

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

МІЖНАРОДНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МІЖНАРОДНА КОНФЕРЕНЦІЯ

***ПЕРЕДОВІ ТЕХНОЛОГІЇ
В ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІЙ
ІНЖЕНЕРІЇ
(ПТІКІ'2026)***

Одеса, Україна, 16 липня 2026 р.

Матеріали конференції

ОДЕСА

2026

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МІЖНАРОДНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

МІЖНАРОДНА КОНФЕРЕНЦІЯ

**«Передові технології
в інформаційно-комунікаційній
інженерії»
(ПТІКІ'2026)**

Одеса, Україна, 16 липня 2026 р.

Матеріали конференції

**Одеса
2026**

УДК 004.9
ББК 32

*Проведення заходу зареєстровано в Державній науковій установі
«Український інститут науково-технічної експертизи та інформації»
(Реєстраційний номер: 3326U000765 від 01-07-2026 р.).*

Рецензенти:

Надія КАЗАКОВА – д.т.н., професор, завідувач кафедри інформаційних технологій Одеського національного університету ім. І.І. Мечнікова
Віктор СТРЕЛЬБИЦЬКИЙ – к.т.н., доцент, доцент кафедри підйомно-транспортні машини та інжиніринг портового технологічного обладнання Одеського національного морського університету

International Conference “Advanced Technology in Information and Communication Engineering” (ATICE’2026): Conference Proceedings.
Odesa: International university, 2026, 145 p.
DOI: <https://doi.org/10.32837/11300.33747>

Міжнародна конференція «Передові технології в інформаційно-комунікаційній інженерії» (ATICE'2026): Матеріали конференції.
Одеса: Міжнародний університет, 2026, 145 с.

У збірнику подано результати наукових досліджень, висвітлено обговорення актуальних проблем, викликів і тенденцій з інформаційних систем, технологій захисту інформації, використання сучасних інформаційних технологій в управлінні системами у різних галузях народного господарства. Матеріали охоплюють інноваційні підходи, досвід упровадження сучасних рішень і приклади успішних практик трансформації різних галузях народного господарства .

Видання призначене для науково-педагогічних працівників, здобувачів освіти, науковців і фахівців ІТ галузі.

Матеріали публікуються в авторській редакції. Відповідальність за зміст поданих матеріалів несуть автори.

Відповідальні за випуск:

*к.т.н., доцент Пунченко Наталія,
к.т.н., доцент Розенвассер Денис.*

© Автори
© Вид-во Гельветика, 2026

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

Голова

КІВАЛОВ С.В. – д.т.н., проф., Міжнародний університет, м.Одеса, Україна.

Співголови

ГРОМОВЕНКО К.В. – д.ю.н., проф., Міжнародний університет, м. Одеса, Україна.

ЛЕФТЕРОВ В.О. – д.п.н., проф., Міжнародний університет, Одеса, Україна

СТРЕЛКОВСЬКА І.В. – д.т.н., проф., Міжнародний університет, Одеса, Україна.

УРИВСЬКИЙ Л.О. – д.т.н., проф., НТУ України "КПІ імені Ігоря Сікорського", Київ, Україна.

Члени організаційного комітету

СОЛОВСЬКА І.М. – к.т.н., доц., Міжнародний університет, Одеса, Україна.

ЙОНА Л.Г. – к.т.н., доц., Міжнародний університет, Одеса, Україна.

ГРИГОР'ЄВА Т.І. – к.т.н., доц., Міжнародний університет, Одеса, Україна.

РУСУ О.П. – к.т.н., доц., Міжнародний університет, Одеса, Україна.

РОЗЕНВАССЕР Д.М. – к.т.н., доц., Міжнародний університет, Одеса, Україна.

ВАКАРЧУК А.О. – к.т.н., доц., Міжнародний університет, Одеса, Україна.

ПУНЧЕНКО Н.О. – к.т.н., доц., Міжнародний університет, Одеса, Україна.

ГРІБОВА В.В. – к.ф.-м.н., доц., Міжнародний університет, Одеса, Україна.

РЕДАКЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

СОЛОВСЬКА І.М. – к.т.н., доц., Міжнародний університет, Одеса, Україна.

РОЗЕНВАССЕР Д.М. – к.т.н., доц., Міжнародний університет, Одеса, Україна.

ПУНЧЕНКО Н.О. – к.т.н., доц., Міжнародний університет, Одеса, Україна.

КОМІТЕТ МІЖНАРОДНИХ ЗВ'ЯЗКІВ

СТРЕЛКОВСЬКА І.В. – д.т.н., проф., Міжнародний університет, м.Одеса, Україна.

