



Наукові перспективи  
Видавнича група

№ 2 (56)

2026

# НАУКА i ТЕХНІКА

СЬОГОДНІ

З Україною

в серці!



**Видавнича група «Наукові перспективи»**

**Всеукраїнська Асамблея докторів наук із державного управління**

**Асоціація науковців України**

***«Наука і техніка сьогодні»***

**Випуск № 2(56) 2026**

**Київ – 2026**

**Publishing Group «Scientific Perspectives»**

**Ukrainian Assembly of Doctors of Sciences in Public Administration**

**Association of Scientists of Ukraine**

***"Science and technology today"***

**Issue № 2(56) 2026**

**Kyiv – 2026**

ISSN 2786-6025 Online

УДК 001.32:1 /3](477)(02)

R40-05553

DOI:  Crossref  
we use DOIs

[https://doi.org/10.52058/2786-6025-2026-2\(56\)](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2026-2(56))

**«Наука і техніка сьогодні» (Серія «Педагогіка», Серія «Право», Серія «Економіка»,  
Серія «Фізико-математичні науки», Серія «Техніка»):  
журнал. 2026. № 2(56) 2026. С. 2589**



*Згідно наказу Міністерства освіти і науки України від 07.04.2022 № 320  
журналу присвоєно категорію "Б" із економіки та педагогіки  
(спеціальності – 015 - Педагогічні науки; 076 - Економічні науки)*

*Згідно наказу Міністерства освіти і науки України від 06.06.2022 № 530 журналу  
присвоєно категорію "Б" із права (спеціальність – 081 Юридичні науки)*

*Згідно наказу Міністерства освіти і науки України від 10.10.2022 № 894 журналу присвоєно  
категорію "Б" із техніки (спеціальність - 122 Комп'ютерні науки)*

*Журнал видається за підтримки Міждержавної гільдії інженерів консультантів, Інституту філософії та  
соціології Національної Академії Наук Азербайджану (Баку, Азербайджан), громадської організації «Християнська  
академія педагогічних наук України» та громадської організації «Всеукраїнська асоціація педагогів і психологів з  
духовно-морального виховання»*

*Рекомендовано до видавництва Президією Всеукраїнської Асамблеї докторів наук з державного управління  
(Рішення від 24.02.2026, № 8/2-26)*



Журнал включено до міжнародної наукометричної бази Index  
Copernicus (IC), міжнародної пошукової системи Google Scholar та до  
міжнародної наукометричної бази даних Research Bible

Згідно Порядку формування Переліку наукових фахових видань України, затвердженого наказом МОН  
України від 15.01.2018 № 32, повнотекстовий доступ до наукових статей журналу представлений на платформі  
«Наукова періодика України» в Національній бібліотеці України імені В.І. Вернадського НАН України та в  
Національному репозитарії академічних текстів

#### **Головний редактор:**



**Головний редактор: Коронева Інна Миколаївна** - доктор педагогічних наук, професор, декан факультету природничої і фізико-математичної освіти Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка; професор кафедри теорії і методики викладання природничих дисциплін Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка (Україна)

#### **Редакційна колегія:**

- **Бабчук Олена Григоріївна** - кандидат психологічних наук, доцент, завідувач кафедри психології та педагогіки Одеського державного університету внутрішніх справ (Україна)
- **Біляковська Ольга Орестівна** - доктор педагогічних наук, професор, завідувачка кафедри загальної педагогіки та педагогіки вищої школи Львівського національного університету імені Івана Франка (Україна)
- **Гончарук Валентина Анатоліївна** - кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри української літератури, українознавства та методик їх навчання Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини (Україна)

- **Гуменюк Тетяна Костянтинівна** - доктор філософських наук, Заслужений працівник освіти України, професор, проректор з науково-педагогічної роботи, інноваційно-методичного забезпечення освітнього та наукового процесів Київської муніципальної академії музики ім. Р.М. Глієра (Київ, Україна)
- **Доктор Мутмайна** – викладач Університету Аль Асярія Мандар Сулавесі Барат, Індонезія, ад'юнкт-професор Департаменту освіти, Університет Manipal GlobalNxt Малайзії (Малазія)
- **Кожевникова Алла Власівна** - доцент кафедри освітології та педагогіки мистецтва МДПУ імені Богдана Хмельницького, (Україна)
- **Литовченко Ірина Миколаївна** - доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри англійської мови технічного спрямування №2 Національного технічного університету України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського" (Київ, Україна)
- **Марчук Оксана Олександрівна** - доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри загальної педагогіки та дошкільної освіти ПВНЗ «Міжнародний економіко-гуманітарний університет імені академіка Степана Дем'янчука» (Рівне, Україна)
- **Небеленчук Ірина Олександрівна** - доктор педагогічних наук, старший викладач кафедри теорії і методики середньої освіти комунального закладу «Кіровоградський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти імені Василя Сухомлинського» (Кіровоград, Україна)
- **Островська Маріанна Ярославівна** - доктор педагогічних наук, професор кафедри педагогіки, психології, початкової, дошкільної освіти та управління закладом освіти Закарпатського угорського університету імені Ференца Ракоці II (Україна, Берегово)
- **Р. Ахмад Закі Ель Ісламі** – доцент, професор, доктор філософії, Департамент наукової освіти, Факультет підготовки вчителів та освіти, Університет Султана Агенга Тіртаєса (Індонезія)
- **Шевчук Лариса Дмитрівна** - доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри математики, інформатики і методики навчання Університету Григорія Сковороди в Переяславі (Переяслав, Україна)

Статті розміщені в авторській редакції. Відповідальність за зміст та орфографію поданих матеріалів несуть автори

## ЗМІСТ

### СЕРІЯ «Право»

- Riabykh N.** 30  
*PROBLEMS OF IMPLEMENTING THE RIGHT TO DEFENSE AT THE PRE-TRIAL INVESTIGATION STAGE*
- Triukhan O.A.** 42  
*PERFORMANCE REVIEW AS THE MAIN METHOD OF EVALUATING EMPLOYEE COMPETENCIES: THEORETICAL AND LEGAL ASPECTS*
- Арнаутова А.С.** 52  
*ОСОБЛИВОСТІ СТАДІЇ ОСКАРЖЕННЯ ВІДКРИТИХ ТОРГІВ: АДМІНІСТРАТИВНО-ПРАВОВИЙ АСПЕКТ*
- Гарбазей Д.О., Кузнецова Л.В.** 61  
*ЗАГАЛЬНІ ПИТАННЯ ІМПЛЕМЕНТАЦІЇ РІШЕНЬ ЄВРОПЕЙСЬКОГО СУДУ З ПРАВ ЛЮДИНИ В КРИМІНАЛЬНЕ ПРАВО УКРАЇНИ*
- Дітковський А.М.** 73  
*ПРОЦЕСУАЛЬНО-ПРАВОВІ ГАРАНТІЇ ЗАХИСТУ ПРАВ ПЛАТНИКІВ ПОДАТКІВ ПІД ЧАС ПРОЦЕДУР МІЖНАРОДНОГО ОБМІНУ ПОДАТКОВОЮ ІНФОРМАЦІЄЮ*
- Єфіменко І.В.** 84  
*ІНФОРМАЦІЙНО-ПСИХОЛОГІЧНІ ОПЕРАЦІЇ ЯК ОБ'ЄКТ ПРОТИДІЇ ОРГАНІВ ПРАВОПОРЯДКУ*
- Журба М.А.** 95  
*РОЛЬ УКРАЇНСЬКИХ ОСВІТНЬО-НАУКОВИХ ЦЕНТРІВ ЕМІГРАЦІЇ У РОЗВИТКУ ДЕРЖАВНИЦЬКИХ КОНЦЕПЦІЙ ХХ СТ.*

*ISSN 2786-6025 Online*

- Замрига А.В., Голяченко І.П.** **105**  
*ВИКОНАВЧЕ ПРОВАДЖЕННЯ В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ:  
МІЖНАРОДНО-ПРАВОВІ ВИКЛИКИ ТА ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ*
- Ігнат'єв Д.П.** **116**  
*ПРИЙНЯТНІСТЬ ПОКАЗАНЬ СВИДКІВ, ЩО НАДАВАЛИСЯ  
СУДУ ПІД ЧАС ПОПЕРЕДНЬОГО СУДОВОГО РОЗГЛЯДУ, В  
ЯКОСТІ ДОКАЗІВ: ОКРЕМІ ПИТАННЯ*
- Карасьов В.І.** **127**  
*ІНСТИТУЦІЙНІ ВИКЛИКИ ВПРОВАДЖЕННЯ ПЕРЕХІДНОГО  
ПРАВОСУДДЯ В УКРАЇНІ: МІЖ НАЦІОНАЛЬНОЮ ПРАВОВОЮ  
РЕФОРМОЮ ТА МІЖНАРОДНИМИ ЗОБОВ'ЯЗАННЯМИ*
- Кузьменко О.В., Воронятніков О.О., Кожура Л.О.** **141**  
*МЕХАНІЗМ АДМІНІСТРАТИВНО-ПРАВОВОГО ЗАХИСТУ ПРАВ  
ВETERANІВ З ІНВАЛІДНІСТЮ: ТЕОРЕТИКО-ПРАВОВИЙ  
АСПЕКТ*
- Ленгер Я.І., Наконечна Г.Я.** **155**  
*ТРАНСФОРМАЦІЯ ПУБЛІЧНОЇ КОМУНІКАЦІЇ ОРГАНІВ  
КОНСТИТУЦІЙНОЇ ЮСТИЦІЇ В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ  
ДЕМОКРАТІЇ: МІЖ ПРИНЦИПОМ ІНСТИТУЦІЙНОЇ  
СТРИМАНОСТІ ТА ВИКЛИКАМИ МЕДІЙНОСТІ ПРАВОСУДДЯ*
- Ленгер Я.І., Ревуцька І.Е.** **165**  
*ЕКОСИСТЕМНА ФУНКЦІЯ ЛІСІВ ЯК ЕЛЕМЕНТ СТАЛОГО  
РОЗВИТКУ: ПОРІВНЯЛЬНО-ПРАВОВИЙ АНАЛІЗ*
- Магдаліна І.В.** **179**  
*КОНТРОЛЬ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ  
РЕАЛІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОЇ ФУНКЦІЇ ДЕРЖАВИ*
- Малишева М.В.** **192**  
*КРИМІНАЛЬНО-ПРАВОВА РЕГЛАМЕНТАЦІЯ ВІДПОВІДАЛЬ-  
НОСТІ ЗА НЕЗАКОННЕ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДІВ НАД  
ЛЮДИНОЮ: ДОСВІД НІМЕЧЧИНИ ТА КРАЇН РОМАНО-  
ГЕРМАНСЬКОЇ ПРАВОВОЇ СИСТЕМИ*

