



**АКАДЕМІЯ ТЕХНІЧНИХ НАУК УКРАЇНИ**

**IV Міжнародна науково-практична конференція**

**ПРИКЛАДНІ НАУКОВО-  
ТЕХНІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ**

**1-3 квітня 2020**

**У двох томах  
Том 1**

АКАДЕМІЯ ТЕХНІЧНИХ НАУК УКРАЇНИ  
ІНСТИТУТ МОДЕРНІЗАЦІЇ ЗМІСТУ ОСВІТИ  
ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМ. ВАСИЛЯ СТЕФАНИКА  
ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ  
УНІВЕРСИТЕТ КОРОЛЯ ДАНИЛА  
УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
CONNECTIVE TECHNOLOGIES LTD (ВЕЛИКОБРИТАНІЯ)

# ПРИКЛАДНІ НАУКОВО-ТЕХНІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

APPLIED SCIENTIFIC AND TECHNICAL RESEARCH

Матеріали IV міжнародної науково-практичної конференції  
(1–3 квітня 2020 р., м. Івано-Франківськ)

У двох томах  
Том 1

Партнер конференції:

ІВФ “Темпо”  
<http://tempo-temp.com.ua/>



Івано-Франківськ  
ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»  
2020

УДК 004.9:620.92

## ОЦІНЮВАННЯ РОЗМІРУ JAVA ТА PHP-ЗАСТОСУНКІВ З ВІДКРИТИМ КОДОМ ЗА БАГАТОФАКТОРНИМИ НЕЛІНІЙНИМИ РЕГРЕСІЙНИМИ МОДЕЛЯМИ

*д.т.н. Приходько С.Б., Смикодуб Т.Г., Ворона М.В., Беркунський Є.Ю., Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова, Миколаїв, Україна*

**Вступ.** Задача оцінювання розміру JAVA та PHP-застосунків з відкритим кодом як і іншого програмного забезпечення (ПЗ) на ранній стадії розробки є важливою, оскільки ця інформація використовується для прогнозування трудомісткості створення ПЗ за допомогою такої відомої моделі як СОСОМО II. Це потребує відповідних моделей для оцінювання розміру ПЗ, у тому числі і JAVA та PHP-застосунків з відкритим кодом.

Для оцінювання кількості строк коду інформаційних JAVA та PHP-систем з відкритим кодом відомі лінійні регресійні рівняння в залежності від трьох метрик концептуальної моделі даних у вигляді діаграми класів [1]. Ці рівняння побудовані на основі методів множинного лінійного регресійного аналізу. Але, як відомо, при побудові лінійних регресійних моделей необхідно виконання певних умов, зокрема залишки повинні бути розподілені за нормальним законом, що має місце лише в поодиноких випадках. А це веде до необхідності побудови нелінійних регресійних моделей для оцінювання кількості строк ПЗ та застосування відповідних методів множинного нелінійного регресійного аналізу [2].

Тому в [2, 3] для оцінювання розміру інформаційних JAVA та PHP-систем з відкритим кодом були запропоновані нелінійні регресійні моделі, які побудовані за допомогою множинного нелінійного регресійного аналізу із застосуванням чотиривимірного перетворення Джонсона сім'ї  $S_B$  на основі таких же трьох метрик діаграми класів, що і в [1]: загальна кількість класів, загальна кількість зв'язків та середня кількість атрибутів на клас. Але для JAVA та PHP-застосунків з відкритим кодом, що не є інформаційними системами, наприклад, таких як різноманітні фреймворки та конвертори, регресійні моделі можуть залежати в тому числі від інших метрик.

**Виклад матеріалу.** В роботі для оцінювання розміру JAVA та PHP-застосунків з відкритим кодом побудовано дві багатофакторні нелінійні регресійні моделі. Для оцінювання розміру PHP-застосунків побудовано трьохфакторну нелінійну регресійну модель в залежності від кількості класів (Classes)  $X_1$ ; суми середньої кількості класів, на які впливає даний клас (Average Afferent Coupling)  $X_2$  і середньої кількості класів, з яких даний клас отримує ефекти (Average Efferent Coupling), та середньої кількості методів (Average Methods)  $X_3$  на основі чотиривимірного перетворення Джонсона сім'ї  $S_B$ . Для оцінювання розміру JAVA-застосунків побудовано чотирьохфакторну нелінійну регресійну модель в залежності від кількості класів  $X_1$ ; кількості статичних методів (NOSM)  $X_2$ ; метрики, що характеризує відсутність згуртованості методів (Lack of Cohesion of Methods, LCOM),  $X_3$  та кількості викликів унікального методу в класі (the Response for Class, RFC)  $X_4$  на основі п'ятивимірного перетворення Джонсона сім'ї  $S_B$ . При побудові моделей були використані дані із 38 Java-застосунків та 40 PHP-застосунків розташованих на сайті GitHub (<https://github.com>). Вибір саме цих факторів був обумовлений тим, що вони не мають проблеми з мультиколінеарністю: елементи на головній діагоналі оберненої коваріаційної матриці для зазначених відповідних факторів були менші за 6.

Нелінійна регресійна модель для оцінювання розміру PHP-застосунків записується у вигляді [2]

$$Y = \hat{\phi}_Y + \hat{\lambda}_Y \left[ 1 + e^{-(\hat{Z}_Y + \varepsilon - \hat{\gamma}_Y) / \hat{\eta}_Y} \right]^{-1}, \quad (1)$$

$$\text{де } \hat{Z}_Y = \hat{b}_0 + \hat{b}_1 Z_1 + \hat{b}_2 Z_2 + \hat{b}_3 Z_3; \quad Z_j = \gamma_j + \eta_j \ln \frac{X_j - \phi_j}{\phi_j + \lambda_j - X_j}, \quad \phi_j < X_j < \phi_j + \lambda_j, \quad j = 1, 2, 3;$$

$$\hat{\gamma}_Y = 3,22402, \quad \hat{\gamma}_1 = 3,0914, \quad \hat{\gamma}_2 = 0,741344, \quad \hat{\gamma}_3 = 18,3888, \quad \hat{\eta}_Y = 0,673845, \quad \hat{\eta}_1 = 0,652695, \\ \hat{\eta}_2 = 0,880739, \quad \hat{\eta}_3 = 2,08381, \quad \hat{\phi}_Y = 0,054249, \quad \hat{\phi}_1 = -0,023277, \quad \hat{\phi}_2 = 1,52687, \quad \hat{\phi}_3 = -1,25874,$$

$$\hat{\lambda}_y = 1057,484, \quad \hat{\lambda}_1 = 8737,832, \quad \hat{\lambda}_2 = 11,7836; \quad \hat{\lambda}_3 = 52797,72; \quad \hat{b}_0 = 0, \quad \hat{b}_1 = 1,05746, \\ \hat{b}_2 = -0,0428158, \quad \hat{b}_3 = 0,504146 \text{ [4].}$$

Нелінійна регресійна модель для оцінювання розміру JAVA-застосунків має вигляд (1) тільки з тією різницею, що до неї входить ще четвертий фактор  $X_4$ , а оцінки параметрів мають інші значення.

