

Український державний університет науки і технологій

НАУКА ТА ПРОГРЕС ТРАНСПОРТУ

Науковий журнал

№ 1 (109) 2025

Виходить 4 рази на рік ♦ ♦ ♦ ♦ Заснований у серпні 2003 р.

Автоматизовані та телематичні системи на транспорті
Екологія та промислова безпека
Економіка та управління
Експлуатація та ремонт засобів транспорту
Електричний транспорт, енергетичні системи та комплекси
Залізнична колія та автомобільні дороги
Інформаційно-комунікаційні технології та математичне моделювання
Матеріалознавство
Машинобудування
Рухомий склад і тяга поїздів
Транспортне будівництво

Дніпро

2025

Засновник:
УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАУКИ І ТЕХНОЛОГІЙ

ГОЛОВНИЙ РЕДАКТОР ЖУРНАЛУ
ЗАСТУПНИК ГОЛОВНОГО РЕДАКТОРА
ВИПУСКОВИЙ РЕДАКТОР

Козаченко Д. М., доктор технічних наук
Банніков Д. О., доктор технічних наук
Колесникова Т. О., кандидат наук
із соціальних комунікацій

ЧЛЕНИ РЕДАКЦІЙНОЇ КОЛЕГІЇ:

Аврамовіс З. З., Белградський університет (Сербія); Бела І., Інститут логістики (Угорщина); Біляєв М. М., УДУНТ (Україна); Богдєвичус М., Вільнюський технічний університет імені Гедимінаса (Литва); Боднар Б. Є., УДУНТ (Україна); Вакулєнко І. О., УДУНТ (Україна); Воронін С. В., УкрДУЗТ (Україна); Головка Л. С., УДУНТ (Україна); Єфременко В. Г., Приазовський держаний технічний університет (Україна); Жуковицький І. В., УДУНТ (Україна); Калівода Я., Чеський технічний університет (Чехія); Капіца М. І., УДУНТ (Україна); Капустян В. О., НТТУ «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (Україна); Кершіс Р., Каунаський технологічний університет (Литва); Кузнєцов В. Г., Науково-дослідний інститут залізниць (Польща); Манашкин Л., Незалежний вчений (США); Марущак П. О., Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя (Україна); Мурадян Л. А., УДУНТ (Україна); Сохацький А. В., Університет митної справи та фінансів (Україна); Піттман Р., Антимонопольний відділ Департаменту юстиції (США); Ракша С. В., УДУНТ (Україна); Сладковські А., Сілезький технологічний університет (Польща); Суглер Дж., Варшавська школа економіки (Польща); Тютюкін О. Л., УДУНТ (Україна); Шинкаренко В. І., УДУНТ (Україна).

Журнал зареєстровано Національною Радою України з питань телебачення і радіомовлення, рішення № 924 від 28.09.2023 р.
(До 28.09.2023 р.: Державною реєстраційною службою Міністерства юстиції України, свідоцтво про реєстрацію КВ № 19609-9409ПР від 29.12.2012 р.)
Видання внесено до категорії Б «Переліку наукових фахових видань України» наказом Міністерства освіти і науки України № 409 від 17.03.2020 р. (технічні науки).
Журнал зареєстровано в міжнародних наукових системах: Ulrichsweb™ Global Serials Directory, Crossref, Open Ukrainian Citation Index (OUCI), OCLC WorldCat, Google Scholar, DOAJ, Index Copernicus, Україніка наукова та ін.
Друкується за рішенням вченої ради університету від 26.03.2025 р., протокол № 10

Видавець Український державний університет науки і технологій (м. Дніпро)
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 7709 від 14.12.2022 р.

Адреса засновника вул. Лазаряна, 2, кім. 267, Дніпро, Україна, 49010
та редакції тел.: +38 (056) 371-51-05; e-mail: stp.journal@ust.edu.ua;
сайт журналу: <http://stp.ust.edu.ua/>

Видання публікується з 1936 р.:

1936–1993 рр. – «Труди Днепропетровского института инженеров железнодорожного транспорта»;
1993–2002 рр. – «Збірник наукових праць Дніпропетровського державного технічного університету залізничного транспорту» (за серіями);
2003–2012 рр. – «Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна», (ISSN 1993-9175);
2013–2022 рр. – «Наука та прогрес транспорту. Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна»;
з 2023 р. – «Наука та прогрес транспорту»

