4-5; 12-

13], що й дозволяє інтегрувати формулу 1 безпосередньо у контур управління моделлю: результати її розрахунку використовуються для моніторингу стану системи, визначення проблемних компонентів та обґрунтування адаптивних управлінських рішень. Загалом це забезпечує перехід від фрагментарного оцінювання окремих цифрових характеристик до комплексного визначення рівня цифрової, безпекової та сервісної зрілості підприємства.

Відмінності у пріоритетах цифровізації доцільно конкретизувати через зіставлення об'єкта цифрових змін, технологічних рішень, управлінських акцентів, ризиків і очікуваних результатів (табл. 3).

Таблиця 3

Галузева специфіка прояву цифровізації системи управління підприємствами сфери послуг

Параметри	Підприємства водопостачання	Підприємства роздрібно́ї торгівлі
Основний об'єкт цифровізації	інфраструктура та технологічні процеси	продажі та взаємодія зі споживачами
Ключові технології	SCADA, GIS, IoT, аналітичні системи	CRM, ERP, POS, BI, цифрові платформи
Основний управлінський акцент	безперервність і надійність	якість та персоналізація сервісу
Основні ризики	інфраструктурні, операційні, кібернетичні	інформаційні, кібернетичні, операційні
Основний результат цифровізації	стійкість і безпека послуги	клієнтська цінність і сервісна ефективність
Пріоритетний вимір	безпековий	сервісний

Джерело: сформовано на основі узагальнення [2; 3; 4-5; 7-13] та власних досліджень.

З урахуванням зазначеного стратегічними напрямами розвитку підприємств сфери послуг у безпечовому та сервісному розрізах цифровізації на основі інформаційних технологій є такі:

1. Формування інтегрованої цифрової архітектури. Передбачає узгодження інформаційних систем, цифрових платформ, баз даних та технологічних рішень у межах єдиного управлінського контуру, що дає змогу забезпечити взаємопов'язане функціонування основних і допоміжних процесів підприємства [1; 6; 16].

2. Розвиток системи управління даними. Передбачає забезпечення цілісності, доступності та своєчасності даних, їх аналітичного опрацювання й використання для підтримки управлінських рішень. Зростання ролі даних є невід'ємною складовою цифрової трансформації підприємств та зміни способів організації їх діяльності [1; 6; 16].

3. Перехід від реактивного до превентивного управління. Передбачає використання цифрового моніторингу, аналітики та прогнозування для своєчасного

виявлення ризиків і запобігання критичним відхиленням. Для підприємств водопостачання та інших інфраструктурних об'єктів такий підхід набуває особливого значення з огляду на необхідність системного управління ризиками, стійкістю та безперервністю критичних процесів [2; 3; 7; 9; 11].

4. Інтеграція кібербезпеки в систему управління. Передбачає включення заходів із захисту інформаційних систем, цифрової інфраструктури та операційних технологій до загального механізму управління ризиками. Особливої актуальності це набуває для підприємств водопостачання, цифрові та операційні системи яких є складовою критичної інфраструктури [7; 8; 10].

5. Посилення сервісної орієнтації управління. Передбачає використання цифрових технологій для підвищення доступності, зручності та якості взаємодії зі споживачами, розвитку цифрових каналів обслуговування та персоналізації сервісів. У роздрібній торгівлі цифровізація трансформує ланцюг створення цінності, способи взаємодії зі споживачами та клієнтський досвід [4-5; 12-13; 15].

6. Розвиток цифрових компетентностей персоналу. Цифрова трансформація підприємств передбачає не лише технологічне оновлення, а й розвиток компетентностей персоналу щодо використання інформаційних технологій та цифрових інструментів у процесах управління. Належний рівень цифрових компетентностей підвищує здатність працівників адаптуватися до змін бізнес-процесів і забезпечувати ефективне використання цифрових рішень [1; 6; 16].

7. Формування цифрової стійкості підприємств. Передбачає здатність системи управління підтримувати безперервність критичних процесів, адаптуватися до технологічних та безпекових загроз й відновлювати функціонування після деструктивних впливів. Для інфраструктурних підприємств, зокрема у сфері водопостачання, цифровізація має поєднуватися з управлінням ризиками, надійністю інфраструктури та забезпеченням стійкості функціонування [2; 7-11].

Таким чином, розгляд цифровізації через два взаємопов'язані виміри – безпековий та сервісний, де безпековий охоплює інформаційну та кібербезпеку, управління ризиками, безперервність та стійкість діяльності, а сервісний пов'язаний із розвитком цифрової взаємодії зі споживачами, персоналізацією, доступністю, омніканальністю та якістю обслуговування дає підстави для використання запропонованих напрямів розвитку на рівні підприємств водопостачання та роздрібною торгівлі у контексті конкретизації різних проявів єдиного процесу цифрової трансформації. Так, у водопостачанні пріоритетними є моніторинг інфраструктури, управління активами, безперервність процесів та кіберзахист [2; 5; 6; 8], у роздрібній торгівлі цифрові рішення змінюють клієнтський вибір, механізми омніканальної взаємодії, персоналізацію та способи формування клієнтської цінності [4-5; 12-13; 15].

