

**Ministry of Education and Science of Ukraine
Odessa National University of Technology
Vinnytsia National Technical University
P.N. Platonov Institute of Computer Engineering, Automation,
Robotics and Programming**

**INFORMATION TECHNOLOGIES AND
AUTOMATION– 2025**

***PROCEEDINGS
OF THE XVIII INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL
CONFERENCE***



OCTOBER 30-31, 2025

Odesa

**Міністерство освіти і науки України
Одеський національний технологічний університет
Інститут комп'ютерної інженерії, автоматизації,
робототехніки та програмування ім.П.Н.Платонова**

**«ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І
АВТОМАТИЗАЦІЯ – 2025»**

***МАТЕРІАЛИ
XVIII МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ***



30-31 ЖОВТНЯ 2025 р.

м.Одеса

ПРЕЗИДІЯ ТА ОРГКОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ ПРЕЗИДІЯ

Іванченкова Л.В. – Ректор Одеського національного технологічного університету, д.е.н., професор
Єгоров Б.В. – Радник ректора, академік НААН України, д.т.н., професор
Ольшевська О.В. – Проректор з наукової роботи та міжнародних зв'язків ОНТУ, к.т.н., доцент
Ревенюк Т.А. – В.о. директора Навчально-наукового інституту комп'ютерної інженерії, автоматизації, робототехніки та програмування ОНТУ, к.т.н., доцент

ОРГКОМІТЕТ

Котлик С.В. – голова оргкомітету, к.т.н., доц., доцент кафедри Інформаційних технологій та кібербезпеки ОНТУ
Хобін В.А. – заступник голови оргкомітету, д.т.н., проф., професор кафедри АТПтаРС ОНТУ
Соколова О.П. - секретар оргкомітету, старший викладач кафедри Інформаційних технологій та кібербезпеки ОНТУ

ЧЛЕНИ ОРГКОМІТЕТУ

Panagiotis Tzionas, prof. (Thessaloniki, Greece)
Qiang Huang, prof. (Los Angeles C.A., USA)
Yangmin Li, prof (Macao, China)
Артеменко С.В., проф., (Одеса, Україна)
Романюк О.Н., проф. (Вінниця, Україна)
Габко В.В., проф. (Вінниця, Україна)
Жученко А.І., проф. (Київ, Україна)
Ладанюк А.П., проф. (Київ, Україна)
Лисенко В.Ф., проф. (Київ, Україна)
Любчик Л.М., проф. (Харків, Україна)
Палов І., проф. (Русе, Болгарія)
Стовкова В.Д., доц. (Тракия, Болгарія)
Суслов В., доц. (Кошалін, Польща)
Артем'єв П., проф. (Ольштин, Польща)
Судацевські В., доц. (Кишинів, Молдова)
Аманжолова С., доц. (Алмати, Казахстан)

Інформаційні технології і автоматизація – 2025 / Матеріали XVIII міжнародної науково-практичної конференції. Одеса, 30-31 жовтня 2025 р. - Одеса, Видавництво ОНТУ, 2025 р. – 1316 с.

Збірник включає матеріали доповідей учасників конференції, які об'єднані за тематичними напрямками конференції.

Збірник буде корисним як для фахівців і працівників фірм, зайнятих в області ІТ та автоматизації, так і для викладачів, магістрів і студентів вищих навчальних закладів, які навчаються за напрямками і спеціальностями програмного забезпечення, обчислювальної техніки і автоматизованих систем, прикладної математики та обробки інформації, буде корисним професіоналам з комп'ютерного моделювання та розробки комп'ютерних ігор.

Результати досліджень у збірнику представляють собою своєрідний зріз сучасного стану справ в перерахованих галузях знань, який може допомогти як фахівцям, так і студентам університетів скласти загальну картину розвитку інформаційних технологій та пов'язаних з ними питань.

Наукові праці згруповані за напрямками роботи конференції та наведені в алфавітному порядку прізвищ авторів.

