

The issue of journal contains:

Proceedings of the VII Correspondence  
International Scientific and Practical Conference

**SCIENTIFIC VECTOR OF VARIOUS  
SPHERE' DEVELOPMENT: REALITY  
AND FUTURE TRENDS**

held on May 29<sup>th</sup>, 2026 by

NGO European Scientific Platform (Vinnitsia, Ukraine)  
LLC International Centre Corporative Management (Vienna, Austria)

ISSN 2710-3056



DOI 10.36074/grail-of-science.29.05.2026.169

# ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ДОСЛІДЖЕННІ ТА ОПТИМІЗАЦІЇ РОБОТИ БУДІВЕЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

Ігнат'єва Вікторія Борисівна

канд. техн. наук, доцент,  
доцент кафедри будівельної механіки  
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя,  
Україна

Дутко Юрій Ярославович

здобувач вищої освіти першого (бакалаврського) рівня факультету  
інженерії машин, споруд та технологій  
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя,  
Україна

**Анотація.** У статті розглянуто сучасні програмні засоби, що застосовуються у дослідженні та оптимізації роботи будівельної техніки і систем транспортування будівельних вантажів. Наведено основні види будівельної техніки та технічних систем транспортування вантажів, що використовуються у будівництві. Визначено сучасні програмні засоби для моделювання, проектування, аналізу та оптимізації роботи будівельної техніки і транспортних процесів у будівельній галузі. Встановлено, що використання інформаційних технологій дозволяє підвищити точність розрахунків, покращити організацію транспортних процесів, зменшити витрати ресурсів та оптимізувати роботу будівельної техніки. Також визначено основні проблеми використання сучасного програмного забезпечення у транспортних системах будівництва та перспективи подальшого розвитку цифрових технологій у будівельній галузі.

**Ключові слова:** інформаційні технології; будівельна техніка; транспортування будівельних вантажів; моделювання.

**Постановка проблеми.** У сучасному будівництві обсяги інформації постійно зростають. Це пов'язано з розвитком техніки, ускладненням процесів і збільшенням обсягів робіт. Особливо це стосується транспортування будівельних вантажів. Тут потрібно враховувати багато факторів. Наприклад, масу вантажу, відстань перевезення, стан доріг, погодні умови, технічний стан машин. Усе це впливає на ефективність роботи.

Людина не завжди може швидко обробити таку кількість інформації. Через це можуть виникати помилки або неточності. Тому використання інформаційних технологій є необхідним.



Будівельна техніка та технічні системи транспортування займають важливе місце у будівництві. Від їхньої правильної роботи залежить швидкість виконання робіт. Якщо транспортування організоване погано, це призводить до затримок і додаткових витрат. Тому дослідження таких систем є актуальним.

**Аналіз досліджень та публікацій.** Аналіз літературних джерел показав, що питання застосування інформаційних технологій у технічних дослідженнях розглядаються у багатьох наукових працях. В основному дослідження стосуються підвищення ефективності транспортування, оптимізації логістичних процесів та зниження витрат [1-6]. Зокрема, питання оптимізації роботи техніки на будівельних майданчиках розглянуто в праці Хішам Саїд і Халед Ель-Раес. Автори відзначають, що використання цифрових моделей і алгоритмів дозволяє ефективніше планувати розміщення ресурсів і маршрути транспортування [1]. У праці Т. Д. Прасад і Е. Дансо-Амоако розглядається застосування BIM-технологій. Автори зазначають, що BIM-технології дозволяють моделювати процеси транспортування будівельних матеріалів ще на етапі проектування. Це дає змогу заздалегідь оцінити можливі проблеми і уникнути неефективних рішень [2]. Де Грегоріо С., Де Віта М., Де Берардиніс П., Пальмеро Л. та Рісдонне А. зазначають, що використання цифрових платформ і систем моніторингу підвищує прозорість логістичних операцій та покращує контроль за переміщенням вантажів. Вони підкреслюють, що важливою є інтеграція різних інформаційних систем у єдину мережу [3]. Питання використання інтелектуальних транспортних систем розглядається в праці Сяо (Джойс) Лян, С. Ільгін Гюлер та Вікаш В. Гая. Показано, що такі системи можуть забезпечити більш ефективне управління транспортними потоками, зокрема і в будівельній сфері. Це особливо актуально в умовах міського середовища, де є високі транспортні навантаження [4]. Питання застосування інформаційних технологій, комп'ютерного моделювання, а також цифрових систем у транспортній галузі досліджується в працях Колеснікова В. О. [5, 7, 8].

Разом з тим, незважаючи на значну кількість досліджень, більшість із них зосереджена на загальних питаннях логістики або будівництва. Питання комплексного використання інформаційних технологій для розвитку та оптимізації технічних систем транспортування будівельних вантажів розглянуті недостатньо.