Для оцінювання точності прогнозування за допомогою регресійних моделей у тому числі і в інженерії програмного забезпечення зазвичай використовуються відомі стандартні показники: множинний коефіцієнт детермінації  $R^2$ , середня величина відносної помилки MMRE та відсоток прогнозованих результатів, для яких величини відносної помилки MRE менші за 0,25, PRED(0,25). Допустимі значення MMRE і PRED(0,25) складають не більше 0,25 і не менше 0,75 відповідно. Допустиме значення  $R^2$  приблизно таке ж, як для PRED(0,25).

Модель для оцінювання розміру PHP-застосунків на основі чотиривимірного перетворення Джонсона сім'ї  $S_B$  (1) виявилася кращою за модель, що було також побудовано за нормалізуючим перетворенням у вигляді десяткового логарифму, за двома показниками:  $R^2$  і MMRE. Значення  $R^2$  і MMRE для моделі на основі чотиривимірного перетворення Джонсона складають 0,982 і 0,161 відповідно, що краще за ці показники для моделі на основі десяткового логарифму відповідно на 1,0% і 7,1%. Для моделі на основі чотиривимірного перетворення Джонсона значення PRED(0,25) дорівнює 0,75, що на 3,3% гірше за цей показник для моделі на основі десяткового логарифму. Але основна перевага моделі на основі чотиривимірного перетворення Джонсона у порівнянні з моделлю на основі десяткового логарифму полягає у меншій ширині інтервалу передбачення нелінійної регресії розміру PHP-застосунків з відкритим кодом для більшої кількості даних. Модель на основі чотиривимірного перетворення Джонсона сімейства  $S_B$  у порівнянні з моделлю на основі десяткового логарифму має менші ширини інтервалу передбачення для 36 PHP-застосунків.

Приблизно такі ж результати ми отримали і для чотирьохфакторної нелінійної регресійної моделі для оцінювання розміру JAVA-застосунків на основі п'ятивимірного перетворення Джонсона сім'ї  $S_B$ . Тільки з тією різницею, що її відсоток прогнозованих результатів PRED(0,25) виявився кращим за відповідний показник попередньої моделі. Для чотирьохфакторної нелінійної регресійної моделі для оцінювання розміру JAVA-застосунків на основі п'ятивимірного перетворення Джонсона сім'ї  $S_B$  значення  $R^2$ , MMRE та PRED(0,25) є відповідно такими: 0,947, 0,175 та 0,824. Ці значення вказують на добру якість побудованої нелінійної моделі. Крім того, було побудовано чотирьохфакторну лінійну регресійну модель, для якої були отримані відповідно такі значення  $R^2$ , MMRE та PRED(0,25): 0,957, 0,683 та 0,529. Значення MMRE більше за 0,25 та PRED(0,25) менше за 0,75 вказують на погану якість побудованої лінійної регресійної моделі для оцінювання залежної випадкової змінної. Добрий результат ця лінійна модель дає лише для оцінювання вибіркового середнього.

Отримані результати можна пояснити розподілом багатовимірних даних, який суттєво відрізняється від нормального. Зокрема про це свідчить оцінка багатовимірного ексцесу  $\beta_2$ , яка визначалася як і в [2]. Відомо, що для  $m$ -вимірного нормального розподілу  $\beta_2 = m(m+2)$ . У разі п'ятивимірних даних  $\beta_2 = 35$ . У нашому випадку для даних із 38 Java-застосунків оцінка  $\beta_2$  дорівнює 100,8, що майже в 3 рази перевищує теоретичне значення. І навпаки, для нормалізованих даних, які отримані за п'ятивимірним перетворенням Джонсона сімейства  $S_B$ , оцінка  $\beta_2$  дорівнює 37,45, що всього на 7% відрізняється від теоретичного значення.

Кращі показники оцінювання розміру PHP-застосунків з відкритим кодом за моделлю нелінійної регресії (1) на основі чотиривимірного нормалізуючого перетворення Джонсона сім'ї  $S_B$  також можна в першу чергу пояснити кращою нормалізацією. Так, якщо за критерієм на основі квадрата відстані Махаланобіса гіпотеза про нормальність багатовимірного закону розподілу нормалізованих за допомогою чотиривимірного нормалізуючого перетворення

Джонсона сім'ї  $S_B$  даних для 40 застосунків приймається для рівня значущості 0,025, то у випадку застосування одновимірного перетворення та без нього – відкидається.

**Висновки.** Удосконалено трьохфакторну модель нелінійної регресії для оцінювання розміру PHP-застосунків з відкритим кодом в залежності від загальної кількості класів; суми середньої кількості класів, на які впливає даний клас, і середньої кількості класів, з яких даний клас отримує ефекти, та середньої кількості методів на клас на основі чотиривимірного нормалізуючого перетворення Джонсона сім'ї  $S_B$ . Удосконалено чотирьохфакторну модель нелінійної регресії для оцінювання розміру JAVA-застосунків з відкритим кодом в залежності від загальної кількості класів; кількості статичних методів; метрики, що характеризує відсутність згуртованості методів, та кількості викликів унікального методу в класі на основі п'ятивимірного перетворення Джонсона сім'ї  $S_B$ . Це дозволяє підвищити достовірність оцінювання залежної змінної нелінійної регресії у порівнянні з використанням одновимірних нормалізуючих перетворень. Моделі, що побудовано на основі багатовимірного нормалізуючого перетворення Джонсона, в порівнянні з іншими регресійними моделями мають більший відсоток прогнозованих результатів, менші середні величини відносної похибки та ширини інтервалу передбачення нелінійної регресії. В подальшому планується використання інших наборів даних для побудови багатофакторних нелінійних регресійних моделей для оцінювання розміру JAVA та PHP-застосунків з відкритим кодом.

