

УДК: 65.014:004

[https://doi.org/10.52058/3041-1254-2026-3\(25\)-1242-1252](https://doi.org/10.52058/3041-1254-2026-3(25)-1242-1252)

**Сумець Олександр Михайлович** д.е.н., доцент, професор кафедри управління технологій; ВНЗ «Університет економіки та права «КРОК», м. Київ, <https://orcid.org/0000-0002-7116-3857>

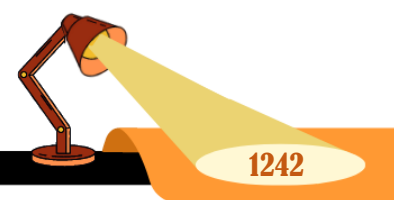
## **ХАРАКТЕРИСТИКИ БЕЗКОНТАКТНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ТА ЇХ ВПРОВАДЖЕННЯ В УПРАВЛІННІ ПІДПРИЄМСТВАМИ**

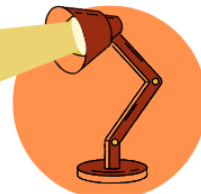
**Анотація.** У статті досліджено сутність безконтактних інформаційних систем, а також їх роль в рамках сучасної моделі управління підприємством в умовах активної цифровізації. У статті доведено, що трансформація до data-орієнтованої парадигми сучасного менеджменту актуалізує значення визначених систем, здатних інтегрувати виробничі процеси з цифровим середовищем.

У статті виконано аналіз структурно-організаційної архітектури безконтактних інформаційних систем, що включає апаратний, комунікаційний та аналітичний рівні. Констатовано, що саме комплексна взаємодія безконтактних інформаційних систем між собою здатна забезпечити належну трансформацію первинних виробничих показників у стратегічну управлінську інформацію, формуючи при цьому підґрунтя для обґрунтування відповідних управлінських рішень та нівелювання (мінімізації) впливу людського фактора.

Приділено увагу принципам імплементації безконтактних систем, зокрема стратегічній узгодженості, інтегрованості, модульності та економічній обґрунтованості, а також поетапній моделі їх впровадження у виробничо-операційну діяльність підприємства. При цьому визначено, що ефективність інтеграції безконтактних інформаційних систем прямо залежить від синхронізації цифрових рішень із загальною програмою трансформації відповідної бізнес-моделі підприємства та формування цифрових компетенцій персоналу.

Доведено, що безконтактні інформаційні системи виступають не лише інструментом автоматизації, а й інституційним елементом цифрової інфраструктури підприємства, який забезпечує інтеграцію інформаційних потоків, підвищення операційної ефективності та зміцнення конкурентних позицій у цифровій економіці. Зазначено, що подальший розвиток управління пов'язаний із використанням великих даних, аналітичних платформ у режимі реального часу та формуванням інтегрованих цифрових екосистем.





**Ключові слова:** безконтактні інформаційні системи, цифрова трансформація, управління виробничими процесами, системи цифрової ідентифікації (RFID-технології), управління підприємством.

**Sumets Oleksandr** Doctor of Science (Economics), Associate Professor, Associate Professor of the Management Technologies Department, “KROK” University, Kyiv, <https://orcid.org/0000-0002-7116-3857>

## CHARACTERISTICS OF CONTACTLESS INFORMATION SYSTEMS AND THEIR IMPLEMENTATION IN ENTERPRISE MANAGEMENT

**Abstract.** The article examines the essence of contactless information systems and their role in the modern enterprise management model in the context of active digitalisation. The article proves that the transformation to a data-oriented paradigm of modern management determines the relevance of certain systems capable of integrating physical production processes with the digital environment.

The article analyses the structural and organisational architecture of contactless information systems, which includes hardware, communication and analytical levels. In addition, the article examines how their complex interaction with each other can ensure the proper transformation of primary production indicators into strategic management information, thereby forming the basis for justifying appropriate management decisions and levelling (minimising) the influence of the human factor.