Матеріали (тези доповідей) друкуються в авторській редакції. Відповідальність за якість та зміст публікацій несе автор.

Матеріали подано українською та англійською мовами.

Головний редактор збірника Сергій Котлик

Information Technologies and Automation - 2025 / Proceedings of the XVIII International Scientific and Practical Conference. Odessa, October 30-31, 2025. - Odessa, ONUT Publishing House, 2025 – 1316 p.

The collection includes materials of reports of conference participants, which are united by thematic areas of the conference.

The collection will be useful for professionals and employees of companies engaged in the field of IT, as well as for teachers, masters and students of higher education institutions studying in the areas and specialties of computer software and automated systems, applied mathematics and information processing, will be useful to professionals on computer modeling and development of computer games.

The results of research in the collection are a kind of slice of the current state of affairs in these areas of knowledge, which can help both professionals and university students to get a general picture of the development of information technology and related issues.

Scientific papers are grouped by areas of the conference and are listed in alphabetical order of the authors.

Materials (abstracts) are published in the author's edition. The author is responsible for the quality and content of publications.

Materials are submitted in Ukrainian and English.
Editor-in-Chief of the collection Sergii Kotlyk.

ПРОБЛЕМАТИКА КОНФЕРЕНЦІЇ

- **МАТЕМАТИЧНЕ І КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ СКЛАДНИХ ПРОЦЕСІВ**
 - **УПРАВЛІННЯ, ОБРОБКА ТА ЗАХИСТ ІНФОРМАЦІЇ**
 - **АВТОМАТИЗАЦІЯ ТА УПРАВЛІННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ПРОЦЕСАМИ**
 - **НОВІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ**
- **ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ І ПРОГРАМНИХ КОМПЛЕКСІВ**
- **КОМП'ЮТЕРНІ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНІ МЕРЕЖІ ТА ТЕХНОЛОГІЇ**
- **ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ І АВТОМАТИЗАЦІЯ РОБОТОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ**
 - **КОМП'ЮТЕРНІ ІГРИ І WEB-ДИЗАЙН**
- **БІБЛІОМЕТРИКА. ІНФОРМАТИЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО, НАУКОВОГО, ДОСЛІДНОГО ПРОЦЕСІВ**
 - **ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В МЕДИЦИНІ**
 - **3D МОДЕЛЮВАННЯ ТА 3D ДРУК**

PROBLEMS OF THE CONFERENCE

- **MATHEMATICAL AND COMPUTER SIMULATION OF COMPLEX PROCESSES**
- **MANAGEMENT, PROCESSING AND PROTECTION OF INFORMATION**
- **AUTOMATION AND MANAGEMENT OF TECHNOLOGICAL PROCESSES**
 - **NEW INFORMATION TECHNOLOGIES IN EDUCATION**
 - **DESIGN OF INFORMATION SYSTEMS AND SOFTWARE COMPLEXES**
- **COMPUTER TELECOMMUNICATION NETWORKS AND TECHNOLOGIES**
- **ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND AUTOMATION OF ROBOTIC SYSTEMS**
 - **COMPUTER GAMES AND WEB DESIGN**
- **BIBLIOMETRIC. INFORMATIZATION OF EDUCATIONAL, SCIENTIFIC, RESEARCH PROCESSES**
 - **INFORMATION TECHNOLOGIES IN MEDICINE**
 - **3D MODELING AND 3D PRINTING**

АНАЛІЗ ПЕРЕВАГ І ВИКЛИКІВ ВИКОРИСТАННЯ ПАРАЛЕЛЬНИХ ОБЧИСЛЕНЬ В РЕАЛЬНИХ ЗАДАЧАХ**Кучаковська Г.А. (h.kuchakovska@kubg.edu.ua)*****Київський столичний університет імені Бориса Грінченка (Україна)***

Паралельні обчислення стали однією з ключових технологій для вирішення складних наукових, інженерних та комерційних задач. З розвитку багатоядерних процесорів та кластерних систем розподілених обчислень зросла їх ефективність у порівнянні з традиційними підходами до обробки даних. Однак впровадження паралельних обчислень в реальних задачах супроводжується рядом технічних та теоретичних викликів. У цих тезах буде здійснено аналіз основних переваг та викликів, з якими стикаються дослідники та практики, використовуючи паралельні обчислення для розв'язання реальних завдань, зокрема в таких областях, як машинне навчання, обробка великих даних та моделювання складних систем.

