

**Міністерство освіти і науки України
Одеський національний технологічний університет
Інститут комп'ютерних систем і технологій
"Індустрія 4.0" ім.П.Н.Платонова**

**«ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І
АВТОМАТИЗАЦІЯ – 2022»**

***МАТЕРІАЛИ
XV МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ***



20 - 21 ЖОВТНЯ 2022 р.

м.ОДЕСА

**MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
ODESSA NATIONAL UNIVERSITY OF TECHNOLOGY
INSTITUTE OF COMPUTER SYSTEMS AND TECHNOLOGIES
"INDUSTRY 4.0" NAMED AFTER P.N. ПЛАТОНОВА**

**«INFORMATION TECHNOLOGIES AND
AUTOMATION– 2022»**

***PROCEEDINGS
OF THE XV INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL
CONFERENCE***



OCTOBER 20 - 21, 2022

ODESSA

Організаційний комітет конференції
Organizational committee of the conference

Голова
Supervisor

Єгоров Б.В., проф. (Одеса)

Заступники голови
Deputy Chairmen

Поварова Н.М., доц. (Одеса, Україна)
Хобін В.А., проф. (Одеса, Україна)
Котлик С.В., доц. (Одеса, Україна)

Члени комітету
Committee members

Panagiotis Tzionas prof. (Thessaloniki, Greece)
Qiang Huang, prof. (Los Angeles C.A., USA)
Yangmin Li, prof (Macao, China)
Артеменко С.В., проф., (Одеса, Україна)
Романюк О.Н., проф. (Вінниця, Україна)
Грабко В.В., проф. (Вінниця, Україна)
Єгоров В.Б., д.т.н. (Одеса, Україна)
Жученко А.І., проф. (Київ, Україна)
Ладанюк А.П., проф. (Київ, Україна)
Лисенко В.Ф., проф. (Київ, Україна)
Любчик Л.М., проф. (Харків, Україна)
Палов І., проф. (Русе, Болгарія)
Плотніков В.М., проф. (Одеса, Україна)
Стовкова В.Д., доц. (Тракия, Болгарія)
Суслов В., доц. (Кошалін, Польща)
Артем'єв П., проф. (Ольштин, Польща)
Судацевські В., доц. (Кишинів, Молдова)
Аманжолова С., доц. (Алмати, Казахстан)

УДК 004.01/08

Інформаційні технології і автоматизація – 2022 / Матеріали XV міжнародної науково-практичної конференції. Одеса, 20-21 жовтня 2022 р. - Одеса, Видавництво ОНТУ, 2022 р. – 246 с.

Збірник включає матеріали доповідей учасників конференції, які об'єднані за тематичними напрямками конференції.

Збірник буде корисним як для фахівців і працівників фірм, зайнятих в області ІТ, так і для викладачів, магістрів і студентів вищих навчальних закладів, які навчаються за напрямами і спеціальностями програмного забезпечення, обчислювальної техніки і автоматизованих систем, прикладної математики та обробки інформації, буде корисним професіоналам з комп'ютерного моделювання та розробки комп'ютерних ігор.

Результати досліджень у збірнику представляють собою своєрідний зріз сучасного стану справ в перерахованих галузях знань, який може допомогти як фахівцям, так і студентам університетів скласти загальну картину розвитку інформаційних технологій та пов'язаних з ними питань.

Наукові праці згруповані за напрямками роботи конференції та наведені в алфавітному порядку прізвищ авторів.

Матеріали (тези доповідей) друкуються в авторській редакції. Відповідальність за якість та зміст публікацій несе автор.

Рекомендовано для публікації Вченою Радою навчально-наукового інституту комп'ютерних систем і технологій «Індустрія 4.0» ім. П.М. Платонова ОНТУ від 27.10.2022 р., протокол № 2.

Матеріали подано українською та англійською мовами.
Редактор збірника Котлик С.В.

UDC 004.01/08

Information Technologies and Automation - 2022 / Proceedings of the XIV International Scientific and Practical Conference. Odessa, October 20-21, 2022. - Odessa, ONTU Publishing House, 2022 – 246 p.

The collection includes materials of reports of conference participants, which are united by thematic areas of the conference.

The collection will be useful for professionals and employees of companies engaged in the field of IT, as well as for teachers, masters and students of higher education institutions studying in the areas and specialties of computer software and automated systems, applied mathematics and information processing, will be useful to professionals on computer modeling and development of computer games.