The article focuses on the principles of implementing contactless systems, in particular strategic consistency, integration, modularity and economic feasibility, as well as a phased model for their implementation in the production and operational activities of an enterprise. At the same time, it is determined that the effectiveness of the integration of contactless information systems directly depends on the synchronisation of digital solutions with the overall programme of transformation of the relevant business model of the enterprise and the formation of digital competencies of personnel.

The article proves that contactless information systems are not only a tool for automation, but also an institutional element of the enterprise's digital infrastructure, which ensures the integration of information flows, increases operational efficiency and strengthens competitive positions in the digital economy. It is noted that the further development of management is associated with the use of big data, real-time analytical platforms and the formation of integrated digital ecosystems.

**Keywords:** contactless information systems, digital transformation, production process management, digital identification systems (RFID technologies), enterprise management.





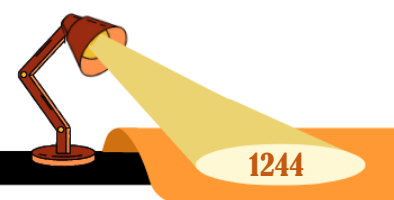
**Постановка проблеми.** Сучасний етап розвитку підприємств все частіше пов'язується із масштабною цифровою трансформацією економічних процесів, що передбачає не тільки інтеграцію окремих інформаційно-комунікаційних рішень, а й фундаментальну зміну організаційної логіки побудови та діяльності самого підприємства (бізнесу). Варто зауважити, що цифрові технології дедалі активніше інтегруються у відповідні виробничі, логістичні та управлінські процеси, утворюючи при цьому нові вимоги щодо темпу обробки інформації, рівня прозорості операційної діяльності тощо. Крім того, зважаючи на швидкоплинність розвитку інформаційно-телекомунікаційних технологій сьогодні та в умовах підвищення конкуренції на ринку, конкурентоспроможність підприємства безпосередньо залежить від здатності ефективно акумулювати, аналізувати та використовувати необхідні інформаційні ресурси.

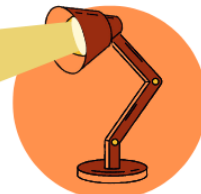
На цей момент часу все більшого значення набувають безконтактні інформаційні системи як інноваційне технологічне підґрунтя інтеграції фізичних виробничих процесів із цифровим середовищем. Беззаперечним є факт того, що останні створюють передумови для забезпечення автоматизованого збору даних без фізичного втручання профільного оператора, що нівелює (мінімізує) вплив людського фактора. Тим не менш, нині актуальними питаннями залишаються визначення структурної архітектури безконтактних інформаційних систем, формулювання принципів їх імплементації, а також формування механізмів інтеграції у саму систему менеджменту відповідного підприємства.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Питання характеристики безконтактних інформаційних систем, їх впровадження до системи управління підприємством, а також суміжні аспекти стали предметом наукових розвідок чималої чисельності науковців та фахівців практичної сфери. Значний інтерес у площині виконуваного дослідження представляють публікації таких науковців: Бриньольфссона Е., Бульмальфа М., Віала Г., Денисова О., Дхінгра С., Жайсвала А., Кардазо А., Олійника В., Сунцова О. О., Української Л. О. Проте, навіть зважаючи на ґрунтовні наукові напрацювання у визначеному векторі наукової діяльності, залишається ряд дискусійних або ж не повністю розкритих питань, особливо тих, що стосуються етапів, принципів інтеграції безконтактних інформаційних систем до системи управління підприємства.

**Мета статті:** визначити особливості безконтактних інформаційних систем, а також висвітлити їх сутність, описати структурну архітектуру та етапи їх інтеграції до системи управління підприємства.

**Виклад основного матеріалу.** На цей момент часу у системі менеджменту цифрова трансформація розглядається не тільки як інтеграція окремих інформаційно-телекомунікаційних технологій, а й як системна перебудова відповідної бізнес-моделі підприємства, його організаційної структури, процедури ухвалення управлінських рішень тощо. У науковій літературі цифрова трансформація





розглядається зазвичай як системна інтеграція цифрових технологій у всі сфери діяльності підприємства з метою підвищення показника ефективності бізнес-процесів, удосконалення системи ухвалення управлінських рішень та формування нових конкурентних переваг [1]. При цьому, на відміну від традиційної автоматизації, яка передбачає здебільшого застосування механізації окремих операцій, цифрова трансформація характеризується стратегічним характером та включає в себе управлінську парадигму організації. Тут мова йде про поступовий, планомірний та системний перехід від ієрархічних моделей управління до мережових і платформних структур, у яких саме інформаційна площина відіграє ключову роль, а швидкість її обробки та подальшого використання виступає критично важливим фактором успішного розвитку відповідного підприємства.