Основною перевагою паралельних обчислень є значне збільшення швидкості та ефективності обчислень, що є критично важливим для таких ресурсномістких задач, як моделювання складних фізичних процесів, обробка великих даних або тренування нейронних мереж. Завдяки паралельному виконанню операцій на кількох процесорах чи обчислювальних вузлах можна значно зменшити час, необхідний для обробки даних. Наприклад, для вирішення задач генетичного аналізу або моделювання кліматичних змін, де потрібні великі обчислювальні ресурси, паралельні обчислення забезпечують суттєве прискорення.

Однією з важливих переваг є ефективне використання багатоядерних процесорів та графічних процесорів (GPU), що дозволяє виконувати тисячі паралельних операцій одночасно. Це особливо важливо для задач машинного навчання, де для тренування нейронних мереж на великих наборах даних застосування GPU дозволяє значно скоротити час навчання моделей. Використання графічних процесорів дозволяє знизити час навчання нейронних мереж до кількох годин або днів, що раніше могло займати тижні або місяці на звичайних центральних процесорах [1].

Ще однією перевагою паралельних обчислень є можливість масштабування обчислювальних ресурсів у розподілених системах, зокрема через хмарні платформи, такі як AWS чи Microsoft Azure. Розподілені обчислення забезпечують ефективне масштабування, дозволяючи обробляти дані будь-якого розміру та швидко адаптувати обчислювальні потужності відповідно до змінюваних вимог. Наприклад, в роботі [2] групи науковців було продемонстровано використання хмарних технологій для моделювання потоків рідин, що дозволило скоротити час обчислень завдяки можливості гнучко масштабувати обчислювальні ресурси в залежності від потреби.

Однак впровадження паралельних обчислень в реальні задачі також стикається з рядом викликів. Одним із основних є складність у проектуванні паралельних алгоритмів, які б ефективно використовували всі доступні обчислювальні ресурси. Для створення таких алгоритмів необхідно враховувати не тільки самі принципи паралельного програмування, а й архітектуру обчислювальних систем, щоб мінімізувати затримки при синхронізації та обміні даними між процесами. Неправильна організація паралельних обчислень може призвести до значних втрат у продуктивності, як це показано в дослідженні групи вчених з University of Posts and Telecommunications, Beijing, China [3], де автори підкреслюють, що неефективне використання ресурсів може призвести до суттєвого зниження швидкості виконання паралельних алгоритмів.

Іншим суттєвим викликом є проблеми синхронізації та комунікації між процесами в розподілених системах. У паралельних обчисленнях часто виникає необхідність у частих взаємодіях між процесами для обміну даними або синхронізації результатів. Такі затримки можуть суттєво знизити ефективність системи, особливо в умовах великої кількості вузлів або процесів. Як зазначає Chaminda Perera [4], проблема «bottleneck» (вузьке місце) у розподілених системах часто є основним обмеженням продуктивності, оскільки затримки в мережевих з'єднаннях або несумісність швидкостей обробки між вузлами можуть значно уповільнити виконання задач.

Крім того, важливим аспектом є забезпечення відмовостійкості та балансування навантаження в розподілених системах. Відмова окремих вузлів або неефективне розподілення навантаження між ними може призвести до значних втрат продуктивності або навіть до повної зупинки обчислень. Рішення цих проблем, зокрема через автоматичне відновлення системи або

оптимізацію алгоритмів балансування навантаження, є важливою частиною сучасних досліджень у цій області, що детально розглядається в роботі Saman M. Almufti, Subhi R. M. Zeebaree [5].