Ukrainian State University of Science and Technologies

NAUKA TA PROGRES TRANSPORTU

=

SCIENCE AND TRANSPORT PROGRESS

Scientific journal

No. 1 (109) 2025

Once a quarter ♦ ♦ ♦ ♦ ♦ Founded in August 2003

Automated and Telematic Systems on Transport
Ecology and Industrial Safety
Economics and Management
Operation and Repair of Transport Means
Electric Transport, Power Systems and Complexes
Railroad and Roadway Network
Information and Communication Technologies and Mathematical Modelling
Material Science
Mechanical Engineering
Rolling Stock and Train Traction
Transport Construction

Dnipro

2025

Founder:

UKRAINIAN STATE UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGIES

Editor-in-Chief
Deputy Chief Editor
Executive Editor

Kozachenko D. M., Doctor of Technical Sciences
Bannikov D. O., Doctor of Technical Sciences
Kolesnykova T. O., PhD of Social Communications

EDITORIAL BOARD MEMBERS:

Avramovic Z. Ž., Faculty of Transport and Traffic Engineering (Serbia); Béla I., Logistics Institute (Hungary); Biliaiev M. M., USUST (Ukraine); Bodnar B. E., USUST (Ukraine); Bogdevičius M., Vilniaus Gedimino technikos universitetas (Lithuania); Cygler J., Szkoła Główna Handlowa w Warszawie (Poland); Efremenko V. G., Priazovsky State Technical University (Ukraine); Golovkova L. S., USUST (Ukraine); Kalivoda J., Czech Technical University in Prague (Czech Republic); Kapitsa M. I., USUST (Ukraine); Kapustyan V. O., National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute», (Ukraine); Kersys R., Kaunas University of Technology (Lithuania); Kuznetsov V. G., The Railway Research Institute, (Poland); Manashkin L., Self-Employed (USA); Maruschak P. O., Ternopil Ivan Puluž National Technical University (Ukraine); Muradian L. A., USUST (Ukraine); Sokhatsky A. V., University of customs and finances (Ukraine); Pittman R., Antitrust Division of the USA. Department of Justice (USA); Raksha S. V., USUST (Ukraine); Shinkarenko V. I., USUST (Ukraine); Śladkowski A., Politechnika Śląska w Gliwicach (Poland); Tiutkin O. L., USUST (Ukraine); Vakulenko I. O., USUST (Ukraine); Voronin S. V., UkrSURT (Ukraine); Zhukovitskiy I. V., USUST (Ukraine)

Journal
was registered

Decision of the National Council of Ukraine on Television and Radio Broadcasting No. 924 dated 28.09.2023

(Until 28.09.2023: State Registration Service of the Ministry of Justice of Ukraine, Certificate of registration KB no.19609-9409PR from 29.12.2012)

Edition is included in category B «List of scientific specialized publications of Ukraine» by the Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine no. 409 from 17.03.2020 (technical sciences).

Journal is registered in the International Catalogue of periodicals: Ulrichsweb™ Global Serials Directory, Crossref, Open Ukrainian Citation Index (OUCI), OCLC WorldCat, Google Scholar, DOAJ, Index Copernicus, Україніка наукова, etc.

Published according to the Academic Council decision of the University from 26.03.2025, Protocol no. 10

Publisher Ukrainian State University of Science and Technologies (Dnipro)
Certificate of Publisher ДК no. 7709 from 14.12.2022

Address
of Founder

Lazaryana St., 2, room 267, Dnipro, Ukraine, 49010, tel.: +38 (056) 371-51-05;
e-mail: stp.journal@ust.edu.ua; journal site: <http://stp.ust.edu.ua/>

Edition is being published since 1936:

1936–1993 – «Труды Днепропетровского института инженеров железнодорожного транспорта»;

1993–2002 – «Збірник наукових праць Дніпропетровського державного технічного університету залізничного транспорту» (за серіями);

2003–2012 – «Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна», (ISSN 1993-9175);

2013–2022 – «Наука та прогрес транспорту. Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна»;

since 2023 – «Наука та прогрес транспорту»

ЗМІСТ

ЕКОЛОГІЯ ТА ПРОМИСЛОВА БЕЗПЕКА

**М. М. БІЛЯЄВ, В. А. КОЗАЧИНА,
М. В. КИРИЧЕНКО, М. О. СКУРАТОВ, А. О. ЧІРКОВ,
Г. К. ФІЛОНЕНКО**
Математичні моделі в задачах очищення води..... 5

В. В. БІЛЯЄВА, С. А. ЩЕРБИНА
Експрес-модель для аналізу процесу нагрівання ґрунту
в теплиці..... 14