**Мета роботи.** Метою роботи є аналіз та систематизація застосування інформаційних технологій у дослідженні та оптимізації роботи будівельної техніки.

**Виклад основного матеріалу.** У будівництві застосовуються різні технічні системи транспортування вантажів. Найбільш поширеними є будівельні транспортні машини: бульдозери, самоскиди, навантажувачі, бетонозмішувачі, екскаватори. Також широко використовуються вантажопідіймальні машини та механізми: крани, підйомники, домкрати та лебідки. Вони застосовуються для переміщення вантажів на будівельному майданчику. У деяких випадках використовуються конвеєрні системи, забезпечують безперервне переміщення матеріалів.

Кожна система має свої особливості. Наприклад, для автомобільного транспорту велике значення має стан доріг та організація транспортного руху

[8]. Підйомні механізми мають обмеження по висоті та вазі. Це потрібно враховувати при організації перевезень.

Інформаційні технології у дослідженні та оптимізації роботи будівельної техніки виконують функції обробки та аналізу даних. На етапі збору інформації застосовуються електронні бази даних, різні пошукові системи, спеціалізовані інформаційні платформи, нормативна документація, електронні бібліотеки та програмні інформаційно-аналітичні системи [9, 10]. Це дозволяє швидко знайти необхідні матеріали. Далі виконується обробка інформації. Дані впорядковуються, аналізуються, порівнюються і готуються до розрахунків. Для цього використовуються такі програми як Microsoft Excel, MATLAB, Mathcad та інших програмні засоби. Подальша обробка даних здійснюється із використанням інструментів математичного аналізу, таких як Microsoft Excel, MATLAB, Mathcad, що дозволяє виконувати статистичні та інженерні розрахунки. На етапі проектування систем транспортування використовують різні CAD-програми. Креслення, схеми, 2D/3D-моделі конвеєрів, вантажопідіймальних систем, транспортних вузлів, обладнання розробляються в програмах AutoCAD, SolidWorks, Autodesk Inventor, КОМПАС-3D. Розрахунок навантажень, вібрацій, міцності, стійкості конструкцій, а також деформацій транспортних систем виконують в таких програмах як ANSYS, Abaqus, SCAD Office, ЛІРА-САПР. Програми математичного моделювання MATLAB, Mathcad, Maple дають можливість виконувати інженерні обчислення, будувати графіки, моделювати транспортні процеси, оптимізувати параметри систем. Для планування маршрутів, аналізу транспортних потоків, моделювання логістики будівельних вантажів використовують ArcGIS, QGIS, AnyLogic. Для комплексного проектування будівельних процесів застосовують Autodesk Revit, Navisworks. Ці програми допомагають координувати будівельну логістику, моделювати транспортування матеріалів на будівельному майданчику, аналізувати організацію робіт.

Існує багато програмних засобів для розрахунків і моделювання. Але вони не завжди враховують особливості будівельної галузі. Наприклад, не всі програми дозволяють враховувати реальні умови роботи техніки.

Також деякі програми є складними у використанні. Це ускладнює їх застосування на практиці. Тому є потреба у більш простих і зручних рішеннях.

Важливим завданням є оптимізація процесів транспортування. За допомогою інформаційних технологій можна визначити ефективні маршрути, що дозволить зменшити витрати часу на перевезення. Також можна зменшити витрати пального, що важливо для економії ресурсів. Оптимізація процесів транспортування дозволяє покращити використання техніки, розподілити навантаження між транспортними засобами. Це підвищує ефективність роботи.

Моделювання технічних систем і будівельної техніки дозволяє досліджувати системи без проведення реальних експериментів. Це економить час і ресурси. Також, за допомогою моделей можна перевірити різні варіанти роботи системи та обрати найкращий варіант.

Якщо порівнювати традиційні та комп'ютерні методи, то традиційні підходи є більш повільними. Часто вони потребують ручних розрахунків. Також в традиційних підходах більша ймовірність помилок. Комп'ютерні методи

дозволяють швидше виконувати розрахунки і отримувати більш точні результати. Це особливо актуально при великих обсягах даних.

Отримані результати дослідження можуть використовуватися на практиці. Вони допомагають покращити організацію транспортування на будівельних об'єктах, зробити процес більш ефективним і зменшити витрати. Також результати можуть застосовуватися при проектуванні нових систем [11].

