



**XXIV міжнародна  
науково-технічна конференція**

**ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ТА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СИСТЕМИ  
AIIS'2024**

**18 – 19 жовтня 2024 р.**

**Київ  
2024**

**ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ ШТУЧНОГО  
ІНТЕЛЕКТУ  
МОН УКРАЇНИ І НАН УКРАЇНИ**

**МАТЕРІАЛИ  
XXIV міжнародної науково-технічної  
конференції  
«Штучний інтелект та інтелектуальні  
системи- AIPS'2024»**

**м. Київ, Україна  
18-19 жовтня 2024 р.**

**2024**

# ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ТА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СИСТЕМИ AIPS'2024 XXIV МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

УДК: 004.89  
ББК: 32.973  
С34

Збірник тез доповідей XXIV міжнародної науково-технічної конференції «Штучний інтелект та інтелектуальні системи - AIPS'2024». Київ, ІПШІ, 18 – 19.10.2024. 274 с.

## ОРГАНІЗАТОРИ



1. Інститут проблем штучного інтелекту Міністерства освіти і науки України і Національної академії наук України, м.Київ, Україна
2. Київський національний університет імені Тараса Шевченка (факультет комп'ютерних наук та кібернетики), м.Київ, Україна
3. Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій, м.Київ, Україна
4. Національний університет охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика, м.Київ, Україна
5. Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана, м.Київ, Україна
6. «Люблінська політехніка», м.Люблін, Польща
7. Національна академія прикладних наук св. Броніслава Маркевича, м.Ярослав, Польща
8. Firma "soft Xpansion GmbH & Co. KG.", Bochum, Germany

Робочі мови конференції: українська, англійська.

## МЕТА ПРОВЕДЕННЯ КОНФЕРЕНЦІЇ

Об'єднання та координація зусиль учених за напрямками реалізації стратегії розвитку штучного інтелекту в Україні, розвитку досліджень і розробок у галузі штучного інтелекту, пріоритетних напрямів розвитку інтелектуальних інформаційних систем, інформаційно-комунікаційних технологій та їх практичної реалізації в різних сферах діяльності.

Надання молодим ученим можливості апробації наукових результатів, налагодження контактів.

## ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

1.	Шевченко А.І.	чл.-кор. НАН України (Київ, Україна) – голова
2.	Анісімов А.В.	чл.-кор. НАН України (Київ, Україна) – заступник голови
3.	Вуйчек Вальдемар	д.т.н., професор (Люблін, Польща) – заступник голови
4.	Терещенко В.М.	д.ф.-м.н., професор (Київ, Україна) – заступник голови
5.	Слюсар В.І.	д.т.н., професор (Київ, Україна) – заступник голови
6.	Чикрій А.О.	академік НАН України, д.ф.-м.н., професор (Київ, Україна) – заступник голови
7.	Juri Stern	PhD (Bochum, Germany)
8.	Viktor Berbyuk	Professor (Gothenburg, Sweden)
9.	Yoshihiko Okabe	Professor (Університет Kobe, Japan)
10.	Бодяньський Є.В.	д.т.н., професор (Харків, Україна)
11.	Білокобильський О.В.	д. філос.н., професор (Київ, Україна)
12.	Вакуленко М.О.	д. філол. н., к.ф.-м.н. (Київ, Україна)

**ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ТА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СИСТЕМИ АПС'2024  
XXIV МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ**

13.	Задірака В.К.	академік НАН України ( Київ, Україна)
14.	Казимир В.В.	д.т.н. (Чернігів, Україна)
15.	Ковалевський С.В.	д.т.н., професор (Краматорськ, Україна)
16.	Кондратенко Ю.П.	д.т.н., професор (Київ, Україна)
17.	Колодій Р.С.	к.т.н., доцент (Львів, Україна)
18.	Мінцер О.П.	д.мед.н., професор (Київ, Україна)
19.	Палагін О.В.	академік НАН України (Київ, Україна)
20.	Панкратова Н.Д.	чл.-кор. НАН України, д.т.н., професор (Київ, Україна)
21.	Тішков Б.О.	к.е.н., доцент (Київ, Україна)
22.	Саченко А.О.	д.т.н., професор (Тернопіль, Україна)
23.	Шаховська Н.Б.	д.т.н., професор (Львів, Україна)

**ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ**

Єрошенко Т.В.	к.філос.н. (м.Київ, Україна) – голова
Клименко М.С.	(м.Київ, Україна)
Немцевич А.І.	(м.Київ, Україна)

**НАПРЯМИ РОБОТИ**

Впровадження систем штучного інтелекту у сфері безпеки і оборони, науки і освіти, економіки, медицини тощо.	Концептуальні, філософські та методологічні проблеми створення систем штучного інтелекту. Штучна свідомість.
Штучний інтелект: досягнення, виклики, ризики.	Технології e-learning.
Інноваційні моделі штучного інтелекту, квантові обчислення.	Алгоритмічне та програмне забезпечення інтелектуальних систем.
Кіберфізичні системи, інтелектуальна робототехніка.	

УДК: 004.942

## МЕТОД РОЗВ'ЯЗАННЯ ОДНІЄЇ НЕЧІТКОЇ БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНОЇ ЗАДАЧІ КОМІВОЯЖЕРА

Є. В. Івохін<sup>1</sup>, К. Е. Юштин<sup>2</sup>, В. В. Гавриленко<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Київський національний університет імені Тараса Шевченка,  
м. Київ, Україна

<sup>3</sup>Національний транспортний університет, м. Київ, Україна

**Анотація.** У роботі досліджується нечітка багатокритеріальна задачу комівояжера з критеріями у вигляді відстані та тривалості проїзду за маршрутом. Формалізовано постановку задачі, визначено поняття компромісу. Розглянуто двокритеріальну задачу з додатковою умовою щодо порядку відвідування вузлів транспортної мережі. Запропоновано новий алгоритм розв'язання отриманої задачі. Проведено чисельні експерименти та порівняно отримані рішення з оптимальними для стандартних однокритеріальних постановок.

### Вступ

Однією з найбільш відомих оптимізаційних задач комбінаторного типу є задача комівояжера, зміст якої полягає у необхідності скласти маршрут руху в рамках заданої сукупності зв'язаних між собою пунктів (міст), що утворюють транспортну мережу конкретного регіону. При цьому, величини тривалості або вартості подорожі між окремими пунктами мережі не є фіксованими, вони визначаються наближено, часто з впливом суб'єктивних факторів на оцінки часових термінів або вартості переміщення за ділянками маршруту. Це призводить до необхідності врахування умов руху, їх формалізації на основі різної методики та залучення різних критеріїв оцінки ефективності обраного маршруту.

Однією зі спроб формалізації невизначеності щодо умов переміщення на мережі є формулювання

оптимізаційних задач з нечітко заданими параметрами руху [1]. Серед важливих узагальнених постановок задачі комівояжера варто приділити увагу також задачам з багатьма критеріями оптимальності.

### Виклад основного матеріалу

Розглянемо для визначеності оптимізаційну задачу комівояжера з критерієм мінімізації тривалості руху за маршрутом. У нечіткій постановці задачі комівояжера ставиться завдання пошуку маршруту, на якому досягається мінімум цільової функції

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \tilde{t}_{ij} x_{ij}, \quad (1)$$

де часові витрати на переміщення між пунктами задаються у вигляді матриці  $T$  з елементами  $\tilde{t}_{ij}, i = \overline{1, n} \quad j = \overline{1, n}$ , у вигляді трапецієподібних нечітких чисел [2], можливі шляхи з'єднання між містами подаються матрицею  $X$  за умов виконання обмежень:

$$\sum_{i=1}^n x_{ij} = 1 \text{ для всіх } j = \overline{1, n}, \quad \sum_{j=1}^n x_{ij} = 1 \text{ для всіх } i = \overline{1, n}, \quad x_{ij} = 0$$

або 1 для всіх  $i, j = \overline{1, n}$ .