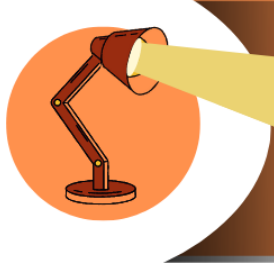
Варто зауважити, що традиційні управлінські парадигми, які формувались на періодичному зборі звітної інформації, дедалі більше замінюються інноваційними цифрово-орієнтованими підходами, в яких пріоритет фокусується на відповідних даних у режимі реального часу, аналітичній обробці великих масивів інформації, а також на автоматизованих алгоритмах для подальшого ухвалення найбільш раціональних управлінських рішень. Враховуючи такі фактори, управлінський процес стає більш динамічним, гнучким та орієнтованим на забезпечення належного прогнозування, виходячи за межі виключно фіксації вже здійснених операцій [2].

Цифрові технології забезпечують трансформацію управління щонайменше у трьох взаємообумовлених площинах. По-перше, це зміцнення аналітичної обґрунтованості рішень за допомогою використання об'єктивних даних, отриманих із цифрових джерел, що нівелює (мінімізує) вплив суб'єктивного чинника. Завдяки сучасним інформаційним системам керівний склад підприємства отримує доступ до розширеного аналізу показників діяльності, що забезпечує можливість ухвалення більш виважених управлінських рішень [3].

По-друге, це зниження трансакційних витрат, що стає можливим внаслідок забезпечення автоматичного документообігу, діджиталізації комунікацій та оптимізації логістики. Крім того, за допомогою цифрових платформ забезпечується скорочення часу на погодження відповідних управлінських рішень, що вагомо скорочує витрати на обробку інформації.

По-третє, це підвищення гнучкості та адаптивного потенціалу управління, оскільки цифрові інструменти забезпечують можливість оперативно коригувати ключові напрями діяльності підприємства, у тому числі й модифікувати маркетингові стратегії відповідно до поточної ринкової кон'юнктури.

То ж, з огляду на вищевказане безконтактні інформаційні системи стають вагомим практичним інструментом цифрової трансформації, оскільки забезпечують функціонування безперервного автоматизованого моніторингу і збору даних про діяльність підприємства без прямого втручання оператора. А тому,

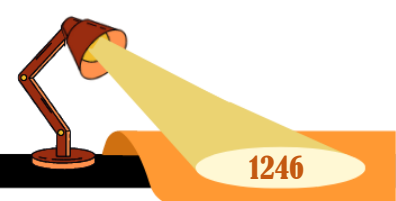


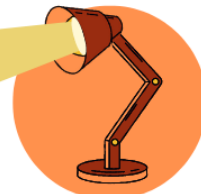
можливість роботи в режимі реального часу й систематичного продукування достовірних даних зумовлює фундаментальну роль таких систем у сучасному управлінні.

Отже, цифрова трансформація формує концептуальне підґрунтя для розвитку безконтактних інформаційних систем як елементу інноваційної цифрової інфраструктури підприємства, що забезпечує перехід до управління, заснованого на даних, оперативності та інтеграції відповідних процесів.