І останнім важливим викликом є енергоспоживання паралельних систем, яке може суттєво зростати при використанні великої кількості обчислювальних ресурсів. Враховуючи, що високопродуктивні паралельні системи потребують значних енергетичних витрат, проблема енергоефективності стає критичною, особливо для великих кластерних та розподілених систем. Як зазначають вчені з університету Дубліна [6], оптимізація енергоспоживання в паралельних системах є важливим напрямком наукових досліджень, оскільки надмірне енергоспоживання може зробити їх застосування економічно невігідним.

Загалом, паралельні обчислення відкривають величезні можливості для вирішення складних задач у різних галузях науки і техніки, надаючи суттєві переваги у вигляді швидкості, масштабованості та ефективності. Проте, для того щоб повною мірою реалізувати їх потенціал, необхідно подолати існуючі технічні виклики, такі як складність проектування паралельних алгоритмів, проблеми синхронізації, відмовостійкості та енергоефективності. Тому важливим напрямком майбутніх досліджень є розробка нових методів оптимізації паралельних обчислень, а також удосконалення інфраструктури для їх підтримки та масштабування.

Список використаної літератури:

1.E. C. de Lima, F. D. Rossi, M. C. Luizelli, R. N. Calheiros, and A. F. Lorenzon, “A neural network framework for optimizing parallel computing in cloud servers,” *Journal of Systems Architecture*, Mar. 2024. Available: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1383762124000687> [Accessed: October 14, 2025].

2.S. J. E. Taylor et al., "Enabling Cloud-Based Computational Fluid Dynamics With a Platform-as-a-Service Solution," *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, vol. 15, no. 1, pp. 85-94, Jan. 2019, doi: 10.1109/TII.2018.2849558.

3. Wang, B., Zhang, T., Shi, T., & Wang, Y. (2024). Performance on massive MIMO enabled mobile edge computing networks: Parallel computing modeling. *Physical Communication*, vol. 66. Available: <https://doi.org/10.1016/j.phycom.2024.102428> [Accessed: October 14, 2025].

4.Chaminda Perera, “Optimizing Performance in Parallel and Distributed Computing Systems for Large-Scale Applications”, *JACS*, vol. 4, no. 9, pp. 35–44, Sep. 2024. Available: <https://doi.org/10.69987/>. [Accessed: October 14, 2025].

5.Saman M. Almufti, Subhi R. M. Zeebaree “Leveraging Distributed Systems for Fault-Tolerant Cloud Computing:A Review of Strategies and Frameworks” *Academic Journal of Nawroz University (AJNU)*, Vol.13, No.2, pp.9-29. Available: <https://scispace.com/pdf/leveraging-distributed-systems-for-fault-tolerant-cloud-2174ejdz27.pdf> [Accessed: October 14, 2025].

6.Lastovetsky, A., Manumachu, R.R. Energy-EfficientParallel Computing: Challenges toScaling. *Information* 2023,14, 248. Available: <https://doi.org/10.3390/info14040248>. [Accessed: October 14, 2025].

UDK 656.25:004.89

INTELLECTUALIZATION OF TROUBLESHOOTING IN RAILWAY AUTOMATION SYSTEMS

Lazariev O.V. (lazal@kart.edu.ua)

Ukrainian State University of Railway Transport (Ukraine)

Lazarieva O.O. (lazzsandra@ukr.net)

V.N. Karazin Kharkiv National University (Ukraine)

It is proposed to use intelligent technologies when searching for damage in railway automation systems. Modern intelligent technologies used in engineering and the possibility of their introduction in the field of railway automation are considered. The positive impact of intelligent technologies on the time of device recovery and increasing the safety of train traffic is shown.