Сформулюємо задачу комівояжера з двома критеріями якості маршруту, у якості яких будемо розглядати час переміщення за маршрутом та умову порядку відвідування вузлів мережі. Це означає, що у постановці задачі комівояжера (1), (2) додатково до критерію (1) розглянемо умову щодо визначеного порядку проїзду на мережі, наприклад, у вигляді першочерговості відвідування (за маршрутом конкретно визначений вузол  $i$  має обов'язково передувати іншому заданому вузлу  $j$ ). З одного боку, така вимога не суттєво ускладнює процес розв'язання задачі, для чого у методах пошуку маршруту

потрібно лише вибракувати усі розв'язки, в яких умова не виконується. Але зрозуміло, що у випадку узагальнення постановки задачі з багатьма критеріями потрібен більш конструктивний метод її розв'язання.

Припустимо, що відомі оптимальні маршрути у задачі комівояжера знайдені за окремих критеріїв. Маршрути визначаються у вигляді різних, відповідно до окремих критеріїв, послідовностей вузлів мережі. Тоді формулювання компромісної послідовності буде вимагати створення правил врахування величин заданих критеріїв та схем модифікації сукупності розв'язків з метою визначення номерів етапів компромісного маршруту. У цьому випадку потрібно вирішити завдання щодо визначення методики переформатовування наявних оптимальних послідовностей з метою узгодження величин критеріїв якості маршруту.

Розглянемо підхід, на основі якого можна провести цілеспрямовані перестановки у послідовностях, що складаються з деякої множини вузлів. Без обмеження конструктивності можна припустити, що послідовності містять неспівпадаючі між собою підпослідовності (принаймні, одну), які складаються з однієї й тієї ж сукупності вузлів. Такі послідовності описують можливі маршрути переміщень на відповідній множині вузлів. Зрозуміло, що початковий і кінцевий вузли в усіх підпослідовностях мають бути однаковими, але їх номери не повинні між собою співпадати. Остання вимога актуальна лише для повної послідовності вузлів транспортної мережі: у цьому випадку розглядаються підпослідовності без кінцевої вершини, що містять усі номери вузлів мережі, але такі, в яких співпадають передостанні номери. Зауважимо, що за умови неспівпадіння цих номерів знайти компромісний маршрут за допомогою даного підходу неможливо.



Таким чином, будемо вважати, що маємо деяку сукупність номерів вузлів мережі  $q = \{q_1, q_2, \dots, q_s\}$ , з яких утворюються різні послідовності, що є частинами оптимальних маршрутів комівояжера при різних критеріях. Тоді можна розглядати компроміс у вигляді послідовності, яку буде отримано в результаті використання деякого додаткового алгоритму, що за змістом відповідає постановці вихідної задачі. Для задачі комівояжера в якості такого алгоритму може бути використаний алгоритм на основі методу Пріма [3], який дозволяє побудувати мінімальне кістякове дерево (остов) зваженого зв'язного неорієнтованого графу. У якості метрики для нього можна обирати показник маршруту, який є найбільш важливим або отримується в результаті порівняння важливості усіх критеріїв. Ще одним способом формулювання метрики є використання найменш впливового й найчастіше незмінного на мережі показника якості маршруту, наприклад у вигляді його довжини (відстані між вузлами є сталими величинами, які завжди відомі та практично ніколи не змінюються, на відміну від часу проїзду, економічних характеристик і т. і.).

Потрібно зауважити, що формальне застосування алгоритму Пріма не дозволяє визначити маршрут без повторень. Для використання даного методу в якості алгоритму для пошуку компромісу необхідно накласти умову, аналогічну умові задачі комівояжера. Таким чином, будемо шукати маршрут на остовному підграфі транспортної мережі, пункти відвідування в якому не повторюються, для чого запропоновано модифікований алгоритм.

Отриманий в результаті роботи даного алгоритму маршрут на множині вузлів  $q$  будемо вважати частиною компромісного маршруту в багатокритеріальній задачі комівояжера і називати побудований у такий спосіб

розв'язок задачі *алгоритмічно* компромісним, підкреслюючи його залежність від застосованого при обчисленні методу.

Запропонований підхід не завжди дозволяє побудувати шуканий маршрут у підграфі. При побудові остовного дерева часто має місце невелика кратність вузлів, внаслідок чого формування шляхів, що відрізняються від отриманих за окремими критеріями маршрутів, неможливе.

