



Міжнародна наукова мобільність та трансфер технологій кафедри телекомунікацій, медійних та інтелектуальних технологій у підготовці магістрів ОПП «Електронні системи та мережі комунікацій»

30.09.2025

23–25 вересня 2025 року гарант освітньої програми «*Електронні системи та мережі комунікацій*» освітнього рівня «*Магістр*», професор кафедри телекомунікацій, медійних та інтелектуальних технологій Бойко Юлій Миколайович взяв участь у **International Sustainable Transportation Symposium (ISTRAS'25)**, який відбувся під егідою **National Aviation Academy (Baku, Azerbaijan)** за підтримки видавництва **Springer**. Симпозіум ISTRAS'25 зібрав науковців з численних країн світу, ставши майданчиком для обміну результатами та тенденціями у галузі стійкого транспорту. Серед ключових трендів, оголошених на заході, — автономні транспортні системи, кібербезпека в комунікаціях, інтелектуальні транспортні мережі (ITS), V2X/IoT-рішення та екологічно орієнтовані технології.

INTERNATIONAL SUSTAINABLE TRANSPORTATION SYMPOSIUM
ISTRAS'25 Online
23th-25th SEPT. 2025

Home About ISTRAS Committees Speakers For Authors Program Supporting Journals Contact Us Submission system

INTERNATIONAL SUSTAINABLE TRANSPORTATION SYMPOSIUM
23-25 September 2025, Baku, Azerbaijan

Springer Scopus

В рамках заходу професор Ю.М. Бойко виступив у статусі запрошеного спікера, представивши дві наукові доповіді: *Information Uncertainty in Transport IoT Systems: Security Challenges and Adaptive Protection Mechanisms* та *IoT Project Management in Intelligent Transportation Systems*.

Представлені результати досліджень безпосередньо відображають наукові спрямування кафедри у сфері інтелектуальних технологій, зокрема питання інформаційної безпеки, IoT-рішень та систем управління у транспортних і телекомунікаційних мережах.

Важливо зазначити, що під час відкритого обговорення зі стейкхолдерами освітньої програми (<https://surl.li/dagbds>) було рекомендовано посилити зміст дисциплін шляхом інтеграції проривних трендів у сфері інформаційних технологій, пов'язаних із 5G та Інтернетом речей (IoT). Матеріали представлені на ISTRAS'25 будуть впроваджені у викладання курсів магістерської програми «Завадостійкість та інформаційна безпека інфокомунікацій», «Системи керування та позиціювання аерокосмічних платформ».

Під час першої доповіді “Information Uncertainty in Transport IoT Systems: Security Challenges and Adaptive Protection Mechanisms” було розглянуто проблему інформаційної невизначеності в транспортних IoT/IoV (Internet of Vehicles) системах, яка виникає через втрати даних, завади та цілеспрямовані кібернапади (наприклад, spoofing чи ін'єкції даних). Спікер, професор кафедри ТМІТ Юлій Бойко наголосив, що статичні методи захисту є недостатніми в умовах динамічного та часто ворожого інформаційного середовища. Було представлено адаптивну систему захисту, яка

поєднує логістичні функції довіри, ентропійні моделі оцінки невизначеності, AI-базоване виявлення аномалій та байєсівський підхід до оцінки ризику. Симуляційні експерименти у моделі IoV з 100 вузлами показали **90–95% точність виявлення аномалій** навіть за умов 20% втрати даних та 10% атак типу spoofing.

Отримані результати підтверджують доцільність впровадження такої системи у **ADAS (Advanced Driver Assistance System), автономний транспорт та Smart City інфраструктуру**, де критично важливими є надійність та безпека обміну даними.

INTERNATIONAL SUSTAINABLE TRANSPORTATION SYMPOSIUM
ISTRAS'25 Online 23th-25th SEPT. 2025
Information Uncertainty in Transport IoT Systems: Security Challenges and Adaptive Protection Mechanisms
 Igor Parkhomey¹, Juliy Boiko², Oleksandr Shvydchenko¹
¹Taras Shevchenko National University of Kyiv, Faculty Information Technology, Department of Information Systems and Technologies, Kyiv, Ukraine,
²Khmelnytskyi National University, Faculty Information Technology, Department of Telecommunications, Media and Intelligent Technologies, Khmelnytskyi, Ukraine,
 boykoym@khnmu.edu.ua
 September 24, 2025

INTERNATIONAL SUSTAINABLE TRANSPORTATION SYMPOSIUM
ISTRAS'25 Online 23th-25th SEPT. 2025
RESULTS

- Case Study: IoV Scenario with Data Loss and Trust Attacks
- A simulated network of 100 vehicles (IoV nodes)
- 20% data loss due to noise and communication failures
- 10% spoofed/falsified data (malicious attack)
- System evaluates Trust Score using:
 - Logistic trust function
 - Entropy-based uncertainty estimation
 - Bayesian risk assessment
- AI anomaly detection applied to identify spoofing and noisy data
- Trust landscape reveals how data loss and spoofing degrade system reliability. Adaptive AI protection ensures accurate, real-time trust decisions under adversarial and uncertain IoV conditions.