У сучасних умовах все ширше застосовуються елементи штучного інтелекту та цифрові технології. Вони допомагають обробляти великі обсяги даних і знаходити більш оптимальні рішення для транспортування матеріалів. За допомогою штучного інтелекту можна аналізувати маршрути транспортування, прогнозувати затримки та обирати більш оптимальні варіанти доставки матеріалів. Також такі технології можуть враховувати різні умови, наприклад стан доріг або завантаженість техніки. Цифровізація будівельних процесів дозволяє об'єднувати різні системи в єдину інформаційну модель. Це спрощує управління та робить процес більш організованим. Хоча такі технології ще не всюди повністю впроваджені, вони поступово стають важливою частиною будівельної галузі.

**Висновки та пропозиції.** Дослідження показало, що інформаційні технології мають важливе значення для систем транспортування будівельних вантажів. Вони використовуються на етапах збору та обробки даних, при розрахунках, моделюванні, проектуванні та плануванні цих систем. Інформаційні технології дозволяють підвищити точність моделювання, зменшити кількість помилок, пов'язаних з людським фактором, оптимізувати логістику. Також вони сприяють розвитку адаптивних транспортних систем.

Разом з тим, існує потреба у подальшому вдосконаленні програмних засобів, так як існуючі програми частково враховують специфіку будівельної галузі.

#### **Список використаних джерел:**

- [1] Hisham Said & Khaled El-Rayes. (2014). Automated multi-objective construction logistics optimization system. *Automation in Construction*, 43, 110-122, <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2014.03.017>.
- [2] T.D. Prasad & E. Danso-Amoako. (2014). Influence of Chemical and Biological Parameters on Iron and Manganese Accumulation in Water Distribution Networks, *Procedia Engineering*, 70, 1353-1361, <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2014.02.149>.
- [3] De Gregorio, S., De Vita, M., De Berardinis, P., Palmero, L. & Risdonne, A. (2020). Designing the Sustainable Adaptive Reuse of Industrial Heritage to Enhance the Local Context. *Sustainability*, 12(21), 9059. <https://doi.org/10.3390/su12219059>
- [4] Xiao (Joyce) Liang, S. Ilgin Guler & Vikash V. Gayah. (2020). A heuristic method to optimize generic signal phasing and timing plans at signalized intersections using Connected Vehicle technology, *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 111, 156-170, <https://doi.org/10.1016/j.trc.2019.11.008>.
- [5] Колесніков, В. О., Ставицький, О. В., Ельбакієв, Д. Г., & Шматко, О. Е. (2018). Огляд комп'ютерних пакетів та програм, що застосовуються в автомобільній галузі. *Матеріали VI міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Проблеми і перспективи розвитку автомобільного транспорту», 12-13 квітня 2018 р. в.*

- [6] Ігнат'єва В. Б. (2020). Розвиток трудового потенціалу шляхом інтенсифікації творчості. Фундаментальні та прикладні проблеми сучасних технологій: *Матеріали Міжнародної науково-технічної конференції до 60-річчя з дня заснування Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя та 175-річчя з дня народження Івана Пулюя* (с. 269). 14-15 травня 2020, Тернопіль, Україна.
- [7] Савінова, В. В., & Колесніков, В. О. (2017). Застосування методів комп'ютерного зору в автомобільній індустрії.
- [8] Балицька, В., Бикадорова, Н., Колесніков, В., & Бурдун, В. (2023). Застосування комп'ютерного моделювання як метод підвищення безпеки на транспорті. У *Сучасні технології та перспективи розвитку автомобільного транспорту* (с. 60–62). Вінницький національний технічний університет.
- [9] Ihnatieva, V. (2025, December). Information support for territorial improvement planning. In *International Scientific and Practical Conference: Planning and Ensuring Sustainable Development of Socio-Economic Systems* (No. Part 1). WSHIU University of Applied Sciences.
- [10] Ігнат'єва, В. Б. (2021). Систематизація науково-технічної інформації в електронних базах даних. *Системні технології*.
- [11] Колесніков, В. О. (2021). Деякі приклади застосування комп'ютерних програм для дизайну та рестайлінгу автомобілів.

## THE USE OF INFORMATION TECHNOLOGY IN THE RESEARCH AND OPTIMISATION OF CONSTRUCTION MACHINERY OPERATIONS

Viktorii Ihnatieva

Ph.D in Engineering, Associate professor,  
Associate professor of the Department of Structural Mechanics  
*Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine*

Yurii Dutko

Bachelor's student of the Faculty of Engineering of Machines, Structures and Technologies  
*Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine*

**Summary.** *This article examines modern software tools used in the study and optimisation of construction machinery and systems for transporting construction materials. It lists the main types of construction machinery and technical cargo transport systems used in the construction industry. Modern software tools for modelling, designing, analysing and optimising the operation of construction machinery and transport processes in the construction industry are identified. It has been established that the use of information technology allows for greater calculation accuracy, improved organisation of transport processes, reduced resource consumption and optimisation of construction machinery operations. The main challenges associated with the use of modern software in construction transport systems and the prospects for the further development of digital technologies in the construction industry are also identified.*

