

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
МІНІСТЕРСТВО ВИЩОЇ ОСВІТИ, НАУКИ ТА ІННОВАЦІЙ  
РЕСПУБЛІКИ УЗБЕКИСТАН  
МІНІСТЕРСТВО НАУКИ ТА ОСВІТИ АЗЕРБАЙДЖАНСЬКОЇ  
РЕСПУБЛІКИ  
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
"ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"

---

**ПРОБЛЕМИ  
ІНФОРМАТИКИ ТА МОДЕЛЮВАННЯ  
(ПІМ-2025)**

**ТЕЗИ ДВАДЦЯТЬ П'ЯТОЇ МІЖНАРОДНОЇ  
НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
(25 – 28 вересня 2025 року)**

Харків

2025

**ОРГАНІЗАТОРИ КОНФЕРЕНЦІЇ:**

- Міністерство освіти і науки України;
- Національна Академія наук України;
- Національний технічний університет "ХПІ", Харків;
- Національний університет "Одеська політехніка", Одеса;
- Інститут проблем моделювання в енергетиці імені Г.Є. Пухова НАНУ, Київ;
- Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків;
- Донбаська державна машинобудівна академія, Краматорськ;
- Ташкентський інститут інженерів іригації і механізації сільського господарства, Ташкент, Узбекистан;
- Азербайджанський державний університет нафти і промисловості, Баку, Азербайджан;
- Грузинський технічний університет, Тбілісі, Грузія.

**Електронна адреса сайта конференції:** <https://web.kpi.kharkov.ua/pim/>



## GRAPH NEURAL NETWORK FOR IMPROVING WEATHER FORECASTING ACCURACY

*PhD Tech, Associate professor Tetyana Petrenko, PhD student Anton Zadorozhnyi, Ukrainian State University of Railway Transport, Kharkiv*

The increasing availability of meteorological data from various sources creates a significant opportunity for improving the accuracy of weather forecasting. The Graph Neural Networks (GNNs) [1, 2], have emerged as a promising alternative to numerical weather prediction (NWP) due to their ability to model complex relationships and dependencies within a network structure.

GNNs models used to forecast local weather conditions need to be improved. Despite the obvious successes of forecasting models based on GNN for practical application, GNNs require expert knowledge during training. And training, like other NN models, accompanies the entire life cycle of deep learning models.

This paper proposes a model for short-term and medium-term weather forecasting by presenting meteorological data in the form of a graph knowledge base. The knowledge base is formed on the results of global forecasting models on the state of atmospheric indicators of weather conditions and the results of the forecast in a local weather station. In the spatial graph of the base, each node represents a specific geographical location or weather station, and the edges indicate spatial and temporal dependencies between these locations. GNN is designed to study the complex relationships between different weather variables, such as temperature, pressure, humidity, and wind speed, at different locations and time steps. A GNN architecture is proposed for a given geolocation, allowing for more accurate forecasts. The model uses message passing mechanisms to propagate information across the graph, allowing for the study of the spatiotemporal dynamics of the weather system. It was investigated that the GNN model provides improved performance in forecasting extreme weather events to calculate the efficiency of accounting for the propagation of atmospheric disturbances in the presented geographical grid. This study provides a new basis for GNN in operational weather forecasting systems and more effective methods for forecasting local weather conditions.

**References:** 1. Sun, X. et al. (2025), "Utility of Graph Neural Networks in Short-to Medium-Range Weather Forecasting", *Computers, Materials & Continua*, 84(2), pp. 2121-2149. 2. Yang, Q. et al. (2024), "Multi-modal graph neural networks for localized off-grid weather forecasting", URL: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2410.12938> (accessed Sep.2 2025).

<b>О.В. Набока, К.В. Камчатна-Степанова, Л.В. Клочко, Є.О. Пермьков, О.А. Охрименко, И.В. Шаповалов, В.В. Хорошайло</b> Модифікації зуборізного інструменту для обробки евольвентних шліцьових поверхонь з протуберанцем з кутом профілю 30° .....	80
<b>S.V. Nosko</b> Models and methods for interaction between distributed microservice systems through sidecar components .....	81
<b>В.Д. Павленко, А.С. Ілуца</b> Поєднання сервісів PaaS та SaaS в програмних засобах для організації хмарних обчислень .....	82
<b>В.Д. Павленко, Д.К. Лукашук</b> Підвищення ефективності класифікації нейро-фізіологічного стану на основі нелінійних інтегральних моделей око-рухової системи .....	83
<b>T. Petrenko, A. Zadorozhnyi</b> Graph neural network for improving weather forecasting accuracy .....	84
<b>В.І. Панченко, П.Д. Ткаченко</b> Дослідження засобів побудови процесу тестування та валідації .....	85
<b>В.І. Панченко, Г.П. Цяпа</b> Дослідження методів та засобів ефективною обробки зображень .....	86
<b>М.А. Персіков, В.О. Лемешко</b> Проектування та дослідження відмовостійкої комунікаційної мережі з GLBP у віртуальному середовищі CML .....	87
<b>М.Є. Петров</b> Використання штучного інтелекту при створенні цифрового контенту .....	88
<b>A. Podorozhniak, O. Skorlupin</b> Mobile explosive detection system for civil defense needs .....	89
<b>В.Ю. Полоус</b> Інтелектуальні методи прогнозування енергоспоживання на основі гібридних алгоритмів .....	90
<b>А.О. Приліна, Г.Є. Філатова</b> TINYML профілювання якості мережі у браузері .....	91
<b>П.Є. Пустовойтов, О.М. Воронець, В.М. Воронець</b> Фрактальна модель виявлення критичних станів вузлів у бездротових мережах .....	92
<b>П.Є. Пустовойтов, В.П. Клавдієв</b> Модель масштабування телекомунікаційних мереж .....	93
<b>П.Є. Пустовойтов, В.О. Компанієць</b> Оцінка рівня джитера у самоподібному трафіку на базі фрактального аналізу .....	94

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

**ТЕЗИ ДВАДЦЯТЬ П'ЯТОЇ МІЖНАРОДНОЇ  
НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
"ПРОБЛЕМИ ІНФОРМАТИКИ ТА МОДЕЛЮВАННЯ"  
(ПІМ-2025)**

*Відповідальний за випуск лауреат Національної премії України  
імені Бориса Патона, д.т.н., проф. О.Ю. Заковоротний*

Науковий редактор д.т.н. Леонов С.Ю.  
Технічний редактор к.т.н. Мезенцев М.В.

Підп. до друку 03.09.2025 р. Формат 60x84 1/16. Папір Сору Рарер.  
Гарнітура Таймс. Умов. друк. арк. 7,5.  
Облік. вид. арк. 8,2. Наклад 120 прим.  
Ціна договірна

---

Видавничий центр НТУ «ХП»  
Свідоцтво про державну реєстрацію ДК № 5478 від 21.08.2017 р.  
61002, Харків, вул. Кирпичова, 2.

---

Виготовлено у ТОВ ВПП "Контраст".  
Україна, 61166, м. Харків, пр. Науки, 40, оф. 221.  
Св-во: ДК №1778 від 05.05.2004