

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

**ІНСТИТУТ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ І ТЕХНОЛОГІЙ
«ІНДУСТРІЯ 4.0» ІМ. П.Н. ПЛАТОНОВА**

**ХІІ МІЖНАРОДНА
НАУКОВО-ПРАКТИЧНА
КОНФЕРЕНЦІЯ**

**ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І
АВТОМАТИЗАЦІЯ – 2019**

**INFORMATION TECHNOLOGIES AND
AUTOMATION – 2019**

Збірник доповідей

Частина I

Одеса,
17-18 жовтня 2019

Секція 1

Наукові напрямки:

**Комп'ютерні
телекомунікаційні мережі та
технології**

**Математичне моделювання
та інформаційні технології**

**Список
скорочень організацій, представники яких взяли участь у конференції**

Таблиця 1

Скорочення	Повна назва організації	Місто	Країна
BNTU	Belarusian National Technical University	Minsk	Belarus
CAFU	CRIAME of Armed Forces of Ukraine	Kyiv	Ukraine
DMTSAU	Dmutro Motorny Tavria State Agrotechnological University	Melitopol	Україна
DNU	Vasyl' Stus Donetsk National University	Вінниця	Україна
EKSTU	East Kazakhstan State Technical University D. Serikbayev	Ust-Kamenogorsk	Kazakhstan
IAEI SB RAS	Institute of Automation and Electrometry of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences	Novosibirsk	Russia
IRTC IT&S NAS AND MES	International Research and Training Center for Information Technologies and Systems of the National Academy of Sciences (NAS) of Ukraine and Ministry of Education and Science (MES) of Ukraine	Kyiv	Ukraine
KGES	Kharkiv general education school	Kharkov	Україна
LPNUU	Lviv Polytechnic National University	Lviv	Ukraine
NTU "КхPI"	National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute"	Kharkov	Україна
NTU «KPI»	National Technical University "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"	Kyiv	Ukraine
NU «OMA»	Національний університет «Одеська морська академія»	Одеса	Україна
NULESU	National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine	Kyiv	Ukraine
NUOS	NATIONAL UNIVERSITY OF SHIPBUILDIN NAMED BY ADM. MAKAROV	Nikolaev	Ukraine
ONAFТ	Odessa National Academy of Food Technologies	Odessa	Ukraine
ONU	Odessa I.I.Mechnikov National University	Odessa	Ukraine
SSU	Sukhumi State University	Sukhumi	Georgia
VNTU	Vinnitsia National Technical University	Vinnitsia	Ukraine
БНТУ	Белорусский национальный технический университет	Минск	Белоруссия
ВНТУ	Вінницький національний технічний університет	Вінниця	Україна
ДВНЗ «КНУ»	Державний вищий навчальний заклад «Криворізький національний університет»	Кривий Ріг	Україна
ДонНТУ	Донецький національний технічний університет	Покровськ	Україна
ІК НАН України	Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України	Київ	Україна
НТУ «ХПІ»	Национальный технический университет "Харьковский политехнический институт"	Харків	Україна
НТУУ "КПІ"	Національний технічний університет «Київський політехнічний інститут» імені Ігоря Сікорського"	Київ	Україна
НУ «ЛПІ»	Національний університет «Львівська політехніка»	Львів	Україна
ОДАТРЯ	Одеська державна академія технічного регулювання та якості	Одеса	Україна

Продовження таблиці 1

Скорочення	Повна назва організації	Місто	Країна
ОНАЗ	Одеська національна Академія зв'язку ім. О.С. Попова	Одеса	Україна
ОНАПТ	Одесская национальная академия пищевых технологий	Одесса	Украина
ОНАХТ	Одеська національна академія піщевих технологій	Одеса	Україна
ОНПУ	Одеський національний політехнічний університет	Одеса	Україна
ОНУ	Одеський національний університет імені І. І. Мечникова	Одеса	Україна
ОТК ОНАХТ	Одеський технічний коледж Одеської національної академії харчових технологій	Одеса	Україна
ПНПУ	Південноукраїнський національний педагогічний університет ім. К.Д. Ушинського	Одеса	Україна
ХНУРЕ	Харківський національний університет радіоелектроніки	Харків	Україна
ХРТК	Харківський радіотехнічний технікум	Харків	Україна
ЦНДІ ОВТ ЗС України	Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки Збройних Сил України	Київ	Україна
ЮНПУ	Южноукраинский национальный педагогический университет им. К.Д.Ушинского	Одесса	Украина