**Keywords:** *information technology; construction machinery; transport of construction materials; modelling.*

**Дата публікації:** 29.05.2026

Дата першого надходження статті до видання: 30.04.2026  
Дата прийняття статті до друку після рецензування: 14.05.2026

INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNAL

# GRAIL OF SCIENCE

№ **69** (May 2026)

with the proceedings of the:  
VII Correspondence International  
Scientific and Practical Conference

**SCIENTIFIC VECTOR OF VARIOUS  
SPHERE' DEVELOPMENT:  
REALITY AND FUTURE TRENDS**

held on May 29<sup>th</sup>, 2026 by

NGO European Scientific Platform  
(Vinnytsia, Ukraine)  
LLC International Centre Corporative  
Management (Vienna, Austria)

МІЖНАРОДНИЙ НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ

# ГРААЛЬ НАУКИ

№ **69** (травень, 2026)

за матеріалами:  
VII Міжнародної науково-  
практичної конференції

**SCIENTIFIC VECTOR OF VARIOUS  
SPHERE' DEVELOPMENT:  
REALITY AND FUTURE TRENDS**

що проводилася 29.05.2026

ГО «Європейська наукова  
платформа» (Вінниця, Україна)  
ТОВ «International Centre Corporative  
Management» (Відень, Австрія)



*Видання розраховане на науковців, викладачів, аспірантів, студентів, усіх, хто прагне отримати ґрунтовні знання теоретичного і прикладного характеру.*

**Рекомендовано до видання Вченою Радою Наукової установи «Інститут науково-технічної інтеграції та співпраці». Протокол № 19 від 28.05.2026.**

**Головний редактор:** Танасійчук Альона Миколаївна, д-р. екон. наук, доцент (Україна)  
**Заступник головного редактора:** Ємельянов Олександр Юрійович, д-р. екон. наук, професор (Україна)  
**Голова оргкомітету конференції:** Голденблат Марія (Україна)  
**Заступник голови оргкомітету конференції:** Рейчел Апаро (Австрійська Республіка)  
**Відповідальний секретар:** Рабей Настасія Романівна (Україна)

**ЧЛЕНИ РЕДАКЦІЙНОЇ КОЛЕГІЇ:**

**Онiкiєнко Сергiй Володимирович** - д-р. екон. наук, професор (Україна); **Ясишена Валентина Валерiївна** - д-р. екон. наук, професор (Україна); **Грень Лариса Миколаївна** - д-р. наук з держ. управління, професор (Україна); **Хатуна Табагарі** - д-р. екон. наук, професор (Сакартвелло); **Мухаббат Хакімова** - д-р. пед. наук, професор (Республіка Узбекистан); **Чахонгір Шатураєв** - канд. екон. наук, доцент (Республіка Узбекистан); **Поливана Людмила Анатолiївна** - канд. екон. наук, доцент (Україна); **Маслій Олександра Анатолiївна** - канд. екон. наук, доцент (Україна); **Москвічова Олена Сергiївна** - канд. екон. наук, доцент (Україна); **Гавриленко Наталія Вікторівна** - канд. екон. наук, доцент (Україна); Яцик Мар'яна Романівна - канд. пед. наук, доцент (Україна).