ГЛОБА Л. С. – д.т.н., проф., Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», м.Київ, Україна.

ВЧЕНИЙ СЕКРЕТАР

ПУНЧЕНКО Н.О. – к.т.н., доц., Міжнародний університет, Одеса, Україна.

ТЕХНІЧНО-ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ

СТРЕЛКОВСЬКА І.В. – д.т.н., проф., Міжнародний університет, м.Одеса, Україна.

УРИВСЬКИЙ Л.О. – д.т.н., проф., Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», м.Київ, Україна.

ГЛОБА Л.С. – д.т.н., проф., Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», м.Київ, Україна.

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 1. ІНЖЕНЕРІЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ 10

- Стрелковська І. В., Золотухін Р. В., Стрелковська Ю. О.* Оцінка показників якості обслуговування рівнів узагальненої архітектури АСУ в низькошвидкісних радіомережах зв'язку.....10
- Горбаньова А. І.* Вплив англomовних промптів на якість генерації програмного коду засобами штучного інтелекту.....14
- Чебанюк О. Д., Динін Б. І.* Полінтелектуальні методи моніторингу та ідентифікації стійких кластерів інституційної ліквідності в потоках даних мікроструктури ринку.17

СЕКЦІЯ 2. КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ 212

- Стрелковська І. В., Соловська І. М., Стрелковська Ю. О.* Класифікація вебтрафіку HTTP/HTTPS-запитів на основі ML-методів.....22
- Пономарчук В. Ю., Сергєєва К. Л., Булана Т. М., Молодець Б. В.* Модульна архітектура інформаційної технології для розмежування судин кровоносного та лімфатичного русла за даними медичної візуалізації.....27
- Іващев Д. В., Герасимов В. В.* Нелінійно-динамічні та фрактальні властивості шуму в сигналах рівня палива маневрових локомотивів.....32
- Сукач У. А., Паскалов М. Д., Русу О. П.* Система моніторингу полів « Wheatmon».....36
- Соловська І.М., Жданова А.О.* Створення SPA-вебсайту управління списком завдань із використанням React та патерна MVC.....39

СЕКЦІЯ 3. КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ444

- Проценко М. М.* Порівняльне дослідження стратегій RAG-контексту для підвищення повноти автоматизованого code review45
- Volodymyr Yarovenko* Underwater Robotics and the Development of Engineering Solutions for Real-World Problems through the MATE ROV Competition.....50
- Новочинський Є. Г.* Оптимізація обчислення штучних нейронних мереж у межах гетерогенних комп'ютерних архітектур55
- Григор'єва Т. І., Салагор В. І.* Комплексний підхід до верифікації критичних комп'ютерних систем на основі машинного навчання, нечіткої логіки та теорії ігор....60
- Бобуйок М. В., Павленко М. К., Кузнєцова В.Є.* Система автоматизованого перевезення вантажів «HEX Robot».....64
- Немшилов Ю. О.* Майстер – клас за темою «Техно інтелект».....66

СЕКЦІЯ 4. КІБЕРБЕЗПЕКА ТА ЗАХИСТ ІНФОРМАЦІЇ 690

- Григор'єва Т. І., Мельник В. В.* Математичне моделювання безпечної маршрутизації даних на основі нечіткого алгоритму Дейкстри.....70
- Розенвассер Д. М., Шве́ду М. І.* OSINT у кібербезпеці.....74
- Петков Є. І.* Дослідження сучасного стану та перспектив розвитку протоколу SSH....78
- Пахолюк О. І.* Системний метод оцінювання стійкості автентифікаційних механізмів у інформаційних системах 82

СЕКЦІЯ 5. ЕЛЕКТРОННІ КОМУНІКАЦІЇ ТА РАДІОТЕХНІКА..... 86

- Стрелковська І. В., Соловська І. М., Брославський Р. Ю.* Аналіз параметрів якості обслуговування у мережах 5G/NR86
- Уривський Л.О.* Використання методів машинного навчання як інструменту семантичної комунікації в каналах зв'язку.....92
- Пунченко Н. О.* Квантові інерціональні навігаційні системи для відновлення морської логістики України: GNSS-independent рішення96

Цімура Ю. В., Колодійчук Л. В. Аналіз перспектив застосування загоризонтних станцій широкосмугового доступу в умовах ведення бойових дій.....99

СЕКЦІЯ 6. ІНФОРМАТИКА ТА ПРОГРАМУВАННЯ В ОСВІТІ 103

Єрмакова С. С. Цифрова дидактика у професійній діяльності викладача закладу вищого освіти: проєктування освітнього процесу, крос-культурна мотивація та дистанційна підготовка фахівців в епоху штучного інтелекту.....103