ЗМІСТ

ROMANYUK S.O., ROMANYUK O.N., PAVLOV S.V., PYVOVAR M.A. USAGE OF 3D IMAGES FOR GENETIC DISEASES DIAGNOSIS (<i>VNTU, Ukraine</i>)	7
KUPRIYANOV A.B., XU SHANSHAN. CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK AND LIDAR IMAGES IN FOREST INVENTORY (<i>BNTU, Belarus</i>)	9
СЕМЕНЮК В.О. МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ ПРОГНОЗУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ФУТБОЛЬНИХ МАТЧІВ (<i>ВНТУ, Україна</i>)	10
KERESELIDZE N.G. MATHEMATICAL AND COMPUTER MODELS OF INFORMATION WARFARE (<i>SSU, Georgia</i>)	13
КОМЛЕВА Н.О., НЕКНТ Н.І. WEB SERVICE FOR AUTOMATED BUILDING OF THE SEMANTIC CORE OF A SITE (<i>ONPU, Ukraine</i>)	16
КУЛЬЧИЦЬКИЙ О.С., ЛАДИГІНА О.А. ОСОБЛИВОСТІ НАДІЙНОСТІ ТА ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ В КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМАХ І МЕРЕЖАХ (<i>ЦНТУ, Україна</i>)	19
ШВЕЦЬ В.Т. ІНФОРМАЦІЙНА ЕНТРОПІЯ І СВОБОДА ВИБОРУ (<i>ОНАХТ, Україна</i>)	22
VYATKIN S.I., ROMANYUK A.N., NECHYPORUK M.L. A NUMERICAL METHOD FOR ANIMATING THREE-DIMENSIONAL OBJECTS (<i>VNTU, Ukraine, IAEI SB RAS, Russia</i>)	26
ЧАПЛІНСЬКИЙ Ю.П., СУББОТІНА О.В. ВИКОРИСТАННЯ ОНТОЛОГО-КЕРОВАНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ СИСТЕМОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ В СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ БЕПЕЧНІСТЮ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ (<i>ІК НАН України</i>)	29
FAINZILBERG L.S. INTELLECTUAL INFORMATION TECHNOLOGIES ON SMARTPHONE (<i>IRTC IT&S NAS AND MES, Ukraine</i>)	31
ВОЛОШИНА В.А., ЖУКОВ С.О. БІОМЕТРИЧНА ІДЕНТИФІКАЦІЯ КОРИСТУВАЧІВ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ (<i>ВНТУ, Україна</i>)	34
НАЗАРОВА І.А. МОДЕЛЮВАННЯ ПАРАЛЕЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ ПРИ РОЗВ'ЯЗАННІ БАГАТОВИМІРНИХ ЖОРСТКИХ ЗАДАЧ КОШІ (<i>ДонНТУ, Україна</i>)	36
СИРЕНКО А.І. АНАЛІЗ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТІ ВІРТУАЛЬНИХ МАШИН В СИСТЕМЕ ВІРТУАЛІЗАЦІЇ CITRIX XENSERVEN (<i>ОНАХТ, Україна</i>)	38
ПУЙДЕНКО В.О. СИНТЕЗ МОДУЛЯ ДОСТОВІРНОСТІ/LRU КЕШ-ПАМ'ЯТІ ТА АСОЦІАТИВНОГО КЕШ – БУФЕРУ СТОРІНКОВОГО ПЕРЕТВОРЕННЯ ПРОЦЕСОРНОГО ЯДРА АРХІТЕКТУРИ IA-32 (<i>ХРТК, Україна</i>)	39
LEVINSKYI M.V., LEVINSKYI V.M. AUTOMATIC CONTROL SYSTEMS STEADY STATE PROCESSES ANALYSIS IMPLEMENTATIONS IN MATLAB (<i>NU «ОМА», ОНАФТ, Україна</i>)	42
МОРОЗОВ Д.О., ЗІНОВАТНА С.Л. АВТОМАТИЗАЦІЯ РОЗРАХУНКУ ЗАЛИШКІВ ТОВАРІВ З УРАХУВАННЯМ ПЕРЕТВОРЕННЯ ОСНОВНОГО ПРОДУКТУ У НОВИЙ ВИД ПРОДУКТУ (<i>ОНПУ, Україна</i>)	43
МАЗУРОК Т.Л. НЕЧІТКА МОДЕЛЬ ІНТЕГРОВАНОГО НАВЧАННЯ (<i>ПНПУ, Україна</i>)	46
КРИВЧЕНКО Ю.В., КРИВЧЕНКО А.А. КОМП'ЮТЕРНА РЕАЛІЗАЦІЯ АТРАКТОРНИХ СИСТЕМ У БАГАТОВИМІРНИХ ФАЗОВИХ ПРОСТОРАХ (<i>ОНАХТ, ОТК ОНАХТ, Україна</i>)	49
КОЗАК І.Р. КОМП'ЮТЕРИЗОВАНА СИСТЕМА ЗБОРУ БІОМЕДИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ЛЮДИНИ (<i>ВНТУ, Україна</i>)	51
НАЙДЬОНОВ О.Ю., ЗІНОВАТНА С.Л. АЛГОРИТМ КОНТРОЛЮ ОПЛАТИ З УРАХУВАННЯМ ФІКСОВАНОГО ПАКЕТУ СЕРВІСІВ (<i>ОНПУ, Україна</i>)	53
ГУСЯТИН В.М., ЛЕБЕДЕВ В.О. АРХІТЕКТУРА НАПІВПАРАЛЕЛЬНОЇ ГЛИБОКОЇ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ (<i>ХНУРЕ, Україна</i>)	55
КОТЛИК С.В., СОКОЛОВА О.П., КОРНІЄНКО Ю.К. ОГЛЯД ЗАСТОСОВУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ 3D МОДЕЛЮВАННЯ (<i>ОНАХТ, Україна</i>)	58
OTNOSHENNYI I.O. DESIGNING THE SOFTWARE SYSTEM FOR RECOGNITION OF A HANDWRITTEN TEXT USING A NEURAL NETWORK (<i>ONPU, Ukraine</i>)	61
СЛУШНА Н.В. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ І ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ ООБД (<i>ОНАХТ, Україна</i>)	64
КОМЛЕВА Н.О., SHYDER M.O. OUTSOURCING PLANNING PROGRAM OF	65