**НАУКОВІ КОНСУЛЬТАНТИ:**

**Квасницька Раїса Степанівна** - д-р. екон. наук, професор (Україна); **Заднепровська Ганна Ігорівна** - канд. екон. наук (Україна); **Занора Володимир Олександрович** - канд. екон. наук, доцент (Україна); **Маркович Ірина Богданівна** - канд. екон. наук, доцент (Україна); **Яковенко Роман Валерійович** - канд. екон. наук, доцент (Україна); **Гевчук Анна Вікторівна** - д-р. екон. наук, професор (Україна); **Євтушенко Наталія Миколаївна** - канд. екон. наук, доцент (Україна); **Михайлишин Лілія Іванівна** - д-р. екон. наук, професор (Україна); **Тамар Макасарашвілі** - д-р. екон. наук, професор (Грузія); **Мерабі Ванішвілі** - д-р. екон. наук, професор (Грузія); **Тімчев Марко** - д-р. екон. наук, доцент (Республіка Болгарія); **Михаліцька Наталія Ярославівна** - канд. наук з держ. управління, доцент (Україна); **Ткаченко Павло Ігорович** - аспірант (Україна); **Купріянова Дарина Сергiївна** - практикуючий юрист (Польща); **Губаль Галина Миколаївна** - канд. фіз.-мат. наук, доцент (Україна); **Козуб Галина Олександрівна** - канд. техн. наук, доцент (Україна); **Козьма Антон Антонович** - канд. хім. наук (Україна); **Морозова Тетяна Василівна** - канд. біол. наук, доцент (Україна); **Купріянова Лариса Сергiївна** - канд. мед. наук, доцент (Україна); **Лисенко Дмитро Андрійович** - канд. мед. наук, доцент (Україна); **Цубанова Наталя Анатолiївна** - д-р. фарм. наук., професор (Україна); **Олійник Світлана Валентинівна** - канд. фарм. наук, доцент (Україна); **Полежаєв Юрій Григорович** - канд. наук із соц. ком., доцент (Україна); **Куліченко Алла Костянтинівна** - д-р. пед. наук, доцент (Україна); **Фурман Тарас Юрійович** - канд. пед. наук, доцент (Україна); **Бажан Станіслав Миколайович** - д-р. філософії (Україна); **Ямполь Юрій Віталійович** - аспірант (Україна); **Антипова Жанна Ігорівна** - старший викладач (Україна); **Корбозерова Ніна Миколаївна** - д-р. філол. наук, професор (Україна); **Ковальська Наталія Аркадіївна** - канд. філол. наук, доцент (Україна); **Присяжнюк Оксана Ярославівна** - канд. філол. наук, доцент (Україна); **Мелех Галина Богданівна** - канд. філол. наук, доцент (Україна); **Корнус Анатолій Олександрович** - канд. геогр. наук, доцент (Україна); **Фомін Андрій Володимирович** - канд. іст. наук, доцент (Україна); **Рубан Микола Юрійович** - д-р. філос. з іст. та археології (Україна); **Гірна Наталія Мирославівна** - канд. іст. наук, доцент (Україна); **Устінова Ірина Ігорівна** - д-р. арх., професор (Україна); **Катерина Діденко** - канд. арх. (Україна); **Воскобойнікова Юлія Василівна** - д-р. мист. (Україна); **Крипчук Микола Володимирович** - канд. мист., доцент (Україна); **Лугова Тетяна Анатолiївна** - канд. мист., доцент (Україна)

**Верстальник:** Білоус Тетяна (Україна). **Дизайнер:** Казьміна Надія (Україна). **Коректор:** Дудник Григорій (Україна).

«Грааль науки» є офіційно зареєстрованим мультидисциплінарним науковим виданням з міжнародною сферою поширення, що підтримує політику відкритого доступу. **Ідентифікатор медіа R30-02704** (рішення № 430 від 22.02.2024 Національної Ради України з питань телебачення і радіомовлення).

**Наказом МОН України № 582 від 24.04.2024 виданню «Грааль науки» присвоєно Категорію Б фахових видань України з питань економіки (051 «Економіка»).**

**«Грааль науки» індексується в міжнародних реферативних та наукометричних базах даних:** Index Copernicus Journals Master List; «Наукова періодика України» (Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського НАН України); Національний репозитарій академічних текстів; Google Scholar; WorldCat; Open Ukrainian Citation Index; CrossRef; Mendelej; Scite; Semantic Scholar; Scilit; OpenAIRE, PubPeer.

Конференція зареєстрована УкрІНТЕІ (Посвідчення № 85 від 26.01.2026) та сертифікована Euro Science Certification Group (Сертифікат № 23306 від 10.04.2026).

*За точність викладених фактів та правильність цитування відповідальність несе автор.*

© Автори статей, 2026

© ГО «Європейська наукова платформа», 2026

© НУ «Інститут науково-технічної інтеграції та співпраці», 2026

© LLC «International Centre Corporative Management», 2026



*The publication is intended for scientists, teachers, graduate students, students, all those who seek to obtain thorough knowledge of a theoretical and applied nature.*

**Recommended for publication by the Academic Council of the Institute of Scientific and Technical Integration and Cooperation. Protocol № 19 from May 28, 2026.**

**Editor-in-chief:** Alona Tanasiichuk, D.Sc. in Economics, Associate professor (Ukraine)  
**Deputy editor-in-chief:** Olexandr Yemelyanov, D.Sc. in Economics, Professor (Ukraine)  
**Chairman of the Organizing Committee:** Miriam Goldenblat (Ukraine)  
**Deputy Chairman of the Organizing Committee:** Rachael Aparo (Austria)  
**Responsible secretary:** Nastasiia Rabei (Ukraine)

