



Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара



Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України



ІНН «Інститут прикладного системного аналізу»
ІТУУ «КІІ ім. І. Сікорського»



Київський національний університет ім. Т. Шевченка



ІТ компанія DataArt



ІТ компанія MalevichStudio ОУ у Естонії

XXIII міжнародна науково-практична конференція

**МАТЕМАТИЧНЕ ТА ПРОГРАМНЕ
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ
(МПЗІС-2025)
*ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ***

**MATHEMATICAL SUPPORT AND SOFTWARE
FOR INTELLIGENT SYSTEMS
(MSSIS-2025)
*ABSTRACTS***



**19-21 листопада 2025 року
Дніпро, Україна**



Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара



Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України



ННК «Інститут прикладного системного аналізу»
НТУУ «КПІ ім. І. Сікорського»



Київський національний університет ім. Т. Шевченка



ІТ компанія DataArt



ІТ компанія MalevichStudio ОУ у Естонії

XXIII міжнародна науково-практична конференція

**МАТЕМАТИЧНЕ ТА ПРОГРАМНЕ
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ
(МПЗІС-2025)
*ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ***

**MATHEMATICAL SUPPORT AND SOFTWARE
FOR INTELLIGENT SYSTEMS
(MSSIS-2025)
*ABSTRACTS***



**19-21 листопада 2025 року
Дніпро, Україна**

Міжнародний науковий комітет

М. Згуровський	– академік НАН України, Україна
І. Сергієнко	– академік НАН України, Україна
О. Хіміч	– академік НАН України, Україна
А. Чикрій	– академік НАН України, Україна
Ю. Крак	– член-кореспондент НАН України, Україна
Н. Панкратова	– член-кореспондент НАН України, Україна
С. Яковлев	– член-кореспондент НАН України, Україна
V. Deineko	– професор, Англія
Y. Melnikov	– професор, США
O. Blyuss	– професор, Англія
T. Romanova	– професор, Англія
M.Polyakov	– засновник компанії Noosphere Ventures USA, Inc, США

М 34 Математичне та програмне забезпечення інтелектуальних систем (МПЗІС-2025):

Тези доповідей XXIII Міжнародної науково-практичної конференції, Дніпро, 19-21 листопада 2025 р. / Під загальною редакцією О.М. Кісельової. – Дніпро: ДНУ, 2025. – 324 с. – Текст: укр., англ.

Щорічна міжнародна науково-практична конференція «Математичне та програмне забезпечення інтелектуальних систем» (МПЗІС) є актуальним та затребуваним форумом фахівців з прикладної математики, інтелектуальних систем прийняття рішень, системного аналізу, новітніх інформаційних технологій. Конференція демонструє актуальність проблем розробки, створення та впровадження нового покоління систем управління та обробки інформації – інтелектуальних систем, а також тематики автоматизації управління в умовах прискореного розвитку математичної теорії і застосувань інтелектуальних систем і середовищ, їх широкого впровадження в повсякденну практику. Тези конференції публікуються в авторській редакції.

М 34 Mathematical support and software for intelligent systems (MSSIS-2025): Abstracts of the XXIII International scientific and practical conference, Dnipro, November 19-21, 2025 / Under the general editorship of E.M. Kiseleva. – Dnipro: DNU, 2025. – 324 p. – Text: ukrainian, english.

The annual international scientific and practical conference "Mathematical support and software for intelligent systems" is a relevant and popular forum of specialists in applied mathematics, intelligent decision-making systems, system analysis and the latest information technologies. The conference demonstrates the relevance of the problems of development, creation and implementation of a new generation of information management and processing systems - intelligent systems, as well as of the topics of control automation in the context of accelerated development of mathematical theory and applications of intelligent systems and environments, their widespread adoption in everyday practice. Conference abstracts are published in the author's edition.