#### Список посилань.

1. Tan H.B.K., Zhao Y., Zhang H. Conceptual data model-based software size estimation for information systems. *Transactions on Software Engineering and Methodology*. 2009. Vol. 19. Issue 2. October 2009. Article No. 4.
2. Prykhodko N.V., Prykhodko S.B. Constructing the non-linear regression models on the basis of multivariate normalizing transformations. *Electronic modeling*. 2018. Vol. 40. No. 6. P. 101-110. DOI: 10.15407/emodel.40.06.101
3. Prykhodko N.V., Prykhodko S.B. The non-linear regression model to estimate the software size of open source Java-based systems. *Radio Electronics, Computer Science, Control*. 2018. No. 3 (46). P. 158-166. – DOI 10.15588/1607-3274-2018-3-17
4. Приходько С.Б., Приходько Н.В., Фаріонова Т.А., Ворона М.В. Трьохфакторна нелінійна регресійна модель для оцінювання розміру Php-застосунків з відкритим кодом. *Науковий журнал «Вчені записки Таврійського національного університету імені В. І. Вернадського. Серія: Технічні науки»*. 2020. Том 31 (70) № 1, С. 124-131.

УДК 004.855.5: 004.416.3

## ЗАСТОСУВАННЯ НЕЙРО-НЕЧІТКИХ МЕРЕЖ ДЛЯ РОЗРОБКИ АДАПТИВНОЇ МОДЕЛІ НАВЧАЛЬНОЇ СИСТЕМИ

к.т.н. Пікуляк М.В., Академія технічних наук України, Івано-Франківськ, Україна

**Вступ.** Використання новітніх програмних середовищ для створення сучасних адаптивних навчальних систем дає можливість не тільки досягнути високого ступеня засвоєння матеріалу, але і дозволяє забезпечити підвищення інтелектуального рівня студента.

В даний час в інтелектуальних навчальних системах все більшого поширення набувають технології, які дозволяють вирішувати широкий клас задач обробки результатів досліджень за рахунок використання гібридних систем, оскільки вони з однієї сторони дозволяють використовувати як традиційні засоби та методи штучного інтелекту, а з другої – застосовувати новітні моделі та інструментальні засоби на основі інтеграції вже відомих методик.

В роботі запропоновано використання гібридної нейро-нечіткої мережі для розробки адаптивної моделі навчальної системи, застосування якої дозволяє досягти більш високої точності розрахунків, при цьому не втрачаючи здатності функціонувати в реальному часі.

## ЗМІСТ

<i>Природничі науки</i>	стор.
<b>Курта С.А., Хацевич О.М.</b> КОМПОЗИЦІЇ ВОСКУ, МЕДУ, ПИЛКУ І ПРОПОЛІСУ, ЯК ОСНОВА ДЛЯ ЖУВАЛЬНОЇ ГУМКИ.....	3
<b>Шибанова А.М., Гивлюд А.М., Руда М.В.</b> ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ НА ОБ'ЄКТАХ ЦЕЛЮЛОЗНО-ПАПЕРОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ.....	4
<b>Приходько С.Б., Приходько Н.В.</b> ВИЯВЛЕННЯ ВИКИДІВ У БАГАТОФАКТОРНИХ РЕГРЕСІЯХ ЗА ДОПОМОГОЮ КВАДРАТУ ВІДСТАНІ МАХАЛАНОБІСА ВІД НОРМАЛІЗОВАНИХ НЕЗАЛЕЖНИХ ЗМІННИХ.....	5
<b>Белей Л.М., Куців Л.П.</b> ПРОДУКТИВНІСТЬ БУКОВО-ЯЛИЦЕВО-СМЕРЕКОВИХ ЛІСІВ КАРПАТСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ.....	7
<b>Біловус Р.І., Погребенник В.Д.</b> СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ В НІМЕЧЧИНІ.....	8
<b>Погребенник В.Д.</b> ОЦІНЮВАННЯ РІВНЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ РЕГІОНУ.....	10
<b>Гаврилюк Р.Б., Тимченко І.В., Михайленко В.П.</b> ВПЛИВ ФІЛЬТРАТУ ГРИБОВИЦЬКОГО СМІТТЄЗВАЛИЩА НА ЗАБРУДНЕННЯ ПІДЗЕМНИХ ВОД.....	12
<b>Джумеля Е.А., Погребенник В.Д.</b> ЯКІСТЬ ПІДЗЕМНИХ ВОД ПІСЛЯ ЗАКРИТТЯ ГІРНИЧО-ХІМІЧНОГО ПІДПРИЄМСТВА.....	14
<b>Качала С.В.</b> РОЗВИТОК ІНФРАСТРУКТУРНОЇ СКЛАДОВОЇ ІНКЛЮЗИВНОГО ТУРИЗМУ В ОТГ ІВАНО-ФРАНКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	15
<b>Качала Т.Б.</b> ЕКСПЕРТНА ОЦІНКА ВУГЛЕВОДНЕВОГО ЗАБРУДНЕННЯ У ҐРУНТОВОМУ ПОКРИВІ НА ПРИКЛАДІ БИТКІВ-БАБЧЕНСЬКОГО НАФТОГАЗОКОНДЕНСАТНОГО РОДОВИЩА.....	17
<b>Погребенник В.Д.</b> ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ДРІБНОМАСШТАБНИХ ВИХОРІВ.....	19
<b>Тимченко І.В., Гаврилюк Р.Б.</b> ДИНАМІКА ЗМІНИ СТАНУ РІЧКИ ПІВДЕННИЙ БУГ (МИКОЛАЇВСЬКА ОБЛАСТЬ) В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНИХ ЗМІН КЛІМАТУ... ..	22
<b>Сухомлин Д.А., <u>Проскуркін Є.В.</u></b> ВИКОРИСТАННЯ ЗАХИСНИХ ПОКРИТТІВ ТРУБ У НАФТОГАЗОВОМУ КОМПЛЕКСІ УКРАЇНИ: ЕКОЛОГІЧНІ ТА ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ.....	24
<b>Васильковська К.В., Майхровська В.О.</b> АНАЛІЗ ЕКСПОРТНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ЗЕРНОВИХ В УКРАЇНІ.....	26
<b>Шибанова А.М., Троняк М.І., Погребенник В.Д.</b> ВПЛИВ БУРШТИНСЬКОЇ ТЕС НА СТАН АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ.....	28
<b>Побігун О.В.</b> ІННОВАЦІЙНІ СОЦІАЛЬНО ТА КУЛЬТУРНО ОРІЄНТОВАНІ РІШЕННЯ ДЛЯ РОЗВИТКУ ТУРИЗМУ В ОТГ (НА ПРИКЛАДІ БУДИНКУ ПРОСВІТИ КОРШІВСЬКОЇ ОТГ).....	29
<b>Мітрясова О., Олексюк А., Носик А.</b> ДО ПИТАННЯ ЩОДО ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД.....	30
<b>Гринюк В.І.</b> УДОСКОНАЛЕННЯ ПОКАЗНИКА САМООЧИЩЕННЯ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД.....	32
<b>Локтєв А.В., Погребенник В.Д., Локтєв А.А., Пилипів В.В., Іваніна Т.П.</b> ОСОБЛИВОСТІ ВИЯВЛЕННЯ ПОКЛАДІВ ПІСНИХ ПІДЗЕМНИХ ВОД ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОЇ ЧАСТИНИ ПЕРЕДКАРПАТСЬКОГО ПРОГІНУ.....	33
<i>Інформаційні технології</i>	
<b>Приходько С.Б., Смикодуб Т.Г., Ворона М.В., Беркунський Є.Ю.</b> ОЦІНЮВАННЯ РОЗМІРУ JAVA ТА PHP-ЗАСТОСУНКІВ З ВІДКРИТИМ КОДОМ ЗА БАГАТОФАКТОРНИМИ НЕЛІНІЙНИМИ РЕГРЕСІЙНИМИ МОДЕЛЯМИ.....	36
<b>Пікуляк М.В.</b> ЗАСТОСУВАННЯ НЕЙРО-НЕЧІТКИХ МЕРЕЖ ДЛЯ РОЗРОБКИ	