- Мердова О.М., Умрихіна І.О., Кіблик Д.В., Хилько Л.І., Шишкарьова О.Г.** 203  
*ТЕОРЕТИКО-ПРАВОВА КОНЦЕПТУАЛІЗАЦІЯ ФУНКЦІЙ ЮРИДИЧНОГО ДОКУМЕНТА В КОНТЕКСТІ СУЧАСНОГО РОЗВИТКУ ЮРИДИЧНОГО ДОКУМЕНТОЗНАВСТВА*
- Насонов М.І.** 215  
*МІЖНАРОДНО-ПРАВОВІ СТАНДАРТИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ*
- Потильчак О.В.** 226  
*ЕВОЛЮЦІЯ ПРИНЦИПУ НАЙКРАЩИХ ІНТЕРЕСІВ ДИТИНИ: ІСТОРИКО-ПРАВОВИЙ ВИМІР*
- Савенко В.В.** 237  
*ЗНАЧЕННЯ ПРАВАЗАСТОСОВНОГО АКТА В МЕХАНІЗМІ ПРАВОВОГО РЕГУЛЮВАННЯ СУСПІЛЬНИХ ВІДНОСИН*
- Сергієнко Н.А.** 249  
*ЗДІЙСНЕННЯ ВИКОНАВЧОГО ПРОВАДЖЕННЯ В УКРАЇНІ ПІД ЧАС ДІЇ ВОЄННОГО СТАНУ: ПРОБЛЕМАТИКА ТА ПЕРСПЕКТИВИ*
- Собко Г.М., Щирська В.С.** 265  
*КОНФІСКАЦІЯ МАЙНА В СИСТЕМІ ЗАХОДІВ КРИМІНАЛЬНО-ПРАВОВОЇ ПРОТИДІЇ ЗЛОЧИННОСТІ*
- Фастовець Н.В., Шаповалова А.М., Букорос Т.О., Король С.Ю.** 276  
*ПРАВОВА СУТНІСТЬ ЕЛЕКТОРАЛЬНОЇ ДЕМОКРАТІЇ В КОНТЕКСТІ СУЧАСНОЇ МІЖНАРОДНОЇ ЛЕГІТИМНОСТІ*
- Хряпченко В.П.** 288  
*ДО ПИТАННЯ ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ СІМЕЙНОЇ СПЕЦІАЛІЗАЦІЇ СУДДІВ ПРИ ВИРІШЕННІ СПОРІВ ЩОДО ЗАХИСТУ ПРАВ ДІТЕЙ*
- Цебенко С.Б.** 303  
*ПРАВОВИЙ СТАТУС УКРАЇНСЬКИХ ВІЙСЬКОВОПОЛОНЕНИХ ТА ПОРУШЕННЯ ЇХНІХ ПРАВ ДЕРЖАВОЮ-АГРЕСОРОМ У СВІТЛІ МІЖНАРОДНОГО ГУМАНІТАРНОГО ПРАВА*

*ISSN 2786-6025 Online*

**Швайка Д.М.** **316**  
*РОЗВИТОК АДМІНІСТРАТИВНО-ПРАВОВИХ ЗАСАД ВЗАЄМО-  
ДІЇ ІНСТИТУТІВ ГРОМАДЯНСЬКОГО СУСПІЛЬСТВА З  
СЕКТОРОМ БЕЗПЕКИ І ОБОРОНИ УКРАЇНИ*

**Шевченко М.В.** **329**  
*ВЛАДНІ УПРАВЛІНСЬКІ ФУНКЦІЇ ТА ОЗНАКИ ЇХ ВИКОНАННЯ  
ПРИВАТНИМИ ОСОБАМИ*

### *СЕРІЯ «Економіка»*

**Андрусів У.Я., Бойчук О.І.** **339**  
*СИНЕРГІЯ ESG ТА ФІНТЕХУ В ФОРМУВАННІ СТАЛОЇ  
ФІНАНСОВОЇ ЕКОСИСТЕМИ*

**Васильєва О.В.** **351**  
*КЛАСИЧНІ ТЕОРІЇ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ: МЕТОДО-  
ЛОГІЧНІ ОБМЕЖЕННЯ У КОНТЕКСТІ  
УКРАЇНСЬКИХ РЕАЛІЙ*

**Гирка О.І., Скробато С.М., Бодак М.П., Ковальчук Х.І.** **364**  
*СТРАТЕГІЯ ШРИНКФЛЯЦІЇ В СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ  
ПРИБУТКОВІСТЮ ПІДПРИЄМСТВ ХАРЧОВОЇ ПРОМИС-  
ЛОВОСТІ В УМОВАХ РИНКОВОЇ НЕСТАБІЛЬНОСТІ*

**Григорук А.А., Литвин Л.М.** **379**  
*НАУКОВІ ПІДХОДИ ДО ТРАКТУВАННЯ ПОНЯТТЯ “КОНКУ-  
РЕНТОСПРОМОЖНІСТЬ ПІДПРИЄМСТВА”*

**Грінка Т.І., Горпинченко О.В.** **394**  
*ЕЛЕКТРОННА ДЕМОКРАТІЯ ТА ЇЇ ВПЛИВ НА ПІДПРИЄМ-  
НИЦЬКЕ СЕРЕДОВИЩЕ*

**Живко З.Б., Панченко В.А., Остапенко О.М.** **408**  
*ІННОВАЦІЙНА КОНЦЕПЦІЯ АДАПТАЦІЇ В СТРАТЕГІЧНОМУ  
УПРАВЛІННІ БЕЗПЕКОЮ БІЗНЕСУ*

- Кабенгеле Г.Т., Сибірцев В.В., Подплетній В.В.** 424  
*ІНТЕГРАЦІЯ ЦИФРОВИХ ОБЛІКОВО-АНАЛІТИЧНИХ СИСТЕМ  
У МЕХАНІЗМ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ФІНАНСОВОЇ СТІЙКОСТІ  
ПІДПРИЄМСТВА*
- Костень О.О.** 435  
*НОВІ ВИКЛИКИ СУДОВО-ЕКОНОМІЧНОЇ ЕКСПЕРТИЗИ ПІД  
ЧАС ДОКУМЕНТУВАННЯ ЗЛОЧИНІВ ПРОТИ ЕКОНОМІКИ  
УКРАЇНИ*
- Лавренчук І.В.** 448  
*ПРОФЕСІЙНІ ПРОЦЕДУРИ ВІДНОВЛЕННЯ ЯК ФАКТОР  
СТИМУЛЯЦІЇ РОСТУ ТА ЩІЛЬНОСТІ ВОЛОССЯ*
- Менюк М.В.** 462  
*КАДРОВІ ТА РЕСУРСНІ АСПЕКТИ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕКОЮ  
ПРАЦІ В ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАДАХ: ОЦІНКА ТА  
ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ*
- Москаль І.І.** 475  
*АНТИСТРЕСОВІСТЬ ЯК КЛЮЧОВИЙ ВНУТРІШНІЙ БЕЗПЕ-  
КОВИЙ МЕХАНІЗМ ФУНКЦІОНУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВА*
- Нечипорук О.В.** 485  
*УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ЕКОНОМІКИ*
- Пешехонов В.О.** 499  
*ІННОВАЦІЙНІ АВТОМАТИЗОВАНІ РІШЕННЯ ДЛЯ ЖИВЛЕННЯ  
РОСЛИН У СИСТЕМАХ ЗРОШЕННЯ: СИСТЕМА GREENMIX —  
АВТОМАТИЗОВАНЕ РІШЕННЯ, ІНТЕГРОВАНЕ В ІРИГАЦІЙНУ  
СИСТЕМУ, ЯКЕ ПРАЦЮЄ СИНХРОННО З ПОЛИВОМ І  
ЗАБЕЗПЕЧУЄ РЕГУЛЯРНУ ПОДАЧУ ДОБРІВ БЕЗ РУЧНОГО  
ВТРУЧАННЯ*
- Тесленко А.В., Ничеглод Д.Ю., Ничеглод В.В.** 505  
*ЦИФРОВІ ІНСТРУМЕНТИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТІЙКОСТІ СЕР-  
ВІСНИХ ПІДПРИЄМСТВ В УМОВАХ ПІДВИЩЕНИХ РИЗИКІВ*
- Тимошенко Ю.О.** 517  
*ЕВОЛЮЦІЯ ТЕОРІЙ ГРОШЕЙ ЯК КОНЦЕПТУАЛЬНА ОСНОВА  
ФОРМУВАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ПЛАТІЖНИХ СИСТЕМ*

*ISSN 2786-6025 Online*

**Черевко Г.В., Черевко І.В.** **528**  
*МОДЕЛІ ТА ІНСТРУМЕНТИ ПІДТРИМКИ ПІДПРИЄМНИЦТВА У  
СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАДАХ*

***СЕРІЯ «Педагогіка»***

**Khalabuzar O.A., Dubrova O.V., Salyuk B.A.** **544**  
*DIGITAL AND INTERACTIVE METHODS OF TEACHING ENGLISH  
GRAMMARTO STUDENTS OF NON-PHILOLOGICAL MAJORS*

**Petliuk O.V.** **556**  
*GENERAL PLAN, ORGANISATION AND RESULTS OF RESEARCH  
AND EXPERIMENTAL WORK ON THE FORMATION OF DIGITAL  
COMPETENCE OF FUTURE BACHELORS OF COMPUTER  
SCIENCE PROFILE IN PROFESSIONAL TRAINING*

**Shevchenko O.L., Kapustina O.V.** **566**  
*FOSTERING FUTURE ECONOMISTS' AI LITERACY SKILLS IN THE  
PROCESS OF MASTERING BUSINESS ENGLISH AT THE  
ECONOMIC UNIVERSITY*

**Акімова О.В., Сапогов М.В., Гапчук Я.А.** **583**  
*ОСВІТНЬО-ЦИФРОВЕ СЕРЕДОВИЩЕ УНІВЕРСИТЕТУ ЯК  
ЧИННИК ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ  
МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ІСТОРІЇ*

**Аторіна В.М., Дмитренко А.П.** **595**  
*ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ СОЦІАЛЬНО-  
ГРОМАДЯНСЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ В ДІТЕЙ СТАРШОГО  
ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ*

**Білавич Г.В., Снітовська О.Й., Вінтоняк О.В.** **606**  
*РОЗВИТОК АВТОРСЬКИХ ШКІЛ В УКРАЇНІ КРІЗЬ ПРИЗМУ  
ДІЯЛЬНОСТІ ІННОВАЦІЙНИХ ЗАКЛАДІВ ОСВІТИ НА  
РІВНЕНЩИНІ В ПЕРШІЙ ЧВЕРТІ ХХІ СТОРІЧЧЯ*

**Бондаренко І.В.** **626**  
*РОЛЬ СПОРТИВНИХ ІГОР (ВОЛЕЙБОЛ, БАСКЕТБОЛ) У  
ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ МЕНЕДЖЕРІВ У  
ЦИФРОВОМУ ОСВІТНЬОМУ СЕРЕДОВИЩІ*

- Борачук С.В.** 634  
*КОНЦЕПЦІЯ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ З КІБЕРБЕЗПЕКИ В УМОВАХ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ*
- Борис У.З.** 648  
*ІНТЕГРАЦІЯ ПРИРОДНИЧОГО ЗМІСТУ В ЧИТАНКА ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ ГАЛИЧИНИ (ДРУГА ПОЛОВИНА ХІХ ПОЧАТОК ХХ СТ.)*
- Волошин В.Д.** 667  
*ПЕДАГОГІЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ БАЗОВИХ ПРИНЦИПІВ ТАКТИКО-ВОГНЕВОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ-ПРИКОРДОННИКІВ*
- Главацька О.Л., Писарчук О.Т., Фіголь Н.А.** 683  
*ФОРМУВАННЯ ЗДАТНОСТІ ДО ПРОФЕСІЙНОГО САМОРОЗВИТКУ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ В КОНТЕКСТІ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА*
- Гнатик К.Б., Фодор К.Й., Молнар Є.Р.** 697  
*ФОРМУВАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ МОТИВАЦІЇ СТУДЕНТІВ У РАМКАХ СТУДЕНТОЦЕНТРОВАНОГО ПІДХОДУ*
- Горбатюк Р., Гевко І., Сіткар С., Замора Я., Сорока Т.** 708  
*ПОТЕНЦІАЛ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ФОРМУВАННІ ГОТОВНОСТІ МАЙБУТНІХ ФАХОВИХ МОЛОДШИХ БАКАЛАВРІВ З АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ ДО ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ*
- Горбатюк Р., Осадчий В., Дудка У., Тернова І.** 719  
*ІННОВАЦІЙНІ ПЕДАГОГІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ: МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ У ПІДГОТОВЦІ СТУДЕНТІВ ФАХОВИХ ЕКОНОМІЧНИХ КОЛЕДЖІВ*
- Грицак П.О.** 732  
*ПРАВОВА КУЛЬТУРА МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ ЯК НЕОБХІДНА УМОВА ЕФЕКТИВНОЇ ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ*