Надалі доцільно дослідити саму сутність безконтактних інформаційних систем. Інформаційну систему слід розглядати як організаційно-технічну систему, що інтегрує апаратне забезпечення, програмні продукти, бази даних і користувачів та забезпечує належну інформаційну підтримку управлінської діяльності [4]. За допомогою такого підходу до дефініції окресленого поняття акцентується системний характер інформаційних технологій, які здійснюють діяльність у межах інституційної структури підприємства. Водночас, системи безконтактного збору та обробки даних доповнюють зазначене визначення, акцентуючи увагу на технологічній природі процесів отримання та обміну інформацією. Слід визнати, що ключовою особливістю таких систем є відсутність безпосереднього фізичного контакту між носієм інформації та технічним засобом зчитування чи трансмісії даних. До основних технологій зчитування або передачі відповідної інформації пропонується віднести наступні: *RFID* (Radio Frequency Identification – радіочастотна ідентифікація); *NFC* (Near Field Communication – зв’язок ближнього радіуса дії); *IoT*-пристрої (Internet of Things – Інтернет речей), бездротові сенсорні мережі та інші технічні платформи (технологічні рішення), призначені для забезпечення автоматизованого збору й передавання необхідної інформації [5].

Таким чином, сутність безконтактних інформаційних систем лежить в площині інтеграції фізичних об’єктів із цифровим середовищем на основі використання сенсорних технологій поряд із бездротовими комунікаційними каналами. З практичної точки зору, це надає можливість трансформувати фізичні показники (зокрема, температуру, рух, локалізацію, стан обладнання тощо) на відповідні цифрові дані, які згодом використовуються для аналізу. Це надає змогу стверджувати, що у такий спосіб здійснюється комбінування матеріального та інформаційного середовища організації в уніфіковану контрольовану систему. Крім так названих «технічних» ефектів безконтактних інформаційних систем (як-от мінімізація людського фактору, функціонування системи у режимі реального часу, інтегрованість та коректність і стабільність) зазначені системи мають і організаційний вимір. А тому їх інтеграція оптимізує інформаційні потоки, забезпечуючи при цьому прозорість функціонування підрозділів та сприяє формуванню сучасної культури управління на основі даних (*data-driven management*).





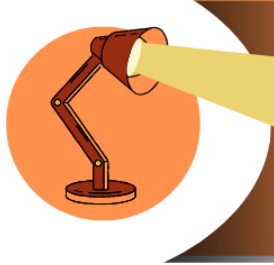
Не менш важливим є розгляд основних методологічних підходів до аналізу безконтактних інформаційних систем та їх інтеграції в систему управління підприємством. Здійснення методологічного аналізу безконтактних інформаційних систем зумовлює поєднання декількох взаємопов'язаних підходів. По-перше, це стратегічний підхід, що покликаний забезпечити синхронізацію імплементації безконтактних інформаційних систем із загальною програмою проведення цифрової трансформації підприємства. А тому, інтеграція безконтактних інформаційних систем не може здійснюватися у форматі фрагментарних або ізольованих рішень. Навпаки, остання повинна розглядатися крізь призму складового елементу комплексної довгострокової чітко визначеної стратегії модернізації підприємства, сфокусованої на забезпеченні стійких конкурентних переваг, зростанні показника операційної ефективності, мінімізації ресурсних витрат на операційному рівні, та врешті зміцненні адаптаційної спроможності до швидкоплинних змін зовнішнього ринкового середовища (кон'юнктури ринку) [6].

По-друге, це системний підхід, що забезпечує можливість проведення оцінки реального впливу відповідних цифрових технологій на функціонування підприємства в цілому. До основних елементів, які необхідно розглядати у взаємозв'язку, належать виробничі, логістичні та управлінські процеси. В рамках даного підходу безконтактні інформаційні системи розглядаються як інструментарій для забезпечення цілісності інформаційної площини відповідного підприємства.

По-третє, це процесний підхід, що зосереджується на здійсненні оптимізаційних заходів у межах виробничих процесів. Передусім, тут мова йде про проведення аналізу процесів створення доданої вартості, ідентифікацію обмежень та окреслення тих напрямів, в яких інтеграція безконтактних технологій забезпечує оптимізацію темпоральних і ресурсних витрат.

Використання зазначених підходів забезпечує реалізацію низки вагомих практичних заходів, серед яких особливу увагу слід приділити таким: здійснення комплексної оцінки впливу безконтактних технологій на управління відповідними процесами на підприємстві; порівняння альтернативних сценаріїв проведення цифровізаційних процесів, передусім до операційної площини підприємства; забезпечення інтеграції статистичних даних виробничої інфраструктури із прогностичними аналітичними моделями; висвітлення напрямів подальшого вдосконалення інтеграції інформаційних процесів у системі менеджменту тощо.