АДАПТИВНОЇ МОДЕЛІ НАВЧАЛЬНОЇ СИСТЕМИ .....	38
<b>Абабий В.В., Судачевски В.М., Мунтяну С., Цуркан А.</b> МНОГОАГЕНТНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ.....	40
<b>Мануляк І.З.</b> ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ОПРАЦЮВАННЯ ЦИФРОВИХ СИГНАЛІВ, ОТРИМАНИХ НА ОСНОВІ АУСКУЛЬТАЦІЇ.....	44
<b>Дутчак М.С.</b> МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ АВТОМАТИЗОВАНОЇ ПОБУДОВИ ІНДИВІДУАЛІЗОВАНОГО НАВЧАННЯ В ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ОСВІТНІХ ОНЛАЙН СИСТЕМАХ.....	47
<b>Яковлев А.О.</b> ПІДХІД ДО АВТОМАТИЗАЦІЇ АНОТУВАННЯ ЗОБРАЖЕНЬ ДЛЯ НАВЧАННЯ МОДЕЛЕЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ.....	51

### *Механічна інженерія*

<b>Березюк О. В.</b> ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ПРОЦЕСУ ЗНЕВОДНЕННЯ ТПВ ШНЕКОВИМ ПРЕСОМ.....	54
<b>Бондаренко О.В., Устиненко О.В., Клочков І.Є.</b> МОДИФІКОВАНИЙ ЕВОЛЮЦІЙНИЙ АЛГОРИТМ РАЦІОНАЛЬНОГО ПРОЕКТУВАННЯ ЗУБЧАСТИХ ЦИЛІНДРИЧНИХ РЕДУКТОРІВ ТА КОРОБОК ПЕРЕДАЧ.....	56
<b>Селівьорстов В.Ю., Доценко Ю.В., Касай О.М.</b> ВПЛИВ МОДИФІКУВАННЯ УЛЬТРАДИСПЕРСНИМ КАРБІДОМ КРЕМНІЮ НА ФІЗИКО-МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ТА МАКРОСТРУКТУРУ ВИЛИВКІВ ІЗ СПЛАВУ АК12.....	57
<b>Голубець В. М., Пашечко М. І.</b> ФРИКЦІЙНА ПОВЕДІНКА ЕЛЕКТРОІСКРОВИХ ПОКРИТТІВ В УМОВАХ ГРАНИЧНОГО ТЕРТЯ.....	58
<b>Крижний Г.К.</b> ВЗАЄМОДІЯ ЕВОЛЮЦІЙНИХ ТА РАДИКАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ІННОВАЦІЙ.....	60
<b>Лютій Р.В., Прилуцький М.І., Кривик О.В.</b> РОЗРАХУНОК КОЕФІЦІЄНТА УСАДКИ МЕТАЛЕВОГО СПЛАВУ У РІДКОМУ СТАНІ.....	61
<b>Озимок Ю.І., Шостак В.В., Бень І.О.</b> ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРИ, ЩО ВИНИКАЄ НА ПОВЕРХНІ ЗАГОСТРЮВАННЯ ЛУЩИЛЬНИХ НОЖІВ, НА МІКРОТВЕРДІСТЬ ЛЕЗА	63
<b>Омельченко Т.А., Холявко В.В.</b> ВПЛИВ МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ НА ПРУЖНІ ВЛАСТИВОСТІ БІОСУМІСНИХ СПЛАВІВ СИСТЕМИ Ti-Nb-Mo.....	65
<b>Мікульонок І.О.</b> САМОЗМАЩУВАНА ПОВЕРХНЯ ТЕРТЯ.....	66
<b>Протасов Р.В., Устиненко О.В.</b> МОДИФІКАЦІЯ ПРОФІЛЮ ПРЯМОЗУБИХ ЗУБЧАСТИХ КОЛІС З ЕВОЛЮТНИМ ЗАЧЕПЛЕННЯМ.....	67
<b>Глотка О.А., Ольшанецький В.Ю., Гайдук С.В.</b> КАРБІДИ В ЖАРОМІЦНИХ НІКЕЛЕВИХ СПЛАВАХ.....	68
<b>Пилипчук М.І.</b> МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ТОЧНОСТІ ДЕРЕВООБРОБНИХ ВЕРСТАТІВ.....	70
<b>Свяцький В.В.</b> АНАЛІЗ МОДЕЛЮВАННЯ ЕНЕРГОСИЛОВИХ ПАРАМЕТРІВ ПРОЦЕСУ ПРЯМОГО ПРЕСУВАННЯ.....	72
<b>Сніжної Г.В., Сніжної В.Л.</b> МАГНІТОМЕТРИЧНИЙ ПІДХІД ДО ПРОГНОЗУВАННЯ ПІТІНГОТРИВКОСТІ АУСТЕНІТНИХ ХРОМОНІКЕЛЕВИХ СТАЛЕЙ У ХЛОРИДВМІСНИХ СЕРЕДОВИЩАХ.....	74
<b>Волошко С.М., Бурмак А.П., Франчік Н.В.</b> ЗМІЦНЕННЯ ПОВЕРХНЕВИХ ШАРІВ ЛАТУНІ ЛС59-1 ПІСЛЯ УЛЬТРАЗВУКОВОЇ УДАРНОЇ ОБРОБКИ У РІЗНИХ АТМОСФЕРАХ.....	75