Биков А. В. Модернізація освіти через призму цифрових технологій.....107

Кічка М. П. SMART-технології у професійній підготовці економістів: інноваційні виміри та дидактичний потенціал.....111

Шаповалов О. Ю. Дигіталізація освіти через призму крос-культурного підходу: від мотивації до компетентності.....115

СЕКЦІЯ 7. ПСИХОЛОГІЯ ЦИФРОВОГО ПРОСТОРУ. КІБЕРПСИХОЛОГІЯ..... 119

Гайдуков І. В. Цифрові сліди деструктивної поведінки: психологічні предиктори та інтелектуальна детекція корпоративного шахрайства.....119

Іванова О. С. Онтологічний статус штучного інтелекту в координатах цифрового буття.....122

Воронкова В. Г., Нікітенко В. О., Шило Г. М. Синергія штучного інтелекту, цифрового гуманізму та гуманітарної безпеки як нова концепція майбутнього розвитку цифрової цивілізації.....125

СЕКЦІЯ 8. ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ БІЗНЕСУ.....132

Горбаньова В. О. Цифрова трансформація бізнесу на основі блокчейн-технологій: конвергенція менеджменту, маркетингу та економічної ефективності132

Жигулін О. А., Проценко М. М. Інформаційна система SymbolAI з ШІ-асистентом керівника бізнесу.....134

Грібова В. В. Статистична оптимізація системи показників інноваційного розвитку підприємств138

- FI, 5G та мережах IoT. Herald of Khmelnytskyi National University. Technical Sciences, 343(6(1), 201-207.
8. Поповський В. В. Математичні основи управління якістю в телекомунікаційних мережах / В. В. Поповський. – Харків: ХНУРЕ, 2016. – 412 с.
 9. Strelkovskaya I.V. Self-similar traffic in G/M/1 queue defined by the Weibull distribution/ I.V. Strelkovskaya, T.I. Grygoryeva, I.N. Solovskaya // Radioelectronics and Communications Systems. – 2018. – V. 61, № 3 (2018). – P. 173-180.
 10. Strelkovskaya I. Research of the quality characteristics of self-similar traffic of a mobile communications network on the basis of software release / I. Strelkovskaya, I. Solovskaya, A. Makoganiuk, A. Balyk // Information and telecommunication sciences. – 2020. – V. 11, № 2(21), 2020. – P. 51-57.

УДК 621.39:004.85

DOI: <https://doi.org/10.32837/11300.33767>

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ЯК ІНСТРУМЕНТУ СЕМАНТИЧНОЇ КОМУНІКАЦІЇ В КАНАЛАХ ЗВ'ЯЗКУ

Уривський Л.О
доктор технічних наук, професор,
професор кафедри електронних комунікацій та Інтернету речей,
НТУ України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
м. Київ, Україна
Осипчук С.О.
кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри електронних комунікацій та Інтернету речей,
НТУ України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
м. Київ, Україна

Анотація. Дослідження присвячене новому підходу до обробки інформації каналу зв'язку шляхом інтеграції методів штучного інтелекту (ШІ) та машинного навчання (МН). Доповідь розкриває ідею зміни процедур обробки дискретних сигналів (ОДС) у традиційних біт-орієнтованих системах на семантичну комунікацію (СК), яка передбачає реконструкцію значення інформації, а не лише бітів.

У доповіді пропонується математична модель для оцінки впливу ШІ на ОДС.

Постановка проблеми.

Фундаментальною метою теорії комунікації було наближення до межі пропускної здатності каналу Шеннона, теоретичної стелі, яка визначає

максимальну швидкість безпомилкової передачі даних через канал із зашумленням.

Однак останнім часом відбулася зміна мислення в бік впровадження ШІ та МН у ОДС, а також розглядання процесу комунікації не як відтворення бітів, а як реконструкції інформації та її значення, тобто її семантики.

Дослідження останніх кількох років особливо варті уваги для ОДС зі ШІ. СК перетворилася з теоретичної новинки на окрему інженерну дисципліну та зосереджена на передачі інформації, а не на передачі даних. Галузь СК все ще перебуває на початковій стадії розвитку, пропонуючи численні можливості для подальших досліджень.

У статті [1] систематично підсумовано розвиток теорії семантичної інформації, охоплюючи дослідження семантичної ентропії, статистичної ймовірності, логічної ймовірності, коефіцієнта семантичного спотворення, семантичного кодування, семантичного шуму та пропускної здатності семантичного каналу.