А сформована система показників (табл. 2) дає можливість здійснювати оцінювання результативності цифровізації за запропонованими напрямками розвитку й відповідне їх узагальнення у форматі інтегрального індикатора цифрово-безпекової та сервісної зрілості підприємств (як рекурсивного показника) може бути інструментом порівняльної діагностики й подальшого визначення пріоритетів цифрової трансформації підприємств сфери послуг та торгівлі.

Висновки. Цифровізація суттєво змінює умови функціонування підприємств сфери послуг та зумовлює необхідність трансформації їх систем управління. Інформаційні технології вже не є лише інструментом автоматизації окремих операцій і перетворюються на основу формування нової моделі управління, орієнтованої на дані, прогнозування, адаптивність і швидкість прийняття рішень. Результати дослідження свідчать, що цифровізація системи управління підприємствами сфери послуг не зводиться до впровадження окремих інформаційних технологій. Її зміст визначається зміною способів організації управлінських, операційних і сервісних процесів та переходом до ширшого використання даних і аналітичних інструментів у прийнятті рішень.

На відміну від підходів, що акцентують переважно

на технологічному оновленні або операційній ефективності, у дослідженні цифровізацію системи управління розглянуто як комплексну трансформацію, результат якої визначається одночасним впливом на ефективність управління, безпеку, стійкість і якість сервісу. Науковим результатом дослідження є запропонована концептуальна модель розвитку системи управління підприємствами сфери послуг як безперервний процес цифрової трансформації, у межах якого безпековий та сервісний виміри розглядаються відокремленими напрямками діяльності, а взаємопов'язаними складовими управлінської системи. Запропонована модель забезпечує інтеграцію стратегічних, технологічних, безпекових та сервісних компонентів та авторський інтегральний індикатор цифрово-безпекової та сервісної зрілості, використання якого дає можливість комплексного оцінювання стану системи управління та подальшого визначення напрямів її адаптивного удосконалення.

Практичне значення одержаних результатів полягає у можливості використання запропонованих теоретико-методичних положень керівниками підприємств сфери послуг у процесі формування та коригування стратегій цифрової трансформації. Запропонована система показників та інтегральний індикатор цифрово-безпекової та сервісної зрілості можуть бути використаними як інструменти комплексної діагностики та порівняльного оцінювання стану системи управління, визначення її вразливих складових і обґрунтування управлінських рішень щодо підвищення стійкості, інформаційної та кібербезпеки, ефективності використання інформаційних технологій і якості обслуговування споживачів. Концептуальна модель може бути адаптована до підприємств різних видів діяльності у сфері послуг з урахуванням їхньої галузевої специфіки, технологічної зрілості, характеру операційних процесів та профілю ризиків, зокрема для підприємств водопостачання – при удосконаленні управління критичними процесами, цифровими інфраструктурами та ризиками безперервності діяльності, тоді як у роздрібній торгівлі – для розвитку цифрових каналів взаємодії зі споживачами, омніканальних сервісів, персоналізації та управління клієнтським досвідом. Запропонований інтегральний індикатор цифрово-безпекової та сервісної зрілості підприємства, призначений для комплексної діагностики рівня цифровізації, безпеки, стійкості, сервісної орієнтації та ефективності використання інформаційних технологій.

Перспективним напрямом подальших досліджень є апробація запропонованої моделі та інтегрального індикатора на даних конкретних підприємств сфери послуг з урахуванням їх галузевої специфіки, рівня цифрової зрілості та характеру безпекових і сервісних ризиків.

Декларація щодо використання інструментів штучного інтелекту. У процесі підготовки статті використано інструмент генеративного штучного інтелекту ChatGPT (OpenAI, версія GPT-5.6, 2026) у якості допоміжного інструменту мовно-стилістичного редагування, поточнення окремих формулювань,

перекладу англomовної анотації та технічного опрацювання бібліографічних посилань. Наукова концепція дослідження, вибір методичних підходів, формування авторських положень та моделі, інтерпретація

результатів й висновки є авторською розробкою. Автори несуть повну відповідальність за науковість, точність та цілісність представлених результатів дослідження.