*ISSN 2786-6025 Online*

- Гриценко Л.О., Ільченко О.Ю., Огуй С.В.** 744  
*ПРОФЕСІЙНИЙ ДОСВІД І ПЕДАГОГІЧНА ТВОРЧИСТЬ ПЕДАГОГА ПРОФЕСІЙНОГО НАВЧАННЯ ЯК МЕТОДИЧНИЙ РЕСУРС ВИКЛАДАННЯ У СФЕРІ ТРАНСПОРТУ ТА ЛОГІСТИКИ*
- Гродзь Н.М.** 761  
*ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ У МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ В УМОВАХ БЕЗПЕКОВИХ ВИКЛИКІВ*
- Демченко І.І., Григоренко Т.В., Тверезовська Н.Т., Жмуд О.В.** 773  
*ФОРМУВАННЯ НОВОЇ МОДЕЛІ ПІДГОТОВКИ ЗДОБУВАЧІВ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ ЯК ІНСТРУМЕНТ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ РИНКУ ПРАЦІ*
- Дроздова І.П.** 787  
*ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ФОРМУВАННЯ СТИЛІСТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ*
- Дрокіна А.С.** 800  
*ВІРТУАЛЬНА ІНТЕРАКТИВНА ДОШКА ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ЗАСІБ ОРГАНІЗАЦІЇ СУЧАСНОГО ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ*
- Думанська Т.В., Денисенко Н.Л., Фонарюк О.В.** 811  
*МАТЕМАТИКА У КОНТЕКСТІ: МІЖДИСЦИПЛІНАРНІ ПІДХОДИ ДО ВИКЛАДАННЯ У ВИЩІЙ ШКОЛІ*
- Дуцик А.А., Федорчук В.В.** 828  
*КРИТЕРІЇ ГОТОВНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ДО МЕДІАТВОРЧОСТІ*
- Заскіна Т.М., Арістова Н.О., Павельчук М.О.** 842  
*ОРГАНІЗАЦІЯ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ: ІНДИВІДУАЛІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ*
- Збаравська Л.Ю., Слободян С.Б., Торчук М.В.** 853  
*ЗАСТОСУВАННЯ ФІЗИЧНИХ ЗНАНЬ У СИСТЕМІ ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ*

**Зубенко В.О., Сторожук О. Ю.***ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ВИКЛАДАННІ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ СТУДЕНТАМ ЮРИДИЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ*

866

**Капустіна О.І.***ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ РОЗВИТКУ ФАХОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАГІСТРІВ-ОЛІГОФРЕНОПЕДАГОГІВ У СИСТЕМІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ*

885

**Карапузова Н.Д., Карапузова І.В., Бурсова С.С.***ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ ДО ПЕДАГОГІЧНОЇ ПІДТРИМКИ ДІТЕЙ В УМОВАХ ВОЄННОГО ЧАСУ: ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАСТУПНОСТІ МІЖ ЗДО ТА ПОЧАТКОВОЮ ШКОЛОЮ*

894

**Карлінська Я.В.***ІНСТРУМЕНТИ ТА ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ РОЗВИТКУ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УПРАВЛІНЦІВ ЗАКЛАДІВ ОСВІТИ*

908

**Кива В.Ю., Скобовят Ю.М., Гончарук Н.А., Мацько А.В., Осташевський І.І.***МЕТОДИКА ПІДВИЩЕННЯ РЕЙТИНГУ (ПОКАЗНИКІВ) БІБЛІОМЕТРИЧНОГО ПРОФІЛЮ ОСВІТНІХ ТА НАУКОВИХ УСТАНОВ СИСТЕМИ МІНІСТЕРСТВА ОБОРОНИ УКРАЇНИ*

921

**Кібенко Л.М., Кравчук О.В., Лісна Т.М.***ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ДОСВІД УПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙ У ПРОЦЕС ФОРМУВАННЯ ІНШОМОВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ В ЗВО УКРАЇНИ*

941

**Князян М.О.***МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ПІДГОТОВКИ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ ДРУГОГО (МАГІСТЕРСЬКОГО) ТА ТРЕТЬОГО (ОСВІТНЬО-НАУКОВОГО) РІВНІВ ДО ІННОВАЦІЙНО-ТВОРЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ*

952

**Колбіна Л.А.***ОСОБИСТІСНО-ДІЯЛЬНІСНИЙ ПІДХІД У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ-ЛОГОПЕДІВ ДО ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ*

963

*ISSN 2786-6025 Online*

- Коломієць М.Б., Губа Б.В.** 973  
*ГЕНЕЗА ПРОФЕСІЙНОЇ ОРІЄНТАЦІЇ УЧНІВСЬКОЇ МОЛОДІ В УКРАЇНІ*
- Корець М.С., Іщенко С.М., Кучменко О.М.** 992  
*ВИВЧЕННЯ ОСНОВ ГІДРАВЛІКИ ТА ТЕРМОДИНАМІКИ МАЙБУТНІМИ ПЕДАГОГАМИ ПРОФЕСІЙНОГО НАВЧАННЯ З ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ*
- Крамська З.М.** 1001  
*ЦЕНТРИ ОСВІТИ І ПІКЛУВАННЯ ПРО ДІТЕЙ ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ ЯК ІННОВАЦІЙНА МОДЕЛЬ ІНТЕГРОВАНОГО ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА*
- Кубик Л.Я., Кужій Л.І., Цебенко О.З.** 1016  
*ВПРОВАДЖЕННЯ ВИКЛАДАННЯ ФАХОВИХ ДИСЦИПЛІН АНГЛІЙСЬКОЮ МОВОЮ В ІТ КОЛЕДЖІ ЛЬВІВСЬКОЇ ПОЛІТЕХНІКИ*
- Куций М.В.** 1034  
*МОДЕЛІ ІНТЕГРАЦІЇ ФОРМАЛЬНОЇ, НЕФОРМАЛЬНОЇ ОСВІТИ ТА ПРАКТИЧНОГО НАВЧАННЯ*
- Лілік О.О.** 1047  
*ТЕХНОЛОГІЇ ФОРМУВАННЯ ПРАВОВОЇ КУЛЬТУРИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ В УМОВАХ ІННОВАЦІЙНОГО СЕРЕДОВИЩА ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ*
- Лодатко Є.О.** 1060  
*ІННОВАЦІЙНІ МОДЕЛІ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ДО ФОРМУВАННЯ РІШУЧОСТІ ТА ВПЕВНЕНОСТІ У МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ*
- Марецька Л.П., Печарська В.П., Зубчик А.Ю.** 1071  
*ВИКОРИСТАННЯ МОБІЛЬНИХ ЗАСТОСУНКІВ ДЛЯ НАВЧАННЯ УКРАЇНСЬКОЇ МОВИ ПРОФЕСІЙНОГО СПРЯМУВАННЯ*
- Марєєва Т.В.** 1088  
*ІГРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ РОЗВИТКУ МОВЛЕННЯ ДІТЕЙ ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ*

- Матвієнко О.В.** 1110  
*МІЖНАРОДНЕ ПРАВОЧИНСТВО ІНСТИТУЦІЙНОГО РЕГУЛЮ-  
ВАННЯ В СФЕРІ ТУРИСТИЧНОЇ ТА ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННОЇ  
СПРАВИ*
- Мякота В.П.** 1121  
*МУЛЬТИМЕДІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА МУЛЬТИМЕДІЙНІ ЗАСОБИ  
НАВЧАННЯ У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ БАКАЛАВРІВ ПРОФЕ-  
СІЙНОЇ ОСВІТИ*
- Ніколенко К.В., Мухіна Г.В., Бикова О.І.** 1131  
*ЦИФРОВА ЕТИКА, ПРАВОВА ГРАМОТНІСТЬ ТА МЕДІАГІГІЄНА  
ЯК ЗАСОБИ ПРОФІЛАКТИКИ СОЦІАЛЬНИХ КОНФЛІКТІВ У  
ГЛОБАЛІЗОВАНОМУ ІНФОРМАЦІЙНОМУ ПРОСТОРИ*
- Пазюра Н.В.** 1147  
*ПРОЕКТНИЙ МЕТОД У НАВЧАННІ ФАХОВОЇ ІНОЗЕМНОЇ  
МОВИ СТУДЕНТІВ ТЕХНІЧНИХ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ*
- Процюк О.В.** 1158  
*ПСИХОЛОГІЧНІ МЕХАНІЗМИ СОЦІАЛЬНОЇ ТА КОМЕРЦІЙНОЇ  
РЕКЛАМИ В УМОВАХ ТРАНСФОРМАЦІЙНОГО СУСПІЛЬСТВА*
- Резнік О.Г.** 1170  
*ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ ЗАСАДИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕК-  
ТИВНОСТІ ВОГНЕВОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ-  
ПРИКОРДОННИКІВ В УМОВАХ НАБЛИЖЕНИХ ДО БОЙОВИХ*
- Руднева І.С., Григор'єв М.В., Щириков В.Ю.** 1185  
*ЦИФРОВЕ ЧИТАННЯ В СУЧАСНІЙ ВИЩІЙ ОСВІТІ: ПЕДА-  
ГОГІЧНІ ВИКЛИКИ, КОГНІТИВНІ ТРАНСФОРМАЦІЇ ТА  
ДИДАКТИЧНІ СТРАТЕГІЇ*
- Салабай А.Р.** 1194  
*СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ СТУ-  
ДЕНТСЬКОЇ МОЛОДІ В УМОВАХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ТА  
СОЦІАЛЬНИХ ВИКЛИКІВ*
- Салманов І.С.** 1205  
*ВПЛИВ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ НА ФОРМУВАННЯ  
КОМПЕТЕНЦІЙ МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ ПРОФЕСІЙНОГО  
НАВЧАННЯ*

*ISSN 2786-6025 Online*

**Семенюк Р.А.** **1217**  
*АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ТА ТЕНДЕНЦІЙ ВИКОРИСТАННЯ  
ТЕХНОЛОГІЙ ШІ У ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ  
ФАХІВЦІВ*

**Серьогіна І.Ю.** **1232**  
*РОЗВИТОК ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТІВ У  
ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ «ПРОФЕСІЙНА  
ПЕДАГОГІКА»*

**Сопівник Р.В., Мороз О.В.** **1244**  
*ЛІДЕРСТВО ЗМІН: УЗАГАЛЬНЕННЯ ІНТЕРПРЕТАЦІЙНИХ  
МОДЕЛЕЙ*

**Тимошко Г.М., Шолох О.А.** **1256**  
*СТРАТЕГІЇ ПОБУДОВИ ІННОВАЦІЙНОГО ІМІДЖУ ПЕДАГОГА  
ВИЩОЇ ШКОЛИ: АКСІОЛОГІЧНИЙ ТА ПРАКСЕОЛОГІЧНИЙ  
АСПЕКТИ*

**Турияниця З.В., Корчов О.Г.** **1269**  
*ВИКОРИСТАННЯ КЕЙС-МЕТОДУ В ПРОЦЕСІ ПРАКТИКО-  
ОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАННЯ МАЙБУТНІХ КВАЛІФІКОВАНИХ  
РОБІТНИКІВ АГРАРНОЇ ГАЛУЗІ З МЕТОЮ ФОРМУВАННЯ В  
НИХ ЗДАТНОСТІ ДО ПРОФЕСІЙНОГО САМОВДОСКО-  
НАЛЕННЯ*

**Хаць Р.В., Матурін Ю.П., Комарницька Л.І.** **1283**  
*МАТЕМАТИЧНИЙ ТА МЕТОДИЧНИЙ АСПЕКТИ ЗАБЕЗПЕ-  
ЧЕННЯ НАСТУПНОСТІ У ВИВЧЕННІ ФУНКЦІЙ*

**Червінська І.Б., Червінський А.І.** **1299**  
*ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙ-  
БУТНІХ ПЕДАГОГІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ГЕОГРАФІЧНИХ  
ДИСЦИПЛІН*

**Чорноус О.В.** **1311**  
*МОВА ТА ГЕНДЕР У ПРОФЕСІЙНІЙ КОМУНІКАЦІЇ*

**Шевчук О.О., Собко В.Г., Діденко О.В., Сніца Т.Є.** **1320**  
*РОЗВИТОК МОВНОЇ СВІДОМОСТІ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ:  
ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА*

**Шмиголь В.С., Єсаулов М.Ю.**

*МЕТОДОЛОГІЯ ВОГНЕВОЇ ПІДГОТОВКИ ДЛЯ МІСЬКИХ БОЇВ:  
ВИКЛИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ*

1335

**Щербина К.К., В'юник О.В., Сторожук О.В., Немченко Т.А.**

*ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ В  
НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ В УМОВАХ ВИКОРИСТАННЯ  
ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ*

