

Український державний університет науки і технологій

НАУКА ТА ПРОГРЕС ТРАНСПОРТУ

Науковий журнал

№ 1 (113) 2026

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

2026

Засновник:
УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАУКИ І ТЕХНОЛОГІЙ

ГОЛОВНИЙ РЕДАКТОР ЖУРНАЛУ
ВИПУСКОВИЙ РЕДАКТОР

Козаченко Д. М., 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); Біляев М. М., УДУНТ (Україна); Богдявічус М., Вільнюський технічний університет імені Гедимінаса (Литва); Боднар Б. Є., УДУНТ (Україна); Вакуленко І. О., УДУНТ (Україна); Воронін С. В., УкрДУЗТ (Україна); Головка Л. С., УДУНТ (Україна); Єфременко В. Г., Приазовський державний технічний університет (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); Кузнецов В. Г., Науково-дослідний інститут залізниць (Польща); Манашкин Л., Незалежний вчений (США); Марушак П. О., Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя (Україна); Мурадян Л. А., УДУНТ (Україна); Очкасов О. Б., УДУНТ (Україна); Сохацький А. В., Університет митної справи та фінансів (Україна); Піттман Р., Антимонопольний відділ Департаменту юстиції (США); Ракша С. В., УДУНТ (Україна); Сладковскі 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. Ідентифікатор медіа: R30-01395.
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 25.03.2026 р., протокол № 8

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 (113) 2026

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

2026

Founder:

UKRAINIAN STATE UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGIES

Editor-in-Chief
Executive Editor

Kozachenko D. M., 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 Puluj National Technical University (Ukraine); Muradian L. A., USUST (Ukraine); Ochkasov O. B., 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); Ślaskowski A., Politechnika Śląska w Gliwicach (Poland); Tiutkin O. L., USUST (Ukraine); Vakulenko I. O., USUST (Ukraine); Voronin S. V., UkrSURT (Ukraine)

Journal
was registered

Decision of the National Council of Ukraine on Television and Radio Broadcasting No. 924 dated 28.09.2023. Media identifier: R30-01395

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 25.03.2026, Protocol no. 8

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

АВТОМАТИЗОВАНІ ТА ТЕЛЕМАТИЧНІ СИСТЕМИ НА ТРАНСПОРТІ

К. В. ГОНЧАРОВ, Р. В. РИБАЛКА, Т. М. СЕРДЮК
Застосування згорткової нейронної мережі для класифікації кодів автоматичної локомотивної сигналізації 5

ЕКОЛОГІЯ ТА ПРОМИСЛОВА БЕЗПЕКА

М. М. БІЛЯЄВ, А. О. ЧІРКОВ
Ієрархія математичних моделей для розрахунку аеротенків..... 17

В. В. БІЛЯЄВА, О. І. ГУБІН, Ю. В. БРАЗЛУК
Чисельне дослідження процесу затвердіння тонкого покриття на поверхні тіла 24

П. С. КІРІЧЕНКО, В. В. САВІН, В. А. КОЗАЧИНА, П. Б. МАШИХІНА, В. В. КОЗАЧИНА
Оптимізація енергоспоживання насосного обладнання ВНС шляхом підбору сучасних насосів 34

ЕКСПЛУАТАЦІЯ ТА РЕМОНТ ЗАСОБІВ ТРАНСПОРТУ

І. Е. МАРТИНОВ, А. В. ТРУФАНОВА, В. О. ШОВКУН, М. В. ДМИТРЕНКО, О. О. БАЛАШОВ
Аналіз пошкоджень кузовів залізничних напіввагонів 43

ЕЛЕКТРИЧНИЙ ТРАНСПОРТ, ЕНЕРГЕТИЧНІ СИСТЕМИ ТА КОМПЛЕКСИ

А. М. АФНАСОВ, С. В. КОНЧАНІН, Р. Д. ГОЛОВКО
Моделювання процесу буксування колісної пари електровоза 52

В. М. КОВАЛЬОВ
Аналіз енергоефективності тягових електродвигунів магістральних електровозів..... 64

С. В. РОЙ, Є. С. РЯБОВ
Визначення параметрів plug-in гібридної енергетичної установки маневрово-вिवізного локомотиву для промислових підприємств 73

ЗАЛІЗНИЧНА КОЛІЯ ТА АВТОМОБІЛЬНІ ДОРОГИ

М. Б. КУРГАН, Р. В. ІВАНОВ
Комплексна оцінка небезпеки перетинів в одному рівні залізничної й автомобільної дороги з урахуванням когнітивного фактору..... 85

ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ

О. П. ІВАНОВ, І. М. ДЕМИДОВИЧ
Сучасні засоби підвищення якості навчання із застосуванням онлайн-системи обліку навантаження та успішності студентів 96

Д. О. КАРПОВСЬКИЙ
Методи та засоби рефакторингу онтологій 105

О. І. ЛЕТУЧИЙ
Визначення експериментальної обчислювальної складності реалізації просторових графових фракталів засобами конструктивно-продукційного моделювання 119

М. Б. НАМАЗОВ, М. Е. РАХІМОВ
Розробка гібридної системи оцінювання на основі нечіткої логіки та SHAP для прогнозування банківських депозитів у банківському секторі 128

В. І. ШИНКАРЕНКО, В. О. МАСЛЮК, А. В. СТАДНІК
Визначення фрактальної розмірності часткових геометричних фракталів..... 141

РУХОМИЙ СКЛАД І ТЯГА ПОЇЗДІВ

А. Я. КУЗИШИН
Дослідження вертикальної динаміки електропоїзда ЕКр-1 «Тарпан» в умовах швидкісного руху..... 148