The results of research in the collection are a kind of slice of the current state of affairs in these areas of knowledge, which can help both professionals and university students to get a general picture of the development of information technology and related issues.

Scientific papers are grouped by areas of the conference and are listed in alphabetical order of the authors.

Materials (abstracts) are published in the author's edition. The author is responsible for the quality and content of publications.

Recommended for publication by the Academic Council of the Educational and Scientific Institute of Computer Systems and Technologies "Industry 4.0" them. P.M. Platonov from 27.10.2022, protocol № 2.

Materials are submitted in Ukrainian and English.
Editor of the collection Sergii Kotlyk.

ЗМІСТ CONTENT

Список організацій, представники яких взяли участь у роботі конференції	12
Розділ 1. Математичне і комп'ютерне моделювання складних процесів	14
Derevianko O.I. Model of the formation of the microstructure of nanocoatings. (Oles Honchar Dnipro National University, Ukraine)	14
Акішев О.О., Арсірій О.О. Методика частотного аналізу тексту за допомогою алгоритма count-min sketch. (Національний університет «Одеська Політехніка», Україна)	17
Вербіцький В.В., Крачилова В.Д., Жарка М. С. Моделювання перенесення забруднюючих речовин у пористих середовищах. (Одеський національний університет імені І.І. Мечникова, Україна)	20
Гайдук К. С. Розробка мови опису правил онтології ТНОТН. (Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського "ХАІ", Україна)	21
Демент'єв А. М., Левикін В. М. Розробка моделі розрахунку прибутку підприємства. (Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна)	24
Завальнюк Є. К., Романюк О. Н., Романюк О.В., Денисюк А.В., Котлик С.В. Аналіз рендерів для САПР. (Вінницький національний технічний університет, Одеський національний технологічний університет, Україна)	25
Каштан С.С. Математичне моделювання ідеальних та квазіідеальних полів при наявності джерела поперечних збурень. (Відокремлений структурний підрозділ «Рівненський технічний фаховий коледж Національного університету водного господарства та природокористування», Україна)	27
Козубенко М. В., Мельник О.В., Романюк О. Н., Котлик С.В. Використання гексогонального растру в картографії. (Вінницький національний технічний університет, Одеський національний технологічний університет, Україна)	30
Косолап А.І. Ефективне розв'язування мультимодальних оптимізаційних задач. (Український державний хіміко-технологічний університет, Україна)	33
Котлик С.В., Соколова О.П., Корнієнко Ю.К. Застосування математичних моделей та програмного забезпечення для проектування нових харчових продуктів (Одеський національний технологічний університет, Україна)	36
Котлов Д.Є., Свинчук О.В. Застосування методів спектрального аналізу в гідроакустиці. (Національний технічний університет України, «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Україна)	40
Ракитянська Г.Б. Розробка автоматизованої системи управління ресурсами з використанням технології ML.NET. (Вінницький національний технічний університет, Україна)	42
Сохацький А.В. Математичне моделювання - засіб розробки новітніх транспортних технологій. (Інститут транспортних систем та технологій НАН України)	45
Тюріна Є. О., Ярошук Л. Д. Інформаційне забезпечення імітаційного моделювання адсорбційного очищення оливо і мастил. (Національний технічний університет України, «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Україна)	48
Розділ 2. Управління, обробка та захист інформації	51
Журавська І. М., Обухова К. О. Інтелектуальна власність на вебсайтах. (Чорноморський національний університет імені Петра Могили, Україна)	51
Зінченко С.М., Товстокорий О.М., Маменко П.П., Кириченко К.В., Матейчук В.М. Використання полюсу повороту для маневрування з поздовжньою швидкістю. (Херсонська державна морська академія, Україна)	54

Список
організацій, представники яких взяли участь у роботі конференції
List
organizations whose representatives took part in the conference