Список використаних джерел:

1. Plekhanov D., Franke H., Netland T. H. Digital transformation: A review and research agenda. *European Management Journal*. 2023. Vol. 41, No. 6. P. 821–844. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.emj.2022.09.007>
2. Aslam M. F., Jazaei F., Babakhani P., Waldron B., Nazari R. Review of risk analysis and management practices for urban water utilities' sustainability and resilience. *Water Resources Management*. 2026. Vol. 40. Art. 464. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11269-026-04835-5>
3. Pollard S. J. T., Strutt J. E., Macgillivray B. H., Hamilton P. D., Hrudey S. E. Risk Analysis and Management in the Water Utility Sector: A Review of Drivers, Tools and Techniques. *Process Safety and Environmental Protection*. 2004. Vol. 82, No. 6. Pp. 453–462. DOI: <https://doi.org/10.1205/psep.82.6.453.53207>
4. Reinartz W., Wiegand N., Imschloss M. The impact of digital transformation on the retailing value chain. *International Journal of Research in Marketing*. 2019. Vol. 36, No. 3. Pp. 350–366. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijresmar.2018.12.002>
5. Schweiger E. B., Vannucci V., Mazzoli V., Grazzini L., Roggeveen A. L., Grewal D., Donvito R., Aiello G. A comprehensive examination of digital retailing: A text-mining review and research agenda. *Journal of Retailing*. 2024. Vol. 100, No. 4. Pp. 635–655. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jretai.2024.10.001>
6. Calderon-Monge E., Ribeiro-Soriano D. The role of digitalization in business and management: a systematic literature review. *Review of Managerial Science*. 2024. Vol. 18. Pp. 449–491. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11846-023-00647-8>
7. World Health Organization. Water safety plan manual: step-by-step risk management for drinking-water suppliers. 2nd ed. Geneva: World Health Organization, 2023. 148 p. URL: <https://iris.who.int/server/api/core/bitstreams/5d8682eb-9151-4878-8c88-be90077822f4/content> (дата звернення: 25.06.2026).
8. Shumilova O., Tockner K., Sukhodolov A., et al. Impact of the Russia–Ukraine armed conflict on water resources and water infrastructure. *Nature Sustainability*. 2023. Vol. 6. Pp. 578–586. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41893-023-01068-x>
9. Snizhko S., Didovets I., Bronstert A. Ukraine's water security under pressure: Climate change and wartime. *Water Security*. 2024. Vol. 23. Art. 100182. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.wasec.2024.100182>
10. Tang C., Marron J., Saravia S., Fenimore P., Stea B., White C., Wiltberger J. Cybersecurity for the Water and Wastewater Sector: Build Architecture (Operational Technology Remote Access). NIST Special Publication 1800-45. Gaithersburg: National Institute of Standards and Technology, 2026. DOI: <https://doi.org/10.6028/NIST.SP.1800-45>
11. Casalta M., Barbosa F., Yamada L., Ramos L. B. Improving asset management in capital-intensive industries: Case study of a Portuguese water utility. *Utilities Policy*. 2024. Vol. 91. Art. 101822. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jup.2024.101822>
12. Quinones M., Díaz-Martín A. M., Gómez-Suárez M. Retail technologies that enhance the customer experience: a practitioner-centred approach. *Humanities and Social Sciences Communications*. 2023. Vol. 10. Art 564. DOI: <https://doi.org/10.1057/s41599-023-02023-z>
13. Lahmeyer S., Roemer E. The link between consumer-facing technologies and customer experience in physical retail environments: a critical literature review. *The International Review of Retail, Distribution and Consumer Research*. 2024. Vol. 34, No. 2. Pp. 128–159. DOI: <https://doi.org/10.1080/09593969.2024.2332224>
14. MacLean D., Titah R. Implementation and impacts of IT Service Management in the IT function. *International Journal of Information Management*. 2023. Vol. 70. Art. 102628. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2023.102628>
15. Vhatkar M. S., Raut R. D., Gokhale R., Cheikhrouhou N., Akarte M. A glimpse of the future sustainable digital omnichannel retailing emerges: A systematic literature review. *Journal of Cleaner Production*. 2024. Vol. 442. Art. 141111. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.141111>
16. Бреус С. В., Денисенко М. П., Глухов М. О., Цимбаленко О. Е. IT-компанії: інформаційні технології як інструмент адаптації до сучасних реалій економічного розвитку України. *Інвестиції: практика та досвід*. 2024. № 13. С. 66–70. DOI: <https://doi.org/10.32702/2306-6814.2024.13.66>

References:

1. Plekhanov, D., Franke, H., & Netland, T. H. (2023). Digital transformation: A review and research agenda. *European Management Journal*, 41(6), 821–844. <https://doi.org/10.1016/j.emj.2022.09.007> [in English].
2. Aslam, M. F., Jazaei, F., Babakhani, P., Waldron, B., & Nazari, R. (2026). Review of risk analysis and management practices for urban water utilities' sustainability and resilience. *Water Resources Management*, (40), Article 464. <https://doi.org/10.1007/s11269-026-04835-5> [in English].
3. Pollard, S. J. T., Strutt, J. E., Macgillivray, B. H., Hamilton, P. D., & Hrudey, S. E. (2004). Risk Analysis and

Management in the Water Utility Sector: A Review of Drivers, Tools and Techniques. *Process Safety and Environmental Protection*, 82(6), 453–462. <https://doi.org/10.1205/psep.82.6.453.53207> [in English].