### *Електрична інженерія*

<b>Черкашина В.В.</b> ВИЗНАЧЕННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ІНВЕСТУВАННЯ У ВДОСКОНАЛЕННЯ ПОВІТРЯНИХ ЛІНІЙ 35 – 750 кВ.....	77
<b>Олещук В.И.</b> СИНХРОННО-РЕГУЛИРУЕМЫЙ МНОГОУРОВНЕВЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ НА БАЗЕ ШИМ-ИНВЕРТОРОВ.....	78
<b>Кулинич Е.М., Назарова О.С., Гончаров Д.В., Чернишев С.Г.</b> ЛАБОРАТОРНИЙ	

СТЕНД З БЕЗДРОТОВИМ ІНТЕРФЕЙСОМ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДУ ПОСТІЙНОГО СТРУМУ.....	79
<b>Доценко Є.Р.</b> ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНА СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ПИТОМОГО ЕЛЕКТРИЧНОГО ОПОРУ СТАЛЕЙ.....	80
<b>Ващишак С.П.</b> ОПТИМІЗАЦІЯ АЛГОРИТМУ РОБОТИ ГІБРИДНОЇ ВІТРОЕНЕРГЕТИЧНОЇ УСТАНОВКИ.....	82
<b>Цих В.С.</b> ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ РІЗНИХ ВИДІВ ЕЛЕКТРИЧНОГО ОПАЛЕННЯ В БУДІВЛЯХ.....	83
<b>Назарова О.С., Мелешко І.А.</b> ОГЛЯД МЕТОДІВ ВИМІРЮВАННЯ ВИТРАТ СИПКИХ МАТЕРІАЛІВ У ПНЕВМОТРАНСПОРТІ.....	86
<b>Ващишак І.Р.</b> ОЦІНЮВАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ КОЛОВОРОТНОЇ МІНІГЕС.....	87
<b>Бородай В.А., Нестерова О.Ю., Ковальов О.Р.</b> ЕНЕРГЕТИКА ПЕРЕТВОРЮВАЧА ПАРАМЕТРИЧНОГО СПОСОБУ УПРАВЛІННЯ АСИНХРОНИМ ПРИВОДОМ.....	89
<b>Шевченко С.Ю., Довгалюк О.М., Олубакінде Е., Асадов Е.Д., Кучеренко І.Д.</b> ДОСЛІДЖЕННЯ ВТРАТ ПОТУЖНОСТІ КОРОННОГО РОЗРЯДУ ДЛЯ ВИСОКОВОЛЬТНИХ ЛІНІЙ ЕЛЕКТРОПЕРЕДАЧІ.....	91

#### *Автоматизація та приладобудування*

<b>Граняк В.Ф.</b> МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ПАРАМЕТРИЧНОГО ВИХРОСТРУМОВОГО СЕНСОРА АБСОЛЮТНОГО ПЕРЕМІЩЕННЯ.....	93
<b>Кепещук Д., Витвицька Л.А.</b> ОЦІНЮВАННЯ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ ВИМІРЮВАНЬ ПРИ КАЛІБРУВАННІ ЕТАЛОННОГО ЛІЧИЛЬНИКА ГАЗУ ЗА ДОПОМОГОЮ ЕТАЛОННОЇ ДЗВОНОВОЇ УСТАНОВКИ.....	95
<b>Бутенко В.М.</b> УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ ПЕРЕВІРКИ РЕЛЕ ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНИМ СТЕНДОМ.....	96
<b>Малісевич Н.М., Середюк О.Є.</b> АПРОБАЦІЯ ЕКСПРЕС-КОНТРОЛЮ ТЕПЛОТИ ЗГОРАННЯ ПАЛИВНИХ ГАЗІВ ЗА ЇХ ТЕМПЕРАТУРОЮ ПРИ СПАЛЮВАННІ.....	97
<b>Рагулін С.В., Ушаков В.В.</b> ВИКОРИСТАННЯ ПЛАТФОРМИ ARDUINO ПРИ РОЗРОБЦІ МЕТОДУ ІНФРАЧЕРВОНОЇ ЕХО-ІМПУЛЬСНОЇ ДЕФЕКТОСКОПІІ.....	98
<b>Кузь Г.М.</b> ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ВИМІРЮВАННЯ ТЕПЛОТИ ЗГОРАННЯ ПРИРОДНОГО ГАЗУ.....	100
<b>Чуйко М.М., Завальський В.І.</b> ПРИСТРІЙ КОНТРОЛЮ ЗМОЧУВАННЯ ПРИПОСМ ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ПАЯННЯ.....	102
<b>Грига В.М., Гуменицький М.Б., Сачовський А.М., Рудик Р.Д.</b> АВТОМАТИЗОВАНИЙ ПРИСТРІЙ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ПОВІТРЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	104
<b>Мацуй А.М., Кондратець В.О., Абашина А.А.</b> ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ДІАМЕТРА КУЛІ ПЕРЕТВОРЮВАЧА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ПОДРІБНЕННЯ РУДИ В КУЛЬОВОМУ МЛІНІ.....	106
<b>Романів В.М.</b> МЕТОДИКА ГРАДУЮВАННЯ БАГАТОКОМПОНЕНТНОГО ІНФРАЧЕРВОНОГО ГАЗОАНАЛІЗАТОРА ПРИРОДНОГО ГАЗУ.....	108
<b>Назарова О.С., Шевченко В.О.</b> МІКРОПРОЦЕСОРНІ ВИМІРЮВАЛЬНІ СИСТЕМИ ЯК ЗАСІБ АВТОМАТИЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ.....	109
<b>Божак В.В., Габльовська Н.Я., Кононенко М.А.</b> ЗАСТОСУВАННЯ КОМПЛЕКСНОГО ПІДХОДУ ПРИ КОНТРОЛІ СТРУКТУРИ МЕТАЛЕВОГО ВИРОБУ ЗА РЕЗУЛЬТАТОМ АНАЛІЗУ ДЕКІЛЬКОХ ІНФОРМАТИВНИХ ПАРАМЕТРІВ.....	110