**В. А. КОЗАЧИНА, М. М. БІЛЯЄВ, В. В. БІЛЯЄВА,
П. В. СЕМЕНЕНКО, З. М. ЯКУБОВСЬКА**
Математичне моделювання забруднення повітря біля
ракети-носія на етапі передстартової підготовки..... 23

**В. М. КУЗНЕЦОВ, В. В. БІЛЯЄВА, О. В. БЕРЛОВ,
О. В. ЗВОНАРЬОВА, П. Б. МАШИХІНА**
Математичне моделювання забруднення повітря біля
автодоріг та оцінювання ризику захворювань у людей, які
перебувають у зоні впливу викидів від автомобілів..... 32

**П. Б. МАШИХІНА, М. М. БІЛЯЄВ,
А. В. КАЛАШНИКОВ, В. В. ЦУРКАН, ЗАУР НАБІЄВ,
Б. В. СЄРЄДІН**
Швидкорозрахункові моделі в задачах
водокористування..... 40

**О. О. МЕДВЕДЄВА, С. В. ДЗЮБА,
І. В. КАЛАШНИКОВ, М. М. БІЛЯЄВ,
В. А. КОЗАЧИНА**
Оцінювання ефективності використання габонів для
захисту від ураження промислових об'єктів..... 49

ЕЛЕКТРИЧНИЙ ТРАНСПОРТ, ЕНЕРГЕТИЧНІ СИСТЕМИ ТА КОМПЛЕКСИ

О. Б. ГНИЛЕНКО, С. В. ПЛАКСІН
Дослідження впливу графенових контактів на
ефективність фотоелектричного перетворення
в багатоперехідному сонячному елементі
з вертикальними р-п переходами..... 58

ЗАЛІЗНИЧНА КОЛІЯ ТА АВТОМОБІЛЬНІ ДОРОГИ

**М. Б. КУРГАН, Д. М. КУРГАН, Н. П. ХМЕЛЕВСЬКА,
Д. Л. КОВАЛЬСЬКИЙ**
Перспективи впровадження високошвидкісного руху
на залізницях України..... 65

ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ

О. А. СИРОТА, В. М. ГОРЯЧКІН
Проблеми рефакторингу програмного коду
із застосуванням штучного інтелекту..... 77

Н. Д. СТЕПАНОВА, Д. М. СНІСАРЧУК
Моделювання показників роботи рушникосушарки
в низькотемпературній системі створення мікроклімату. 85

МАШИНОБУДУВАННЯ

В. М. БОГОМАЗ, В. Й. НАГАЧЕВСЬКИЙ
Дослідження впливу проєктних параметрів скребкового
конвеєра з верхньою робочою гілкою на його технічні
характеристики..... 93

РУХОМИЙ СКЛАД І ТЯГА ПОЇЗДІВ

**Є. С. РЯБОВ, Б. Х. ЄРІЦЯН, А. С. ТИХОНОВ,
О. А. ХАЗОВ**
Гібридна тягова система для вивізного локомотива
промислових кар'єрних залізниць..... 104

Л. В. УРСУЛЯК, О. О. БОЛОТОВ
Дослідження поздовжньої динаміки пасажирських поїздів
для надання рекомендацій з керування ними на нових
ділянках Азербайджанської залізниці..... 116

ТРАНСПОРТНЕ БУДІВНИЦТВО

В. К. МИРОНЕНКО, Я. О. ЗІОБРИК
Оцінка прогнозованого вантажопотоку інтер- /
мультиmodalного транспортно-логістичного центру... 132

**В. Є. ОЛШЕВСЬКА, Г. П. ІВАНОВА,
Г. С. ОЛШЕВСЬКИЙ**
Переробка свинцево-кислотних акумуляторів автомобілів:
виклики та перспективи..... 142

Д. С. СПІВАК, С. В. КЛЮЧНИК
Вплив матеріалів і масштабного фактора на руйнування
К-подібних вузлів трубобетонних мостів: ефективність
конструктивних параметрів..... 152

