

Саржинський С.А.
аспірант,
Міжрегіональна Академія управління персоналом
ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-8830-5019>

Sarzhynskyi Serhii
Interregional Academy of Personnel Management

РИЗИК-ОРІЄНТОВАНИЙ ПІДХІД ДО ПЛАНУВАННЯ РЕСУРСНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ПІДПРИЄМСТВ

RISK-ORIENTED APPROACH TO PLANNING RESOURCE PROVISION FOR THE DIGITALIZATION OF ENTERPRISES

У статті досліджено економічну сутність ресурсного забезпечення цифровізації підприємств, яке запропоновано розглядати як інтегровану систему формування, розподілу, трансформації та стратегічного використання фінансових, кадрових, технологічних, інформаційних та інтелектуальних ресурсів, спрямовану на забезпечення стійкого цифрового розвитку суб'єктів господарювання. Доведено, що ефективність цифровізації значною мірою залежить не лише від обсягу залучених ресурсів, але і від рівня їхньої збалансованості, адаптивності та відповідності стратегічним цілям підприємства. Визначено ключові ризики, що впливають на процес планування ресурсного забезпечення в цифровому середовищі, серед яких виокремлено фінансові, технологічні, кадрові, інформаційно-безпекові, організаційно-управлінські та ринкові ризики. Обґрунтовано, що впровадження запропонованих підходів дозволяє підвищити адаптивність підприємств до зовнішніх змін, мінімізувати ризики втрати ресурсів, забезпечити більш раціональний розподіл інвестицій та сформуванню основу для довгострокового цифрового розвитку.

Ключові слова: цифровізація підприємств, ресурсне забезпечення, ризик-орієнтований підхід, управління ризиками, цифрове середовище, стратегічне планування, цифрові ресурси, ефективність управління, цифровий розвиток підприємства, ресурсне планування.

The article examines the economic essence of resource provision for enterprise digitalization, which is proposed to be considered as an integrated system of formation, allocation, transformation, and strategic utilization of financial, human, technological, informational, and intellectual resources aimed at ensuring the sustainable digital development of business entities. The purpose of the article is to substantiate the theoretical and methodological foundations for applying a risk-oriented approach to planning resource provision for enterprise digitalization under conditions of increasing uncertainty and rapid technological change. It has been proven that the effectiveness of digitalization depends not only on the volume of resources involved, but also on the level of their balance, adaptability, and alignment with the strategic objectives of the enterprise. The key risks affecting the process of planning resource provision in the digital environment have been identified, including financial, technological, human resource, information security, organizational and managerial, and market risks. The author analyzes and demonstrates that ignoring these factors may lead to inefficient resource allocation, increased costs, reduced return on digital investments, and a slowdown in the pace of enterprise digitalization. Based on the conducted analysis, the author has developed practical approaches to improving the efficiency of resource planning with due consideration of risk factors. In particular, the use of scenario planning, risk budgeting, phased financing of digital projects, data analytics, development of employees' digital competencies, and strengthening of cybersecurity systems has been proposed. It has been substantiated that the implementation of the proposed approaches enables enterprises to increase adaptability to external changes, minimize the risks of resource losses, ensure a more rational allocation of investments, and create a foundation for long-term digital development. The practical value of the obtained results lies in the possibility of their application in the process of strategic management of enterprises across various sectors of the economy.

Keywords: enterprise digitalization, resource provision, risk-oriented approach, risk management, digital environment, strategic planning, digital resources, management efficiency, enterprise digital development, resource planning.

Постановка проблеми. В умовах поглиблення цифрової трансформації економіки перед підприємствами постає не лише завдання технологічного оновлення, але й необхідність формування якісно нової системи управління ресурсами, здатної за-

безпечити реалізацію цифрових стратегій у довгостроковій перспективі. Практика свідчить, що впровадження цифрових технологій потребує значних фінансових вкладень, модернізації технічної інфраструктури, залучення висококваліфікованого