#### *Хімічна та біоінженерія*

<b>Демчишина О.В., Євтехова Є.Є.</b> ЕЛЕКТРООСАДЖЕННЯ НІКЕЛЮ В ПРИСУТНОСТІ КАРБОНОВИХ КИСЛОТ.....	112
<b>Дем'яненко М. М., Павленко І. В., Скиданенко М. С., Склабінський В. І.,</b>	



<b>Ляпощенко О. О., Старинський О. Є., Самойленко В.О. МЕТОДИКА КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ГІДРОМЕХАНІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ПРИ ВІБРОГРАНУЛЯЦІЇ ЗА ДОПОМОГОЮ МЕТОДА СКІНЧЕННИХ ОБ'ЄМІВ.....</b>	<b>113</b>
--	------------

***Електроніка та телекомунікації***

<b>Луцишин А. С., Березюк О. В. ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ШУМОВОГО ЗАБРУДНЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....</b>	<b>114</b>
<b>Штомпель М.А. ЗАСТОСУВАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ВТОРГНЕНЬ У ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖАХ.....</b>	<b>116</b>
<b>Паламарчук Р. П., Березюк О. В. РОЗРОБКА СХЕМИ ЦИФРОВОГО ВОЛОГОМІРА ДЛЯ ПОВІТРЯ.....</b>	<b>117</b>
<b>Савченко Ю.Г., Макаренко В.В. ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ КОНТРОЛЬ В ЕЛЕКТРОННИХ ПРИСТРОЯХ ІЗ СТРУКТУРНОЮ НАДЛИШКОВІСТЮ.....</b>	<b>119</b>
<b>Кузьмичев А.І., Дрозд І.М., Андрієнко О.В. ГЕНЕРАТОР ОЗОНУ НА КОРОННОМУ РОЗРЯДІ З ДРОВОВИМ КАТОДОМ.....</b>	<b>121</b>
<b>Казанко О.В., Пенкіна О.Є. РОЗПОВСЮДЖЕННЯ ПЛОСКОЇ МОНОХРОМАТИЧНОЇ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ ХВИЛІ У ДВОВИМІРНОМУ ОДНОРІДНОМУ ІЗОТРОПНОМУ СЕРЕДОВИЩІ З ДИСКРЕТНОЮ БУДОВОЮ.....</b>	<b>122</b>

***Виробництво та технології***

<b>Миндюк В.Д., Луцький П.З. ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ГІБРИДНИХ РВ/Т-КОЛЕКТОРІВ В СИСТЕМАХ ЕНЕРГОПОСТАЧАННЯ.....</b>	<b>125</b>
<b>Акритова Т.О., Андрущенко М. І., Осіпов М.Ю., Капустян О.Є. ТЕХНОЛОГІЯ ЗМІЦНЕННЯ ШТАМПІВ ПРЕС-ФОРМ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ВОГНЕТРИВКИХ І БУДІВЕЛЬНИХ ВИРОБІВ.....</b>	<b>127</b>
<b>Федоренко О.Ю., Картишев С.В., Бобошко І.О., Левченко М.Ю. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ КВАРЦ-ПОЛЬОВОШПАТВМІСНОЇ СИРОВИНИ У ВИРОБНИЦТВІ ТОНКОЇ ТА БУДІВЕЛЬНОЇ КЕРАМІКИ.....</b>	<b>129</b>
<b>Лелека С.В., Карвацький А.Я., Мікульонок І.О., Бондаренко О.В., Павелко О.В. ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ОБЕРТОВОЇ ПЕЧІ ДЛЯ ПРОЖАРЮВАННЯ ВУГЛЕЦЕВМІСНОЇ СИРОВИНИ.....</b>	<b>131</b>
<b>Вакал С.В., Вакал В.С. ЕКОЛОГІЧНІ І ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ПРОЦЕСУ КАПСУЛЮВАННЯ АЗОТНИХ ДОБРІВ.....</b>	<b>133</b>
<b>Копанський М.М. ВИКОРИСТАННЯ СТЕБЕЛ РІПАКУ У ВИРОБНИЦТВІ ВОЛОКНИСТО-СТРУЖКОВИХ ПЛИТ.....</b>	<b>134</b>
<b>Христинч О.В., Черепиха Д.В. ВИКОРИСТАННЯ ДРІБНОЗЕРНИСТИХ ДИСПЕРСНОНАПОВНЕНИХ СУХИХ СУМІШЕЙ В ТЕХНОЛОГІЯХ ПЕРЕРОБКИ ШКІДЛИВИХ ВІДХОДІВ.....</b>	<b>136</b>
<b>Красінський В.В., Суберляк О.В., Дулебова Л., Клепка Т. ТЕРМОГРАВИМЕТРИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ КОМПОЗИТІВ НА ОСНОВІ СУМІШЕЙ ПОЛІПРОПЛЕНУ ТА МОДИФІКОВАНОГО ПОЛІАМІДУ.....</b>	<b>138</b>
<b>Удовицька М.В., Тисовський Л.О., Маєвський В.О., Удовицький О.М. ПРО ПРИЧИНИ ДЕФОРМУВАННЯ ПИЛОМАТЕРІАЛІВ У ВИРОБНИЦТВІ КЛЕСНИХ ЩИТОВИХ КОНСТРУКЦІЙ.....</b>	<b>139</b>
<b>Кусняк І.І. ПРОГРІВАННЯ ПАКЕТА ШПОНУ У ВИРОБНИЦТВІ ФАНЕРИ СКЛЕНОЇ ТЕРМОПЛАСТИЧНОЮ ПЛІВКОЮ.....</b>	<b>140</b>
<b>Сорочак О.З. НОРМУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ОПЕРАЦІЙ МЕТОДОМ ПАРАМЕТРИЧНИХ ЗАЛЕЖНОСТЕЙ ПОБУДОВАНИХ НА ОСНОВІ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ.....</b>	<b>143</b>
<b>Кий А. В., Боратинський О. В., Кононенко В. Ю. РАЦІОНАЛЬНИЙ СПОСІБ СПУСКУ ДЕРЕВИНИ З ГІР.....</b>	<b>146</b>
<b>Миндюк В.Д. НОВИЙ ПІДХІД ДО ОЦІНКИ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ НАСОСНО-</b>	