Для такого випадку вихід було знайдено у збільшенні кількості вузлів підграфу, який подається на вхід алгоритму.

### **Висновки**

Проведено чисельні експерименти з пошуку оптимального маршруту у двокритеріальній задачі комівояжера з урахуванням нечіткого подання величин тривалості переміщень на транспортній мережі. Для формалізації невизначеності використовуються трапецієподібні нечіткі числа. Проведення розрахунків з нечіткими числами здійснюється на основі їх перетворення до спеціального вигляду, а для подання отриманих нечітких результатів у чіткому вигляді використано метод центру тяжіння. Для пошуку компромісного розв'язку двокритеріальної нечіткої задачі комівояжера використано метод Пріма, який модифіковано з урахуванням вимог щодо переміщення комівояжера. Потрібно зауважити, що вигляд алгоритмічно компромісного розв'язку залежить від обраного алгоритму для знаходження альтернативи на ділянках неспівпадіння послідовностей та від вигляду цільової функції, що розглядається на відповідній підпослідовності. Але такий підхід повністю відповідає методиці пошуку компромісних рішень у багатокритеріальних неперервних і дискретних задачах

оптимізації, в яких компромісний розв'язок на заданій множині альтернатив визначається методом його пошуку.

### Література

1. Ivohin E. V., Gavrylenko V. V., Ivohina K. E. On the recursive algorithm for solving the traveling salesman problem on the basis of the data flow optimization method // Radio Electronics, Computer Science, Control. - 2023. - № 3. – P. 141-147.

2. Юштин К.Е., Івохін Е.В. Про вплив способів дефазифікації на результати розв'язання нечіткої задачі комівояжера// Штучний інтелект, 2024. - 29 (1). - С. 64-72.

3. Ajay D. Kshemkalyani, Mukesh Singhal. Distributed Computing: Principles, Algorithms, and Systems. - Cambridge University Press, 2011.

## З М І С Т

№ з/п	Найменування	Ст.
1.	Організатори, програмний комітет конференції .....	1
2.	<b>А. А. Астахова</b> Роль штучного інтелекту в медицині .....	4
3.	<b>В. Р. Баган, В. М. Сенаторов</b> Завдання штучного інтелекту бойової машини у протиборстві з FPV-дроном .....	9
4.	<b>І. О. Бориндо, В. М. Синєглазов</b> Використання багатокритеріального генетичного алгоритму в задачах структурно-параметричного синтезу згорткових нейронних мереж .....	12
5.	<b>В. І. Войтович, Р. М. Лис</b> Україномовний голосовий помічник зі штучним інтелектом на базі RASPBERRY PI .....	18
6.	<b>Г. В. Гешева</b> Дослідження впливу віртуальної реальності: трансформація різноманітних аспектів сучасного життя .....	22
7.	<b>Ю. П. Горго, М. М. Опаленик</b> Алгоритм визначення кореляцій між реакцією метахромазії волютинових гранул дріжджів та варіаціями геомагнітного поля .....	30
8.	<b>В. В. Грицик, Д. С. Гуцул, У. Марікуца, Т. Негрич</b> Методика передобробки та класифікації захворювання Паркінсона для персоналізованих смарт-систем .....	37
9.	<b>М. О. Гульков, С. С. Сторожук</b> Проблемні питання керування ризиками критичної інформації .....	41
10.	<b>М. С. Давиденко</b> Вплив штучного інтелекту на ринок праці. Дослідження автоматизації та її впливу на робочі місця .....	44
11.	<b>А. С. Жохін</b> Математична модель штучної свідомості як динамічна система .....	47
12.	<b>Н. В. Зайка, І. В. Мартинюк, М. Ю. Комаров, О. О. Молчанов</b> Шляхи підвищення ефективності та протидії загрозам при застосуванні автоматизації та штучного інтелекту для кібербезпеки .....	53

**ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ: ДОСЯГНЕННЯ, ВИКЛИКИ ТА РИЗИКИ  
МІЖНАРОДНА НАУКОВА КОНФЕРЕНЦІЯ**