Враховуючи викладені теоретико-методичні положення щодо ролі безконтактних інформаційних систем у рамках цифрової трансформації підприємства, наступним питанням є висвітлення їх структурної архітектури. Видається, що структурний аналіз надає можливість визначити механізм формування цифрової моделі управління та висвітлити сфери інтеграції безконтактної інформаційної системи у структуру виробничої, зокрема, операційної діяльності [7]. Струк-

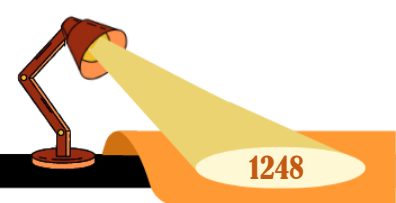


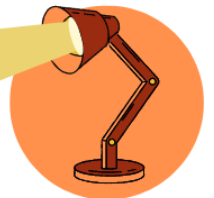
турна побудова безконтактних інформаційних систем у межах менеджменту відповідного підприємства передбачає багаторівневий контур та охоплює апаратний, комунікаційний та аналітичний рівні. Слід зауважити, що кожен із визначених рівнів не слід розглядати ізольовано один від одного, оскільки лише у сукупності визначені складові формують цілісну цифрову інфраструктуру. З метою розвитку теоретико-методологічної платформи використання в загальній моделі управління підприємством безконтактних інформаційних систем є необхідність детальніше розкрити кожен із визначених рівнів.

Перший – апаратний (сенсорний) – рівень передбачає відповідні системи цифрової ідентифікації та збору первинних даних. Фактично, даний рівень й забезпечує закріплення необхідних показників виробничих і логістичних процесів у режимі реального часу. В межах визначеного рівня здійснюється трансформація матеріальних ресурсів (показників) у структуровані цифрові дані, що надалі й складають уніфіковану комплексну інформаційну базу для подальшої обробки вхідних даних. Крім того, надійність та точність (коректність) апаратного рівня в подальшому є визначальним фактором забезпечення належної якості управлінської інформації та обґрунтованості ухвалення управлінських рішень. Отже, апаратний рівень виступає запобіжником поширення помилок, що органічно пов'язані з людським фактором.

Другим слід визначити комунікаційний рівень. В межах нього, охоплюються бездротові технології передачі даних, передусім це *Wi-Fi*, *Bluetooth* та інші протоколи зв'язку. Фактично, одним із ключових функціональних призначень даного рівня слід визначити постійну (безперервну) стабільну роботу щодо обміну інформацією між відповідними пристроями з централізованими сховищами даних (сервери) та аналітичними платформами, що в кінцевому рахунку й формують розрахунок ключових показників ефективності. З точки зору системного характеру, комунікаційний рівень реалізовує функцію інтеграції та синхронізації масивів даних, водночас забезпечуючи виробничі, логістичні та управлінські підрозділи підприємства. Слід зазначити, що належна організація цього рівня набуває критично важливого значення, оскільки деструкція комунікаційних зв'язків стає каталізатором нівелювання збереження цілісності цифрового середовища управління.

Третім слід визначити аналітичний рівень, що забезпечує використання відповідних програмних платформ з метою організації зберігання, обробки та візуалізації даних. Фактично, в межах даного рівня забезпечується трансформація первинної інформації у поширені показники *KPI*, наступні управлінські звіти та сформовані прогнози подальшого розвитку. Ключова роль визначеного рівня полягає у можливості реалізувати довгострокове планування поряд із забезпеченням оптимізаційних заходів ресурсного забезпечення, а також оцінюванням результативності виробничих процесів [8]. Це надає змогу





стверджувати, що аналітичний рівень є ключовою ланкою з точки зору трансформації даних у стратегічну управлінську інформацію та підґрунтям для data-орієнтованого управління.

Отже, враховуючи викладену архітектуру безконтактних інформаційних систем можна дійти до висновку, що такі системи є багаторівневою цифровою структурою, що орієнтовані на інтеграцію виробничих та операційних процесів за допомогою синхронізації інформаційних масивів.