4. Reinartz, W., Wiegand, N., & Imschloss, M. (2019). The impact of digital transformation on the retailing value chain. *International Journal of Research in Marketing*, 36(3), 350–366. <https://doi.org/10.1016/j.ijresmar.2018.12.002> [in English].

5. Schweiger, E. B., Vannucci, V., Mazzoli, V., Grazzini, L., Roggeveen, A. L., Grewal, D., Donvito, R., & Aiello, G. (2024). A comprehensive examination of digital retailing: A text-mining review and research agenda. *Journal of Retailing*, 100(4), 635–655. <https://doi.org/10.1016/j.jretai.2024.10.001> [in English].

6. Calderon-Monge, E., & Ribeiro-Soriano, D. (2024). The role of digitalization in business and management: A systematic literature review. *Review of Managerial Science*, (18), 449–491. <https://doi.org/10.1007/s11846-023-00647-8> [in English].

7. World Health Organization. (2023). *Water safety plan manual: Step-by-step risk management for drinking-water suppliers* (2nd ed.). World Health Organization. <https://iris.who.int/server/api/core/bitstreams/5d8682eb-9151-4878-8c88-be90077822f4/content> [in English].

8. Shumilova, O., Tockner, K., Sukhodolov, A., Khilchevskiy, V., De Meester, L., Stepanenko, S., Trokhymenko, G., Hernández-Agüero, J. A., & Gleick, P. (2023). Impact of the Russia–Ukraine armed conflict on water resources and water infrastructure. *Nature Sustainability*, (6), 578–586. <https://doi.org/10.1038/s41893-023-01068-x> [in English].

9. Snizhko, S., Didovets, I., & Bronstert, A. (2024). Ukraine's water security under pressure: Climate change and wartime. *Water Security*, (23), Art. 100182. <https://doi.org/10.1016/j.wasec.2024.100182> [in English].

10. Tang, C., Marron, J., Saravia, S., Fenimore, P., Stea, B., White, C., & Wiltberger, J. (2026). *Cybersecurity for the water and wastewater sector: Build architecture (operational technology remote access)*. NIST Special Publication 1800-45. National Institute of Standards and Technology. <https://doi.org/10.6028/NIST.SP.1800-45> [in English].

11. Casalta, M., Barbosa, F., Yamada, L., & Ramos, L. B. (2024). Improving asset management in capital-intensive industries: Case study of a Portuguese water utility. *Utilities Policy*, (91), Art. 101822. <https://doi.org/10.1016/j.jup.2024.101822> [in English].

12. Quinones, M., Díaz-Martín, A. M., & Gómez-Suárez, M. (2023). Retail technologies that enhance the customer experience: A practitioner-centred approach. *Humanities and Social Sciences Communications*, (10), Art. 564. <https://doi.org/10.1057/s41599-023-02023-z> [in English].

13. Lahmeyer, S., & Roemer, E. (2024). The link between consumer-facing technologies and customer experience in physical retail environments: A critical literature review. *The International Review of Retail, Distribution and Consumer Research*, 34(2), 128–159. <https://doi.org/10.1080/09593969.2024.2332224> [in English].

14. MacLean, D., & Titah, R. (2023). Implementation and impacts of IT Service Management in the IT function. *International Journal of Information Management*, (70), Art. 102628. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2023.102628> [in English].

15. Vhatkar, M. S., Raut, R. D., Gokhale, R., Cheikhrouhou, N., & Akarte, M. (2024). A glimpse of the future sustainable digital omnichannel retailing emerges: A systematic literature review. *Journal of Cleaner Production*, (442), Art. 141111. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.141111> [in English].

16. Breus, S., Denysenko, M., Hlukhov, M., & Tsymbalenko, O. (2024). IT companies: Information technologies as a tool for adaptation to modern realities of economic development of Ukraine. *Investytsii: praktyka ta dosvid*, (13), 66–70. <https://doi.org/10.32702/2306-6814.2024.13.66> [in English].

Дата надходження статті: 06.08.2026 р.

Дата прийняття статті до друку: 21.09.2026 р.

Дата публікації (оприлюднення) статті: 01.10.2026 р.

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