13.	<b>У. Р. Збежховська, С. Ю. Маренич, В. В. Гражданкін</b> Класифікація хаотичних сигналів неймережами .....	58
	<b>В. А. Іваненко</b>	
14.	Розробка інтелектуальної системи виявлення фінансових подій .....	61
	<b>Є. В. Івохін, К. Е. Юштін, В. В. Гавриленко</b>	
15.	Метод розв'язання однієї нечіткої багатокритеріальної задачі комівояжера .....	65
	<b>І. В. Івченко</b>	
16.	Використання штучного інтелекту та людино-машинної взаємодії для забезпечення стійкості енергосистеми України шляхом децентралізації .....	71
	<b>С. В. Ковалевський</b>	
17.	Інтелектуальні керуючі системи для завдань технології машинобудування .....	75
	<b>І. С. Лазаренко, Т. М. Рибак, В. А. Коновалова</b>	
18.	Можливості використання ChatGPT при вивченні іноземної мови .....	80
	<b>Б. І. Логвіненко</b>	
19.	Інтеграція штучного інтелекту в HR-системи українських підприємств: аналіз та перспективи .....	86
	<b>С. В. Матвійчук, О. В. Самойленко, А. О. Мавренкова</b>	
20.	Завдання та вербальний обрис алгоритмів штучного інтелекту в системах бортового обладнання перспективних безпілотних авіаційних комплексів .....	93
	<b>Ю. В. Мельник, Є. Д. Лукацький</b>	
21.	Алгоритми прив'язки місцеположення БПЛА зі збігом сцени .....	100
	<b>О. П. Мінцер, Л. Ю. Лук'янов, Є. В. Вембер</b>	
22.	Логіка та принципи використання штучного інтелекту в медичних проактивних процесах .....	104
	<b>О. Д. Наровлянський, М. Д., Наровлянська, Є. Д. Лукацький</b>	
23.	Штучний інтелект у позашкільній освіті туристсько- краєзнавчого напрямку .....	109
	<b>А. О. Никоненко</b>	
24.	Вплив трансформацій тексту на виявлення штучного інтелекту .....	122
	<b>М. Л. Пальчик</b>	
25.	Правове забезпечення використання технологій штучного інтелекту в Україні: безпекові аспекти .....	126

**ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ: ДОСЯГНЕННЯ, ВИКЛИКИ ТА РИЗИКИ  
МІЖНАРОДНА НАУКОВА КОНФЕРЕНЦІЯ**

	<b>І. Т. Перцович, О. С. Царева</b>	
26.	Вплив штучного інтелекту на користувацькі рішення: теорія та практика .....	131
	<b>М. М. Піх</b>	
27.	Інтеграція штучного інтелекту у систему онлайн-навчання. ....	140
	<b>І. О. Розломій, А. В. Ярмілко, С. В. Науменко</b>	
28.	Інтелектуальні підходи до організації захищеного інформаційного обміну в динамічних зграях безпілотних платформ .....	144
	<b>О. В. Савчук, О. М. Моргаль, А. Ю. Мулярчук</b>	
29.	Використання логічних методів при діагностуванні багатоагентних систем .....	150
	<b>І. О. Сергієнко</b>	
30.	Перспективи використання штучного інтелекту для підвищення енергетичної ефективності 5G мереж .....	156
	<b>Д. І. Симонов, Є. Д. Симонов</b>	
31.	Моделювання динаміки соціальних процесів за допомогою штучного інтелекту .....	162
	<b>В. М. Синсглазов, О. А. Похиленко</b>	
32.	Інтелектуальна медична система діагностики деформації міжхребцевих дисків .....	166
	<b>Д. П. Сінько, К. Д. Сінько</b>	
33.	Аналіз застосованості методів машинного навчання при вирішенні задачі прогнозу реалізації чинників партіціювання кластеру .....	170
	<b>С. Г. Столяр</b>	
34.	Інтеграція штучного інтелекту в сільське господарство України .....	174
	<b>О. А. Тимченко, В. А. Колесніков</b>	
35.	Використання ШІ для вирішення проблем біометричної ідентифікації .....	178
	<b>Г. І. Черкашина, О. І. Хорошевський</b>	
36.	Автоматизація створення контенту сайту засобами штучного інтелекту .....	182
	<b>А. Bukalov</b>	
37.	Problems of Development of Artificial Intelligence, it's Errors and Hallucinations. Psychoinformational (Sociological) and Quantum Methods of their Elimination .....	185
	<b>А. Chuhai, G. Yaskov, Y. Yaskova, A. Zhuravka</b>	
38.	AI-Based Optimization of Packing Problems for Enhancing Medical Safety Systems .....	190

**ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ: ДОСЯГНЕННЯ, ВИКЛИКИ ТА РИЗИКИ  
МІЖНАРОДНА НАУКОВА КОНФЕРЕНЦІЯ**

39.	<b>A. Dubinsky</b> LLM in Medicine: Current State and Potentials .....	193
40.	<b>A. Hachkevych</b> AI Systems Implementation in the Domain of National Security .....	197
41.	<b>O. Harasymchuk</b> Artificial Intelligence in Consumer-Driven Contract Testing of Distributed Systems .....	207
42.	<b>H. Hesheva</b> Impact of Interactive Technologies on Academic Performance: the Role of Online-Education in Computer Science .....	210
43.	<b>O. Kunichik</b> Using a Telegram-Bot to Detect Landmines with Artificial Intelligence .....	216
44.	<b>Y. Kuznetsova, V. Zmiivskiy</b> MLOPS: Comprehensive Testing and Deployment Methodology of Complex ML Models and AI Solutions .....	221
45.	<b>A. Litvin, V. Kaverinsky, D. Simonov</b> The Use of Large Language Models in Combination with the Ontological Approach for the Synthesis of Natural Language Text.....	231
46.	<b>I. Mysiuk</b> Evaluation of User Activity Parameters in Social Networks Using Machine Learning Tools .....	240
47.	<b>O. Shabo, N. Shapoval</b> SEMI-Supervised Learning of a Vision Transformer for the Task of Road Traffic Segmentation in an Unstructured Environment.....	245
48.	<b>D. Shvydenko</b> Using Ansible for Automation IT Infrastructure Management in the Context of Artificial Intelligence .....	249
49.	<b>V. Slyusar</b> Artificial Intelligence for Cross-Platform AR data .....	252
50.	<b>A. Tereshchenko, V. Zadiraka</b> Quantum Addition Implementation Based on Quantum Furie Transform .....	256
51.	<b>Y. Tsudzenko</b> Assessment of the Efficiency of Using Smart Contracts for Intelligent Analysis of User Actions in Social Networks .....	260

**ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ: ДОСЯГНЕННЯ, ВИКЛИКИ ТА РИЗИКИ  
МІЖНАРОДНА НАУКОВА КОНФЕРЕНЦІЯ**

	<b>N. Vasylyshyna</b>	
52.	Advantages of Artificial Intelligence Tools Application Within Teaching English Language at Modern Universities .....	264
	<b>A. Zhmai</b>	
53.	Possibility of Replacing Teachers with Artificial Intelligence ...	267



ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ  
МОН УКРАЇНИ І НАН УКРАЇНИ

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

Тези доповідей  
XXIV міжнародної науково-технічної конференції  
«Штучний інтелект та інтелектуальні системи -  
AIPS'2024»

18 -19 жовтня 2024 р.  
м. Київ, Україна

Редакційно-видавничий відділ:  
тел. +38 (044) 248-06-23;  
e-mail: [aijournal@gmail.com](mailto:aijournal@gmail.com)  
Комп'ютерна верстка А. І. Немцевич  
Здано до набору 30.10.2024.  
Підписано до друку 30.10.2024.  
Формат 60×84/16.

Обл.-вид. арк.5,7. Наклад 100 прим.  
Зам. № 17/23 від 30.10.2024.  
Оригінал-макет виготовлено в редакційно-видавничому відділі  
Інституту проблем штучного інтелекту  
МОН України і НАН України,  
Україна, м.Київ, пр. Академіка Глушкова, 40,  
Тел . +38 (044) 278-37-59; <http://www.ipai.net.ua>,  
e-mail: [ipai.kiev@gmail.com](mailto:ipai.kiev@gmail.com)  
[aijournal@gmail.com](mailto:aijournal@gmail.com)