Masaryk University	Czech Republic
Abylkas Saginov Karaganda Technical University Kazakhstan	Kazakhstan
New Bulgarian University	Bulgaria
Taras Shevchenko National University of Kyiv	Ukraine
Turan University	Kazakhstan
V.N. Karazin Kharkiv National University	Ukraine
ВСП «Рівненський технічний фаховий коледж Національного університету водного господарства та природокористування»	Україна
Вінницький національний технічний університет	Україна
ВСП «Одеський технічний фаховий коледж ОНТУ»	Україна
ВТЕІ КНТЕУ	Україна
ДВНЗ "Український державний хіміко-технологічний університет"	Україна
Державна наукова установа «Науково-практичний центр профілактичної та клінічної медицини» Державного управління справами	Україна
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара	Україна
Донбаська державна машинобудівна академія	Україна
Донецький національний технічний університет	Україна
Економіко-технологічний інститут ім. Роберта Ельворті	Україна
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу	Україна
Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України	Україна
Інститут проблем штучного інтелекту НАН України та МОН України	Україна
Інститут транспортних систем та технологій Національної академії наук України	Україна
Комунальна установа Сумська спеціалізована школа I-III ступенів №25	Україна
Криворізький національний університет	Україна
Львівський торговельно-економічний університет	Україна
Міжнародний європейський університет	Україна
Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем НАН	Україна
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського "ХАІ"	Україна
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»	Україна
Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"	Україна

Національний університет «Львівська політехніка»	Україна
Національний університет «Одеська морська академія»	Україна
Національний університет «Одеська політехніка»	Україна
Національний університет біоресурсів і природокористування України	Україна
Одеський національний технологічний університет	Україна
Одеський національний університет імені І.І. Мечникова	Україна
Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка	Україна
Український державний університет науки і технологій	Україна
Український державний хіміко-технологічний університет	Україна
Університет митної справи та фінансів	Україна
Харківський національний університет радіоелектроніки	Україна
Херсонська державна морська академія	Україна
Чорноморський національний університет імені Петра Могили	Україна

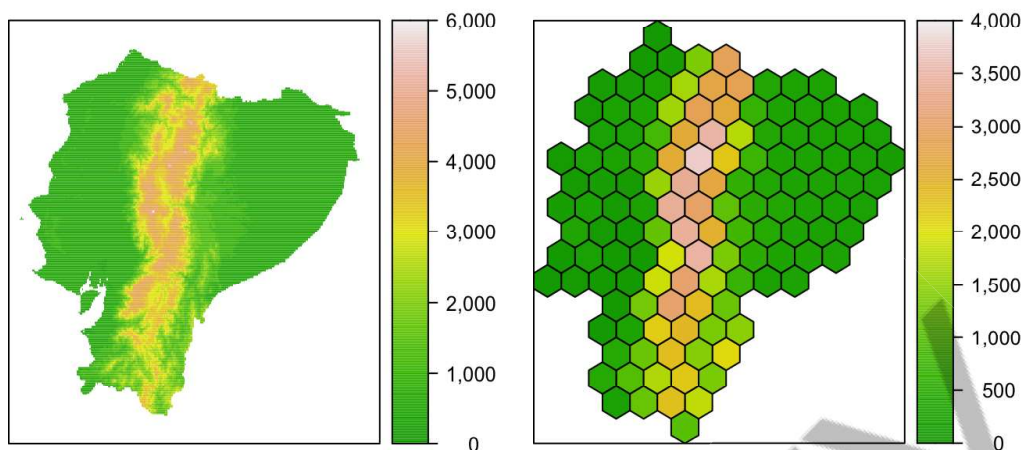


Рисунок 4 - Зменшення розміру гексів для аналізу

Як результат гексагон та гексогольний растр має великий потенціал і може стати наступним поколінням растрів для використання у дисплеях.

Список використаної літератури

1. Романюк О. Н. Особливості гексагональної моделі піксела / О. Н. Романюк, О. В. Мельник, // Міжнародний науково-технічний журнал «Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах», Хмельницький, ХНУ, 2014р. №1 (46) – 214 с. С. 91-95
2. Романюк О.Н., Мельник О.В., Марущак А.В., Шмалюх В.А. Комп'ютерна програма для імітації гексагонального растру. Матеріали Республіканської науково-практичної конференції «Інформаційні технології в освіті, техніці та промисловості, Івано-Франківськ», 8 жовтня, 2020, -С.70-71.
3. Романюк О. Н., Мельник О.В., Чехмestрук Р. Ю., Романюк С. О. Основні співвідношення гексагонального растру. Інформаційні технології в культурі, мистецтві, освіті, науці, економіці та бізнесі: матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції. / М-во освіти і науки України; Київ. нац. ун-т культури і мистецтв.– Київ : Видавничий центр КНУКіМ, 2022. С. 59-61.
4. Романюк О.Н., Мельник О.В., Романюк О.В., Чехмestрук Р.Ю., Коваль Л.Г. Суперсемплінг зображень, сформованих на гексогольному растрі. // Modern research in world science Proceedings of the 3rd International scientific and practical conference. SPC "Sci-conf.com.ua".Lviv, Ukraine. 2022, pp. 517-522 . Pp. 21 - 27. URL: <https://sci-conf.com.ua/iii-mezhdunarodnaya-nauchno-prakticheskaya-konferentsiya-mode-rn-research-in-world-science-12-14-iyunya-2022-goda-lviv-ukraina-arhiv/>.
5. Романюк О. Н., Мельник О. В., Коваль Л. Г. Використання гексагональних комірок у видавничій справі. Матеріали П'ятої міжнародної наукової конференції «Інформація, комунікація та управління знаннями в глобалізованому світі», Київ: Видавничий центр КНУКіМ 2022,- С.45-47
6. Романюк О. Н., Захарчук М. Д., Мельник О. В., Романюк О. В., Котлик С. В. Аналіз гексогольних ігор. Комп'ютерні ігри та мультимедіа як інноваційний підхід До комунікації / Матеріали II Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених, аспірантів та студентів. Одеса, 29-30 вересня 2022 р. - Одеса, Видавництво ОНТУ, 2022 р. – С.139-143.