1347

**Якімець Ю.М.**

*КОНЦЕПЦІЯ ЦИФРОВОГО УПРАВЛІННЯ ОСВІТИМ  
ПРОЦЕСОМ ПРИ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ  
ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ І СПОРТУ*

1359

### *СЕРІЯ «Техніка»*

**Grabovets V.**

*ENVIRONMENTAL ASPECTS OF THE DEVELOPMENT OF  
MULTIMODAL TRANSPORTATION THROUGH WAREHOUSE HUBS*

1369

**Hubal H.M.**

*CREATING A COURSE IN PROBABILITY THEORY AND  
MATHEMATICAL STATISTICS IN THE MOODLE SYSTEM*

1383

**Humeniuk A.**

*MODERN ARCHITECTURAL APPROACHES IN DISTRIBUTED  
HIGH-PERFORMANCE SYSTEMS*

1395

**Kozachuk O., Dmytrychenko A.**

*DEVELOPMENT OF ADAPTIVE LEARNING SYSTEMS FOR  
HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS*

1406

**Krainiuk O., Buts Yu., Pikasov M., Didenko N., Pokhodenko B.**

*CYBER-RESILIENT DETECTION OF OCCUPATIONAL SAFETY  
VIOLATIONS USING PERIPHERAL ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN  
UNMANNED SYSTEMS*

1415

**Piotrovskiy Ye.**

*OPTIMIZING LATENCY IN EDGE-CLOUD DATA PIPELINES FOR  
REAL-TIME IoT ANALYTICS*

1431

*ISSN 2786-6025 Online***Shulakova K.S., Hurklis I.V., Makoveichuk K.O., Bodnar L.V., Yavorska O.M.** 1446*IMPACT OF SMT AND CACHE HIERARCHY ON THE SCALABILITY OF DENSE MATRIX MULTIPLICATION ON A SINGLE COMPUTING NODE***Slipchenko V.H., Poliahushko L.H., Krush O.Ye.** 1457*MULTI-CRITERIA COMPARATIVE ANALYSIS OF ENVIRONMENTAL MONITORING INFORMATION SYSTEMS***Tokar V.V.** 1474*SMART IT WORKFORCE DEVELOPMENT SYSTEMS FOR WEB-PROGRAMMERS IN THE EU INTEGRATION ENVIRONMENT***Vokhranov I., Bulakh B.** 1488*VERIGATE: A VERIFICATION GATE-BASED NEUROSymbOLIC METHOD FOR STATIC CODE ANALYSIS***Yakimova N.A.** 1508*BINARY ALGEBRAIC TRANSFORMATIONS OF ARBITRARY GRAPHS FROM THE POINT OF VIEW OF THEIR COMPUTER PROCESSING***Yefimov D.I.** 1523*TRANSACTION GRAPH ANALYSIS UNDER TEMPORAL NONSTATIONARITY***Zolotukhina O., Konopliastyi A., Negodenko O., Babenko Yu.** 1536*WEB APPLICATION SECURITY ASSESSMENT USING MACHINE LEARNING***Анацький М.А., Юрченко Ю.Ю.** 1553*АРХІТЕКТУРА БАГАТОЯДЕРНИХ ПРОЦЕСОРІВ: ПРИНЦИПИ ПОБУДОВИ ТА СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ***Бандурін В.Ю., Пилип П.** 1561*АНАЛІЗ РОЗПОДІЛУ АБІТУРІЄНТІВ З НАЙВИЩИМИ БАЛАМИ НМТ З МАТЕМАТИКИ МІЖ ТЕХНІЧНИМИ ТА НЕТЕХНІЧНИМИ СПЕЦІАЛЬНОСТЯМИ*

**Батаєв С.В., Жолондківський М.К., Трембовецький М.П.** 1574  
*ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ КОМП'ЮТЕРНО-ТЕХНІЧНИХ ЕКСПЕРТИЗ*

**Білова Т.Г., Брусенцев В.О., Побіженко І.О.** 1588  
*ФОРМУВАННЯ АНАЛІТИЧНОГО ШАРУ В DATA LAKEHOUSE ГУМАНІТАРНОГО РЕАГУВАННЯ*

**Бойко В.Д., Бевза В.І., Слатвінська В.М.** 1601  
*ЗАХИСТ ВІД DDOS-АТАК ТА БОТНЕТІВ НА БАЗІ ІОТ-ПРИСТРОЇВ: ОГЛЯД РЕАЛЬНИХ ІНЦИДЕНТІВ ТА ПРОСТІ МЕТОДИ ПРОТИДІЇ*

**Букасов М.М., Дорошенко К.С.** 1614  
*МЕТОД ЗМЕНШЕННЯ ЛАТЕНТНОСТІ КОРОТКОТРИВАЛИХ ЗАПИТІВ У СИНХРОННИХ ВЕБСИСТЕМАХ З ГЕТЕРОГЕННОЮ ТРИВАЛІСТЮ ОБРОБКИ*

**Ваховський О.В.** 1627  
*МЕТОД АВТОМАТИЗОВАНОЇ ВЕРИФІКАЦІЇ ТЕХНІЧНОЇ СУМІСНОСТІ ТОВАРІВ У СИСТЕМАХ КРОС-ПРОДАЖІВ НА ОСНОВІ ГІБРИДНОГО ПОШУКУ ТА LLM*

**Велем П.О., Юрченко Ю.Ю.** 1643  
*МОДЕЛЬ ЧЕРГ ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ ЧАСУ ВИКОНАННЯ ЗАМОВЛЕНЬ У РЕСТОРАНІ*

**Волянський С.М., Мельник О.М., Мазур О.М., Онищенко О.А.** 1659  
*ІНТЕГРАЦІЯ ЦИФРОВИХ ДВІЙНИКІВ У ПРОЦЕС УПРАВЛІННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЄЮ АВТОНОМНИХ МОРСЬКИХ ПЛАТФОРМ*

**Головня С.А.** 1678  
*МЕТОД СЕГМЕНТОВАНОГО ПРОГНОЗУВАННЯ ВИРОБНИЧИХ ПОКАЗНИКІВ ПІДПРИЄМСТВ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ГІБРИДНОЇ МОДЕЛІ МАШИННОГО НАВЧАННЯ*

**Горбачук В.М., Камуз А.О., Товстенко Л.М.** 1692  
*УПРАВЛІННЯ БАГАТОЕШЕЛОННИМ ПОСТАЧАННЯМ*

*ISSN 2786-6025 Online***Гуркліс І.В., Маковейчук К.О., Шулакова К.С., Боднар Л.В., Яворська О.М.** 1706*АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ МОДЕЛЕЙ ПАРАЛЕЛЬНОГО ПРОГРАМУВАННЯ МРІ ТА ОРЕНМР НА ГІБРИДНИХ ПРОЦЕСОРНИХ АРХІТЕКТУРАХ***Демківська Т.І., Волівач А.П.** 1720*ДОСЛІДЖЕННЯ СТАБІЛЬНОСТІ ПОЯСНЕНЬ ДЛЯ АНСАМБЛЕВИХ МОДЕЛЕЙ МАШИННОГО НАВЧАННЯ***Дохняк Б.О., Хавалко В.М.** 1730*ПРОЄКТУВАННЯ АРХІТЕКТУРИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ НА ОСНОВІ ПАТЕРНУ CQRS ТА «ТЕНЗОРНОГО КОНВЕЄРА» ДЛЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ТРАНСПОРТНИХ МЕРЕЖ***Єгоров С.В., Шкварницька Т.Ю., Яремич Т.І.** 1740*АНАЛІЗ ФАЗО-ЧАСТОТНИХ ХАРАКТЕРИСТИК УЗАГАЛЬНЕНОЇ ЛАНКИ ЛІНІЇ ЗАТРИМКИ НА ОСНОВІ КОМБІНАЦІЇ ФНЧ ТИПУ М ТА Т-ОБРАЗНО-МОСТОВИХ СХЕМ***Загороднюк Ю.Г., Яковчук О.В., Козловський Ю.К., Можасєв Ю.О., Мартинюк А.В., Артющик А.Б.** 1751*ПІДСИСТЕМА МОБІЛЬНОГО ЗВ'ЯЗКУ ЗА ТЕХНОЛОГІЄЮ LTE ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ: АРХІТЕКТУРА, ОСНОВНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ***Злотенко Б.М., Мительська О.В., Афтандіянц В.Є.** 1763*ПОРІВНЯННЯ СТІЙКОСТІ МОДЕЛЕЙ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ДО ВПЛИВУ ШУМОВИХ КОМПОНЕНТІВ У ДАНИХ***Іваницький В.П., Мешко Р.О., Овчаренко В.В., Рябощук М.М., Чичура І.І.** 1774*БАГАТОРІВНЕВІ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ БАЗАМИ ДАНИХ З ГЕТЕРОГЕННОЮ АРХІТЕКТУРОЮ***Іванов О.О.** 1788*ЕВОЛЮЦІЯ, А НЕ РЕВОЛЮЦІЯ: РОЛЬ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ЯК ІНСТРУМЕНТАРІЮ В СУЧАСНОМУ ЦИКЛІ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ*

**Калина Т.Є., Гайша О.О., Островський І.П., Гончарук О.М.,  
Гайша О.О., Арамян А.М.** 1796

*ОСОБЛИВОСТІ ПРОЦЕСІВ СТИСКАННЯ ГЕОПРОСТОРОВОЇ ІН-  
ФОРМАЦІЇ У СТВОРЕННІ ТРИВИМІРНИХ МОДЕЛЕЙ ТЕРИТОРІЙ*

**Калина Т.Є., Гайша О.О., Островський І.П., Пилипенко С.М.,  
Мась А.Ю., Гайша О.О.** 1809

*БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНА КЛАСИФІКАЦІЯ СУПУТНИКОВОЇ  
ІНФОРМАЦІЇ ДЛЯ ЗАДАЧ ПОБУДОВИ 3-D МОДЕЛЕЙ  
ТЕРИТОРІЙ ТА ВИКОНАННЯ ТОПОГРАФІЧНИХ ЗЙОМОК У  
ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ*

**Камєнєва А.В.** 1823

*MICROSOFT AZURE ДЛЯ ПОДІСВО-ОРІЄНТОВАНИХ КРОС-  
ПЛАТФОРМНИХ ЗАСТОСУНКІВ: AZURE FUNCTIONS ТА AZURE  
SQL DATABASE*

**Карпішен Б.С., Плєхова Г.А.** 1837

*МОДЕЛЬ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ.  
СИСТЕМИ БЕЗПРОВІДНОГО ЗВ'ЯЗКУ*

**Кириченко А.М., Скідан В.В.** 1847

*АНАЛІЗ НЕЛІНІЙНИХ ЗАЛЕЖНОСТЕЙ МІЖ ПРЕДИКТОРАМИ  
ТА ЦІЛЬОВОЮ ЗМІННОЮ У ЗАДАЧАХ ПРОГНОЗУВАННЯ*

**Клюшник В.В., Чернецький Є.В.** 1857

*МАТЕМАТИЧНА ПОСТАНОВКА ТА АЛГОРИТМІЧНЕ ЗАБЕЗПЕ-  
ЧЕННЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ МЕРЕЖЕВОГО ТРАФІКУ*

**Коваль І.М.** 1866

*ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ МЕТРИК ЯКОСТІ ТА РЕЖИМІВ  
ВАЛІДАЦІЇ НА ВИБІР КЛАСИФІКАТОРА У WEKA*

**Ковальчук М.О., Редько С.М., Николюк О.М., Гіваргізов І.Г.** 1878

*МІНІМІЗАЦІЯ ЕНЕРГОЄМНОСТІ ТА ВУГЛЕЦЕВОГО СЛІДУ В  
ПРОМИСЛОВИХ ПРОЦЕСАХ ПОДРІБНЕННЯ: БАГАТО-  
КРИТЕРІАЛЬНИЙ ЕНТРОПІЙНИЙ ПІДХІД*

**Корначевський Я.І., Стіканов В.Ю., Харченко К.В.** 1891

*СИМВОЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЗАЛЕЖНИХ ДЖЕРЕЛ СТРУМУ  
ТА НАПРУГИ В PYTHON*

*ISSN 2786-6025 Online*

**Костюк Ю.В., Рзаєва С.Л., Рзаєв Д.О.** **1909**  
*ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ АНАЛІЗ МЕРЕЖЕВОГО ТРАФІКУ ДЛЯ  
ВИЯВЛЕННЯ ІНЦИДЕНТІВ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ*