CONTENTS

ECOLOGY AND INDUSTRIAL SAFETY

- M. M. BILIAIEV, V. A. KOZACHYNA,
M. V. KYRYCHENKO, M. O. SKURATOV,
A. O. CHIRKOV, H. K. FILONENKO**
Mathematical models for water treatment problems..... 5
- V. V. BILIAIEVA, S. A. SHCHERBYNA**
Express Model for Analyzing the Process of Soil Heating
in a Greenhouse..... 14
- V. A. KOZACHYNA, M. M. BILIAIEV,
V. V. BILIAIEVA, P. V. SEMENENKO,
Z. M. YAKUBOVSKA**
Mathematical Modeling of Thermal Regime in the Launch
Vehicle Fairing at the Stage of Prelaunch Preparation 23
- V. M. KUZNETSOV, V. V. BILIAIEVA, O. V. BERLOV,
O. V. ZVONAROVA, P. B. MASHYKHINA**
Mathematical Modeling of Air Pollution Near Roads
and Assessment of Disease Risk in People Exposed to Vehicle
Emissions 32
- P. B. MASHYKHINA, M. M. BILIAIEV,
A. V. KALASHNYKOV, V. V. TSURKAN,
ZAUR NABIIEV, B. V. SIERIEDIN**
Fast Computational Models in Water Use Problems 40
- O. O. MEDVEDIEVA, S. V. DZIUBA,
I. V. KALASHNIKOV, M. M. BILIAIEV,
V. A. KOZACHYNA**
Evaluation of gabions usage effectiveness for industrial
facilities protection against damage..... 49

ELECTRIC TRANSPORT, POWER SYSTEMS AND COMPLEXES

- B. GNILENKO, S. V. PLAKSIN**
Study of the Influence of Graphene Contacts on the Efficiency
of Photovoltaic Conversion in a Multi-junction Solar Cell
with Vertical p–n Junctions 58

RAILROAD AND ROADWAY NETWORK

- M. B. KURHAN, D. M. KURHAN, N. P. KHMELEVSKA,
D. L. KOVALSKYI**
Prospects for the Implementation of High-Speed Railway
in Ukraine..... 65

INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES AND MATHEMATICAL MODELING

- O. A. SYROTA, V. M. HORIACHKIN**
Problems of Program Code Refactoring with the Use
of Artificial Intelligence 77
- N. D. STEPANOVA, D. M. SNISARCHUK**
Modeling the Performance of a Towel Dryer
in a Low-Temperature Microclimate System 85

MECHANICAL ENGINEERING

- V. M. BOGOMAZ, V. J. NAGACHEVSKYI**
Research of the Influence of Design Parameters of a Scraper
Conveyor with an Upper Working Branch on its Technical
Characteristics 93

ROLLING STOCK AND TRAIN TRACTION

- IE. S. RIABOV, B. KH. YERITSIAN, A. S. TYKHONOV,
O. A. KHAZOV**
Hybrid Traction System for a Haulage Locomotive
for Industrial Quarry Railways 104
- L. V. URSULYAK, O. O. BOLOTOV**
Study of the Longitudinal Dynamics of Passenger Trains
to Provide Recommendations for Their Control on New
Sections of the Azerbaijan Railways 116

TRANSPORT CONSTRUCTION

- V. K. MYRONENKO, Y. O. ZIUBRYK**
Estimation of the Forecasted Cargo Flow of an Inter-/
multimodal Transport and Logistics Center..... 132
- V. YE. OLOSHEVSKA, H. P. IVANOVA,
H. S. OLISHEVSKYI**
Recycling Lead Acid Car Batteries: Challenges
and Prospects 142
- D. S. SPIVAK, S. V. KLIUCHNYK**
Influence of Materials and Scale Factor on Failure
of K-shaped Nodes of Pipe Concrete Bridges: Effectiveness
of Design Parameters 152

ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ СТАТЕЙ

До публікації в журналі приймаються статті українською або англійською мовами проблемного, узагальнюючого, методичного характеру, оригінальні наукові, практичні дослідження, які раніше ніде не видавалися.

Матеріали необхідно надавати в друкованому та електронному вигляді у програмі Microsoft Word. Для набору формул використовується MathType.

Наукова стаття повинна відповідати вимогам п. 3 Постанови ВАК України № 7-05/1 від 15.01.2003 року.

Матеріали рецензуються членами редакційної колегії журналу та сторонніми незалежними експертами, виходячи з принципу об'єктивності та з позицій вищих міжнародних академічних стандартів якості, та редагуються. Редакція залишає за собою право на стилістичну правку рукопису.

Вимоги щодо обсягу наукових статей, повідомлень, відгуків та рецензій:

- оглядові та проблемні статті – до 45 000 знаків з пробілами (7–10 с.);
- загальні статті за рубриками видання – до 30 000 знаків з пробілами (5–7 с.);
- наукове повідомлення – до 8 000 знаків з пробілами (до 2,5 с.);
- відгук або рецензія – до 6 000 знаків з пробілами (до 2 с.).