ОПТИМІЗАЦІЙНИХ ЗАДАЧ**Косолап А.І. (anivkos@ua.fm)****Український державний хіміко-технологічний університет**

Існує безліч прикладних мультимодальних оптимізаційних задач. Розроблено також багато різних методів та комп'ютерних програм для розв'язування таких класів задач. Але такі комп'ютерні програми потребують досить багато часу для розв'язування мультимодальних задач та не гарантують отримання кращих розв'язків. Для перевірки ефективності нових методів запропоновано безліч тестових та практичних мультимодальних задач. Ці задачі розв'язувались відомими комп'ютерними програмами (ANTIGONE, BARON, CPLEX, LINDO, SCIP), знайдені кращі розв'язки. Для задач безумовної оптимізації оптимальні розв'язки, як правило, відомі. Виникає питання, який метод мультимодальної оптимізації є кращим. На наш погляд це такий метод, який дає кращі розв'язки в мультимодальних задачах безумовної оптимізації з невідомими оптимальними розв'язками. Для задач умовної оптимізації складно порівнювати розв'язки, що пов'язано з точністю виконання обмежень. Таким чином, для перевірки ефективності методів розв'язування мультимодальних задач, база тестових задач потребує оновлення. В даній роботі показано, що кращим методом мультимодальної оптимізації є EQR метод.

За адресою <https://www.minlplib.org/abel.html> міститься велика база в основному практичних задач умовної мультимодальної оптимізації, яка була створена ще в 2001 році та весь час поповнюється новими задачами. Задачі з цієї бази розв'язувались відомими комп'ютерними програмами мультимодальної оптимізації: ANTIGONE, BARON, CPLEX, LINDO, SCIP. Також ці програми використовувались для розв'язування двоїстих задач і отримання нижніх значень цільових функцій. Можна допустити, якщо значення цільової функції і її двоїстої оцінки співпадає, то знайдено оптимальний розв'язок даної задачі. База даних в текстовому форматі містить постановки задач, знайдений кращий розв'язок та його двоїсту оцінку. Крім того, в окремому файлі наведена точка знайденого розв'язку. Таким чином, задачі даної бази розв'язуються різними методами уже більше 20 років. Але для задач, для яких нижня оцінка не співпадає з отриманим розв'язком, знайдений розв'язок часто не є оптимальним. Покажемо, що задачі цієї бази не є кращими для перевірки ефективності мультимодальних методів. Дійсно, такі методи містять безліч параметрів налаштування і при відомій точці розв'язку дозволяють в кінці кінців підібрати параметри таким чином, щоб було отримано кращий відомий розв'язок.