**Кошовий М., Неділько С.М.** **1929**  
*ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ БПЛА В РЯТУ-  
ВАЛЬНИХ ОПЕРАЦІЯХ*

**Кризський О.В.** **1941**  
*СУЧАСНІ ТРЕНДИ ТА ВИКЛИКИ ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ  
МАШИННОГО НАВЧАННЯ В МУЛЬТИАГЕНТНИХ СИСТЕМАХ  
ОБРОБКИ ДАНИХ*

**Крилик Л.В., Ферубко О. С.** **1957**  
*ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ WEBДОДАТКУ ДЛЯ ЗАМОВЛЕНЬ В  
ОНЛАЙН-АПТЕКАХ*

**Кулаков Р.В., Сушинський О.Є.** **1972**  
*ОЦІНЮВАННЯ ІНКЛЮЗИВНОСТІ ВЕБ-ДОДАТКІВ: ПОРІВ-  
НЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МЕТРИК ДОСТУПНОСТІ ВІДПОВІДНО ДО  
СТАНДАРТІВ WCAG*

**Мазурець О.В., Юрченко Д.Ю., Ровінський А.В.,  
Безпрозвана Ю.Г., Молчанова М.О.** **1984**  
*МЕТОД НЕЙРОМЕРЕЖЕВОГО ВИЯВЛЕННЯ МАНІПУЛЯ-  
ТИВНОЇ ТЕХНІКИ АПЕЛЯЦІЇ ДО СТРАХУ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ  
ТЕКСТОВОГО КОНТЕНТУ*

**Мануйленко Р.І.** **1999**  
*КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ КРІПЛЕННЯ ПРИ РОЗРОБЦІ  
ДОВГИХ ПЛАСТІВ КОРИСНИХ КОПАЛИН НА ВЕЛИКИХ  
ГЛИБИНАХ*

**Мартиненко В.Д., Юрченко Ю.Ю.** **2014**  
*АЛГОРИТМІЧНІ МЕТОДИ АНАЛІЗУ ТА ВІЗУАЛІЗАЦІЇ  
РЕЗУЛЬТАТІВ КІБЕРСПОРТИВНИХ ЗМАГАНЬ*

**Медвінський С.В., Журавська І.М.** **2028**  
*МЕТОДИ ТА АЛГОРИТМИ ОБРОБКИ ЗОБРАЖЕНЬ ДЛЯ  
БІОМЕТРИЧНОЇ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ЗА КАПІЛЯРНОЮ МЕРЕ-  
ЖЕЮ КОН'ЮНКТИВИ ОКА*

- Мінгереш В.В., Юрченко Ю.Ю.** 2039  
*ЕВОЛЮЦІЯ АРХІТЕКТУР ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ: ВІД  
ФОН НЕЙМАНА ДО БАГАТОЯДЕРНИХ ПЛАТФОРМ*
- Мушеник І.М.** 2051  
*ІНТЕГРАЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ І ЕКОНОМІКО-  
МАТЕМАТИЧНИХ МЕТОДІВ У СИСТЕМІ КОРПОРАТИВНОГО  
УПРАВЛІННЯ АКЦІОНЕРНИХ ТОВАРИСТВ*
- Никитюк П.В., Носов П.С.** 2064  
*ІНТЕГРАТИВНА МОДЕЛЬ СТАТИСТИЧНОЇ КЛАСИФІКАЦІЇ  
НАВІГАЦІЙНИХ РЕЙСІВ НА ОСНОВІ ФРАКТАЛЬНИХ  
ПІДПИСІВ ТА КОДОВИХ ПАТЕРНІВ МІКРОРУХІВ*
- Носко С.В., Костюк Д.В.** 2083  
*ГІДРОДИНАМІКА ПРОЦЕСУ АВТОМАТИЧНОЇ СТАБІЛІЗАЦІЇ  
ПЕРЕПАДУ ТИСКУ У ФОРМУЮЧІЙ ГОЛОВЦІ*
- Осадчий Р.В., Шкраб Р.Р.** 2094  
*АЛЬТЕРНАТИВА КЛАСИЧНИМ БАЗАМ ДАНИХ ДЛЯ  
ЗБЕРІГАННЯ РІДКО ВИКОРИСТОВУВАНОЇ ІНФОРМАЦІЇ*
- Регеда Ю.О.** 2105  
*ГІБРИДНІ АРХІТЕКТУРИ ГЛИБОКОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ  
ОБРОБКИ НЕОДНОРІДНИХ ДАНИХ У РОЗПОДІЛЕНИХ  
ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ*
- Резніченко О.В., Ляшенко О.А.** 2125  
*ОЦІНКА ДОСТУПНОСТІ РОЗПОДІЛЕНИХ NOSQL СИСТЕМ З  
УРАХУВАННЯМ НАКЛАДНИХ ВИТРАТ НА КООРДИНАЦІЮ  
РЕПЛІК*
- Рихва В.І., Солодовник Г.В.** 2136  
*ОПТИМІЗАЦІЯ КЛАСИФІКАЦІЇ МЕРЕЖЕВОГО ТРАФІКУ НА  
ОСНОВІ LIGHTGBM ТА ВІДБОРУ ОЗНАК МЕТОДОМ SHAP*
- Саволук І.В., Юрченко Ю.Ю.** 2147  
*АРХІТЕКТУРА ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ: ЕВОЛЮЦІЯ,  
СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ*

*ISSN 2786-6025 Online***Савченко Д.О., Юрченко Ю.Ю.** 2157*АРХІТЕКТУРА NPU: ЧОМУ ВАШОМУ КОМП'ЮТЕРУ ПОТРІБЕН ОКРЕМИЙ МОЗОК ДЛЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ***Семенишина І.В., Постова С.А., Мельник А.В.** 2166*АРХІТЕКТУРА ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ: СУЧАСНІ ПІДХОДИ ТА ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ***Семененко О.М., Соломицький О.І., Романенко Є.О.** 2180*МЕТОД ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТІ ВЕДЕННЯ КІБЕРБОРОТЬБИ В УМОВАХ ДВОСТОРОННЬОГО ПРОТИБОРСТВА У КІБЕРПРОСТОРИ***Скварковський Є.П.** 2192*ОПТИМІЗАЦІЯ АЛГОРИТМІВ ОБРОБКИ ВЕЛИКИХ МАСИВІВ ДАНИХ ПРИ МІГРАЦІЇ АНАЛІТИЧНОГО ІНСТРУМЕНТАРІЮ З ПРОПРІЄТАРНИХ СИСТЕМ (SAS) ДО OPEN-SOURCE РІШЕНЬ НА БАЗІ R***Смокович Ю.Р., Юрченко Ю.Ю.** 2200*ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ФІНАНСОВИХ РИЗИКІВ У БАНКІВСЬКОМУ СЕКТОРІ***Сорока О.М., Старцев О.М.** 2208*АНАЛІЗ ФАКТОРІВ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА БЕЗПЕКУ СУДНОПЛАВСТВА В МАЛАККСЬКІЙ ПРОТОЦІ ТА НАСЛІДКІВ ПРИ ПРИПИНЕННІ ЇЇ ФУНКЦІОНУВАННЯ***Споришев К.О., Іванов Б.В.** 2218*МОДЕЛЬ ПЕРЕШКОДОЗАХИЩЕНОСТІ РАДІОКАНАЛУ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЛОТНОГО ЛІТАЛЬНОГО АПАРАТУ З АВТОМАТИЗОВАНИМ СУПРОВОДЖЕННЯМ ТОЧКИ РОЗТАШУВАННЯ НАЗЕМНОГО ПУНКТУ УПРАВЛІННЯ БОРТОВОЮ АНТЕННОЮ СИСТЕМОЮ***Стефанов В.О., Савченко А.Д.** 2229*МОДЕЛЬНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ ВПЛИВУ ПРИСАДОЧНИХ МАТЕРІАЛІВ НА РЕСУРС МОТОРНО-ОСЬОВОГО ПІДШИПНИКА*

- Стрелковська І.В., Григор'єва Т.І., Педяш В.В., Русу О.П.** 2243  
*ВИЯВЛЕННЯ АНОМАЛІЙ В ЗАДАЧАХ УПРАВЛІННЯ КОМП'ЮТЕРНИМИ СИСТЕМАМИ ЗАСОБАМИ РУТНОН ПРОГРАМУВАННЯ*
- Сулейманов Сеїт-Бекір Сінавер огли, Рибачок Д.О.** 2253  
*МАСШТАБОВАНИЙ АНАЛІЗ МЕРЕЖЕВИХ СТРУКТУР НА ОСНОВІ КОМП'ЮТЕРНО-МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ*
- Супрун О.М., Фадєєва І.Г., Горбатюк Є.В.** 2263  
*ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ КІБЕРЗАХИСТУ ДЛЯ АДАПТИВНОГО ВИЯВЛЕННЯ СКЛАДНИХ ВТОРГНЕНЬ У РЕАЛЬНОМУ ЧАСІ*
- Тарасенко Т.В.** 2281  
*АНАЛІЗ МОДЕЛЕЙ ВИТРАТИ ПАЛИВА, ВИКИДІВ ТА ПОКАЗНИКІВ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ДЛЯ ШТОВХАЧІВ З КАРАВАНАМИ БАРЖ У ДУНАЙСЬКОМУ СУДНОПЛАВСТВІ*
- Ткачук М.С.** 2294  
*СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ПОБУДОВИ ІНТЕГРОВАНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ*
- Узун І.С.** 2306  
*НАДІЙНІСНО-АДАПТИВНЕ ДИНАМІЧНЕ ЗЛИТТЯ ДЛЯ ПОТОКОВОГО АНАЛІЗУ ДАНИХ МУЛЬТИМОДАЛЬНИХ ЧАСОВИХ РЯДІВ ЗА ДЕГРАДАЦІЇ МОДАЛЬНОСТЕЙ*
- Усов В.Ю.** 2323  
*МОДЕЛЬ АВТОМАТИЗОВАНОГО УПРАВЛІННЯ ІДЕНТИФІКАЦІЄЮ ТА ДОСТУПОМ У КОРПОРАТИВНИХ ХМАРНИХ СИСТЕМАХ*
- Ухань Є.О., Журавська І.М.** 2336  
*КОНЦЕПТУАЛЬНА МОДЕЛЬ ФОРМУВАННЯ КОНТРОЛЬОВАНОЇ ЗОНИ В БЕЗДРОТОВИХ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖАХ*

*ISSN 2786-6025 Online***Харченко К.В.** 2348*ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ КІЛЬКОСТІ ПАРАМЕТРІВ ЗГОРТКОВОЇ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ НА ТОЧНІСТЬ КЛАСИФІКАЦІЇ НА ДАТАСЕТІ FASHION-MNIST***Чайковський Г.В., Юрченко Ю.Ю.** 2363*ЗАСТОСУВАННЯ АЛГОРИТМІВ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ АНАЛІЗУ ТА ОБРОБКИ ДАНИХ У ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ***Чепурна О.Є., Кухаренко С.В., Черевко Є.В.** 2376*МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА УПРАВЛІННЯ КІБЕРБЕЗПЕКОЮ***Шевчук О.Ф., Козловський А.В., Паночишин Ю.М., Сімончук С.В., Дусик Ю.А.** 2391*ОСОБЛИВОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ WEB-СИСТЕМИ ОПТИМІЗАЦІЇ МАРШРУТІВ ДОСТАВКИ З УРАХУВАННЯМ ОБМЕЖЕНЬ ВАНТАЖОПІДЙОМНОСТІ***Шиндир О.М., Юрченко Ю.Ю.** 2403*РОЗВИТОК ТА СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ АРХІТЕКТУРИ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ***Шліхта Г.О., Шевцова Н.В., Бабич С.М., Ляшук Т.Г.** 2411*ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ДИСКРЕТНИХ МОДЕЛЕЙ В АРХІТЕКТУРНОМУ ПРОЄКТУВАННІ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ З УРАХУВАННЯМ МЕХАНІЗМІВ ОПЕРАЦІЙНИХ СИСТЕМ***Яворський Д.К., Плехова Г.А., Костікова М.В.** 2425*ОБґРУНТУВАННЯ НЕОБХІДНОСТІ ТА СПОСОБІВ РОЗРОБКИ УНІВЕРСАЛЬНИХ ТРЕНАЖЕРІВ МІСІЙ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ЕКІПАЖІВ ВІЙСЬКОВИХ БЕЗПІЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ***Яцишин В.П.** 2438*МЕТОД ДЕКОМПОЗИЦІЇ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ БПЛА В УМОВАХ ПАРАМЕТРИЧНОЇ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ: ІНТЕГРАЦІЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ АГЕНТІВ ТА ОПТИМАЛЬНОГО КОНТРОЛЮ*