персоналу та адаптації внутрішніх бізнес-процесів до нових умов функціонування. Водночас процес цифровізації супроводжується значною кількістю ризиків, серед яких особливе місце займають інвестиційна невизначеність, технологічні збої, інформаційна вразливість, кадровий дефіцит та нестабільність зовнішнього економічного середовища. За таких обставин традиційне планування ресурсного забезпечення часто не дозволяє повною мірою врахувати можливі загрози та своєчасно адаптувати управлінські рішення до змін. Саме тому особливої наукової і практичної значущості набуває формування ризик-орієнтованого підходу до планування ресурсного забезпечення цифровізації підприємств, який дає змогу поєднати стратегічні цілі розвитку з реальними можливостями підприємства та мінімізувати вплив дестабілізуючих факторів на результати цифрової трансформації.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання цифровізації підприємств, управління ризиками та формування ефективного ресурсного забезпечення цифрових змін останніми роками посідають важливе місце у сучасних економічних дослідженнях. Аналіз наукової літератури свідчить, що вітчизняні та зарубіжні вчені розглядають цифровізацію не лише як процес технологічного оновлення, але і як комплексну систему управлінських, фінансових, інформаційних та організаційних змін, що впливають на довгострокову конкурентоспроможність підприємств.

Так, А. Aslam, М. Piyas, Н. Ahmad та W. Khan досліджують можливості використання систем підтримки прийняття рішень у процесах оцінювання ризиків та вибору управлінських стратегій в умовах реалізації складних технологічних проєктів [1]. Результати їхніх досліджень підтверджують, що використання цифрових аналітичних інструментів дозволяє підвищити якість управлінських рішень та знизити ймовірність неефективного використання ресурсів.

Е. Partiti у своїх працях акцентує увагу на механізмах управління соціальними та екологічними ризиками через систему добровільних стандартів у глобальних ланцюгах створення вартості [2]. Це дає підстави розглядати цифровізацію підприємств не лише з технологічної точки зору, але і як складову сучасного відповідального управління.

У роботах Y. Guo та J. Wang представлено методичні підходи до аналізу ризиків на основі статистичного та просторово-часового моделювання [3]. Практична цінність цих досліджень полягає у використанні аналітики даних для прогнозування наслідків управлінських рішень та формування більш обґрунтованої ресурсної політики.

Серед українських учених вагомий внесок у дослідження розвитку цифрової економіки здійснила

S. Koliadenko, яка обґрунтовує передумови становлення цифрового економічного середовища, досліджує трансформацію економічних відносин та зміну підходів до організації діяльності підприємств в умовах цифровізації [4].

Важливими для розвитку ризик-орієнтованого управління є дослідження А. Sumets, які запропонували модель управління екологічними ризиками з урахуванням принципів сталого розвитку [10]. Представлений авторами системний підхід демонструє можливість інтеграції ризик-менеджменту в процес стратегічного планування та ресурсного забезпечення діяльності підприємств.

Технологічні аспекти надійності інформаційних систем висвітлено у працях L. Vustryk, який досліджував побудову алгоритмічних моделей на основі кодів Геммінга [11], а також S. Prasad і А.К. Pal, які вивчали методи захисту цифрових даних та виявлення інформаційних втручань [12]. Їхні наукові результати мають прикладне значення для побудови безпечної цифрової інфраструктури підприємств.

Отже, проведений аналіз наукових джерел свідчить про достатньо глибоке опрацювання питань цифровізації, ризик-менеджменту, інформаційної безпеки та стратегічного управління. Водночас недостатньо дослідженими залишаються питання інтеграції ризик-орієнтованого підходу саме у процес планування ресурсного забезпечення цифровізації підприємств з урахуванням стратегічних пріоритетів розвитку, ресурсних обмежень та високої динаміки зовнішнього середовища. Саме це визначає наукову актуальність обраного напрямку дослідження.

Метою статті є обґрунтування теоретико-методичних засад застосування ризик-орієнтованого підходу до планування ресурсного забезпечення цифровізації підприємств в умовах зростання невизначеності та технологічних змін.

Для досягнення поставленої мети визначено такі завдання дослідження: дослідити економічну сутність ресурсного забезпечення цифровізації підприємств; визначити ключові ризики, що впливають на процес планування ресурсів у цифровому середовищі; сформулювати практичні підходи до підвищення ефективності ресурсного планування з урахуванням ризикових факторів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Ресурсне забезпечення цифровізації підприємств набуває значно ширшого змісту, ніж традиційне розуміння процесу акумулювання або розподілу окремих видів ресурсів для реалізації господарської діяльності. Якщо в класичному управлінні ресурсне забезпечення здебільшого асоціювалося із формуванням достатньої матеріальної, фінансової та трудової бази для підтримки виробничих процесів, то в умовах цифровізації його економічна сутність

істотно трансформується. Воно починає виступати не лише як інструмент забезпечення поточних операційних потреб підприємства, а як стратегічний механізм створення передумов для довгострокового розвитку, інноваційного оновлення та адаптації до змінного цифрового середовища.