Другу значну базу мультимодальних оптимізаційних задач можна знайти за адресою <http://www.gamsworld.org/performance/princetonlib/princetonlib.htm>. Задачі цієї бази розбиті на групи. Найбільш значною групою є Cute Set – 734 задачі умовної та безумовної оптимізації. Розмірність задач коливається від 3 до 50000 змінних. База задач містить постановки задач в текстовому форматі. Деякі з цих постановок займають 100 сторінок і більше. Більшість задач квадратичні з обмеженнями-рівностями. В базі приведені отримані кращі розв'язки, але точки в яких вони досягаються не приведені. Ця база більше підходить для перевірки ефективності методів та програм. По-перше вона містить задачі безумовної оптимізації, а відсутність точки мінімуму затрудняє вибір параметрів методу. Тому автор обрав цю базу для перевірки ефективності методу точної квадратичної регуляризації (EQR) [1]. Даним методом була розв'язана більшість задач розмірностей 10-2005 змінних. Отримані результати наведені в наступній табл. 1 (ця табл. 1 містить не повний список розв'язаних задач). Вони впевнено показують, що на даний час метод EQR являється кращим. Так, приблизно в 30% випадках метод EQR дозволив отримати кращі розв'язки, а в інших випадках ці розв'язки співпадають.

Можна вказати ще одну базу задач безумовної оптимізації, що приведена в роботі [2]. Не дивлячись на те, що багато авторів використовують її для перевірки ефективності нових алгоритмів, в ній тільки дві функції представляють інтерес. Це Egg Holder та Rana, для яких

автор знайшов кращі розв'язки. Всі інші задачі з тривіальними розв'язками і тому мають невелике значення для тестування, хоча і мають безліч локальних екстремумів.

Таблиця 1.

Результати обчислювальних експериментів

Задача	n	m	Кращий розв'язок, метод EQR	Точність виконання обмежень EQR	Кращий розв'язок всі інші методи
eigmaxc	22	22	-10,74619	E-13	-1(-10,74619)
orthrege	36	20	0,002306	E-10	0,002346
eigena2	110	55	0	E-00	0
zigzag	64	60	1,8	E-00	3,1617(1,8)
eigenbco	110	55	1,04236E-30	E-13	9
eigmaxa	101	101	-100	E-00	-1(-100)
optprloc	30	30	-16,4198	E-00	-16,4198
optctrl6	122	80	2048,0165	E-00	2048,017
dnieper	61	24	17134,45339	E-10	17134,4533
dipigri	7	4	680,6301	E-11	680,6301
chenery	44	39	-1058,919856	E-16	1058,919856
swopf	83	92	0,0679	E-12	0,0679
grouping	100	125	5,6088	E-00	13,8504
eigmaxb	101	101	-0,9643	E-16	-0,5748
disc2	28	23	1,5625	E-12	1,5625
discs	36	66	11,99999988	E-00	12
lch	600	1	-4,31829	E-15	-4,31829
gridnetg	61	36	73,33	E-16	73,317
eigminb	101	101	0,000967	E-00	0,27315659
haifam	85	150	45,00036	E-11	45,00036
ssnlbeam	33	20	337,77246	E-17	337,77247
eigenb2	110	55	0	E-11	18
weeds	15	12	9205,434565	E-27	9205,434
loadbal	31	31	0,452851	E-00	0,452851
orthrds2	203	100	30,54	E-10	37,41177
catenary	500	166	-348403,157	E-14	-182453,747
orthrega	517	257	1414,05588	E-00	1414,05588
gilbert	1000	1	482,027299	E-00	482,02726
mosarqp2	900	600	-1597,4822	E-09	-1597,4822
twirism1	343	284	-1,00563	E-15	-1,006
minc44	311	202	0,00257	E-12	0,00257
smbank	117	64	-7129292	E-00	-7129292
hvyrcrash	202	150	-0,2185	E-14	-0,2185
optcdeg2	1202	800	229,5734	E-15	229,5734
optcdeg3	1202	800	46,14567	E-15	46,14567
clnlbeam	1503	1000	350	E-00	349,88595
minperm	1113	1033	0,36288	E-14	0,36288
yao	2002	2000	197,68929	E-10	197,7046
sinrosnb	1000	1998	-99901	E-00	-99901
steenbrd	468	108	0,0091395	E-14	0,00923926
steenbrf	468	108	-257760,5572	E-10	282,67955
steenbrb	468	108	8,465	E-14	9,42585
steenbrg	540	127	0,2742	E-14	0,2902
steenbrc	540	127	-3418,456331	E-11	0,020458
steenbre	540	126	0,2732531	E-12	0,28775233
blockqp1	2005	1001	-996,50002	E-00	-996,5
sawpath	593	784	181,5729912	E-15	181,5729928
coshfun	61	20	-2084264467	E-00	-0,77326659
dittert	327	264	-1,9975967	E-17	-1,9975967
dtoc1nd	745	490	12,50984449	E-15	12,52771466
ngone	100	1273	-0,64296	E-00	-0,6091
dimmplbk	241	14	0,051814	E-09	0,051814