Normal Sensor range: 0.92 - 0.97
 Lossy Sensor range: 0.58 - 0.72
 Malicious Node range: 0.14 - 0.35

Під час другої доповіді «IoT Project Management in Intelligent Transportation Systems» було висвітлено проблеми управління складними проектами цифровізації транспорту з використанням технологій Інтернету речей. Показано, що традиційні підходи (PMBOK, ISO 21500) не завжди відповідають викликам багаторівневих IoT-екосистем (сенсори, мережі зв'язку, хмарні сервіси, Vehicle-to-Everything (V2X)), і тому доцільною є інтеграція гнучких методологій управління (Agile, SCRUM). Запропоновано Composite

Project Efficiency Index (CPI) — інтегральний показник ефективності IoT-проектів, що враховує технічну якість, інтеграцію, витрати, час та ризики. На прикладі кейсу Smart Parking показано, як CPI допомагає ідентифікувати сильні та слабкі сторони та обґрунтовувати масштабування рішень.



17-19 вересня 2025 року Бойко Юлій Миколайович, взяв участь у 2025 IEEE 15th International Conference on Advanced Computer Information Technologies (ACIT'25), яка відбулася в місті Шибеник (Хорватія) під егідою Хорватської секції IEEE. Конференція ACIT'2025 об'єднала учасників із понад 60 країн та більше ніж 250 організацій, охоплюючи передові тренди у сфері інформаційних технологій, комп'ютерних наук, штучного інтелекту, кібербезпеки, математичного моделювання та спеціалізованих комп'ютерних систем. Вона надала міжнародну платформу для обміну знаннями та обговорення інноваційних рішень серед дослідників, академіків і фахівців у галузі інженерії та ІТ.



CERTIFICATE

IS HEREBY GRANTED TO

Juliy Boiko

FOR PARTICIPATING IN THE 2025 15TH INTERNATIONAL
CONFERENCE ON ADVANCED COMPUTER INFORMATION TECHNOLOGIES
17-19 SEPTEMBER, 2025 IN ŠIBENIK, CROATIA

CHAIRMAN
OF THE LOCAL ORGANIZING
COMMITTEE

FRANE UREM

В секції «Specialized Information and Computer Systems» Юлій Бойко представив доповідь «FPGA-based Implementation and Efficiency Analysis of a 5G Physical Channel», присвячену апаратній реалізації та аналізу ефективності фізичного каналу 5G на FPGA-платформі. У роботі розглянуто реалізацію PDSCN (фізичного каналу 5G), інтелектуального HARQ-механізму (гібридного автоматичного запиту на повторення) на основі AI технології (технології штучного інтелекту) reinforcement learning (навчання з підкріпленням), а також оцінку показників: EVM (Error Vector Magnitude) — для вимірювання відхилення символу, MER (Modulation Error Ratio) — для оцінки впливу шуму, та BER (Bit Error Rate) — для оцінки надійності декодування, спектральної ефективності та енергоспоживання в реальному часі. Отримані результати підтвердили можливість суттєвого підвищення пропускнуої здатності (до 70%), зниження затримки та економії енергоресурсів у порівнянні з традиційними підходами.

2025 IEEE 15th International Conference on Advanced Computer Information Technologies

FPGA-Based Implementation and Efficiency Analysis of a 5G Physical

Ilya Pyatin¹, Juliy Boiko², Volodymir Druzhynin³, Oleksander Eromenko⁴, Lesya Karpova²

¹Department of Computer Engineering, Khmelnytskyi Polytechnic Professional College by Lviv Polytechnic National University, Khmelnytskyi, Ukraine, Ukraine
²Department of Telecommunications, Media and Intelligent Technologies, Khmelnytskyi National University, Khmelnytskyi, Ukraine
³Department of Information Systems and Technologies, Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine
⁴Department of Physics and Electrical Engineering, Khmelnytskyi National University, Khmelnytskyi, Ukraine

IEEE
Advancing Technology for Humanity

Results of Experimental Studies Based on FPGA

TABLE I. Numeric Values Used in the Model

Parameters	512	1024	2048	4096
Bandwidth, MHz	10	20	45	120
Number of RBs	25	52	120	250
Transport block size (QAM)	5760	11040	27656	57376
Distance between subcarriers, kHz	15	15	30	60
Symbol duration, μ s	66.7	66.7	33.3	16.7
Duration of CP, μ s	4.7	4.7	2.3	1.2
Code rate	490/1024	490/1024	490/1024	490/1024
LDPC decoding algorithm	Norm-Min-Sum	Norm-Min-Sum	Norm-Min-Sum	Norm-Min-Sum
Maximum LDPC iteration count	6	6	6	6
nTAKNTS	8	8	8	8
nSANTS	8	8	8	8
Sample rate	15.36e6	15.36e6	61.44e6	122.88e6
Number of symbols in the slot	14	14	14	14
Number of slots in a subframe	1	1	2	4
Number of slots in a frame	10	10	20	40