Економічна природа ресурсного забезпечення цифровізації полягає насамперед у формуванні такої системи мобілізації, комбінування та використання ресурсів, яка дозволяє підприємству інтегрувати цифрові технології у власну бізнес-модель без втрати фінансової стійкості та управлінської керованості. На відміну від традиційних інвестиційних рішень, цифровізація не створює миттєвого економічного ефекту в прямому фінансовому вимірі, оскільки значна частина вкладень спрямовується на нематеріальні активи, інформаційні системи, програмне забезпечення, аналітичні платформи, кібербезпеку, навчання персоналу та модернізацію організаційної структури. Саме тому ресурсне забезпечення цифровізації має розглядатися не як одноразове фінансування окремого технологічного проєкту, а як безперервний економічний процес підтримки цифрової зрілості підприємства [5].

Особливість такого забезпечення полягає і в зміні структури самих ресурсів. Якщо раніше ключову роль відігравали матеріальні активи, виробничі потужності або прямі фінансові інвестиції, то в цифровому середовищі дедалі більшої ваги набувають інформаційні ресурси, цифрові компетенції персоналу, доступ до даних, програмно-алгоритмічні рішення, інтелектуальний капітал та здатність підприємства швидко адаптуватися до технологічних змін. Фактично ресурсне забезпечення цифровізації поступово переходить із площини управління фізичними активами у площину управління знаннями, інформацією та цифровими можливостями. Саме це формує нову економічну логіку функціонування підприємства, за якої конкурентна перевага створюється не стільки за рахунок обсягу ресурсів, скільки за рахунок якості їхньої інтеграції у цифрові бізнес-процеси [6].

З економічної точки зору ресурсне забезпечення цифровізації також тісно пов'язане з категорією вартості. Будь-які цифрові зміни потребують значних початкових вкладень, однак економічний результат таких інвестицій часто має відкладений характер. Ефект може проявлятися через зростання продуктивності праці, зниження трансакційних витрат, прискорення обробки інформації, підвищення точності управлінських рішень, оптимізацію логістичних процесів або покращення взаємодії з клієнтами. Тому економічна сутність ресурсного забезпечення полягає не лише у покритті витрат на цифровізацію, але й у формуванні потенціалу майбутнього створення доданої вартості.

Окремої уваги потребує питання збалансованості ресурсного забезпечення. У практиці управління досить часто спостерігається ситуація, коли підприємства інвестують значні кошти у цифрові технології, однак не забезпечують належного рівня кадрової підготовки, зміни управлінських процедур або захисту інформаційної інфраструктури. У результаті цифрові рішення не інтегруються у систему створення вартості, а стають ізольованими технологічними елементами. Саме тому економічна сутність ресурсного забезпечення цифровізації полягає не у простому накопиченні ресурсів, а у досягненні їх функціональної взаємоузгодженості.

В умовах цифровізації підприємств процес планування ресурсного забезпечення дедалі більше залежить не лише від наявності фінансових або технологічних можливостей, а й від здатності менеджменту своєчасно ідентифікувати ризики, які можуть впливати на ефективність реалізації цифрових ініціатив. Особливість цифрового середовища полягає у його високій динамічності, швидкому оновленні технологій, зростанні інформаційної залежності бізнес-процесів та підвищеному рівні невизначеності, що суттєво ускладнює процес стратегічного та операційного планування ресурсів. У зв'язку з цим доцільно виокремити ключові ризики, які найбільш суттєво впливають на ефективність ресурсного забезпечення цифровізації підприємств [7].

Перш за все, визначальним є фінансовий ризик, який проявляється у можливості перевищення запланованих витрат на впровадження цифрових технологій, недооцінці обсягу необхідних інвестицій або затримці отримання економічного ефекту від цифрових вкладень. На практиці цифрові проєкти часто потребують значно більших фінансових ресурсів, ніж передбачалося на початковому етапі, що може призводити до дефіциту оборотного капіталу, перегляду бюджетів або відтермінування інших стратегічних напрямів розвитку підприємства.

Не менш важливим є технологічний ризик, пов'язаний із швидким моральним старінням цифрових рішень, технічною несумісністю програмного забезпечення, збоями інформаційних систем або помилками інтеграції нових цифрових платформ у вже існуючу інфраструктуру підприємства. В умовах активного розвитку цифрових технологій навіть сучасні рішення можуть втрачати актуальність за короткий проміжок часу, що створює додаткове навантаження на систему ресурсного планування.

