

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 широкосмислового 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

Гайдук 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

цифрові трансакції та взаємодії у глобальному бізнес-середовищі орієнтовані на міжнародні стандарти, що безпосередньо впливає на структуру даних алгоритмів штучного інтелекту [5].

Висновки. Отримані результати підтверджують важливість володіння англійською мовою для майбутніх інженерів програмного забезпечення та менеджерів ІТ-проектів. Вона є не лише засобом професійної комунікації, а й інструментом ефективної взаємодії з сучасними AI-системами. Поєднання навичок програмування, промпт-інжинірингу та професійної англійської мови дозволяє суттєво підвищити продуктивність розробки, якість програмного коду та швидкість вирішення інженерних завдань в умовах сучасної цифрової трансформації.

Література.

1. Brown T., Mann B., Ryder N. Language Models are Few-Shot Learners. *Advances in Neural Information Processing Systems*. 2020. Vol. 33. P. 1877–1901. URL: <https://papers.nips.cc/paper/2020/hash/1457c0d6bfc4967418bfb8ac142f64a-Abstract.html> (дата звернення: 08.07.2026).
2. Chen M., Tworek J., Jun He. Evaluating Large Language Models Trained on Code. *arXiv preprint arXiv:2107.03374*. 2021. URL: <https://arxiv.org/abs/2107.03374> (дата звернення: 08.07.2026).
3. Lin C. Y., Chen J. Y., Lai C. C. The Empirical Study of Multilingual Capability of Large Language Models. *IEEE Access*. 2023. Vol. 11. P. 119045–119058. DOI: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3326112>
4. Nguyen T., Nadi S. An Empirical Study of Flaky Tests in Python Code Generated by Large Language Models. *Proceedings of the 19th International Conference on Predictive Models and Data Analytics in Software Engineering*. 2023. P. 42–51. DOI: <https://doi.org/10.1145/3617121.3617126>
5. White J., Fu Q., Hays S. A Prompt Pattern Catalog to Enhance Code Generation with ChatGPT. *IEEE Access*. 2023. Vol. 11. P. 133113–133132. DOI: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3324451>

УДК 004.8:336.76

DOI: <https://doi.org/10.32837/11300.33750>

**ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ МЕТОДИ МОНІТОРИНГУ
ТА ІДЕНТИФІКАЦІЇ СТІЙКИХ КЛАСТЕРІВ ІНСТИТУЦІЙНОЇ
ЛІКВІДНОСТІ В ПОТОКАХ ДАНИХ МІКРОСТРУКТУРИ РИНКУ**

Чебанюк Олексій Дмитрович
бакалавр, спеціальність 014
«Середня освіта (Інформатика та програмування)»
Міжнародний університет
chebanuk@gmail.com
Динін Борис Іванович
бакалавр, спеціальність 121
«Інженерія програмного забезпечення»
Міжнародний університет
borisdynin757@gmail.com
Науковий керівник
Йона Лариса Григорівна
к.т.н., доцент
Міжнародний університет
yonalarisa66@gmail.com

Анотація. У статті розглядається проблема аналізу мікроструктури сучасних фінансових ринків в умовах високої затримки та алгоритмічного шуму. Автором запропоновано алгоритм автоматичного виявлення та супроводу «лімітних щільностей» — великих заявок інституційних учасників. Новизна підходу полягає у використанні динамічного порогу фільтрації на основі ковзної медіани та впровадженні механізму трекінгу поведінкових патернів через систему «цвинтаря ідентифікаторів» (The Graveyard). Це дозволяє ідентифікувати реальні великі заявки та аналізувати їхню динаміку. Реалізація системи на мові Rust забезпечує обробку даних у реальному часі з мінімальним рівнем затримки. Ефективність запропонованого методу підтверджена в ході емпіричного тестування на потоках даних біржових стаканів (L2).

Сучасні фондові ринки характеризуються домінуванням високочастотних алгоритмів (HFT). Книга заявок (L2 Order Book) є первинним джерелом даних про наміри учасників, а її дисбаланс, як доведено у фундаментальних стохастичних моделях (Cont et al., 2010), виступає ключовим предиктором мікроструктурного ціноутворення [1]. Однак висока частота скасування та перевиставлення ордерів (Cancel/Replace) створює ефект «мерехтливої ліквідності», детально описаний у дослідженнях Дж. Хасбрука та Г. Саара [3]. Для прийняття обґрунтованих торгових рішень необхідно виділяти з цього інформаційного шуму стійкі лімітні рівні, які сигналізують про присутність реального інституційного капіталу. Метою даної роботи є розробка стійкого до високочастотного шуму алгоритму для виявлення та аналізу еволюції поведінки лімітних щільностей на сучасних цифрових та традиційних фінансових ринках.

Поняття та природа лімітних щільностей

Лімітна щільність (Market Wall) — це аномальне скупчення заявок на певному ціновому рівні. На відміну від ринкових ордерів, що здійснюють «дію», щільності являють собою «намір», який може суттєво впливати на траєкторію ціни активу. На сучасних цифрових та традиційних фінансових

ринках вони виникають внаслідок інституційного накопичення активів, формування психологічних бар'єрів або захисної діяльності маркет-мейкерів в умовах мінливої парадигми ліквідності [2].



Рис 1. Приклад теплової карти розподілу потенційних інституційних заявок.