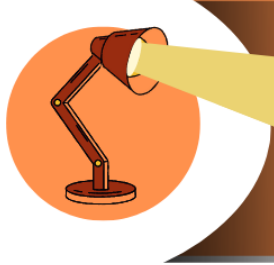
Надалі, пропонується визначити принципи та етапи впровадження безконтактних інформаційних систем до управління підприємством. Слід задекларувати п'ять ключових принципів імплементації визначених систем: 1) стратегічна узгодженість, що розуміє під собою забезпечення мети довгострокової стратегії розвитку підприємства, враховуючи програму цифрової трансформації та сприяння щодо формування стійких конкурентних переваг на ринку; 2) поступовість та системність впровадження, що закріплює поетапне розгортання відповідних функціональних розділів із попереднім тестуванням та визначенням оцінки (показника) ефективності; 3) модульність, що полягає у забезпеченні можливості оновлення (гнучкість оновлення, масштабування тощо) необхідних елементів системи без перебудови всієї системи; 4) інтегрованість, що зумовлює необхідність формування єдиного уніфікованого інформаційного простору відповідного підприємства, в рамках якого й здійснюється оптимізація та синхронізація всіх функціональних підсистем підприємства, що сприяє прозорості процесів і підвищенню узгодженості подальших управлінських рішень; 5) економічна обґрунтованість, що закріплює необхідність здійснення оцінки рішення на основі потенційних витрат та очікуваних (прогнозованих) економічних ефектів та стратегічних вигод, у тому числі включаючи й скорочення ряду трансакційних витрат тощо.

Реалізація досліджених принципів передбачає структуровану стратегію до впровадження безконтактних інформаційних систем. А тому пропонується висвітлити послідовні етапи їх інтеграції в діяльність підприємства [9]. По-перше, це проведення аналізу виробничих та операційних процесів. Даний етап є початковим та передбачає проведення діагностики виробничих, логістичних та управлінських процесів з метою визначення того, де саме буде потреба в цифровій ідентифікації, моніторингу та підвищенні рівня контролю.

По-друге, це формування цифрової стратегії. Видається, що зазначений етап є одним із найбільш стратегічно важливих з огляду на критичну необхідність попереднього визначення стратегічних орієнтирів, очікуваних економічних ефектів, показників ефективності (*KPI*) та обсягів витрачених ресурсів, що є мінімально необхідними для можливості реалізації обумовленого проекту.

По-третє, це вибір технологічних платформ. Даний етап пов'язується з методологічним формулюванням очікуваної інтеграції безконтактних інформа-





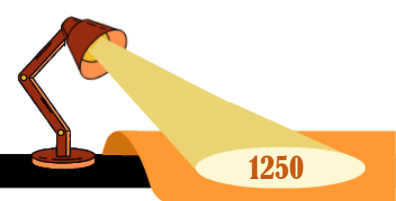
ційних систем. Вибір необхідних технічних і програмних заходів (рішень) пов'язується з урахуванням масштабності відповідної системи, у тому числі й рівня інформаційної безпеки поряд з економічною доцільністю такої інтеграції [10]. Слід зауважити, що раціонально обрана технологічна архітектура сприяє можливості подальшої модернізації, інтеграції нових модулів та адаптації до змін бізнес-середовища.

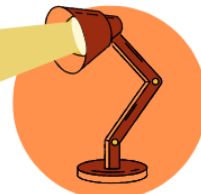
По-четверте, це інтеграція та тестування, що передбачає безпосередньо інтеграцію безконтактної інформаційної системи до наявної інформаційно-телекомунікаційної інфраструктури підприємства. На даному етапі слід підкреслити важливість проведення попередньої апробації (тестування) такої інтеграції з метою виявлення прогалин чи економічних ризиків для підприємства.