Суттєвий вплив має і кадровий ризик, який виникає через дефіцит фахівців із цифровими компетенціями, недостатній рівень цифрової грамотності персоналу або внутрішній опір працівників організаційним змінам. Навіть за наявності фінансування та технологічної бази відсутність відповідного

людського капіталу може суттєво знижувати ефективність використання вкладених ресурсів.

Окрему групу становлять інформаційні та кіберризики, що пов'язані з можливістю витоку конфіденційної інформації, несанкціонованого доступу до корпоративних даних, кібер атак або втрати критично важливої цифрової інформації. Оскільки цифровізація супроводжується переходом значної частини бізнес-процесів у цифрове середовище, зростає залежність підприємства від надійності інформаційної інфраструктури та систем кіберзахисту [8].

Важливим фактором залишається організаційно-управлінський ризик, який проявляється у недостатній координації між структурними підрозділами, помилках стратегічного планування, відсутності чіткої цифрової стратегії або неузгодженості управлінських рішень щодо розподілу ресурсів. За таких умов навіть значний ресурсний потенціал може використовуватися фрагментарно та не створювати очікуваного економічного ефекту.

Крім цього, в сучасних умовах посилюється ринковий ризик, обумовлений зміною споживчих потреб, зростанням конкурентного тиску, появою нових цифрових бізнес-моделей або нестабільністю зовнішнього економічного середовища. Це може призводити до необхідності оперативного перегляду раніше сформованих планів ресурсного забезпечення та зміни пріоритетів цифрового розвитку.

Таким чином, у процесі планування ресурсного забезпечення цифровізації підприємств ключовими

є фінансові, технологічні, кадрові, інформаційно-кібернетичні, організаційно-управлінські та ринкові ризики. Їх своєчасне виявлення, системне оцінювання та врахування у процесі прийняття управлінських рішень створюють основу для більш збалансованого використання ресурсів, зниження невизначеності та підвищення результативності цифровізації підприємства.

З огляду на зростаючу складність цифрового середовища, традиційні підходи до планування ресурсного забезпечення поступово втрачають здатність повною мірою враховувати швидкість технологічних змін, нестабільність ринкових умов та вплив внутрішніх і зовнішніх ризиків. У таких умовах підвищення ефективності ресурсного планування потребує переходу від статичного бюджетування до більш гнучких, адаптивних та аналітично обґрунтованих управлінських механізмів. Практика цифровізації підприємств свідчить, що максимальний ефект досягається тоді, коли процес планування ресурсів інтегрується із системою ризик-менеджменту, стратегічного контролінгу та прогнозової аналітики. Саме тому доцільно систематизувати ключові практичні підходи, які можуть бути використані підприємствами для підвищення результативності ресурсного планування в умовах цифровізації (представлено в табл. 1).

Наведені підходи свідчать, що ефективне планування ресурсного забезпечення в умовах цифровізації не може обмежуватися лише фінансовими розра-

Таблиця 1

Практичні підходи до підвищення ефективності ресурсного планування в умовах цифровізації підприємств з урахуванням ризикових факторів

Практичний підхід	Зміст підходу	Які ризики мінімізує	Очікуваний результат
Сценарне планування	Формування декількох варіантів ресурсного плану залежно від змін зовнішнього середовища	Фінансові, ринкові	Підвищення адаптивності підприємства до змін
Ризик-бюджетування	Закладання резервних ресурсів для покриття можливих відхилень у цифрових проєктах	Фінансові, організаційні	Зниження ймовірності дефіциту ресурсів
Поетапне фінансування цифрових проєктів	Розподіл інвестицій за етапами реалізації з проміжним контролем результатів	Інвестиційні, технологічні	Оптимізація витрат та контроль окупності
Використання цифрової аналітики	Застосування ВІ-систем, прогнозних моделей та аналітичних платформ для оцінки потреб у ресурсах	Управлінські, ринкові	Підвищення точності планування
Розвиток цифрових компетенцій персоналу	Інвестування у навчання, перекваліфікацію та розвиток цифрових навичок працівників	Кадрові, операційні	Підвищення ефективності використання цифрових ресурсів
Посилення кіберзахисту	Інвестування у системи захисту інформації, резервне копіювання та контроль доступу	Інформаційні, технологічні	Зниження ризику втрати даних та збоїв систем
Централізація управління цифровими ресурсами	Формування єдиного координаційного центру цифрових проєктів	Організаційні, управлінські	Підвищення узгодженості використання ресурсів

