

Матеріали XVIII Міжнародної науково-практичної конференції

Materials of the 18th international scientific and practical conference

**СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТА ІННОВАЦІЙНІ
ТЕХНОЛОГІЇ НА ТРАНСПОРТІ**

**MODERN INFORMATION AND INNOVATION
TECHNOLOGIES IN TRANSPORT**

MINTT–2026

Збірник матеріалів конференції

**26–28 травня 2026 року
Одеса, Україна**

**May 26–28, 2026
Odesa, Ukraine**

Організатори конференції:

- МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
- ХЕРСОНСЬКА ДЕРЖАВНА МОРСЬКА АКАДЕМІЯ
- ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
- НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА
- НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ «КП»
- ІНСТИТУТ ЕЛЕКТРОФІЗИКИ І РАДІАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАН УКРАЇНИ
- ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ В. Н. КАРАЗІНА
- НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
- НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ОДЕСЬКА МОРСЬКА АКАДЕМІЯ»
- ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МОРСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ
- ПІВДЕННИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР НАН УКРАЇНИ І МОН УКРАЇНИ
- ГДИНСЬКИЙ МОРСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ (ПОЛЬЩА)
- КЛАЙПЕДСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ (ЛИТВА)
- БАТУМСЬКА ДЕРЖАВНА МОРСЬКА АКАДЕМІЯ (ГРУЗІЯ)
- ПЕКІНСЬКИЙ ЄВРАЗІЙСЬКИЙ МІЖНАРОДНИЙ ЦЕНТР ЕКОНОМІЧНОГО І КУЛЬТУРНОГО ОБМІНУ (КНР)
- КРЮЇНГОВА КОМПАНІЯ «MARLOW NAVIGATION» (КІПР)

Програмний комітет:

Бідюк П. І. – д.т.н., проф. (Україна);
Блінцов В. С. – д.т.н., проф. (Україна);
Букетов А. В. – д.т.н., проф. (Україна);
Варбанець Р. А. – д.т.н., проф. (Україна);
Винокурова О. А. – д.т.н., проф. (Україна);
Вюгар Беюкага огли Садигов – к.т.н., доц.,
(Азербайджан);
Гнатушенко В. В. – д.т.н., проф. (Україна);
Ластовська О. – к.т.н., доц. (Польща);
Куклін В. М. – д.ф.-м.н., проф. (Україна);
Литвиненко В. В. – д.т.н. (Україна);
Любіч О.О. – д.е.н., проф. (Україна);
Малаксіано М.О. – д.т.н., проф. (Україна);

Мальцев А. С. – д.т.н., проф. (Україна);
Мельнік І. В. – д.т.н., проф. (Україна);
Носов П.С. – к.т.н., доц. (Україна);
Осадчий С. І. – д.т.н., проф. (Україна);
Піпченко О. Д. – д.т.н., доц. (Україна);
Прохоренко Є. М. – д.т.н. (Україна);
Проценко В. О. – д.т.н. (Україна);
Рева О. М. – д.т.н., проф. (Україна);
Рубель О.Є. – д.е.н., проф. (Україна);
Хайбин Ю. – директор ПЄМЦЕКО (КНР);
Харченко В. П. – д.т.н., проф. (Україна);
Цимбал М. М. – д.т.н., проф. (Україна);
Янутенене Й. – д.т.н., проф. (Литва).

Організаційний комітет:

голова	Гусев Віктор Миколайович – ректор Херсонської державної морської академії;
заступник голови	Дягілева Олена Сергіївна – перший проректор; Бень Андрій Павлович – проректор з науково-педагогічної роботи;
члени комітету:	Нагрибельний Ярослав Анатолійович – д.пед.н., декан факультету судноводіння; Настасенко Валентин Олексійович – д.т.н., професор кафедри експлуатації суднових енергетичних установок; Товстокорий Олег Миколайович – к.д.п., к.т.н., завідувач кафедри навігації та управління судном; Аппазов Едуард Сейярович – к.т.н., доцент кафедри навігації та управління судном, завідувач відділу аспірантури та докторантури; Петровський Андрій Валерійович – к.т.н., вчений секретар, конференції, доцент, начальник відділу технічної інформації; Врублевський Роман Євгенович – к.т.н., відповідальний секретар конференції, доцент кафедри експлуатації суднових енергетичних установок; Радул Тетяна Олексіївна – технічний секретар конференції, фахівець II категорії відділу технічної інформації; Онишко Дмитро Миколайович – технічний спеціаліст конференції, старший викладач кафедри загальнофахової підготовки та морської безпеки.