Архітектура системи та збір даних

Система реалізована на системній мові програмування Rust, вибір якої зумовлений необхідністю безпечної багатопоточної обробки поточкових даних із гарантовано мінімальною затримкою (low-latency) [4]. Збір сирих даних здійснюється через протокол WebSockets (WS) [5], що забезпечує отримання потоків інкрементальних оновлень стакана (Diff Updates) у реальному часі. Застосування багатопоточного шардування з використанням структури конкурентних структур даних із шардуванням (DashMap) дозволяє паралельно обробляти сотні тисяч торгових інструментів без взаємних блокувань потоків (deadlocks) за умови достатньої продуктивності обчислювальної інфраструктури.

Методологія адаптивного виявлення.

Використання фіксованих порогів обсягу є неефективним через перманентну динаміку ринкової ліквідності. У роботі застосовано метод локальної нормалізації. Ціновий рівень

i визнається щільністю, якщо його обсяг (V_i) задовольняє умові:

$$V_i \geq \text{median}(V_{i-20}, \dots, V_{i+20}) \times K$$

де

K — коефіцієнт аномальності (у проведених експериментах $K = 10$), а діапазон ± 20

визначає локальний контекст навколо цінового рівня. Даний підхід дозволяє алгоритму автоматично адаптуватися до специфіки ліквідності конкретного активу без ручного перекалібрування.

Алгоритм трекінгу та поведінкового аналізу.

Ключовою інновацією системи є управління життєвим циклом щільності через присвоєння унікальних ідентифікаторів (UID) та аналіз їхніх динамічних характеристик. Для боротьби з технічними артефактами HFT-алгоритмів та навмисним «мерехтінням» ордерів (spoofing/layering) [3] впроваджено систему кінцевих автоматів зі станом «Цвинтар» (The Graveyard):

1. Active: Щільність стабільно присутня в стакані.
2. Graveyard (Цвинтар): Щільність зникла (ймовірно, скасована алгоритмом), але її UID зберігається в оперативній пам'яті протягом 10 секунд.
3. Resurrection (Воскресіння): Якщо протягом 10 секунд на близькому ціновому рівні з'являється аналогічний обсяг, алгоритм «склеює» розірвану історію під старим UID.

Трекінг дозволяє витягувати три критичні вектори поведінки ліквідності: вектор переміщення (Price Chasing), динаміку наповнення (Volume Delta) та індекс глибини (Index Delta).

Математична модель індексу тиску (ODPI)

Розроблена метрика ODPI (Order Depth Pressure Index) концептуально розвиває ідеї Р. Конта [1] про вплив дисбалансу книги заявок на майбутню ціну. Модель враховує потужність кожної виявленої щільності

i ($P_{w,i}$), зважену за гіперболічною функцією згасання відстані ($D\%_i$):

$$P_{w,i} = \frac{V_{usd,i}}{1 + 3.5 \cdot D\%_i}$$

де $V_{usd,i}$ — обсяг щільності в доларовому еквіваленті,

$D\%_i$ — відсоткова відстань від ціни Last, а 3.5 — емпіричний коефіцієнт згасання. Підсумковий індекс нормалізується в діапазоні [-100; +100]:

$$ODPI = \frac{\sum_{i=1}^n P_{bids,i} - \sum_{j=1}^m P_{asks,j}}{\sum_{i=1}^n P_{bids,i} + \sum_{j=1}^m P_{asks,j}} \times 100$$

Результати експериментальної апробації.

Для оцінки ефективності запропонованого алгоритму було проведено емпіричне дослідження на високочастотних даних (L2 Diff Updates) найбільш ліквідних інструментів крипторинку (BTC/USDT, ETH/USDT) за період першого кварталу 2025 року.

В ході тестування було отримано наступні результати:

- **Продуктивність:** Завдяки використанню мови Rust та lock-free структур даних, середній час обробки одного оновлення стакана (latency) склав не більше ніж 9 мкс.
- **Фільтрація шуму:** Застосування системи «Graveyard» дозволило ідентифікувати та відсікти до 80% короткочасних лімітних заявок, які кваліфікувалися алгоритмом як «шумові» або «спуфінгові» патерни.
- **Стійкість трекінгу:** Механізм «воскресіння» (Resurrection) забезпечив безперервність історії для 84% великих інституційних заявок, які піддавалися процедурі перевиставлення (Cancel/Replace) в межах 5–10 тиків від початкової ціни.

Висновки. Розроблений алгоритм здійснює перехід від простої імовірнісної оцінки стакана заявок до детермінованого інтелектуального аналізу життєвого циклу ліквідності. Наукова новизна роботи полягає в методі ідентифікації стійких цінових бар'єрів на основі аналізу часової наступності та поведінкових дельт. Експериментально підтверджена висока швидкість обробки та точність фільтрації алгоритмічного шуму дозволяють рекомендувати дану архітектуру для використання в системах автоматизованої торгівлі та інструментах моніторингу ринкових аномалій.

Литература.

1. Cont R., Stoikov S., Talreja R. A stochastic model for order book dynamics // *Operations Research*. – 2010. – Vol. 58, № 3. – P. 549-563.
2. Easley D., López de Prado M., O'Hara M. The Volume Clock: Insights into the High Frequency Paradigm // *The Journal of Portfolio Management*. – 2012. – Vol. 39, № 1. – P. 19-29.
3. Hasbrouck J., Saar G. Technology and liquidity provision: The blurring of traditional definitions // *Journal of Financial Markets*. – 2009. – Vol. 12, № 2. – P. 143-172.
4. Blandy J., Orendorff J., Tindall L. *Programming Rust: Fast, Safe Systems Development*. – 2nd ed. – O'Reilly Media, 2021. – 736 p.
5. Fette I., Melnikov A. The WebSocket Protocol: RFC 6455 [Electronic resource] // Internet Engineering Task Force (IETF). – 2011. – URL: <https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc6455>.