Джерело: [8; 9; 10–13]

хунками або технічним обґрунтуванням цифрових інвестицій. Його результативність значною мірою залежить від здатності підприємства поєднувати стратегічне бачення розвитку із системною оцінкою ризиків, оперативним коригуванням ресурсних рішень та формуванням внутрішньої організаційної готовності до цифрових змін. Саме інтеграція ризик-орієнтованого підходу у процес ресурсного планування дозволяє забезпечити більш раціональний розподіл ресурсів, підвищити стійкість підприємства до зовнішніх викликів та створити передумови для довгострокового цифрового розвитку.

Висновки. Проведене дослідження дозволило поглибити розуміння економічної сутності ресурсного забезпечення цифровізації підприємств та обґрунтувати доцільність застосування ризик-орієнтованого підходу в процесі його планування. Встановлено, що в умовах цифровізації ресурсне забезпечення виходить за межі традиційного управління фінансовими, матеріальними та трудовими ресурсами й трансформується у комплексну систему управління фінансовими, технологічними, інформа-

ційними, кадровими та інтелектуальними активами, спрямовану на забезпечення стійкого розвитку підприємства.

У результаті дослідження визначено, що найбільший вплив на ефективність ресурсного планування в цифровому середовищі здійснюють фінансові, технологічні, кадрові, інформаційно-безпекові, організаційні та ринкові ризики. Їх своєчасна ідентифікація та врахування створюють основу для прийняття більш обґрунтованих управлінських рішень.

Обґрунтовано практичні підходи до підвищення ефективності ресурсного планування, серед яких особливе значення мають сценарне планування, ризик-бюджетування, поетапне фінансування цифрових проєктів, використання цифрової аналітики та розвиток цифрових компетенцій персоналу. Впровадження запропонованих підходів сприятиме більш раціональному використанню ресурсів, зниженню рівня невизначеності та підвищенню результативності процесів цифровізації підприємств у довгостроковій перспективі.

Список літератури:

1. Aslam A., Ilyas M., Ahmad H., Khan W. Decision Support System for Risk Assessment and Management Strategies in Distributed Software Development. *IEEE Access*. 2017. Vol. 5. P. 20349–20373. DOI: <https://doi.org/10.1109/access.2017.2757605>
2. Partiti E. The Place of Voluntary Standards in Managing Social and Environmental Risks in Global Value Chains. *European Journal of Risk Regulation*. 2021. P. 1–24. DOI: <https://doi.org/10.1017/err.2021.34>
3. Guo Y., Wang J. Spatiotemporal Changes of Chemical Fertilizer Application and Its Environmental Risks in China from 2000 to 2019. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021. Vol. 18(22). DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph182211911>
4. Коляденко С.В. Цифрова економіка: передумови та етапи становлення в Україні та світі. *Економіка. Фінанси. Менеджмент: актуальні питання науки і практики*. 2016. № 6. С. 105–112.
5. Taherdoost H. A Review on Risk Management in Information Systems: Risk Policy, Control and Fraud Detection. *Electronics*. 2021. Vol. 10. Article 3065. DOI: <https://doi.org/10.3390/electronics10243065>
6. Ghazieh L., Chebana N. The Effectiveness of Risk Management System and Firm Performance in the European Context. *Journal of Economics, Finance and Administrative Science*. 2021. Vol. 26. P. 182–196. DOI: <https://doi.org/10.1108/JEFAS-07-2019-0118>
7. Amraoui S., Elmaallam M., Beni-Hssane A. Information Systems Risk Management: Literature Review. *Computer and Information Science*. 2019. Vol. 12(1). P. 1–12. DOI: <https://doi.org/10.5539/cis.v12n3p1>
8. Чмерук Г.Г., Краліч В.Р., Бурлакова І.А. Деякі аспекти цифрової трансформації підприємств. *Економіка та управління підприємствами*. 2018. № 34. С. 97–101.
9. Gerardo V., Fajar A.N. Academic IS Risk Management using OCTAVE Allegro in Educational Institution. *Journal ISI*. 2022. Vol. 4. P. 687–708. DOI: <https://doi.org/10.51519/journalisi.v4i3.319>
10. Sumets A., Kniaz S., Heorhiadi N. Modeling of the Environmental Risk Management System of Agroholdings Considering the Sustainable Development Values. *AREIS E-Journal*. 2022. Vol. 8(4). P. 244–265. DOI: <https://doi.org/10.51599/are.2022.08.04.11>
11. Bystrykh L.V. Generalized DNA Barcode Design Based on Hamming Codes. *PLOS ONE*. 2012. Vol. 7. Article e36852. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0036852>
12. Prasad S., A. K. Pal. Hamming Code and Logistic-Map Based Pixel-Level Active Forgery Detection Scheme Using Fragile Watermarking. *Multimedia Tools and Applications*. 2020. Vol. 79. P. 20897–20928. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11042-020-08715-x>
13. Andryani R., Negara E.S., Triadi D. Social Media Analytics: Data Utilization of Social Media for Research. *Journal ISI*. 2019. Vol. 1(2). P. 193–205. DOI: <https://doi.org/10.33557/journalisi.v1i2.23>