**EDITORIAL BOARD:**

**Serhii Onikiienko** - D.Sc. in Economics, Professor (Ukraine); **Valentyna Yasyshena** - D.Sc. in Economics, Professor (Ukraine); **Larysa Hren** - D.Sc. in Public administration, Professor (Ukraine); **Khatuna Tabagari** - D.Sc. in Economics, Professor (Georgia); **Mukhabbat Khakimova** - D.Sc. in Pedagogy, Professor (Republic of Uzbekistan); **Jakhongir Shaturaev** - Ph.D. in Economics, Associate professor (Republic of Uzbekistan); **Liudmyla Polyvana** - Ph.D. in Economics, Associate professor (Ukraine); **Oleksandra Maslii** - Ph.D. in Economics, Associate professor (Ukraine); **Olena Moskvichova** - Ph.D. in Economics, Associate professor (Ukraine); **Nataliia Havrylenko** - Ph.D. in Economics, Associate professor (Ukraine); **Yatsyk Mariana** - Ph.D. in Pedagogy, Associate professor (Ukraine).

**EDITORIAL CONSULTANTS:**

**Raisa Kvasnytska** - D.Sc. in Economics, Professor (Ukraine); **Hanna Zadnieprovskva** - Ph.D. in Economics (Ukraine); **Volodymyr Zanora** - Ph.D. in Economics, Associate professor (Ukraine); **Iryna Markovych** - Ph.D. in Economics, Associate professor (Ukraine); **Roman Yakovenko** - Ph.D. in Economics, Associate professor (Ukraine); **Anna Hevchuk** - D.Sc. in Economics, Professor (Ukraine); **Nataliia Yevtushenko** - Ph.D. in Economics, Associate professor (Ukraine); **Liliia Mykhailyshyn** - D.Sc. in Economics, Professor (Ukraine); **Giuli Giguashvili** - D.Sc. in Economics, Professor (Georgia); **Tamar Makasarashvili** - D.Sc. in Economics, Professor (Georgia); **Merabi Vanishvili** - D.Sc. in Economics, Professor (Georgia); **Marko Timchev** - D.Sc. in Economics, Associate professor (Republic of Bulgaria); **Nataliia Mykhalitska** - Ph.D. in Public administration, Associate professor (Ukraine); **Pavlo Tkachenko** - Ph.D. student (Ukraine); **Daryna Kupriianova** - lawyer (Republic of Poland); **Halyna Hubal** - Ph.D. in Physics and Maths, Associate professor (Ukraine); **Halyna Kozub** - Ph.D. in Technical sciences, Associate professor (Ukraine); **Anton Kozma** - Ph.D. in Chemistry (Ukraine); **Tetiana Morozova** - Ph.D. in Biology, Associate professor (Ukraine); **Larysa Kupriianova** - Ph.D. in Medicine, Associate professor (Ukraine); **Dmytro Lysenko** - Ph.D. in Medicine, Associate professor (Ukraine); **Natalia Tsubanova** - D.Sc. in Pharmacy, Professor (Ukraine); **Svitlana Oliinyk** - Ph.D. in Pharmacy, Associate professor (Ukraine); **Yuriy Polyezhaev** - Ph.D. in Social Communications, Associate professor (Ukraine); **Alla Kulichenko** - D.Sc. in Pedagogy, Associate professor (Ukraine); **Taras Furman** - Ph.D. in Pedagogy, Associate professor (Ukraine); **Stanislav Bazhan** - Doctor of Philosophy (Ukraine); **Yurii Yampol** - Ph.D. student (Ukraine); **Zhanna Antypova** - Senior Lecturer (Ukraine); **Nina Korbozerova** - D.Sc. in Philology, Professor (Ukraine); **Natalia Kovalska** - Ph.D. in Philology, Associate professor (Ukraine); **Oksana Prysiazhniuk** - Ph.D. in Philology, Associate professor (Ukraine); **Melekh Halyna** - Ph.D. in Philology, Associate professor (Ukraine); **Anatolii Kornus** - Ph.D. in Geography, Associate professor (Ukraine); **Andrii Fomin** - Ph.D. in History, Associate professor (Ukraine); **Mykola Ruban** - Ph.D. in History and Archaeology (Ukraine); **Nataliia Hirna** - Ph.D. in History, Associate professor (Ukraine); **Iryna Ustinova** - D.Sc. in Architecture, Professor (Ukraine); **Kateryna Didenko** - Ph.D. in Architecture (Ukraine); **Yuliia Voskoboinikova** - D.Sc. in Arts (Ukraine); **Mykola Krypchuk** - Ph.D. in Arts, Associate professor (Ukraine); **Tetiana Luhova** - Ph.D. in Arts, Associate professor (Ukraine).

**Responsible for e-layout:** Tetiana Bilous (Ukraine). **Designer:** Nadiia Kazmina (Ukraine). **Proofreader:** Hryhorii Dudnyk (Ukraine).