Оргкомітет:

голова	<u>Кісельова Олена Михайлівна</u> – член-кореспондент НАН України, декан факультету прикладної математики та інформаційних технологій Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара, д-р фіз.-мат.наук, професор
вчений секретар	<u>Кузенков Олександр Олександрович</u> – канд.фіз.-мат.наук
члени	О.Г. Байбуз – д-р тех.наук; Н.А. Гук – д-р фіз.-мат.наук; Л.Л.Гарт – д-р фіз.-мат.наук; О.М. Притоманова – д-р фіз.-мат.наук; В.А. Турчина – канд.фіз.-мат.наук; Т.А. Зайцева – канд.тех.наук; Н.В. Балейко – зав.лабораторією систем та методів штучного інтелекту; Н.Є. Яценко – пров.інж.
Адреса Оргкомітету:	Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара Кафедра обчислювальної математики та математичної кібернетики пр. Гагаріна, 72, Дніпро, 49010, Україна телефон: +38(067)772-11-51 e-mail: mpzis_dnu@ukr.net URL : mpzis.dnu.dp.ua

КОМПОЗИТНЕ ГЕОМЕТРИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ БРАХІТЕРАПІЇ З АНІЗОТРОПНИМ ВИПРОМІНЮВАННЯМ: ОПТИМІЗАЦІЙНИЙ ПІДХІД ДО РОЗМІЩЕННЯ КАПСУЛ

Чугай А.М.^{1,2}, Яськов Г.М.^{1,3}, Старкова О.В.², Щербина М.О.¹
chugay.andrey80@gmail.com, yaskov@ukr.net, olha.starkova@hneu.net,
maxshcherbyna247@gmail.com

¹*Інститут енергетичних машин і систем ім. А.М. Підгорного НАНУ*

²*Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця*

³*Харківський національний університет радіоелектроніки*

Брахітерапія — це метод внутрішньої променевої терапії, при якому джерела випромінювання розміщуються безпосередньо в пухлині або поруч із нею. Такий підхід забезпечує високу точність покриття випромінювання та мінімальний вплив на здорові тканини. Особливий інтерес становить брахітерапія з анізотропним випромінюванням, коли джерело розташоване на одному торці капсули, а випромінювання спрямоване переважно в один бік [1]. Це дозволяє захистити критичні органи та зменшити токсичність лікування.

Запропоновано математичну модель для планування лікування за допомогою брахітерапії. Вона ґрунтується на класичній задачі пакування однакових об'єктів у обмежену область (Identical Item Packing Problem, ІІРР [3]). У нашому випадку об'єктами є циліндричні капсули, які необхідно розмістити в межах цільової області (опуклий поліедр), забезпечуючи відсутність перетинів між капсулами, дотримання мінімальних допустимих відстаней, контроль орієнтації для уникнення паралельного розміщення капсул.

Для аналітичного опису розміщення капсул використано метод нормалізованих Ф-функцій, який дає змогу формалізувати геометричні обмеження.

Запропоновано композитну модель капсули, яка складається з циліндра (фізичний імплант) та кулі, розташованої на торці циліндра (зона впливу джерела випромінювання), що відображає анізотропність випромінювання.

Розроблено гібридну стратегію оптимізації, яка поєднує дві стратегії пакування: онлайн та офлайн.

Пакування онлайн передбачає послідовне додавання капсул у зменшеному масштабі для швидкої генерації початкового розміщення. Пакування офлайн коригує положення та орієнтацію капсул із поступовим відновленням розмірів шляхом розв'язання задачі нелінійного програмування. Такий підхід забезпечує адаптивність до складних анатомічних умов і баланс між обчислювальною ефективністю та клінічною точністю.

Для оцінки ефективності алгоритму проведено серію обчислювальних експериментів із різною кількістю капсул, геометричними параметрами та обмеженнями. Результати показали, що метод здатний адаптивно формувати допустимі конфігурації навіть за складних просторових умов, забезпечуючи контроль орієнтації та дозової відповідності. Алгоритм успішно працює як у випадках без кутових обмежень, так і при введенні додаткових геометричних та анатомічних вимог, що підтверджує його гнучкість і придатність для клінічного застосування.