За достовірність викладених фактів, цитат та інших відомостей відповідальність несе автор.

У збірнику представлено матеріали XVIII Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні інформаційні та інноваційні технології на транспорті», яка відбулася у м. Одеса 26–28 травня 2026 р. і була присвячена актуальним питанням застосування сучасних інформаційних та інноваційних технологій у транспортній галузі.

Матеріали збірника розраховані на викладачів та студентів вищих навчальних закладів, фахівців науково-дослідних установ та підприємств.

Сучасні інформаційні та інноваційні технології на транспорті (MINTT – 2026) [Збірник матеріалів XVIII Міжнародної науково-практичної конференції (26–28 травня 2026 р., м. Одеса)]. – Одеса: Херсонська державна морська академія, 2026. – 534 с.

OVERVIEW OF MODERN METHODS FOR MODELLING DYNAMIC PROCESSES

Lazarijeva N.M.

*Ukrainian State University of Railway Transport
(Ukraine)*

Introduction. The control of many complex systems and objects requires intellectualization of the process with the introduction of modern methods and tools that have proven their effectiveness and are able to replace the human operator to a certain extent.

Relevance of research. Open real-time systems have complex relationships that are difficult to write analytically. Control of rolling wagons is one of the examples of such systems, due to the impossibility of accurately determining the number of influencing factors acting on the process. Taking into account the incompleteness and vagueness of information, the construction of a control model for such a process is an important scientific and practical problem.

Statement of the problem. The purpose of the study is to review the methods of modelling dynamic objects and processes that do not require complex mathematical calculations. At the same time, high requirements for real-time operation are imposed on efficiency.

Research results. Control of dynamic objects is based on the use of differential equations to describe objects. Among the numerical methods for solving ordinary differential equations, the basic ones are the Euler, Runge-Kutta and a number of others. The Euler method [1] does not require complex calculations and provides high performance by finding a solution to the recurrent equation

$$y_{i+1} = y_i + h \cdot f(x_i, y_i),$$

where h is the discretization step. The limitation of the application is accuracy, because it depends on the compromise between the discretization step and the speed of calculations.

The Runge-Kutta method [2] allows to avoid finding high-order derivatives and is able to provide high accuracy, but it is quite laborious: when expanding Δy_i into a Taylor series, it is necessary to calculate the coefficients of the equation

$$\Delta y_i = \frac{1}{6}(k_1 + 2k_2 + 2k_3 + k_4),$$

which reduces the performance.

The accuracy and speed of calculations when switching to difference equations is determined by the discretization step and the complexity of the systems being modelled. Despite the simplicity of the calculations, a calculation error can accumulate.

Now the approach to modelling has changed towards the transition from classical numerical methods to the use of neural network approach. One of the directions is the use of Physics-Informed Neural Networks, which support the conservation of physical laws and allow modelling the motion of dynamic objects [3]. Learning is based not only on the discrepancy, but also on compliance with physical conservation laws.

Another approach is Neural ODEs networks [4], which allow modelling based on differential equations using classical methods, ensuring the accuracy of the calculation and the ability to approximate complex dynamics

$$\frac{dy}{dt} = f(h, t, Q),$$

where $h = [x, y, z, v_x, v_y, v_n, m, V_{vind}]$ is the state vector;

Q is the network parameters.

By creating a continuous velocity field, which is the desired variable, a system is modelled

where the physical parameters are components of the input data vector. The Neural ODE network determines the complex nonlinear relationship between the weight of the object and all other parameters.

Computer simulation of the movement of wagons down a hill in an open system under the influence of environmental factors was carried out (Fig. 1).