По-п'яте, це формування необхідних компетенцій персоналу підприємства. Безумовно, що жодна технологія не може бути повністю реалізованою без належної підготовки персоналу. А тому, важливого значення набуває розвиток інформаційно-цифрових компетенцій персоналу, зокрема організація навчально-практичних заходів для працівників щодо опанування нового інструментарію та подальша адаптація внутрішніх процедур до оновленої системи управління підприємством. Крім того, формування інноваційної культури управління, що спирається на інформаційні дані, зумовлює ефективність переходу від інтуїтивного (казуального) ухвалення рішення до системно-аналітичного підходу, що є позитивним фактором для подальшого розвитку підприємства. Отже, забезпечення запропонованої логіки інтеграції надає можливість трансформувати безконтактні інформаційні системи з виключно технічного інструменту до повноцінного стратегічного ресурсу щодо розвитку відповідного підприємства.

І, насамкінець, є необхідність у висвітленні концептуальних засад подальшого розвитку управління підприємствами на основі інтегрованих безконтактних інформаційних систем. На сьогоднішній день актуальними та перспективними напрямками видаються наступні: застосування великих даних та алгоритмів для машинного навчання з метою забезпечення прогнозування виробничих навантажень та можливості раціональної оптимізації ресурсів; масштабування системи цифрової ідентифікації в рамках циклу постачання з метою забезпечення прозорості руху ресурсів та взаємодії з контрагентами; запровадження, розвиток та поширення інтегрованих інформаційно-цифрових екосистем з метою об'єднання виробників, постачальників та споживачів у межах однієї платформи (інформаційного простору); розвиток стратегічного управління, зокрема за допомогою інтеграції аналітичних панелей (*dashboard*) тощо.

**Висновки.** Безконтактні інформаційні системи доцільно розглядати як інституційно-організаційний елемент процесу цифрової трансформації підприємства, що формує інноваційну модель взаємодії між фізичними процесами та відповідними управлінськими рішеннями, підвищуючи показники ефектив-





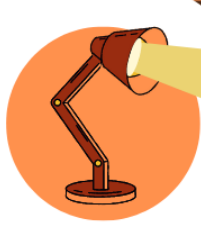
ності, прозорості та адаптивності сучасного менеджменту. На цей момент часу безконтактні інформаційні системи відіграють не тільки технічну роль у рамках автоматизації, а й покликані забезпечити функціонування комплексної мультифакторної цифрової структури в єдину інформаційну інфраструктуру підприємства.

У стратегічному вимірі інтеграція безконтактних інформаційних систем може сприяти ряду позитивних ефектів для підприємства. Серед них особливу увагу належить приділити підвищенню операційної ефективності, скороченню трансакційних витрат, зміцненню адаптивності підприємства та формуванню його конкурентних переваг в умовах цифрової економіки.

Перспективними напрямками подальших досліджень видаються питання застосування великих даних та алгоритмів для машинного навчання з метою забезпечення прогнозування виробничих навантажень та можливості раціональної оптимізації ресурсів.

#### Література:

1. Cardoso A., Figueiredo J., Oliveira I., Pocinho M. From Crisis to Opportunity: Digital Transformation, Digital Business Models, and Organizational Resilience in the Post-Pandemic Era // *Administrative Sciences*. 2025. Vol. 15, No. 6. P. 193. DOI: <https://doi.org/10.3390/admsci15060193>
2. Dhingra S., Jaiswal A. Determinants of digital transformation in organisation: A systematic literature review using the TCCM framework // *Social Sciences & Humanities Open*. 2025. Vol. 12. Article 102129. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2025.102129>
3. Suntsova O. O. Економетрична та цифрова трансформація бізнесу в концепціях Індустрія 4.0 та 5.0 // *Фінансово-кредитні системи: перспективи розвитку*. 2022. № 2. С. 41–52. DOI: <https://doi.org/10.26565/2786-4995-2022-2-04>
4. Haibi A., Oufaska K., El Yassini K., Bouazza H., Boulmalf M., Bouya M. Real-time management and processing of RFID events based on a new RFID middleware architecture // *International Journal of Electrical and Computer Engineering*. 2024. Vol. 14, No. 6. P. 6583–6599. DOI: <http://doi.org/10.11591/ijece.v14i6.pp6583-6599>
5. Олійник В., Денисов О. Дослідження досвіду використання нових цифрових RFID технологій в управлінні виробничими, операційними процесами підприємства // *Вчені записки Університету «КРОК»*. 2025. № 1 (77). С. 353–360. DOI: <https://doi.org/10.31732/2663-2209-2025-77-353-360>
6. Serna M. E. Framework for the integration of new technologies into the productive sector. 1st ed. Medellín: Editorial Instituto Antioqueño de Investigación, 2024. ISBN 978-628-95799-7-0. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10568453>
7. McAfee A., Brynjolfsson E., Davenport T. H. Big data: The management revolution // *Harvard Business Review*. 2012. Vol. 90, No. 10. P. 61–67.
8. Українська Л. О., Шифріна Н. І. Цифрова інфраструктура: формування в інформаційному суспільстві // *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2023. № 84. DOI: <https://doi.org/10.18664/btie.84.301552>
9. Vial G. Understanding digital transformation: A review and a research agenda // *The Journal of Strategic Information Systems*. 2019. Vol. 28, Issue 2. P. 118–144. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2019.01.003>
10. Warner K. S. R., Wäger M. Building dynamic capabilities for digital transformation: An ongoing process of strategic renewal // *Long Range Planning*. 2019. Vol. 52, Issue 3. P. 326–349. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2018.12.001>