Важливо зазначити, що семантична комунікація та практичне застосування методів штучного інтелекту здебільшого пов'язані з їх використанням для прийнятних сценаріїв уникнення втрати даних, таких як передача відео- або зображень.

Відомі методи використання машинного навчання (МН) та ШІ в СК.

Технологія JSCC (joint source-channel coding – спільне кодування вихідного каналу) має модифікацію на основі глибокого навчання (DeepJSCC) – коли цифрові системи припиняють передавати дані, як тільки умови каналу падають нижче порогового значення. Алгоритм DeepJSCC може бути ефективно застосований, зберігаючи семантичні переваги в передачі даних за допомогою ШІ у взаємодії з цифровими схемами багатопозиційної маніпуляції.

Семантично-керована дифузія (SGD-JSCC) використовує генеративні можливості моделей дифузії. Вона реконструює високоякісні дані з вхідних даних каналу з шумом; результати демонструють задовільну ефективність відновлення при надзвичайно низькому співвідношенні сигнал/шум.

Легка глибока JSCC – реалізація *семантичної комунікації* на периферійних пристроях, таких як Інтернет речей (IoT), вимагає дотримання суворих обчислювальних обмежень.

Генеративний ШІ (GenAI) – безпосередньо реконструює передані дані. Цей підхід особливо підходить для передачі мультимедійного трафіку, де можна використовувати попередні знання про структуру даних (наприклад, статистику природних зображень).

Запропонована модель.

Запропонована ідея полягає у збільшенні продуктивності каналів зв'язку на основі застосування методів ШІ для цифрової обробки сигналів (DSP), щоб ШІ міг відтворювати інформаційні об'єкти, такі як відео, зображення та текст, на приймальній стороні, навіть при низькій якості передачі бітів через канал зв'язку.

Сценарій 1. Зберігаючи ту саму потужність передавача P , використовуючи ШІ для обробки сигналу на приймальній стороні, можна контролювати такі параметри: збільшити відстань L , що спростить та зменшить вартість мережевої інфраструктури; збільшити багатопозиційну маніпуляцію M , що підвищить продуктивність каналу зв'язку; збільшити швидкість завадостійкого кодування r_k , що збільшить пропускну здатність каналу зв'язку.

Сценарій 2. Якщо прагнути зберегти ту саму дальність передачі L , то використовуючи штучний інтелект для обробки сигналів на стороні приймача, можна контролювати такі параметри: зменшити потужність передавача P ; збільшити багатопозиційну маніпуляцію M , що збільшить пропускну здатність каналу зв'язку; збільшити швидкість завадостійкого кодування r_k , що збільшить пропускну здатність каналу зв'язку.

Математична модель для сценарію 1.

Мета: оптимізувати параметри каналу зв'язку за допомогою інтелектуальної обробки сигналу на приймальному кінці.

Постійні параметри: P - потужність передавача [Вт],

B - смуга пропускання каналу [Гц],

N_0 - спектральна щільність шуму [Вт/Гц].

Керовані параметри (залежно від роботи ШІ):

L - дальність передачі [м],

M - розмір багатопозиційної маніпуляції,

r_k - швидкість кодування,

N - кількість несучих OFDM.

Математичний опис базової системи (без ШІ, $\alpha = 0$), потужність прийнятого сигналу P_r :

$$P_r = P \cdot G_t \cdot G_r \cdot (\lambda / (4\pi L_0))^2 \cdot L_0^{-n} \quad (1)$$

Потужність сигналу на приймачі залежить від втрат вздовж траєкторії, де G_t , G_r - коефіцієнти посилення передавальної та приймальної антен, λ - довжина хвилі, n - коефіцієнт ослаблення, L_0 - базова відстань.

Базове значення співвідношення сигнал/шум (SNR_0) визначає якість зв'язку без використання ШІ:

$$SNR_0 = P_r / (N_0 \cdot B) \quad (2)$$

де N_0 - спектральна щільність шуму [Вт/Гц], B - смуга пропускання каналу [Гц].

Модель впливу ШІ.

Введемо параметр α - коефіцієнт ефективності ШІ, $\alpha \in [0, 1]$, з межами $\alpha = 0$: немає ШІ (базова система); $\alpha = 1$: максимальна ефективність ШІ.

Функція покращення SNR за допомогою ШІ через SNR:

$$SNR_{eff}(\alpha) = SNR_0 \cdot G_{AI}(\alpha) \quad (3)$$

де $G_{AI}(\alpha)$ - функція посилення від використання ШІ:

$$G_{AI}(\alpha) = 1 + \beta \cdot \alpha^\gamma \quad (4)$$

де β - максимальне посилення від ШІ ($\beta = 3-10$ дБ у лінійному масштабі), γ - показник нелінійності покращення ($\gamma = 0,5-2$).