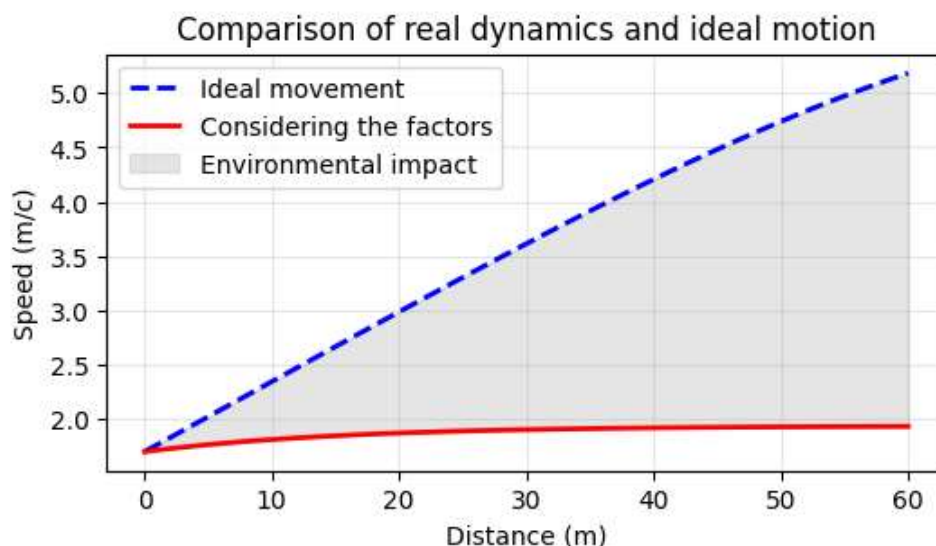


Figure 1 — The influence of environmental factors on movement dynamics
Source: developed by the author based on modelling

As can be seen from the figure 1, the influence of environmental factors is quite significant and must be taken into account. The neural network during training must approximate the dependence and predict the speed of the object at a given point on the path based on the current values of the input data vector.

To train the neural network, data synthesized by the author according to a heuristic formula under the conditions of seasonal factors (temperature, wind) within the variability of the values of the object parameters were used [5]. The convergence of the model based on the training results is shown in Figure 2.

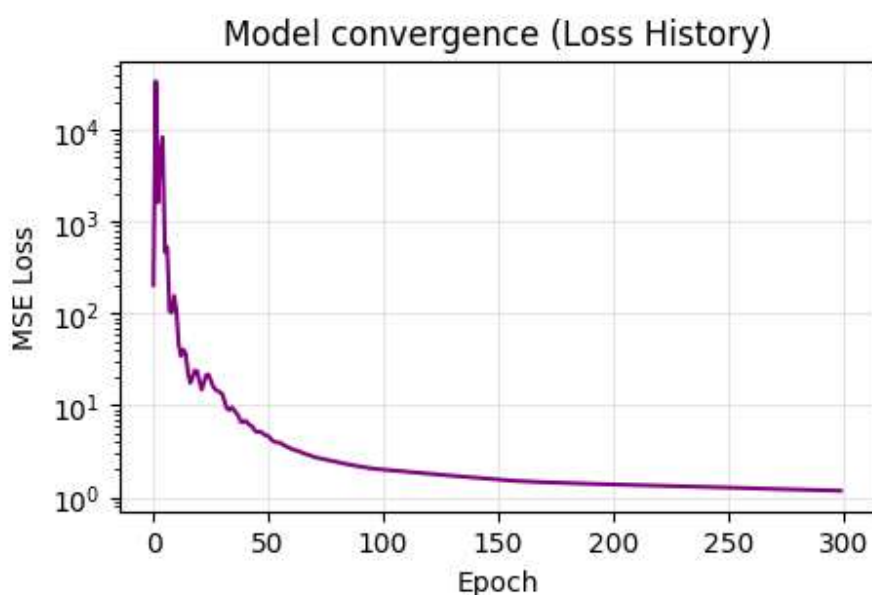


Figure 2 — Model convergence
Source: developed by the author based on modelling

The use of a neural network allows the approximation of the function $y(x, t)$ as continuous, avoiding discretization errors. However, there is a constant error caused by the limitations of network training, which is demonstrated by the results of computer simulations presented in Figure 3.