Запропонована модель та гібридний алгоритм оптимізації забезпечують точне розміщення капсул у складних анатомічних областях, враховують анізотропність випромінювання та геометричні обмеження, а також демонструють масштабованість і можливість інтеграції з інтелектуальними системами планування.

Подальші дослідження передбачають використання більш точних моделей анізотропного випромінювання, розробку удосконалених Ф-функцій для циліндрів та інтеграцію з роботизованими системами багатокритеріального планування.

Aima M., DeWerd L. A., Mitch M. G., Hammer G. G., Culberson W. S. Dosimetric characterization of a new directional low-dose rate brachytherapy source. *Medical Physics*. 2018. Vol. 45, no. 6. doi:10.1002/mp.12994.

Wäscher G., Haußner H., Schumann H. An improved typology of cutting and packing problems. *European Journal of Operational Research*. 2007. Vol. 183, no. 3. Pp. 1109–1130. doi:10.1016/j.ejor.2005.12.047.

ЗМІСТ

1.	Akhmetshina L.G., Yegorov A.A., Nikishyna O.Y. AN IMPROVED METHOD OF GRAYSCALE IMAGES CONTRAST ENHANCEMENT BASED ON POWER TRANSFORMATIONS	3
2.	Bidyuk P.I., Tertychnyi R.V., Chuprin D.S. FORECASTING NONLINEAR NON-STATIONARY PROCESSES IN FINANCE	5
3.	Dzhenkova M., Sheveleva A. ESTIMATING TASKS IN SCRUM PROJECTS BASED ON FUZZY LOGIC	7
4.	Forkert P. P., Ivanchenko M. G. IMPLEMENTING DEFAULT PARAMETER VALUES IN GO PROGRAMMING LANGUAGE DIALECT	8
5.	Huk K., Sheveleva A. INTELLIGENT CONTROL OF AIR QUALITY BASED ON MASS BALANCE MODEL AND EXPERT RULES	10
6.	Huk N., Yehoshkin D. ADAPTIVE APPROACH TO THE DEVELOPMENT OF EXPERT SYSTEMS BASED ON WEIGHTED RULES AND PATTERN ANALYSIS OF SYSTEM STATES	12
7.	Ivanchenko M., Bondarenko B. MIXED REALITY WORKSPACES: REDEFINING REMOTE/HYBRID PRODUCTIVITY VIA XR HEADSETS	14
8.	Kiseleva O., Prytomanova O., Zhurava D. SOFTWARE IMPLEMENTATION FOR VISUALIZATION OF OPTIMAL PARTITIONING SET RESULTS ON MAPS	16
9.	Kiselyova O.M., Stroieva V.O., Tarasiuk O.S. OPTIMIZATION OF TECHNOLOGICAL DESIGN TASKS OF COMPLEX SYSTEMS	17
10.	Krasnoshapka D.V., Zolotko K.Y. WIRELESS COMPUTER NETWORKS SIMULATION	19
11.	Letuta N., Dubinskyi, V., Romanova T., Gutierrez Luis GEOMETRIC DESIGN OF NANOCOMPLEXES: MATHEMATICAL AND COMPUTER MODELING	21
12.	Levchenko Y., Khyzha O. PROVING SORTING ALGORITHMS IN THE DAFNY VERIFICATION SYSTEM	22
13.	Lushnya K.K., Yehoshkin D.I. OPTIMIZATION OF LOGISTICS ROUTES USING GRAPH THEORY ALGORITHMS	24
14.	Lutsenko O.M., Trofimov O.V. BUILDING A MATHEMATICAL MODEL OF AGENT INTERACTION IN COLLECTIVE DECISION-MAKING TASKS	27
15.	Nikolenko K., Moroz V. EXPERIMENTAL EVALUATION OF SEMANTIC SEGMENTATION WITH MULTI-SCALE ADAPTIVE ATTENTION ON THE CAMVID DATASET	29
16.	Novikova O.V., Suima I.P. INTEGRATING ARTIFICIAL INTELLIGENCE INTO ENGLISH LANGUAGE TEACHING	31
17.	Pankratova N.D., Musiienko D.I. COMMUNITY ANALYSIS AND MODULARITY ASSESSMENT IN COGNITIVE MODELLING OF COMPLEX SYSTEMS	33