spamhyd	97	33	239,738	E-11	239,738
popdynm	1416	1391	19752,186	E-12	19752,2154
optcntrl	32	21	550	E-00	549,9991
robot	7	2	5,46264	E-13	27,09523
dixchlng	10	5	0	E-00	2471,898
blockqp5	2005	1001	-497,4990209	E-00	-497,5
kissing	127	903	0,844634983	E-15	0,84797122
hs108	9	13	-0,866025414	E-00	-0,67498144
eigmina	101	101	1	E-00	1
dtoc1na	1495	990	12,7020299	E-13	12,7020299
blockqp4	2005	1001	-498,09821	E-00	-498,09820
eg2	1000	0	-999,5	E-00	-998,94739
indef	1000	0	-∞	E-00	-495,8594094
noncvxun	1000	0	0,0023168	E-00	0,0023168
pentdi	1000	0	-0,75	E-00	-0,75
chenhark	1000	0	-2	E-00	-2
biggsbl	1000	0	0,015	E-00	0,015
bdqrtic	1000	0	3983,818	E-00	3983,818
bratuld	1003	0	-8,53368E-05	E-00	-8,519E-05
chainwoo	999	0	0	E-00	1
probpenl	500	0	2E-07	E-00	2E-07
penalty1	1000	0	0,009686	E-00	0,009686
noncvxu2	1000	0	0,0023168	E-00	0,00231789
edensch	2000	0	12003,28459	E-00	12003,28459
broudn7d	1000	0	114,5302665	E-00	365,96887349
Bird	100	0	-5230,3293	E-00	-4097,8487 (py)
Adjman	100	0	-30,37418	E-00	-23,30464(py)

Автор пропонує нові та модифіковані тестові функції з невідомими розв'язками для перевірки ефективності методів. Наприклад такі функції

$$\min \left\{ \sum_{i=1}^{n-1} [\sin(x_i) e^{(1-\cos(x_{i+1}))^2} + \cos(x_{i+1}) e^{(1-\sin(x_i))^2} + (x_i - x_{i+1})^2] \mid x \in [-2\pi, 2\pi] \right\}$$

$$\min \left\{ \sum_{i=1}^{n-1} \cos(x_i) \sin(x_{i+1}) + \sum_{i=1}^n \frac{x_i}{x_{i+1}^2 + 1} \mid x \in [-1, 1] \right\}$$

Ці задачі розв'язувались еволюційним пошуком із бібліотеки python та методом EQR. Результати розв'язування приведені в останніх двох строках табл. 1. Як бачило, метод EQR значно краще еволюційного методу python. Пропонуємо розв'язати ці задачі також іншими методами.

Таким чином, приведені результати в табл. 1 демонструють значну обчислювальну перевагу методу EQR над існуючими методами при розв'язуванні мультимодальних оптимізаційних задач. Крім того, метод EQR дозволяє розв'язувати задачі великої розмірності, для його не існує проблеми початкової точки, він містить тільки два параметра налаштування.

Список використаної літератури

- [1] Косолап А. И. Глобальная оптимизация. Метод точной квадратичной регуляризации. – Д.: ПГАСА, 2015. -164 с.
- [2] Jamil, M, Yang, XS. A literature survey of benchmark functions for global optimization problems // Int. J. Math. Model Numer. Optim. Vol. 4, No. 2, 2013, pp. 150–94.

УДК 519.622

ЗАСТОСУВАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ТА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ПРОЕКТУВАННЯ НОВИХ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

XV МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

**«ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І
АВТОМАТИЗАЦІЯ – 2022»**

**20 - 21 ЖОВТНЯ 2022 р.
м.Одеса**

XV INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE

**«INFORMATION TECHNOLOGIES AND
AUTOMATION– 2022»**

**OCTOBER 20 - 21, 2022
Odessa**

Збірник включає доповіді учасників конференції. Тези доповідей публікуються у вигляді, в якому вони були подані авторами.

Відповідальність за зміст і форму подачі матеріалу несуть автори статей.

The collection includes reports of conference participants. Abstracts are published in the form in which they were submitted by the authors.

The authors of the articles are responsible for the content and form of submission of the material.

Редакційна колегія: Котлик С.В., Корнієнко Ю.К., Ломовцев П.Б.

Комп'ютерний набір і верстка: Соколова О.П.

Відповідальний за випуск: Котлик С.В.