- Akhiezer O., Kramskiy A.** 2451  
*CLASSIFICATION OF CYBERATTACKS AND VULNERABILITIES:  
ASSESSMENT OF CURRENT PROTECTION METHODS AND THEIR  
LIMITATIONS IN THE SYNTHESIS OF COUNTERACTION MODELS*
- Kyslyi R.V.** 2465  
*AGENTIC AI ARCHITECTURE: THE ROLE OF DETERMINISTIC  
OUTPUTS AND OBSERVABILITY IN ENSURING SYSTEM  
RELIABILITY*
- Aхієзер О., Запорожец І.** 2475  
*МОДЕЛІ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ У КІБЕРЗАХИСТІ ТА ЇХ РОЛЬ У  
ФОРМУВАННІ АДАПТИВНОЇ КІБЕРСТІЙКОСТІ*
- Кобус О.С.** 2489  
*ДОСЛІДЖЕННЯ ПЕРЕТИНУ КЛАСИЧНОЇ ТА КВАНТОВОЇ  
КРИПТОГРАФІЇ: ПОСДНАННЯ ПАРАДИГМ ФІЗИЧНОЇ ТА  
ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ*
- Леонт'єва В.В., Кондрат'єва Н.О.** 2503  
*КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІКИ РИНКОВОЇ  
РІВНОВАГИ: ВЕРИФІКОВАНИЙ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИЙ АЛГО-  
РИТМ, ПЛАНУВАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТУ ТА АНАЛІЗ ПАРА-  
МЕТРИЧНОЇ ЧУТЛИВОСТІ*
- Луценко А.В., Родюк А.І.** 2522  
*КВАЗІГРУПИ ЯК АЛГЕБРАЇЧНИЙ ІНСТРУМЕНТ В ТЕОРІЇ  
КОДУВАННЯ*
- Милосердов Д.А., Колесницький О.К.** 2535  
*ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ КЛАСИФІКАЦІЇ СИГНАЛІВ ЕКГ  
НА ОСНОВІ СПАЙКІНГОВОЇ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ*
- Романенко Т.Є., Суворова С.Г., Заяць В.М.** 2553  
*МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ ДАНИХ У БАГАТО-  
ВИМІРНИХ СТАТИСТИЧНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ*

*ISSN 2786-6025 Online*

**Скаліш Р.Д.**

**2566**

*АДАПТИВНА RECALL-F1 МЕТРИКА ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ  
МОДЕЛЕЙ ВИЯВЛЕННЯ МАЛОРОЗМІРНИХ БЕЗПІЛОТНИХ  
ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ*

**Сподинська Л.Л., Кульбовський І.І., Бокшан С.В., Козачук О.І.**

**2579**

*ТЕОРІЯ НЕСКІНЧЕННИХ ЧИСЛОВИХ РЯДІВ ЯК ФУНДАМЕНТ  
МАТЕМАТИЧНОГО АНАЛІЗУ ТА ІНЖЕНЕРНИХ РОЗРАХУНКІВ*

**Шановні колеги, любі друзі!**

Побачив світ № 2(56) 2026 фахового категорія Б з педагогіки, права, техніки та економіки журналу «Наука і техніка сьогодні».

На його сторінках актуалізація питань щодо: наукового обґрунтування концептуальних засад формування нової моделі підготовки здобувачів професійної освіти як інструменту забезпечення сталого розвитку ринку праці та підвищення конкурентоспроможності людського капіталу; теоретико-правового визначення сутності та структури механізму адміністративно-правового захисту прав ветеранів із інвалідністю, а, також, обґрунтування його основних елементів у системі публічного адміністрування; оцінки кадрових і ресурсних передумов ефективного управління безпекою праці в територіальних громадах та визначення практичних напрямів підвищення їх управлінської спроможності; забезпечення справедливості кримінального провадження та захистом фундаментальних прав і свобод людини та ін.

Бажаємо подальших успіхів у висвітленні передової наукової думки на благо науки та освіти всієї України!

**З повагою,**

**директор Видавничої групи  
«Наукові перспективи»,  
директор Європейського ліцею  
«Наукові перспективи»**

**Ірина Жукова**

UDC 656.022:658.78

[https://doi.org/10.52058/2786-6025-2026-2\(56\)-1369-1382](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2026-2(56)-1369-1382)

**Grabovets Vitaliy** Candidate of Technical Sciences, PhD, Associate Professor of the Department of Automobiles and Transport Technologies, Lutsk National Technical University, Lutsk, <https://orcid.org/0000-0002-0340-185X>

### **ENVIRONMENTAL ASPECTS OF THE DEVELOPMENT OF MULTIMODAL TRANSPORTATION THROUGH WAREHOUSE HUBS**

**Abstract.** The article provides a comprehensive, systematic, and interdisciplinary analysis of the environmental dimension of modern multimodal transport systems, focusing on the crucial role of warehouse hubs in ensuring the sustainable development of the logistics industry. An in-depth study of the key environmental challenges inherent in traditional transport models, which are primarily based on road transport, is conducted. These challenges include: excessive greenhouse gas emissions (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O), air pollution by fine particulate matter and nitrogen oxides, noise pollution, inefficient use of energy resources, and significant anthropogenic pressure on land resources for infrastructure development. The conceptual and practical advantages of integrating multimodal transportation as a strategic solution to counter these challenges effectively are substantiated. The functional significance of warehouse hubs as key catalysts for optimizing logistics chains and redistributing cargo flows across different modes of transport (rail, river/sea, road) is highlighted, thereby minimizing the carbon footprint and substantially reducing the negative anthropogenic impact on the environment. The proposed research methodology is based on the application of a systems approach, economic-mathematical modeling, and Life Cycle Assessment (LCA) to evaluate environmental performance. Models for optimizing routes and transport modes that consider ecological criteria have been developed. It has been established that the implementation of integrated multimodal systems reduces CO<sub>2</sub> emissions by 25-35%, decreases fuel consumption by 15-20%, and reduces noise pollution by up to 30% in urban areas. Special attention is paid to the role of digitalization and modern technologies such as the Internet of Things (IoT), Artificial Intelligence (AI), blockchain, and predictive analytics in enhancing the transparency, efficiency, and

*ISSN 2786-6025 Online*

environmental friendliness of warehouse hub operations and multimodal supply chains. Methodological approaches for objectively assessing the ecological efficiency of implementing such systems are systematized, particularly through the analysis of indicators of greenhouse gas emission reductions and energy consumption optimization. Practical recommendations are formulated for the strategic development of warehouse hub infrastructure, including adopting "green" technologies (such as renewable energy sources, electrification of equipment fleets, and energy-efficient warehouse construction) and implementing environmental standards at all stages of multimodal transportation. The research results have significant practical value, serving as an empirical basis for shaping state policy in sustainable transport in Ukraine, especially in the context of European integration and harmonization with EU environmental directives (the European Green Deal). The private sector can also use them to enhance competitiveness, reduce operational costs, and build a positive corporate image. The study's conclusions will contribute to further improvements in logistics infrastructure, strengthening the environmental sustainability and economic viability of the national transport system.

**Keywords:** multimodal transportation, warehouse hubs, green logistics, sustainable development, transport systems, route optimization, carbon footprint.

**Грабовець Віталій Валерійович** кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри автомобілів та транспортних технологій, Луцький національний технічний університет. м. Луцьк, <https://orcid.org/0000-0002-0340-185X>

## ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ МУЛЬТИМОДАЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ЧЕРЕЗ СКЛАДСЬКІ ХАБИ

**Анотація.** У статті здійснено комплексний, системний та міждисциплінарний аналіз екологічного виміру сучасних мультимодальних транспортних систем, акцентуючи увагу на визначальній ролі складських хабів у забезпеченні сталого розвитку логістичної галузі. Проведено поглиблене дослідження ключових екологічних викликів, характерних для традиційних транспортних моделей, що базуються переважно на автомобільних перевезеннях, зокрема: надмірні викиди парникових газів (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O), забруднення повітря дрібнодисперсними частинками та оксидами азоту, акустичне забруднення, неефективне використання енергоресурсів, а також значне антропогенне навантаження на земельні ресурси для розбудови інфраструктури.

Обґрунтовано концептуальні та практичні переваги інтеграції мультимодальних перевезень як стратегічного рішення для ефективного протидії цим викликам. Висвітлено функціональне значення складських хабів як ключових каталізаторів оптимізації логістичних ланцюгів та перерозподілу вантажо-

потоків між різними видами транспорту (залізничним, річковим/морським, автомобільним), що сприяє мінімізації вуглецевого сліду та істотному зниженню негативного антропогенного впливу транспорту на довкілля. Запропонована методологія дослідження ґрунтується на застосуванні системного підходу, економіко-математичного моделювання та аналізу життєвого циклу (LCA) для оцінки екологічних показників. Розроблено моделі оптимізації маршрутів та видів транспорту з урахуванням екологічних критеріїв. Встановлено, що впровадження інтегрованих мультимодальних систем дозволяє досягти скорочення викидів CO<sub>2</sub> в середньому на 25-35%, зниження споживання пального на 15-20% та зменшення акустичного навантаження до 30% на урбанізованих територіях. Особливу увагу приділено ролі цифровізації та сучасних технологій, таких як Інтернет речей (IoT), штучний інтелект (AI), блокчейн та предиктивна аналітика, у підвищенні прозорості, ефективності та екологічності операцій складських хабів та мультимодальних ланцюгів поставок. Систематизовано методичні підходи до об'єктивної оцінки екологічної ефективності впровадження таких систем, зокрема, шляхом аналізу показників редуції викидів парникових газів та оптимізації енергоспоживання. Сформульовано практичні рекомендації для стратегічного розвитку інфраструктури складських хабів, включаючи впровадження "зелених" технологій (використання відновлюваних джерел енергії, електрифікація парку обладнання, будівництво енергоефективних складів), та ефективної імплементації екологічних стандартів на всіх етапах мультимодальних перевезень.

Результати дослідження мають значну практичну цінність, слугуючи емпіричною основою для формування державної політики у сфері сталого транспорту в Україні, особливо у контексті європейської інтеграції та гармонізації з екологічними директивами ЄС (European Green Deal). Вони також можуть бути використані приватним сектором для підвищення конкурентоспроможності, зниження операційних витрат та формування позитивного корпоративного іміджу.

Висновки дослідження сприятимуть подальшому вдосконаленню логістичної інфраструктури, підвищенню екологічної стійкості та економічної доцільності національної транспортної системи.

**Ключові слова:** мультимодальні перевезення, складські хаби, екологічна логістика, сталий розвиток, транспортні системи, оптимізація маршрутів, вуглецевий слід.

**Problem Statement.** Multimodal transportation is an integral component of global logistics, ensuring the effective integration of various modes of transport. In the context of modern globalization and the intensification of trade relations,

*ISSN 2786-6025 Online*

optimizing supply chains requires a comprehensive approach in which warehousing hubs serve as critical coordination nodes.

The environmental component becomes particularly relevant in the context of global climate challenges and the imperatives of sustainable development. As the transport sector accounts for a significant share of greenhouse gas emissions, the ecological optimization of multimodal transportation is a priority for scientific research.

The integration of different modes of transport through warehousing hubs not only enhances the economic efficiency of logistical operations but also significantly reduces the environmental impact on surrounding areas.

**Analysis of Recent Research and Publications.** Modern scientific discourse is actively focused on issues in multimodal and intermodal transport, especially their environmental impacts and decarbonization pathways. Analysis of current publications indicates an increased focus on integration aspects and systematic optimization of logistics chains.