Матеріал надається у форматі А4, враховуючи таблиці, ілюстрації, список використаних джерел. Статті, більші за обсягом, можуть бути прийняті до розгляду на підставі рішення редколегії.

Для здачі статті до друку авторам необхідно надати наступні документи:

1) файл зі статтею та друкований примірник рукопису з підписами всіх співавторів на останньому аркуші роботи;

2) оригінал Ліцензійного договору з підписами всіх співавторів;

3) файл з відомостями про кожного з авторів – прізвище, ім'я, по-батькові повністю, посада, місце роботи, наукове звання, науковий ступінь, контактна інформація (телефон, адреса електронної пошти), код ORCID. Відомості про авторів подаються двома мовами – українською та англійською.

Увага! Згідно з міжнародними стандартами якості наукових публікацій необхідним є: наявність авторських розширених (250-300 слів) і структурованих резюме (рефератів – abstracts), у т.ч. англійською мовою, рецензій, пристатейних списків літератури в романському алфавіті тощо.

Виклад основного матеріалу статті повинен мати такі елементи:

- **вступ:** постановка проблеми, аналіз останніх досліджень;
- **мету;**
- **методику:** виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. Докладно описують загальну методику дослідження, щоб його результати могли бути відтворені: описується послідовність виконання дослідження, обґрунтовується вибір використовуваних і викладається суть запропонованих методів і моделей, змістовно визначається, що саме досліджувалося кожним методом;
- **результати:** містять експериментальні чи теоретичні дані, отримані в роботі, для демонстрації того, що отримано нове рішення проблеми, і що робота є значним кроком вперед у порівнянні з попередніми дослідженнями. Дані подаються у формі таблиць, графіків, діаграм, рівнянь, фотографій, рисунків, статистичними оцінками. Результати повинні бути викладені коротко і чітко, при цьому містити досить інформації для оцінки зроблених висновків, також має бути очевидно, чому для аналізу обрані саме ці дані;
- **наукову новизну та практичну значимість.** Наукова новизна отриманих результатів викладається аргументовано, коротко і чітко. До наукової новизни не можна відносити прикладні результати (способи, пристрої, методики, схеми, алгоритми). Практичне значення отриманих результатів становлять відомості про використання результатів досліджень або рекомендації з їх використання;
- **висновки:** необхідно навести досягнуті кількісні та якісні показники дослідження, викласти рекомендації з їх використання.

З усіх питань звертайтеся до редакції журналу за адресою:

Наукова бібліотека (ауд. 166),
Український державний університет науки і технологій,
вул. Лазаряна, 2, м. Дніпро, Україна,
49010
e-mail: stp.journal@ust.edu.ua

Сайт журналу: <http://stp.ust.edu.ua/>

Д л я н о т а т о к

Наукове видання

НАУКА ТА ПРОГРЕС ТРАНСПОРТУ.

№ 1 (109) 2025

(українською та англійською мовами)

Відповідальний за випуск – О. В. Помінова

Комп'ютерне верстання – О. В. Помінова

Літературна обробка – С. П. Лагдан

Формат 60×84¹/₈. Ум. друк. арк. 20,23. Тираж 100 пр. Зам. №02/01

Український державний університет науки і технологій

Адреса редакції, видавця:

вул. Лазаряна, 2, кім. 267, м. Дніпро, 49010, Україна

Тел.: +38 (056) 371-51-05

E-mail: stp.journal@ust.edu.ua

Друк:

Видавництво «Герда», 49000, м. Дніпро, пр. Д. Яворницького, 60

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи серія ДК № 397 від 03.04.2001 р.



Scientific Edition

NAUKA TA PROGRES TRANSPORTU.

=

SCIENCE AND TRANSPORT PROGRESS

No. 1 (109) 2025

(in Ukrainian and English languages)

Responsible for issue – O. V. Pominova

Desktop publishing – O. V. Pominova

Redaction – S. P. Lahdan

Format 60×84¹/₈. Conventional printed sheet 20,23. Circulation 100. Order no. 02/01

Ukrainian State University of Science and Technologies

Address of editor and editorial office

Lazaryan St., 2, r.267, Dnipro, 49010, Ukraine

Tel.: +38 (056) 371-51-05

E-mail: stp.journal@ust.edu.ua

Printing

Publishing house «Gerda», 49000, Dnipro, Yavornitsky av., 60