Fig. 16. Testbench arrangement with AXU2CGB evaluation platform

Fig. 17. DL-SCH simulated in Simulink

Fig. 18. Hardware architecture of PDSCH decoding implemented on FPGA based on Zynq SoC with task distribution between PS and PL via AXI4-Stream interface

Особливістю представленої роботи є те, що фізичний канал 5G (PDSCH) був реалізований програмно на програмованій логічній інтегральній схемі (ПЛІС=FPGA), що забезпечило апаратне прискорення та можливість експериментальної перевірки в реальному часі. Для досліджень використано платформу Xilinx Zynq UltraScale+ (XCZU2CG) на відлагоджувальній платі AXU2CGB яка була інтегрована з MATLAB/Simulink.

Завдяки цій реалізації вдалося відтворити повне коло обробки сигналу: LDPC-кодування, модуляцію QAM, OFDM-формування, MIMO-прекодинг і HARQ-менеджмент. Це дозволило не лише теоретично змоделювати, але й експериментально перевірити

працездатність фізичного рівня 5G на апаратному рівні з урахуванням обмежень ресурсу ПЛІС, часу затримки та енергоспоживання.

The screenshot shows a Zoom meeting interface with a presentation slide titled "Experimental results". The slide contains several figures and equations:

- Fig. 19:** Visualization of LLRs for decoded bits.
- Fig. 20:** DL-SCH signal spectrum obtained via 2048-point FFT analysis.
- Fig. 21:** EVM versus SNR curves for PDSCH under various modulation schemes using a 2048-point FFT.
- Fig. 22:** MER versus SNR performance for PDSCH with various modulation schemes and a 2048-point FFT.
- Fig. 23:** BER versus SNR graph for the PDSCH with various modulation schemes and a 2048-point FFT.
- Fig. 24:** BER versus EVM graph for the PDSCH with various modulation schemes and a 2048-point FFT. 1 is the QPSK, 2 is the 16-QAM, 3 is the 64-QAM, 4 is the 256-QAM, 5 is the 1024-QAM.
- Fig. 25:** A scatter plot of decoded bits.

Equations shown on the slide:

$$EVM_{\text{vec}} = \sqrt{\frac{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (e_i)^2}{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (I_i^2 + Q_i^2)}} - 100 \quad (22)$$

$$MER_{\text{vec}} = 10 \cdot \log \left(\frac{\sum_{i=1}^N (I_i^2 + Q_i^2)}{\sum_{i=1}^N e_i} \right) \quad (23)$$

$$BER = \frac{4}{\log_2(M)} Q \left(\sqrt{\frac{\beta \cdot SNR}{M-1}} \right) \quad (24)$$

The slide also features the IEEE logo and the year 2025.

Зміст доповіді повністю відповідає рекомендаціям стейкхолдерів і здобувачів освітньої програми (<https://khmnu.edu.ua/wp-content/proyekty-op/master/g5-ekpr-2025-obg.pdf>, <https://surl.li/dagbds>), які були сформульовані під час круглого столу з обговорення освітньої програми та надання пропозицій по її вдосконаленню, зокрема у частині інтеграції проривних концепцій розвитку технологій 5G у сучасних електронних комунікаціях, використання технологій штучного інтелекту в сучасних телекомунікаційних мережах. Матеріали дослідження представленого на міжнародній конференції будуть впроваджені у викладання дисципліни «Програмно-конфігуровані системи передавання, приймання та обробки інформації», що дозволить студентам опанувати практичні аспекти апаратної реалізації телекомунікаційних систем нового покоління.

Таким чином, участь у міжнародних заходах ISTRAS 2025 та IEEE ACIT 2025 дозволила продемонструвати наукові досягнення Хмельницького національного університету та кафедри ТМІТ і охопити ключові напрями магістерської програми «Електронні системи та мережі комунікацій». Ці міжнародні заходи забезпечили мобільність в умовах воєнного часу, ефективний трансфер технологій і обмін передовим досвідом із провідними науковцями, педагогами та представниками науково-індустріальних кіл із понад 60 країн світу. Отримані знання та практичні напрацювання будуть інтегровані у навчальні курси магістратури кафедри, формуючи єдину освітню платформу для підготовки фахівців із телекомунікаційного спрямування, здатних опанувати сучасні цифрові та комунікаційні технології та впроваджувати їх у практику.

Загальні питання: centr@khmnu.edu.ua
Подача новин та анонсів: press@khmnu.edu.ua

Центр кар'єри

Цілі сталого розвитку

Скринька довіри

Цивільний захист

Пожежна безпека

Охорона праці

Медичний пункт



Хмельницький національний університет, 2025