References:

1. Aslam, A. et al. (2017) Decision Support System for Risk Assessment and Management Strategies in Distributed Software Development. *IEEE Access*, vol. 5, pp. 20349–20373. DOI: <https://doi.org/10.1109/access.2017.2757605>

2. Partiti, E. (2021) The Place of Voluntary Standards in Managing Social and Environmental Risks in Global Value Chains. *European Journal of Risk Regulation*, pp. 1–24. DOI: <https://doi.org/10.1017/err.2021.34>
3. Guo, Y. and Wang, J. (2021) Spatiotemporal Changes of Chemical Fertilizer Application and Its Environmental Risks in China from 2000 to 2019. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 18(22). DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph182211911>
4. Koliadenko, S.V. (2016) Tsyfrova ekonomika: peredumovy ta etapy stanovlennia v Ukraini ta sviti [Digital economy: prerequisites and stages of formation in Ukraine and the world]. *Ekonomika. Finansy. Menedzhment: aktualni pytan- nia nauky i praktyky*, vol. 6, pp. 105–112.
5. Taherdoost, H. (2021) A Review on Risk Management in Information Systems: Risk Policy, Control and Fraud Detection. *Electronics*, vol. 10, p. 3065. DOI: <https://doi.org/10.3390/electronics10243065>
6. Ghazieh, L. and Chebana, N. (2021) The Effectiveness of Risk Management System and Firm Performance in the European Context. *Journal of Economics, Finance and Administrative Science*, vol. 26, pp. 182–196. DOI: <https://doi.org/10.1108/JEFAS-07-2019-0118>
7. Amraoui, S. et al. (2019) Information Systems Risk Management: Literature Review. *Computer and Information Science*, vol. 12(1). DOI: <https://doi.org/10.5539/cis.v12n3p1>
8. Chmeruk, H.H., Kralich, V.R. and Burlakova, I.A. (2018) Deiaki aspekty tsyfrovoi transformatsii pidpriemstv [Some aspects of digital transformation of enterprises]. *Ekonomika ta upravlinnia pidpriemstvamy*, vol. 34, pp. 97–101.
9. Gerardo, V. and Fajar, A.N. (2022) Academic IS Risk Management using OCTAVE Allegro in Educational Institution. *Journal ISI*, vol. 4, pp. 687–708. DOI: <https://doi.org/10.51519/journalisi.v4i3.319>
10. Sumets, A. et al. (2022) Modeling of the Environmental Risk Management System of Agroholdings Considering the Sustainable Development Values. *AREIS E-Journal*, vol. 8(4), pp. 244–265. DOI: <https://doi.org/10.51599/are.2022.08.04.11>
11. Bystrykh, L.V. (2012) Generalized DNA Barcode Design Based on Hamming Codes. *PLOS ONE*, vol. 7, p. e36852. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0036852>
12. Prasad, S. and Pal, A.K. (2020) Hamming Code and Logistic-Map Based Pixel-Level Active Forgery Detection Scheme Using Fragile Watermarking. *Multimedia Tools and Applications*, vol. 79, pp. 20897–20928. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11042-020-08715-x>
13. Andryani, R., Negara, E.S. and Triadi, D. (2019) Social Media Analytics: Data Utilization of Social Media for Research. *Journal ISI*, vol. 1(2), pp. 193–205. DOI: <https://doi.org/10.33557/journalisi.v1i2.23>

Стаття надійшла: 29.04.2026

Стаття прийнята: 26.05.2026

Стаття опублікована: 06.07.2026