КОМПРЕСОРНИХ ТРУБ ДЛЯ ВИДОБУТКУ ВУГЛЕВОДНІВ.....	147
<b>Кий В. В., Каратник І. Р., Цимбалюк Ю. І. СПОСІБ ТРЕЛЮВАННЯ КРУПНОМІРНИХ СОРТИМЕНТІВ ПІД ЧАС ГІРСЬКОЇ ЛІСОЗАГОТІВЛІ.....</b>	149
<b>Лемешев М.С., Лемішко К.К. КОМПОЗИЦІЙНИЙ БЕТОН ДЛЯ ЗАХИСТУ ВІД ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ.....</b>	151
<b>Прокудін О.З., Солодянкін О.В. КОНСТРУКЦІЯ ТА ТЕХНОЛОГІЯ ЗВЕДЕННЯ КОМБІНОВАНОГО КРІПЛЕННЯ КАПІТАЛЬНИХ ВИРОБОК ШАХТ У СКЛАДНИХ ГЕОТЕХНІЧНИХ УМОВАХ.....</b>	153
<b>Лютий Р.В., Тишковець М.В., Люта Д.В. ЕКОЛОГІЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ВИКОРИСТАННЯ ФОСФАТІВ НАТРІЮ У ЛИВАРНОМУ ВИРОБНИЦТВІ.....</b>	155
<b>Лемешев М.С. БЕТОНІ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ.....</b>	157
<b>Мовчан О.В., Черноіваненко К.О. ФОРМУВАННЯ ТРИФАЗНОГО КОМПОЗИТУ ПРИ ХІМІКО-ТЕРМІЧНІЙ ОБРОБЦІ.....</b>	159
<b>Нікульшин В.Р., Денисова А.Є., Мельнік С.І., Андрющенко А.М., Бударін В.О. ОПТИМІЗАЦІЯ ДРУГОГО СТУПЕНЮ СИСТЕМИ ВИПАРКИ.....</b>	161
<b>Верховлюк А.М., Довбенко В.В., Червоний І.Ф. ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕРОБКИ АЛЮМІНІЄВОГО ШЛАКУ.....</b>	162

### *Архітектура та будівництво*

<b>Абрамович В.С., Ковальський В.П. ФАКТОРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ВИБІР НАПРЯМКУ РЕВІТАЛІЗАЦІЇ МІСЬКИХ ОБ'ЄКТІВ.....</b>	164
<b>Друкований М. Ф., Олійник Ю. Г., Бурлаков В. П. ВПЛИВ СКЛАДУ БЕТОНІВ НА РАДІАЦІЙНУ БЕЗПЕКУ.....</b>	166
<b>Ковальський В.П., Бурлаков В. П., Ковальський А.В. АКТИВНА МІНЕРАЛЬНА ДОБАВКА.....</b>	167
<b>Вознюк І. М., Ковальський В.П., Акімов Н.А. ВИКОРИСТАННЯ СТІЧНИХ ВОД ДЛЯ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ БУДИНКУ.....</b>	169
<b>Цих В.С., Рибіцький І.В. ПРОБЛЕМИ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ В СУЧАСНОМУ БУДІВНИЦТВІ.....</b>	170
<b>Мацієвська О.О., Зеленюк М.І. МОНІТОРИНГ СТАНУ ВОДОПРОВОДІВ ТА ЯКОСТІ ВОДИ.....</b>	172
<b>Постолатій М.О., Очеретний В.П., Ковальський В.П. АКТИВАЦІЯ ЗОЛИ-ВИНОС.....</b>	173
<b>Мацієвська О.О., Голомовза В.О. ПРОТИКОРОЗІЙНИЙ ЗАХИСТ БЕТОННИХ КАНАЛІЗАЦІЙНИХ КОЛЕКТОРІВ.....</b>	175
<b>Лемешев М.С., Христин О.В. СТИХІЙНА ТЕРМОСАНАЦІЯ БАГАТОКВАРТИРНИХ ЖИТЛОВИХ БУДИНКІВ І ДОВГОВІЧНІСТЬ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ОБ'ЄКТІВ НЕРУХОМОСТІ.....</b>	176

### *Транспорт*

<b>Лючков Д.С. АНАЛІЗ ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМИ «ВАНТАЖНИЙ ТРОЛЕЙБУС» (зарубіжний досвід).....</b>	178
<b>Ломотько Д.В., Кравченко Д.М. ВИКОРИСТАННЯ «ЗЕЛЕНОЇ» ЛОГІСТИКИ В ПРОЦЕСІ УПРАВЛІННЯ ЛАНЦЮГАМИ ПОСТАЧАННЯ В УМОВАХ СТАНЦІЇ КУП'ЯНСЬК – СОРТУВАЛЬНИЙ.....</b>	178
<b>Войтків С.В. НАПРЯМКИ СТВОРЕННЯ СПАЛЬНИХ КУПЕЙНИХ ВАГОНІВ З ОДНОМІСНИМИ КУПЕ ПІДВИЩЕНОЇ КОМФОРТАБЕЛЬНОСТІ.....</b>	180
<b>Брилистий В.В., Осадчий В.В., Назарова О.С. ПЕРЕРОЗПОДІЛ КРУТНОГО МОМЕНТА 4-ПРИВОДНОГО ЕЛЕКТРИЧНОГО ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ.....</b>	182
<b>Дембіцький В.М. ПОРІВНЯННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ АВТОМОБІЛІВ З ЕЛЕКТРИЧНИМИ ДВИГУНАМИ ТА ДВЗ.....</b>	183
<b>Кондратенко Д.А., Нагорний Є.В. РОЗРОБКА МОДЕЛІ ВИБОРУ ОПТИМАЛЬНОЇ</b>	

ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ ДОСТАВКИ ВАНТАЖІВ У МІЖНАРОДНОМУ СПОЛУЧЕННІ.....	185
<b>Войтків С.В.</b> НАПРЯМКИ СТВОРЕННЯ ПЕРСПЕКТИВНИХ СПАЛЬНИХ КУПЕЙНИХ ВАГОНІВ ЗБІЛЬШЕНОЇ ВМІСТИМОСТІ ПІДВИЩЕНОЇ КОМФОРТАБЕЛЬНОСТІ.....	186
<b>Зоценко Є.О., Павленко О.В.</b> АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ПИТАННЯ ЩОДО ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЗАПАСАМИ НА СКЛАДІ ПІДПРИЄМСТВА.....	189
<b>Запара Я.В.</b> АКТУАЛІЗАЦІЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЇ БАЗИ У СФЕРІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ ВАНТАЖІВ ЗАЛІЗНИЧНИМ ТРАНСПОРТОМ.....	191
<b>Музикін М. І., Бібік С. І., Горобченко Д.</b> ШЛЯХИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ТРАНСПОРТНОГО ПРОЦЕСУ В УКРАЇНІ	192
<b>Лашина К.О., Павленко О.В.</b> АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ПИТАННЯ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ ЛОГІСТИКИ ПОСТАВКИ АГРОПРОДУКЦІЇ ІЗ УКРАЇНИ В НІДЕРЛАНДИ.....	193
<b>Запара В.М.</b> ОНОВЛЕННЯ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЇ БАЗИ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ УКРАЇНИ ЯК ВИМОГА ЧАСУ.....	195
<b>Нестеренко Г.І., Музикін М.І., Бібік С.І.</b> МЕТОДИКА СКОРОЧЕННЯ ОБІГУ ВАГОНУ НА ЗАЛІЗНИЧНІЙ МЕРЕЖІ.....	196
<b>Щербина А.В., Яровий М.О.</b> ДОСЛІДЖЕННЯ СИЛ ОПОРУ КОЧЕННЮ КОЛЕСА...	198
<b>Нестеренко Г. І., Бібік С. І., Горобченко Д.</b> ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОБЛЕМИ НЕРАЦІОНАЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗНЬ.....	199
<b>Волкова Т.В., Коренна В.С.</b> ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ РАЦІОНАЛЬНОЇ СТРАТЕГІЇ УПРАВЛІННЯ АВТОТРАНСПОРТНИМ ПІДПРИЄМСТВОМ У КОНКУРЕНТНОМУ РИНКОВОМУ СЕРЕДОВИЩІ.....	201
<b>Щербина А.В., Артюх О.М., Дударенко О.В., Сосик А.Ю., Криворучко М.С.</b> ДОСЛІДЖЕННЯ РУЛЬОВОГО МЕХАНІЗМУ З ГЛОБОЇДНИМ ЧЕРВ'ЯКОМ І РОЛИКОМ.....	203
<b>Нестеренко Г. І., Музикін М. І., Горобченко Д.</b> ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОБЛЕМ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ З МЕТОЮ КОМПЛЕКСНОГО РОЗВИТКУ РІЗНИХ ВИДІВ ТРАНСПОРТУ.....	205
<b>Шульдінер Ю.В., Гриценко Н.В.</b> ДОСЛІДЖЕННЯ НЕДОЛІКІВ ПРИ ОРГАНІЗАЦІЇ ПЕРЕВЕЗЕНЬ У МІЖНАРОДНОМУ СПОЛУЧЕННІ НА ДІЛЯНЦІ ЛЬВІВ - РАВА-РУСЬКА – ХРЕБЕННЕ – ВАРШАВА.....	206
<b>Цих В.С.</b> ОСОБЛИВОСТІ ПЛАНУВАННЯ МЕРЕЖ ГРОМАДСЬКОГО ТРАНСПОРТУ В МІСТАХ УКРАЇНИ НА ПРИКЛАДІ ІВАНО-ФРАНКІВСЬКА.....	208
<b>Терещенко О.П., Поляков А.П.</b> КОМПЛЕКС ДІЙ З ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІЙСЬК АВТОМОБІЛЬНИМИ ПЕРЕВЕЗЕННЯМИ.....	210
<b>Равлюк В. Г.</b> ЕКСПЛУАТАЦІЙНО-СТАТИСТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ НЕНОРМАТИВНОГО ФРИКЦІЙНОГО ЗНОСУ ГАЛЬМОВИХ КОЛОДОК ВАНТАЖНИХ ВАГОНІВ.....	213
<i>Міждисциплінарні наукові дослідження</i>	
<b>Афтаназів І.С., Строган О.І., Бойко О.О.</b> ЗМІЦНЕННЯ ДЕТАЛЕЙ БУРОВОГО ОБЛАДНАННЯ.....	218
<b>Руда М.В.</b> ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОФЕСІЙНОГО САМОЗДІЙСНЕННЯ ФАХІВЦЯ ТИПУ «ЛЮДИНА-ПРИРОДА».....	221
<b>Свідрак І.Г., Шевчук А.О., Баранецька О.Р.</b> ПСИХОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИКЛАДАННЯ ЛЕКЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ ЗА ДОПОМОГОЮ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ.....	222
<b>Свідрак І.Г., Баранецька О.Р.</b> КОМП'ЮТЕРНА АНІМАЦІЯ В ЛЕКЦІЙНОМУ КУРСІ «ІНЖЕНЕРНА ТА КОМП'ЮТЕРНА ГРАФІКА».....	224

Наукове видання

Мови видання: українська, англійська

## **ПРИКЛАДНІ НАУКОВО-ТЕХНІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ**

Матеріали IV міжнародної науково-практичної конференції

(1–3 квітня 2020 р., м. Івано-Франківськ)

*Доповіді друкуються у авторській редакції.*

*Організаційний комітет не завжди поділяє позицію авторів.*

*За точність викладеного матеріалу відповідальність покладається на авторів.*

Головний редактор *В.М. Головчак*  
Оформлення і комп'ютерна верстка *М.В. Кузь*

Підп. до друку 30.03.2020 р. Формат 60x84/16.  
Папір офс. Друк цифровий. Гарн. Times new Roman.  
Умовн. друк. арк. 10,46. Наклад 400 пр.

Видавець  
Прикарпатський національний університет  
імені Василя Стефаника  
76025, м. Івано-Франківськ,  
вул. С. Бандери, 1, тел.: 71-56-22  
E-mail: [vdvcit@pu.if.ua](mailto:vdvcit@pu.if.ua)  
*Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 2718 від 12.12.2006*

Виготовлювач  
ФОП Семко Я.Ю.  
76019, м. Івано-Франківськ, вул. Крайківського, 2  
тел. +38-067-342-56-46  
*Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 3312 від 12.11.2008*

**ISBN 978-966-640-483-4**