152. Стружко В.Р., Антоненко С.В. ПРОЄКТУВАННЯ МУЛЬТИМОДАЛЬНОЇ СТЕГANOГРАФІЧНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ПРИХОВУВАННЯ ІНФОРМАЦІЇ В ГЕТЕРОГЕННИХ ЦИФРОВИХ КОНТЕЙНЕРАХ (ЗОБРАЖЕННЯ ТА АУДІО)	293
153. Сулейманов Є.С., Байбуз О.Г., Зайцева Т.А. НЕЙРОННІ МЕРЕЖІ У ЖАНРОВІЙ КЛАСИФІКАЦІЇ МУЗИЧНОГО КОНТЕНТУ	295
154. Тітяпкин А.С. БАЗИ ДАНИХ СИСТЕМ ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ ЩОДО СТАНУ ЕВТРОФУВАННЯ ВОД ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОЇ ЧАСТИНИ ЧОРНОГО МОРЯ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ТЕНДЕНЦІЙ ЙОГО ЗМІНИ	297
155. Тіщук А.О., Тонкошкур І.С. ЧИСЕЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ПЕРЕНОСУ НА ОСНОВІ ОДНОВИМІРНИХ МОДЕЛЕЙ	299
156. Тонкошкур І.С. ЧИСЕЛЬНИЙ АНАЛІЗ АЕРОДИНАМІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК НЕКРУГОВИХ КОНУСІВ	300
157. Топольськов Є.О., Москаленко Н.В. ІНСТРУМЕНТАЛЬНІ ЗАСОБИ РОЗРОБКИ ЕКСПЕРТНИХ СИСТЕМ	301
158. Турчина В.А., Драниця М.В. ЗАСТОСУВАННЯ АЛГОРИТМУ ДЕЙКСТРИ ДЛЯ УЗАГАЛЬНЕНОЇ ЗАДАЧІ ПРО МІНІМАЛЬНІ ШЛЯХИ	303
159. Фунтиков М.К., Мацуга О.М. ПОРІВНЯННЯ ВНУТРІШНІХ ІНДЕКСІВ ЯКОСТІ КЛАСТЕРИЗАЦІЇ В ЗАДАЧІ ГРУПУВАННЯ ОЗНАК	305
160. Циба В.В., Пасічник А.М. МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ОБЧИСЛЕННЯ ПРОСТОРОВОЇ ДИНАМІКИ ТРАЄКТОРІЇ ПОЛЬОТУ АРТИЛЕРІЙСЬКОГО СНАРЯДУ	307
161. Чаша М.Ю., Дзюба П.А. МОДЕЛІ І АЛГОРИТМИ ОПТИМІЗАЦІЇ РУХУ АВТОНОМНИХ РОБОТІВ У ЗАМКНЕНОМУ ПРОСТОРІ	309
162. Червоняк А.Б., Полягушко Л.Г., Сліпченко В.Г., МЕТОДИ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ АДАПТИВНОЇ ПЕРСОНАЛІЗАЦІЇ ВЕБ ІНТЕРФЕЙСІВ У РЕАЛЬНОМУ ЧАСІ	311
163. Чугай А.М., Яськов Г.М., Старкова О.В., Щербина М.О. КОМПОЗИТНЕ ГЕОМЕТРИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ БРАХІТЕРАПІЇ З АНІЗОТРОПНИМ ВИПРОМІНЮВАННЯМ: ОПТИМІЗАЦІЙНИЙ ПІДХІД ДО РОЗМІЩЕННЯ КАПСУЛ	313

Підп. до друку 12.11.2025 р. Формат 60х84/16. Друк цифровий.

Папір офсетний. Гарнітура Times. Ум.-друк. арк. 20,25.

Наклад 100 прим. Зам. № 173

ПП «Ліра ЛТД»

49107, м. Дніпро, вул. Наукова, 5.

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 6042 від 26.02.2018 р.