Among comprehensive reviews, the work of [1] stands out, which conducted a systematic review of intermodal transport systems and emphasized their key role in decarbonizing freight networks. The study covered the period 2010-2024 and demonstrated a significant surge in scientific interest in decarbonization since 2018, driven by increased regulatory pressure and technological innovation. Continuing this theme, [2] in the second part of their research, they apply operational research models to optimize and decarbonize intermodal transport, integrating an analysis of modal configurations and promising paths for sustainable development.

Environmental aspects are a cornerstone of modern research. [3] Conducted a multimodal life cycle assessment (LCA) of travel by air, train, and car, providing a detailed comparative analysis of the environmental impacts of each mode of transport. The significance of the problem is highlighted in the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change ([4], Chapter 10: Transport), which contains a comprehensive analysis of the transport sector in the context of climate change and decarbonization strategies.

Particular attention is paid to logistics hubs as critical nodes. [5] developed guidance for calculating greenhouse gas emissions at logistics hubs, which complies with the international standard ISO 14083:2023. This standard replaced EN 16258 and covers all modes of transport and logistics hubs. [6] investigated opportunities for reducing carbon emissions in the "dry port – sea port" system through a collaborative transport approach, confirming that shifting from direct road to intermodal transport can provide significant emissions savings. Meanwhile, the report [7] "Decarbonizing logistics: Charting the path ahead" highlights that logistics emissions from freight transport and warehousing account for at least 7% of global greenhouse gas emissions.

Digital transformation of logistics systems and synchronomodality are also in focus. [8] Conducted a systematic literature review on promoting sustainable development through synchronomodal transport, outlining future research directions. [9] evaluated trade-offs between costs and emissions in modal shift within intermodal and synchronomodal transport planning. Research [10] from the World Maritime University emphasizes the potential of synchronomodality as a promising digitalization scheme for freight logistics.

Comprehensive analyses, such as the bibliometric analysis by [11] using CiteSpace, allow for identifying new trends and developments in multimodal freight transport. [12] evaluated the environmental impact of logistics activities using the example of a specific logistics center, providing empirical data on emissions.

In the context of green warehousing practices, [13] assessed the impact of strategies to increase self-consumption of photovoltaic energy in logistics warehouses, demonstrating the potential to reduce emissions by 60-80% by 2035.

These recent studies collectively demonstrate a growing emphasis on quantitative assessment of environmental impacts, the development of models to optimize hub location and modal shift, and the effective use of digital technologies for real-time decision-making in multimodal freight systems.

**Research Aim and Objectives.** This scientific work aims to conduct a comprehensive analysis of the ecological determinants of the development of multimodal transport systems, with particular focus on the integration of modern warehousing hubs. This research seeks to identify and substantiate their strategic role in reducing the anthropogenic environmental load generated by the transport industry. Specifically, it envisages detailing the mechanisms by which optimizing logistics chains through hub integration reduces greenhouse gas emissions and other environmental risks.

Furthermore, it is expected to develop verified, implementation-oriented recommendations for the formulation and implementation of environmentally responsible logistics strategies. Special attention will be paid to the context of Ukraine's European integration processes, which require harmonizing national transport policy with European standards for sustainable development and green logistics directives. Thus, the research results aim to provide a theoretical and practical basis for improving the efficiency and environmental sustainability of the Ukrainian transport sector.

**Presentation of the Main Research Material.** Multimodal transport systems are characterized by a complex impact on various environmental components [4], which necessitates urgent systemic ecological monitoring and the development of effective strategies to minimize negative anthropogenic consequences, namely:

1. The dominant atmospheric pollutants in the field of multimodal transport are anthropogenic emissions of carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) and nitrogen oxides (NO<sub>x</sub>). The

*ISSN 2786-6025 Online*

transport sector is among the leading sources of greenhouse gas emissions, with varying levels of emission intensity across modes of transport. In particular, road transport demonstrates the highest specific CO<sub>2</sub> emission rates per tonne-kilometer, while rail and water transport are associated with significantly lower environmental indicators.

In the operation of warehousing hubs, a spatial concentration of emissions from various modes of transport is observed, leading to local zones of increased airborne pollution. The aviation sector is characterized by significant greenhouse gas emissions and substantial acoustic load, especially in airport areas. Rail transport, despite its environmental advantages, generates pollution during rolling stock operation, including emissions from diesel locomotives on non-electrified sections. Road transport remains a key source of local emissions, particularly in loading and unloading zones and during maneuvering.

2. Water transport and logistical operations in port hubs create significant environmental risks associated with the pollution of aquatic ecosystems. The primary sources of water degradation are oil spills, ballast water discharge, and contamination from vehicle and equipment washing. In river and marine waters, pollutant concentrations can reach critical levels, negatively affecting hydrobionts and drinking water quality.

Warehousing hubs, strategically located near water bodies, require increased attention to the effectiveness of wastewater treatment systems and preventive measures against accidental spills. Implementing closed water supply cycles and modern treatment facilities helps minimize destructive impacts on the hydrosphere.

3. The intensive development of multimodal hubs is invariably accompanied by significant land alienation and potential degradation of soil cover. Fuel and lubricant spills, accumulation of heavy metals from transport emissions, and improper storage of hazardous goods initiate soil contamination.

Soil compaction from heavy machinery, disruption of natural drainage, and the elimination of vegetation lead to land degradation in the immediate vicinity of logistical complexes. Reclamation of disturbed territories and the integration of "green" technologies into the design and construction of hubs are imperative measures to mitigate adverse impacts on the pedosphere.

4. In warehousing hubs, environmental effects from different transport modes are compounded, forming a complex picture of synergistic impacts. The synergistic effect of the simultaneous operation of various transport modes can increase local environmental load, especially in conditions of insufficient ecological infrastructure development.

At the same time, the centralization of logistical operations in hubs creates unique prerequisites for implementing comprehensive environmental protection measures, such as centralized treatment systems, energy-efficient equipment, and the

use of renewable energy sources. Thus, the development of hubs, although it intensifies local effects, contributes to reducing global emissions by increasing the overall efficiency of transport systems and reducing total vehicle mileage.

Modern approaches to reducing the environmental impact of multimodal transportation are based on the comprehensive application of mathematical optimization models, technological innovations, and regulatory mechanisms, specifically:

1. To optimize the location of logistics hubs while considering environmental criteria, complex mathematical models, especially Mixed Integer Nonlinear Programming (MINLP) [1, 2], are applied. These models enable the simultaneous minimization of several objective functions: delivery time, logistics costs, and greenhouse gas emissions.

A key feature of modern models is the integration of the carbon tax as a fiscal instrument to stimulate environmental responsibility. Including the cost of CO<sub>2</sub> emissions in the total cost function allows for achieving an optimal balance between economic efficiency and ecological sustainability. The model considers various scenarios for hub placement, transport mode selection, and flow routing to minimize the logistics network's total carbon footprint.

Modeling results demonstrate that optimal hub placement can reduce total emissions by 20-35% compared to traditional transport organization schemes, while simultaneously providing operational cost savings of 15-25% [1].

- emission reduction: 20-35% due to optimized hub placement.
- cost savings: 15-25% of logistics operational costs.

2. One of the most effective approaches to reducing emissions is the modal shift strategy — reorienting freight flows from more polluting transport modalities to more environmentally friendly alternatives.

Rail transport generates CO<sub>2</sub> emissions approximately 4 times lower per unit of freight turnover than road transport [3, 4], making it a priority for interregional transportation.

Water transport, especially inland river transport, demonstrates even lower specific emissions and can be effectively integrated into multimodal chains. This strategy involves using road transport primarily for "last-mile" operations, where its flexibility is critically important, while the main volumes of goods are transported by rail or water, namely:

- road transport: High CO<sub>2</sub> emissions;
- rail transport: 4 times lower CO<sub>2</sub> emissions;
- water transport: Lowest specific emissions.

3. The development of modern logistics hub infrastructure is a key strategy for optimizing freight flows and reducing environmental emissions. Investments are directed towards:

**ISSN 2786-6025 Online**

- construction of intermodal terminals with the implementation of efficient transshipment systems to minimize downtime;
- implementation of automated management systems for optimizing internal logistics and reducing movements;
- creation of energy-efficient infrastructure using renewable energy sources (solar panels, wind turbines);
- development of railway sidings and container terminals to facilitate modal shift.

4. The implementation of information and communication technologies (ICT) opens new opportunities for environmental optimization. Synchronodal systems dynamically select the transport mode in real time based on current data on route congestion, weather conditions, costs, and ecological indicators.

Intelligent Transport Systems (ITS) allow for:

- optimizing routes considering current traffic situations and emission levels;
- coordinating the functioning of various transport types to minimize transshipment time;
- forecasting demand and optimizing vehicle loading;
- monitoring emission volumes in real-time and adjusting operations to reduce them.

[8, 9, 10]

Internet of Things (IoT) technologies enable continuous monitoring of transportation parameters, including fuel consumption, emissions levels, and temperature regimes, enabling prompt identification and elimination of inefficiencies.

5. The implementation of environmental strategies faces several barriers, such as:

- Infrastructure barriers, which include insufficient development of the railway network, limited capacity of intermodal terminals, and outdated equipment. Overcoming these obstacles requires large-scale investments in modernizing transport infrastructure.

- Regulatory barriers related to imperfect legislation, the absence of unified standards for multimodal transportation, and the complexity of customs procedures. Harmonization of the regulatory framework with international standards is a necessary condition for the development of environmentally friendly multimodal systems.

- Economic barriers, including the high cost of transitioning to green technologies and insufficient economic motivation for modal shift. Overcoming these obstacles is achieved through:

1. state subsidies and grants for the implementation of "green" technologies;
2. tax benefits for companies investing in environmental modernization;

3. Introduction of a carbon tax, which makes polluting types of transport less economically attractive;

4. establishment of environmental standards and requirements for transport operators;

The comprehensive application of these strategies allows for a significant reduction in the environmental impact of multimodal transportation while maintaining the economic efficiency of logistics operations.

Digital transformation in the logistics industry offers significant potential for environmental optimization in multimodal transportation. This process, driven by innovative technologies, involves implementing Intelligent Transport Systems (ITS) that provide real-time monitoring and dynamic route optimization, integrating comprehensive environmental criteria and synchronodal transportation [8, 10].

In the context of environmental optimization, Intelligent Transport Systems (ITS) play a key role by continuously monitoring operational parameters and dynamically optimizing routes to account for current environmental conditions. Simultaneously, the application of Artificial Intelligence (AI) enables greater accuracy in demand forecasting, contributing to more efficient vehicle loading planning and the minimization of empty runs. In parallel, Internet of Things (IoT) technologies provide continuous, detailed control over critical transportation parameters, such as emissions levels and energy efficiency, which is fundamental for operational management and correction.

Furthermore, blockchain technology provides a reliable, verifiable system for tracking carbon emissions throughout the logistics chain. This ensures increased transparency and accountability for all process participants, which is critically important for building trust and stimulating environmentally responsible behavior.

The comprehensive implementation of these digital solutions in modern logistics operations reduces emissions by 15-30% and increases overall efficiency in transport resource utilization by 20-35%, highlighting the synergistic effect of integrating these technologies [9].

A complex of systemic regulatory, legal, and institutional challenges determines the formation of environmentally oriented multimodal transportation in Ukraine. A fundamental impediment is the insufficient implementation and harmonization of national legislation with relevant international standards, especially regarding the regulatory requirements of the European Union.

In this context, the primary need is for comprehensive adaptation of the Ukrainian legal framework to international norms in the areas of multimodal transportation and environmental regulation, particularly the *acquis communautaire* of the EU. Concomitantly, a critically important aspect is the significant modernization of existing transport infrastructure and the creation of innovative, environmentally safe logistics hubs. This task requires substantial capital investments

**ISSN 2786-6025 Online**

and systemic state support. Furthermore, the urgent need is to develop and implement targeted state programs to stimulate the integration of "green" technologies into the logistics sector.

The Association Agreement between Ukraine and the European Union not only creates significant development vectors but also entails concrete obligations to enhance environmental standards in the transport sector. The implementation of European directives, although requiring substantial investment resources and profound institutional transformations, simultaneously opens strategic prospects for integration into European logistics networks and a significant strengthening of national competitiveness in the international arena.