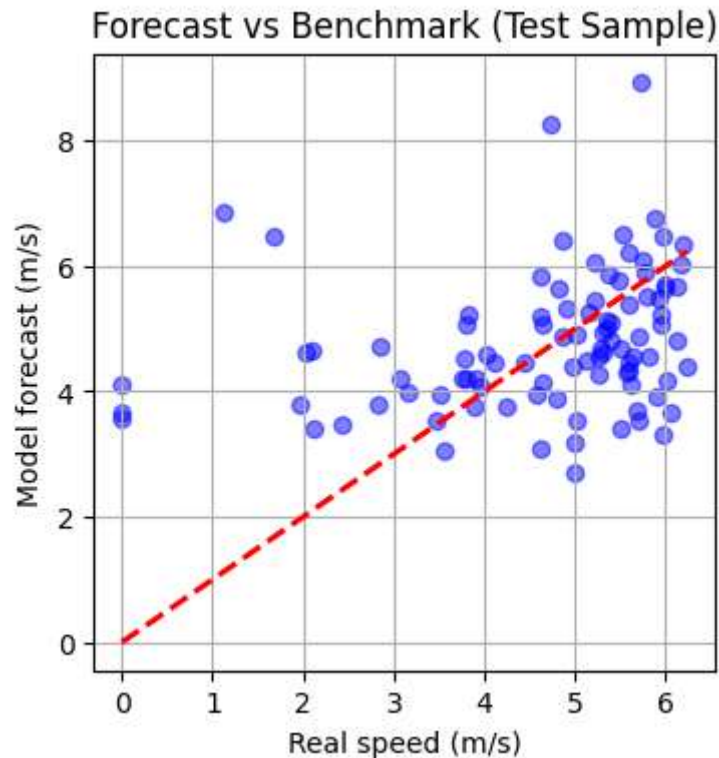


Figure 3 — Test results

Source: developed by the author based on modelling

Velocity variability due to external factors can reach 3,251 m/s. At the same time, the mean absolute error (MAE) on the test set is 1,1256 m/s.

Conclusion. The presented study of methods based on neural networks, in particular Neural ODE, showed that, like numerical methods, the neural network approach has significant shortcomings in modelling dynamic objects in open systems due to a number of reasons, including:

- limited awareness of factors and their effect on the control object;
- the inaccessibility of the identity of neural network modelling due to limited accuracy;
- inaccuracy and incompleteness of data, etc.

REFERENCES

1. Euler method. https://en.wikipedia.org/wiki/Euler_method.
2. Runge–Kutta methods. https://en.wikipedia.org/wiki/Runge–Kutta_methods.
3. Physics-Informed Neural Networks. https://en.wikipedia.org/wiki/Physics-informed_neural_networks.
4. Neural differential equation. https://en.wikipedia.org/wiki/Neural_differential_equation.
5. Lazarijeva N.M., Lazarijev O.V. Creating a rule base according to numerical data for the fuzzy control system of retarders. *Materialy X Vseukrainskoi naukovo-praktychnoi konferentsii z avtomatichnoho upravlinnia (12 kvitnia 2023 r.): Zb. nauk. prats. – Kherson-Khmelnyskyi, 2023. C 78-81. ISBN 978-617-7941-95-7.*

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	4
FOREWORD	5
СЕКЦІЯ: ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ У ТРАНСПОРТНІЙ ГАЛУЗІ SECTION: INTELLIGENT DECISION SUPPORT SYSTEMS IN THE TRANSPORT INDUSTRY	6
ОСОБЛИВОСТІ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ВЕЛИКИМИ МОВНИМИ МОДЕЛЯМИ <i>¹Абрамов Г.С., ²Куклін В.М., ¹Нагрибельний Я.А. ¹Херсонська державна морська академія (Україна) Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця (Україна)</i>	7
ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В СИСТЕМАХ ПІДТРИМКИ РІШЕНЬ ДЛЯ ПЕРСОНАЛІЗАЦІЇ РЕКЛАМИ ТРАНСПОРТНИХ ПОСЛУГ <i>Бурлака О. О. Рекламна агенція «Quick Leads» (Україна)</i>	11
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ ТА БЕЗПЕКИ МОРСЬКОЇ НАВИГАЦІЇ В УМОВАХ ОБМЕЖЕНОЇ АБО ПОРУШЕНОЇ НАВИГАЦІЙНОЇ ІНФОРМАЦІЇ <i>Веселовський Б.М., Григоров А.Д., Устенко Д.П. Національний університет «Одеська морська академія» (Україна)</i>	14
ЦИФРОВІ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ РІШЕНЬ ЯК ОСНОВА АДАПТИВНОЇ РЕКЛАМИ У ТРАНСПОРТНІЙ ГАЛУЗІ <i>Гавриш П. А. Рекламна агенція «LeadIn» (Україна)</i>	17
КЛАСТЕРИЗАЦІЯ МІСЬКИХ МАРШРУТІВ ЗА ЕКСПЛУАТАЦІЙНИМИ УМОВАМИ <i>Гілевич В.В., Півторак Г.В., Суслов В.В., Ляхович В.В. Національний університет «Львівська політехніка» (Україна)</i>	20
ВИКОРИСТАННЯ ШІ ДЛЯ ЗНИЖЕННЯ РИЗИКУ ЗІТКНЕННЯ В РАЙОНАХ З ІНТЕНСИВНИМ РУХОМ <i>Дорофєєв М.В., Астайкін Д.В. Національний університет «Одеська морська академія» (Україна)</i>	24
ROUTE OPTIMIZATION OF A VESSEL'S WITH ADDITIONAL WIND PROPULSIONS <i>Zinchenko S., Tovstokoryu K. Kherson State Maritime Academy (Ukraine)</i>	27