### References

1. Cardoso, A., Figueiredo, J., Oliveira, I., & Pocinho, M. (2025). From crisis to opportunity: Digital transformation, digital business models, and organizational resilience in the post-pandemic era. *Administrative Sciences*, 15(6), 193. <https://doi.org/10.3390/admsci15060193>
2. Dhingra, S., & Jaiswal, A. (2025). Determinants of digital transformation in organisation: A systematic literature review using the TCCM framework. *Social Sciences & Humanities Open*, 12, 102129. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2025.102129>
3. Suntsova, O. O. (2022). Ekonometrychna ta tsyfrova transformatsiia biznesu v kontseptsiiakh Industriia 4.0 ta 5.0 [Econometric and digital transformation of business in the concepts of Industry 4.0 and 5.0]. *Finansovo-kredytni systemy: perspektyvy rozvytku*, 2, 41–52. <https://doi.org/10.26565/2786-4995-2022-2-04> [in Ukrainian].
4. Haibi, A., Oufaska, K., El Yassini, K., Bouazza, H., Boulmalf, M., & Bouya, M. (2024). Real-time management and processing of RFID events based on a new RFID middleware architecture. *International Journal of Electrical and Computer Engineering*, 14(6), 6583–6599. <https://doi.org/10.11591/ijece.v14i6.pp6583-6599>
5. Oliinyk, V., & Denysov, O. (2025). Doslidzhennia dosvidu vykorystannia novykh tsyfrovyykh RFID tekhnolohii v upravlinni vyrobnychymy, operatsiinymy protsesamy pidpriemstva [Study of the experience of using new digital RFID technologies in managing production and operational processes of an enterprise]. *Vcheni zapysky Universytetu "KROK"*, 1(77), 353–360. <https://doi.org/10.31732/2663-2209-2025-77-353-360> [in Ukrainian].
6. Serna, M. E. (2024). *Framework for the integration of new technologies into the productive sector*. Medellín: Editorial Instituto Antioqueño de Investigación. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10568453>
7. McAfee, A., Brynjolfsson, E., & Davenport, T. H. (2012). Big data: The management revolution. *Harvard Business Review*, 90(10), 61–67.
8. Ukrainka, L. O., & Shyfrina, N. I. (2023). Tsyfrova infrastruktura: formuvannia v informatsiinomu suspilstvi [Digital infrastructure: Formation in the information society]. *Visnyk ekonomiky transportu i promyslovosti*, 84. <https://doi.org/10.18664/btie.84.301552> [in Ukrainian].
9. Vial, G. (2019). Understanding digital transformation: A review and a research agenda. *The Journal of Strategic Information Systems*, 28(2), 118–144. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2019.01.003>
10. Warner, K. S. R., & Wäger, M. (2019). Building dynamic capabilities for digital transformation: An ongoing process of strategic renewal. *Long Range Planning*, 52(3), 326–349. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2018.12.001>

Дата першого надходження статті до видання: 07.03.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 21.03.2026