ТРАНСПОРТНЕ БУДІВНИЦТВО

Д. О. БАННІКОВ, І. М. БАКАН
Експериментальна оцінка міцності та деформативності сталевих цвяхів для дерев'яних конструкцій 159

Г. П. ІВАНОВА, В. В. ЯНКО, Н. В. ХОЗЯЙКІНА
Епістемологічна неоднозначність графічної інформації в будівництві й кресленні та її вплив на процес проектування й реалізації будівельних проектів..... 171

В. І. КРИСАН, В. В. КРИСАН, О. І. ДУБІНЧИК, М. В. МАЗУРЕНКО
Аналіз результатів лабораторних випробувань пружних властивостей ґрунтоцементу 178

К. М. ПЕРЕПЕЛИЦЯ, Д. С. СПІВАК
Методика оцінювання несучої здатності інвентарних конструкцій наплавних мостів..... 186

К. Є. ФЕДОРОВ
Обґрунтування конструкції станції метрополітену пілонного типу в скельних породах при варіюванні ширини пілонної частини 201

CONTENTS

AUTOMATED AND TELEMATIC SYSTEMS ON TRANSPORT

- K. V. HONCHAROV, R. V. RYBALKA, T. M. SERDIUK**
Application of Convolutional Neural Network for
Classification of Automatic Cab Signalling Codes 5

ECOLOGY AND INDUSTRIAL SAFETY

- M. M. BILIAIEV, A. O. CHIRKOV**
Hierarchy of Mathematical Models for Calculating Aeration
Tanks 17
- V. V. BILIAIEVA, O. I. GUBIN, IU. V. BRAZALUK**
Numerical Study of the Solidification Process of a Thin
Coating on a Body Surface 24
- P. S. KIRICHENKO, V. V. SAVIN, V. A. KOZACHYNA,
P. B. MASHYKHINA, V. V. KOZACHYNA**
Optimization of Energy Consumption of Pumping Equipment
of the WPS by Selecting Modern Pumps 34

OPERATION AND REPAIR OF TRANSPORT MEANS

- I. E. MARTYNOV, A. V. TRUFANOVA,
V. N. SHOVKUN, M. V. DMITRENKO,
O. O. BALASHOV**
Analysis of Damage to Railway Gondola Bodies 43

ELECTRIC TRANSPORT, POWER SYSTEMS AND COMPLEXES

- A. M. AFANASOV, S. V. KONCHANIN,
R. D. GOLOVKO**
Simulation of the Wheel Pair Slip Process in an Electric
Locomotive 52
- V. M. KOVALOV**
Energy Efficiency Analysis of Traction Motors of Mainline
Electric Locomotives 64
- S. V. ROI, YE. S. RIABOV**
Determination of Parameters for Plug-in Hybrid Power Plant
for a Shunting and Haulage Locomotive for Industrial
Enterprises 73

RAILROAD AND ROADWAY NETWORK

- M. B. KURHAN, R. V. IVANOV**
Comprehensive Hazard Assessment of Railway–Road Level
Crossings Considering the Cognitive Factor 85

INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES AND MATHEMATICAL MODELING

- O. P. IVANOV, I. M. DEMIDOVICH**
Modern Means of Improving the Education Quality Using
an Online System for Recording Student Workload and
Performance 96
- D. O. KARPOVSKIY**
Methods and Tools for Refactoring Ontologies 105

O. I. LETUCHYI

- Determination of the Experimental Computational Complexity
of Formation of Spatial Graph Fractals Using Constructive-
Synthesizing Modelling 119

M. B. NAMAZOV, M. E. RAHIMOV

- Development of a Hybrid Fuzzy Logic and SHAP-Based
Evaluation Framework for the Prediction of Bank Deposits in
the Banking Sector 128

V. I. SHYNKARENKO, V. O. MASLIUK, A. V. STADNIK

- Determination of Fractal Dimension of Partial Geometric
Fractals 141

ROLLING STOCK AND TRAIN TRACTION

A. YA. KUZYSHYN

- Investigation of the Vertical Dynamics of the EKr–1 «Tarpan»
Electric Train Under High-Speed Operating Conditions 148

TRANSPORT CONSTRUCTION

D. O. BANNIKOV, I. M. BAKAN

- Experimental evaluation of Strength and Deformability
of Steel Nails for Wooden Structures 159

H. P. IVANOVA, V. V. YANKO, N. V. KHOZIAIKINA

- Epistemological Ambiguity of Graphic Information
in Construction and Drawing and its Impact on the Process
of Designing and Implementing Construction Projects 171

V. I. KRYSAN, V. V. KRYSAN, O. I. DUBINCHYK, M. V. MAZURENKO

- Analysis of Laboratory Test Results of Elastic Properties
of Soil Cement 178

K. M. PEREPELYTSIA, D. S. SPIVAK

- Methodology for Evaluating the Load-Carrying Capacity
of Standardized Pontoon Bridge Structures 186

K. YE. FEDOROV

- Substantiation of the Design of a Pylon-Type Metro Station
in Rock Formations with Varying the Width
of the Pylon Part 201

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 (113) 2026

(українською та англійською мовами)

Відповідальний за випуск – О. В. Помінова

Комп'ютерне верстання – О. В. Помінова

Формат 60×84¹/₈. Ум. друк. арк. 25,11. 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 (113) 2026

(in Ukrainian and English languages)

Responsible for issue – O. V. Pominova

Desktop publishing – O. V. Pominova

Format 60×84¹/₈. Conventional printed sheet 25,11. 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