The journal «Grail of Science» is an officially registered in Ukraine multidisciplinary and internationally disseminated scientific edition that supports the policy of open access for scientific publications. **Media identifier R30-02704** (decision № 430 dated 22.02.2024 of the National Council of Ukraine on Television and Radio Broadcasting).

**By order of the Ministry of Education and Culture of Ukraine № 582 of April 24, 2024, the journal «Grail of Science» was assigned Category B of specialized publications of Ukraine on economics (051 «Economics»).**

**The journal «Grail of Science» is indexed in international reference and scientometric databases:**

Index Copernicus Journals Master List; «Наукова періодика України» (Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського НАН України); Національний репозитарій академічних текстів; Google Scholar; WorldCat; Open Ukrainian Citation Index; CrossRef; Mendeley; Scite; Semantic Scholar; Scilit; OpenAIRE, PubPeer.

The conference is approved by UKRISTEI (Certificate № 85 dated January 26<sup>th</sup>, 2026) and certified by Euro Science Certification Group (Certificate № 23306 dated April 10<sup>th</sup>, 2026).

*The author is responsible for the accuracy of the facts presented and the correctness of citations.*





## ЗМІСТ

### РОЗДІЛ І.

#### ЗАГАЛЬНА ЕКОНОМІЧНА ТЕОРІЯ (Категорія Б)

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE EFFICIENCY OF CLASSIC AND ADAPTIVE BANKRUPTCY FORECASTING MODELS FOR THE INDUSTRIAL SECTOR OF UKRAINE

Leonov V. .... 43

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ ВИСОКОТЕХНОЛОГІЧНОГО СЕКТОРУ ПЕРЕРОБНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Горячук В.Ф., Левіт В.С. .... 55

МОДЕРНІЗАЦІЯ УКРАЇНСЬКОГО РИНКУ ПРАЦІ: ІМПЛЕМЕНТАЦІЯ ДОСВІДУ ЯПОНСЬКОЇ МОДЕЛІ НАКЕН У СИСТЕМУ ПОГОДИННОЇ ЗАЙНЯТОСТІ

Батракова Т.І., Момоток А.О. .... 62

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УПРАВЛІННЯ ІНТЕГРАТИВНИМ РОЗВИТКОМ ТОРГІВЕЛЬНО-ВИРОБНИЧИХ ПІДПРИЄМСТВ

Ємельянов О.Ю., Козик А.В., Кулик А.-М.О. .... 74

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ КОМЕРЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА НА ОСНОВІ ВДОСКОНАЛЕННЯ МАРКЕТИНГОВИХ ТА ЛОГІСТИЧНИХ ПРОЦЕСІВ

Фарат О.В., Тишко А.Л., Дуда К.І. .... 84

РЕГІОНАЛЬНА ЕКОНОМІКА ЯК ПРОСТІР СТРАТЕГІЧНОГО ВПЛИВУ: НАЦІОНАЛЬНА БЕЗПЕКА ТА НАЦІОНАЛЬНА СИЛА УКРАЇНИ

Таран М. .... 92

РИНКОВІ ТРАНСФОРМАЦІЇ ІНСТИТУЦІЙНОЇ СТРУКТУРИ ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ: ІСТОРИЧНА СПАДЩИНА І НОВАЦІЇ

Гордіца К.А. .... 105

РОЗМІЩЕННЯ ПІДПРИЄМСТВ ВИГОТОВЛЕННЯ БЕТОНУ ТА ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ВИРОБІВ: РЕТРОСПЕКТИВНИЙ АНАЛІЗ

Цейтлін І.О. .... 117

ЦИФРОВІ БАНКІВСЬКІ ОПЕРАЦІЇ ТА ЇХ РОЛЬ У РОЗВИТКУ БАНКІВСЬКОЇ СИСТЕМИ

Кушнір С.О., Русінова В.С. .... 124

## **SECTION XXVI. PHYSICAL CULTURE, SPORTS AND PHYSICAL THERAPY**

### **ARTICLES**

- EFFECTIVENESS OF SPORTS-ORIENTED TECHNOLOGY OF PHYSICAL  
EDUCATION OF STUDENTS  
Scientific research group:  
Salatenko I.O., Cherneha K., Romanchuk I.V., Kosova T.M. .... 1417

## **SECTION XXVII. HISTORY, ARCHEOLOGY AND CULTUROLOGY**

### **ARTICLES**

- MODERN METHODS OF TEACHING HISTORY: THEORETICAL  
FOUNDATIONS AND PRACTICAL APPROACHES  
Chochishvili D., Tatenashvili T., Nadiradze D. .... 1421
- MYKHAILO HRUSHEVSKYI'S CONTRIBUTION TO THE PUBLICATION OF  
THE PERIODICAL "PROMIN"  
Krot V., Shabunina V., Tur O. .... 1430
- SAUDI ARABIA AND THE EXPORT OF WAHHABISM: ISLAMIC  
FUNDAMENTALISM AS A FACTOR IN INTERNATIONAL RELATIONS OF  
THE SECOND HALF OF THE 20TH CENTURY  
Fomin A.V. .... 1437