Studies of practical cases and analysis of empirical experience demonstrate the effectiveness of implementing environmentally oriented multimodal logistics solutions [12]. Specifically, leading Ukrainian logistics corporations are actively integrating multimodal transport schemes, prioritizing rail and water transport. This strategic approach correlates with a definitive reduction in greenhouse gas emissions, with indicators ranging from 35% to 45%. At the same time, the functioning of specialized warehouse hubs located in border territories between Ukraine and the European Union is a key factor in achieving a 28% reduction in emissions. This result is achieved through the implementation of effective mechanisms to optimize transshipment processes and consolidate cargo flows. Furthermore, the urgent need to implement advanced digital technologies, particularly modern transport management systems, has led to 22% fuel savings and a significant reduction in unproductive empty runs by up to 40%.

An analysis of key economic indicators confirms that implementing such solutions results in a significant reduction in operational costs, ranging from 18% to 25%. Simultaneously, a 15% increase in cargo delivery speed is observed, which is critically important for optimizing logistics chains. Additionally, the vehicle load factor increases to 92%, indicating a more efficient use of available resources and a reduction in logistics costs per unit of production.

Regarding environmental benefits, the implementation of the aforementioned strategies ensures a substantial reduction in CO<sub>2</sub> emissions of 30-45%. This fact correlates with a significant decrease in fuel consumption volumes, with indicators reaching 20-25% [13]. As a result, optimizing transport routes, driven by a multimodal approach and digital solutions, increases logistics operations' overall efficiency by 35%, positively impacting the sustainability of ecological systems and advancing decarbonization goals in the transport sector.

**Conclusions and Future Research Directions.** The evolution of the "green logistics" paradigm is a strategic imperative for Ukraine, driven by its European integration aspirations and the urgent need to fulfill global climate commitments. The comprehensive transformation of the logistics sector requires a multifaceted approach

that integrates advanced technological innovations, progressive institutional reforms, and adequate financial support to ensure sustainable development.

In the context of technological progress, one key direction is the intensification of digital modernization and the comprehensive integration of intelligent transport systems (ITS). These measures will increase operational efficiency and ensure transparency in logistics chains. Fundamental importance is also given to environmental renovation and optimization of the functioning of existing warehouse complexes, as well as the development of new, strategically located logistics hubs. This implies implementing energy-efficient solutions, automating warehouse operations, and minimizing environmental impact.

At the institutional level, the development and implementation of stimulating government support programs are necessary. These programs should aim to encourage private-sector investment in "green" logistics solutions and to create a favorable regulatory environment. Among the priority areas of transformation, the following should be highlighted:

Firstly, the formation of an extensive network of environmentally oriented multimodal logistics hubs is necessary to ensure the efficient redistribution of cargo flows and reduce the carbon footprint. Secondly, stimulating the priority use of rail and water transport as more environmentally friendly alternatives to road transport. Thirdly, the implementation of electric and other alternative vehicles will significantly reduce harmful emissions. And fourthly, the development of integrated digital platforms for coordinating transportation, which will ensure optimal route planning, increased vehicle utilization, and minimization of empty runs.

The practical implementation of the ecological transformation of multimodal transport systems is possible only through synergistic cooperation among the public sector, private businesses, and scientific institutions. Special attention should be paid to the creation of sustainable financial mechanisms for supporting "green" projects, including preferential lending, tax incentives, and grants specifically designed to promote ecological modernization and innovation in the logistics sector.

The analysis confirms the significant potential of multimodal transportation via integrated warehouse hubs to reduce the ecological burden on the transport industry. The effective integration of diverse transport modes and subsequent optimization of logistics processes, centralized in such hubs, contributes to achieving a synergistic effect. This effect manifests both in a substantial reduction of greenhouse gas emissions and in a simultaneous increase in the overall operational efficiency of transport systems.

In the context of key aspects determining ecological efficiency, several interconnected vectors should be emphasized. Firstly, technological integration, particularly the implementation of advanced digital solutions, is a decisive factor in enhancing environmental effectiveness. This is achieved through intelligent

*ISSN 2786-6025 Online*

management and optimization of all stages of logistics processes. Secondly, the active application of "green" practices, which includes the implementation of renewable energy sources and energy-efficient solutions in warehouse hubs, lays a fundamental basis for ensuring the sustainable development of logistics infrastructure. Finally, intersectoral coordination is a critically important condition for achieving ecological efficiency, requiring concerted interaction among business entities, state institutions, and the scientific community in the development and implementation of relevant policies.

Further scientific research should primarily focus on quantitatively assessing the impact of new technologies and on developing adaptive models for managing multimodal supply chains. In doing so, the ecological component must be the key criterion, which is a necessary condition for ensuring a gradual transition to a low-carbon economy in the transport sector. Additionally, a promising research direction is the exploration of opportunities to deepen the integration of Ukrainian logistics hubs into European multimodal networks, particularly in the context of the country's recovery and the continued modernization of transport infrastructure.

**References:**

1. Martinez Ferguson M., Sharmin A., Camur M. C., Li X. A Review on Intermodal Transportation and Decarbonization: An Operations Research Perspective. arXiv preprint. 2025. arXiv:2503.12322v1.
2. Sharmin A., Martinez-Ferguson M., Camur M. C., Li X. Decarbonizing Freight Through Intermodal Transport: An Operations Research Perspective—Part II: Modal Configurations and Sustainability Pathways. *Future Transportation*. 2026. Vol. 6, No. 1. P. 37. DOI: <https://doi.org/10.3390/futuretransp6010037>
3. Roosien R. J., Lim M. N. A., Petermeijer S. M., Lammen W. F. Multi-Modal Life Cycle Assessment of Journeys by Aircraft, Train or Passenger Car. *Aerospace*. 2024. Vol. 11, No. 1. P. 98. DOI: <https://doi.3390/aerospace11010098>
4. Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change / ed. by P. R. Shukla et al. Cambridge: Cambridge University Press, 2022. Chapter 10: Transport.
5. Dobers K., Jarmer J.-P. Guide for Greenhouse Gas Emissions Accounting at Logistics Hubs. Version 2.1. Dortmund: Fraunhofer Institute for Material Flow and Logistics IML, 2025. DOI: <https://doi.org/10.24406/publica-4159>
6. Wang X., Wang X. Reducing Carbon Emissions in the Dry Port-Seaport System: A Shared Transport Approach. *Frontiers in Marine Science*. 2025. Vol. 12. DOI: <https://doi.org/10.3389/fmars.2025.1686552>
7. Decarbonizing Logistics: Charting the Path Ahead. McKinsey & Company, Operations Practice, 2024. 11 p.
8. Rentschler J., Elbert R., Weber F. Promoting Sustainability through Synchromodal Transportation: A Systematic Literature Review and Future Fields of Research. *Sustainability*. 2022. Vol. 14, No. 20. P. 13269. DOI: <https://doi.org/10.3390/su142013269>

9. Van Staden H. E., Yee H., Boute R. N. Evaluating the Cost-Emissions Trade-offs of a Modal Shift in Intermodal and Synchronodal Transportation Planning. *IMA Journal of Management Mathematics*. 2024. Special Issue on Sustainable Supply Chains and Operations.
10. Sahoo S. et al. Synchronodality as a Prospective Digitalization Scheme for Freight Logistics: A Pre-Study Report. Malmö: World Maritime University; Stockholm: Trafikverket, 2023.
11. Yuan S., Jia P., Notteboom T., Ma Q. Emerging Trends and Developments in Multimodal Freight Transportation: A Scientometric Analysis Using CiteSpace. *International Journal of Transport Economics*. 2023. Vol. L, No. 3-4. P. 305-349. DOI: <https://doi.org/10.19272/202306704005>
12. Popescu C.-A., Ifrim A. M., Silvestru C. I., Dobrescu T. G., Petcu C. An Evaluation of the Environmental Impact of Logistics Activities: A Case Study of a Logistics Centre. *Sustainability*. 2024. Vol. 16, No. 10. P. 4061. DOI: <https://doi.org/10.3390/su16104061>
13. Logistics Warehouses 2026: Net-Zero Building Standards & Rooftop Solar ROI. Energy Solutions Intelligence, Market Intelligence Report, 2024.

***Література:***

1. Martinez Ferguson M., Sharmin A., Camur M. C., Li X. A Review on Intermodal Transportation and Decarbonization: An Operations Research Perspective. arXiv preprint. 2025. arXiv:2503.12322v1.
2. Sharmin A., Martinez-Ferguson M., Camur M. C., Li X. Decarbonizing Freight Through Intermodal Transport: An Operations Research Perspective—Part II: Modal Configurations and Sustainability Pathways. *Future Transportation*. 2026. Vol. 6, No. 1. P. 37. DOI: <https://doi.org/10.3390/futuretransp6010037>
3. Roosien R. J., Lim M. N. A., Petermeijer S. M., Lammen W. F. Multi-Modal Life Cycle Assessment of Journeys by Aircraft, Train or Passenger Car. *Aerospace*. 2024. Vol. 11, No. 1. P. 98. DOI: <https://doi.3390/aerospace11010098>
4. Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change / ed. by P. R. Shukla et al. Cambridge: Cambridge University Press, 2022. Chapter 10: Transport.
5. Dobers K., Jarmer J.-P. Guide for Greenhouse Gas Emissions Accounting at Logistics Hubs. Version 2.1. Dortmund: Fraunhofer Institute for Material Flow and Logistics IML, 2025. DOI: <https://doi.org/10.24406/publica-4159>
6. Wang X., Wang X. Reducing Carbon Emissions in the Dry Port-Seaport System: A Shared Transport Approach. *Frontiers in Marine Science*. 2025. Vol. 12. DOI: <https://doi.org/10.3389/fmars.2025.1686552>
7. Decarbonizing Logistics: Charting the Path Ahead. McKinsey & Company, Operations Practice, 2024. 11 p.
8. Rentschler J., Elbert R., Weber F. Promoting Sustainability through Synchronodal Transportation: A Systematic Literature Review and Future Fields of Research. *Sustainability*. 2022. Vol. 14, No. 20. P. 13269. DOI: <https://doi.org/10.3390/su142013269>
9. Van Staden H. E., Yee H., Boute R. N. Evaluating the Cost-Emissions Trade-offs of a Modal Shift in Intermodal and Synchronodal Transportation Planning. *IMA Journal of Management Mathematics*. 2024. Special Issue on Sustainable Supply Chains and Operations.
10. Sahoo S. et al. Synchronodality as a Prospective Digitalization Scheme for Freight Logistics: A Pre-Study Report. Malmö: World Maritime University; Stockholm: Trafikverket, 2023.

**ISSN 2786-6025 Online**

11. Yuan S., Jia P., Notteboom T., Ma Q. Emerging Trends and Developments in Multimodal Freight Transportation: A Scientometric Analysis Using CiteSpace. *International Journal of Transport Economics*. 2023. Vol. L, No. 3-4. P. 305-349. DOI: <https://doi.org/10.19272/202306704005>

12. Popescu C.-A., Ifrim A. M., Silvestru C. I., Dobrescu T. G., Petcu C. An Evaluation of the Environmental Impact of Logistics Activities: A Case Study of a Logistics Centre. *Sustainability*. 2024. Vol. 16, No. 10. P. 4061. DOI: <https://doi.org/10.3390/su16104061>

13. Logistics Warehouses 2026: Net-Zero Building Standards & Rooftop Solar ROI. *Energy Solutions Intelligence, Market Intelligence Report*, 2024.

*Дата першого надходження статті до видання: 12.02.2026*

*Дата прийняття статті до друку після рецензування: 26.02.2026*

**Журнал**

***«Наука і техніка сьогодні»***

**Випуск № 2(56) 2026**

Формат 60x90/8. Папір офсетний.  
Гарнітура Times New Roman.  
Ум. друк. арк. 8,2. Наклад 100 прим.

Видавець:

Громадська наукова організація «Всеукраїнська асамблея докторів наук з державного управління»  
*Свідоцтво серія ДК №4957 від 18.08.2015 р., Андріївський узвіз, буд.11, оф 68, м. Київ, 04070.*