Інтегральний показник продуктивності системи $J(\alpha)$ можна описати як узагальнений показник максимізації продуктивності каналу зв'язку:

$$\max J(\alpha) = w_1 \cdot \Delta L(\alpha) + w_2 \cdot \Delta M(\alpha) + w_3 \cdot \Delta r_k(\alpha) \quad (5)$$

де w_1, w_2, w_3, w_4 – коефіцієнти пріоритетної ваги для $\Delta L, \Delta M, \Delta r_k$ – вираховує у дальності передачі, багатопозиційній маніпуляції та швидкості кодування від використання штучного інтелекту/моніторингу.

З використанням штучного інтелекту загальна продуктивність системи передачі інформації вища, ніж у випадку системи передачі без використання штучного інтелекту для відтворення переданої інформації.

Ключові переваги використання ШІ/МН для ОДС:

1. Покращує співвідношення сигнал/шум (SNR) завдяки адаптивному вирівнюванню каналів, інтелектуальному придушенню шуму, компенсації перешкод, оптимальному декодуванню.

2. Зменшує ймовірність помилки завдяки глибокому навчанню для розпізнавання образів, контекстного декодування, корекції помилок пакетів.

3. Дозволяє зменшити кількість базових станцій, зменшити капітальні витрати на інфраструктуру, розширити зону покриття.

4. Збільшує багатопозиційну маніпуляцію та призводить до покращення спектральної ефективності, тобто збільшення швидкості передачі даних, кращого використання пропускну здатності.

5. Збільшує швидкість завдотійкого кодування завдяки інтелектуальному декодуванню з м'яким прийняттям рішень, адаптивній корекції помилок, контекстному аналізу.

Висновки. Отже, ключовим елементом новизни є запропонована математична модель, яка пропонує кількісну оцінку впливу ШІ на ключові параметри системи зв'язку за фіксованої потужності передавача.

Результати мають також практичну цінність, оскільки вона має прямий економічний вплив, як і оптимізація інфраструктури, дозволяє значно зменшити кількість базових станцій, необхідних для покриття заданої території, що забезпечує значні економічні вигоди за рахунок зниження капітальних та експлуатаційних витрат на розгортання мереж наступного покоління (наприклад, 6G).

Оскільки підвищення продуктивності досягається при фіксованій потужності передавача, система стає пропорційно більш енергоефективною, що є критичним фактором сталого розвитку та експлуатаційних витрат.

Література

1. Xin, G., Fan, P., & Letaief, K. B. (2024). Semantic Communication: A Survey of Its Theoretical Development. *Entropy, Intelligent Information Processing and Coding for B5G Communications*, 26 (2), 102. doi: 10.3390/e26020102. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10888479>.
2. B. C. Jung, "Toward Artificial Intelligence-Native 6G Services [Mobile Radio]," in *IEEE Vehicular Technology Magazine*, vol. 19, no. 4, pp. 9-14, Dec. 2024, doi: 1.1109/MVT.2024.3464788.

УДК 629.5:629.056.6:656.6

DOI

КВАНТОВІ ІНЕРЦІОНАЛЬНІ НАВІГАЦІЙНІ СИСТЕМИ ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ МОРСЬКОЇ ЛОГІСТИКИ УКРАЇНИ: GNSS-INDEPENDENT РІШЕННЯ

*Пунченко Н. О.
кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри комп'ютерної інженерії та інноваційних технологій
Міжнародний університет
м. Одеса, Україна*

Анотація. У роботі запропоновано застосування квантових інерціальних навігаційних систем (QINS) для забезпечення автономної морської навігації в умовах радіоелектронного придушення та деградації GNSS-сигналів. Запропоновано архітектуру GNSS-independent навігації на основі квантових сенсорів, методів надлишкових вимірювань В. Кондратова та мультиагентної системи CEO-Agent. Показано можливість використання технології для безпілотних морських платформ та цифрової логістики України.

Повномасштабна війна та системне руйнування портової інфраструктури Чорноморського регіону суттєво вплинули на морську логістику України. Порти Одеси, Чорноморська та Південного зазнали значних втрат, що спричинило скорочення експорту зернових культур приблизно на 40% упродовж 2022–2025 років [1]. Додатковим фактором ризику стало активне використання засобів радіоелектронної боротьби (РЕБ), які спричиняють деградацію або повне блокування глобальних навігаційних супутникових систем (GNSS). У ряді випадків похибка позиціонування перевищувала 500 м, а