<p>МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМИ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО РОЗРАХУНКУ КОСОЗУБИХ ЦИЛІНДРИЧНИХ ЗУБЧАСТИХ ПЕРЕДАЧ</p> <p><i>Кравченко В.І., Хахалєв Д.В.</i> Донбаська державна машинобудівна академія (Україна)</p>	269
<p>ОПТИЧНИЙ РЕЗОНАНС НА ПОВЕРХНІ СОНЯЧНИХ БАТАРЕЙ СУПУТНИКОВИХ СИСТЕМ</p> <p><i>Крапивко Г. І.</i> Херсонська державна морська академія (Україна)</p>	271
<p>ЗАСТОСУВАННЯ ВІМ-ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ПРОЄКТУВАННЯ ІНЖЕНЕРНИХ СИСТЕМ БУДІВЕЛЬ</p> <p><i>Крицький Д. М., Кайдан Е. С., Каратанов С.В.</i> Харківський авіаційний інститут «Харківський авіаційний інститут» (Україна)</p>	274
<p>OVERVIEW OF MODERN METHODS FOR MODELLING DYNAMIC PROCESSES</p> <p><i>Lazarieva N.M.</i> Ukrainian State University of Railway Transport (Ukraine)</p>	277
<p>ОПТИМІЗАЦІЯ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ СКЛАДНИХ ОБ'ЄКТІВ НА ОСНОВІ АДАПТИВНИХ БІПРАМІДАЛЬНИХ СКІНЧЕННИХ ЕЛЕМЕНТІВ</p> <p><i>Мотайло А.П.</i> Херсонська державна морська академія (Україна)</p>	280
<p>СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ І МОДЕЛЮВАННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПОЛІФУНКЦІОНАЛЬНОЇ НАНОКЕРАМІКИ $ZrO_2(3 \text{ мол.}\% Y_2O_3)-WC$ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ</p> <p><i>Нерубацький В. П., Комарова Г. Л., Зінченко О. Є., Харін Р. О., Камінський Ю. В.</i> Український державний університет залізничного транспорту (Україна)</p>	284
<p>УДОСКОНАЛЕННЯ ОСНОВ ПОБУДОВИ СИСТЕМ ЗАХИСТУ МОВНОЇ ІНФОРМАЦІЇ НА ОСНОВІ МОВОПОДІБНИХ ЗАВАД</p> <p><i>Нужний С.М.</i> Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова (Україна)</p>	286
<p>СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ НОРМАТИВНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МУЛЬТИМОДАЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ</p> <p><i>Продащук С.М., Кім К.В., Продащук М.В., Гасанов Р.Р.</i> Український державний університет залізничного транспорту (Україна)</p>	291
<p>ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ АКУСТИЧНОГО ВИЯВЛЕННЯ НЕСПРАВНОСТЕЙ В ОБЕРТОВИХ МЕХАНІЧНИХ ПРИСТРОЯХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ</p> <p><i>¹Серебряков А.К., ¹Тарануха В.Ю., ²Бушма О.В.</i> <i>¹ Інститут інформаційних технологій та систем Національної академії наук України (Україна)</i> <i>² Київський столичний університет імені Бориса Грінченка (Україна)</i></p>	294

Збірник матеріалів
XVIII Міжнародної науково-практичної конференції

**СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ
ТА ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ
НА ТРАНСПОРТІ**

MINTT – 2026

Відповідальний за випуск *Врублевський Р. Є.*
Технічний редактор, комп'ютерна верстка *Радул Т.О.*

Підписано до друку 22.05.2026. Формат 60x84/16.
Папір офсетний. Друк цифровий. Гарнітура Times New Roman.
Умов. друк. аркушів 33,4. Тираж 160 прим.

Херсонська державна морська академія
Свідоцтво про державну реєстрацію ДК № 4319 від 10.05.2012
73000, м. Херсон, пр. Ушакова, 20