## **SECTION XXVIII. ARCHITECTURE AND CONSTRUCTION**

### **ARTICLES**

- THE USE OF INFORMATION TECHNOLOGY IN THE RESEARCH  
AND OPTIMISATION OF CONSTRUCTION MACHINERY  
OPERATIONS  
Ihnatieva V., Dutko Yu. .... 1443

### **ABSTRACTS**

- EFFECTIVENESS OF THE APPLICATION OF COMBINED FOUNDATIONS IN  
DENSE URBAN DEVELOPMENT  
Peleh A., Mudryy I., Frechka M. .... 1448

*The scientific periodical*

## **GRAIL OF SCIENCE**

**№ 69 (May 2026)**

with the proceedings of the VII Correspondence International Scientific and Practical Conference «Scientific Vector of Various Sphere' Development: Reality and Future Trends» held on May 29<sup>th</sup>, 2026 by NGO European Scientific Platform (Vinnitsya, Ukraine) and LLC International Centre Corporative Management (Vienna, Austria).

*Journal's frequency: monthly*

*All materials are reviewed. The editorial office did not always agree with the position of authors. Authors are responsible for the accuracy of the material.*

### **Contacts of the editorial offices:**

1. 21037, Ukraine, Vinnitsya, Zodchykh str. 18, office 81; NGO «European Scientific Platform» **[Owner of the journal]**  
Tel.: +38 098 1948380; +38 098 1526044  
E-mail: info@ukrlogos.in.ua  
Certificate of the subject of the publishing business: ДК № 7172 of 21.10.2020.
2. 24004, Ukraine, Mohyliv-Podilskyi, Nezalezhnosti avenue 301, office 117; SI «Institution of Scientific and Technical Integration and Cooperation» **[Owner of the journal]**
3. 1110, Österreich, Wien, Simmeringer Hauptstraße 24; LLC «International Centre Corporative Management»  
E-mail: rachael.a@iccm.org

Signed for publication 29.05.2026.

Format 70×100/16. Offset paper.

Arial & Open Sans typefaces.

Digital printing. Circulation of 100 copies.

Conventionally printed sheets 119,60.

*Order № 26/005.*

*Printed from the finished original layout.*

Publisher [printed copies]:

LLC «UKRLOGOS Group».

21037, Ukraine, Vinnitsya, Zodchykh str. 18, office 81.

Certificate of the subject of the publishing business: ДК № 7860 of 22.06.2023.

*Наукове періодичне видання*

## **ГРААЛЬ НАУКИ**

**№ 69 (травень, 2026)**

за матеріалами VII Міжнародної науково-практичної конференції «Scientific Vector of Various Sphere' Development: Reality and Future Trends», що проводилася 29 травня 2026 року ГО «Європейська наукова платформа» (Вінниця, Україна) та ТОВ «International Centre Corporative Management» (Відень, Австрія).

*Щомісячне видання*

*Всі матеріали пройшли рецензування. Редакція не завжди поділяє позицію авторів. За точність викладеного матеріалу відповідальність несуть автори.*

### **Контактна інформація редакції:**

1. 21037, Україна, м. Вінниця, вул. Зодчих, 18/81; ГО «Європейська наукова платформа» **[власник журналу]**  
Тел.: +38 098 1948380; +38 098 1526044  
E-mail: info@ukrlogos.in.ua  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи: ДК № 7172 від 21.10.2020.
2. 24004 Україна, м. Могилів-Подільський, пр-т. Незалежності, 301/117; НУ «Інститут науково-технічної інтеграції та співпраці» **[власник журналу]**.
3. 1110, Österreich, Wien, Simmeringer Hauptstraße 24; LLC «International Centre Corporative Management»  
E-mail: rachael.a@iccm.org

Підписано до друку 29.05.2026.

Формат 70×100/16. Папір офсетний.

Гарнітура Arial & Open Sans.

Цифровий друк. Тираж: 100 примірників.

Умовно-друк. арк. 119,60.

*Замовлення № 26/005.*

*Віддруковано з готового оригінал-макету.*

Виготовлювач [друкованої продукції]:

ТОВ «УКРЛОГОС Груп»

21037, Україна, м. Вінниця, вул. Зодчих, 18, офіс 81.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи: ДК № 7860 від 22.06.2023.