КОМП'ЮТЕРНА РЕАЛІЗАЦІЯ АТРАКТОРНИХ СИСТЕМ
У БАГАТОВИМІРНИХ ФАЗОВИХ ПРОСТОРАХ

Запропоновано комп'ютерну модель динамічної атракторної системи і отримані характеристики модельного атрактору з візуалізацією динаміки точки-рішення.

Відомо, що різні типи комп'ютерних досліджень дозволяють створювати інформаційні моделі процесів і явищ. Таке моделювання – зручний і потужний інструмент, що дозволяє економити ресурси, регулювати час дослідження, уточнювати експеримент і багаторазово повторювати в міру необхідності. Крім того, імітаційні та аналітичні моделі дозволяють встановлювати послідовність причинно-наслідкових подій, від яких залежить характер функціонування, структура та властивості досліджуваних об'єктів.

Одна з істотних можливостей таких технологій – візуалізація дослідних моделей. Дійсно, на протязі, приблизно, ста останніх років природничі науки, в першу чергу біологія, математика, фізика і хімія, досліджують феномени, які неможливо наочно уявити. Можливості візуалізації предметних областей різних наук, що реалізуються інформаційними технологіями, найширшим чином використовуються в процесах навчання. Все це особливо актуально при моделюванні стохастичних процесів, тому розробка комп'ютерних моделей різних типів таких процесів – актуальна проблема.

Для дослідження систем в багатовимірних фазових просторах, заданих системою рекурентних рівнянь, розроблено програмний комплекс моделювання динамічних атракторних систем (ПКМДАС). Математична модель таких систем розглядається як чотирирівнева відкрита динамічна система з взаємодіючими рівняннями:

$$\Phi(x, y, z, w) = \begin{cases} x_{n+1} = x_n - k_{xy} p x_n^2 + k_{yx} q y_n^2 + x_{in} \\ y_{n+1} = y_n + k_{yp} p x_n^2 - (k_{yx} + k_{yz}) q y_n^2 + k_{zy} r z_n^2 \\ z_{n+1} = z_n + k_{yz} q y_n^2 - (k_{zy} + k_{zw}) r z_n^2 + k_{wz} s w_n^2 \\ w_{n+1} = w_n + k_{zw} r z_n^2 - (k_{wz} + k_{ow}) s w_n^2 \end{cases} \quad (1)$$

де x, y, z, w – динамічні змінні, що визначають кількість частинок на рівнях, k_{ij} – перехідні коефіцієнти, що характеризують статичну і динамічну взаємодію рівнів відповідно; p, q, r, s – розподільні коефіцієнти, x_{in} – кількість частинок, що входять на перший рівень. Наявність в системі двох груп коефіцієнтів k_{ij} і p, q, r пояснюється її інженерним походженням і має конкретну фізичну інтерпретацію: коефіцієнти k_{ij} – описують відносно поперечне зміщення послідовних каналів інженерної конструкції і задають частку потоку, що переходить з одного каналу в інший, а коефіцієнти p, q, r – описують розподіл частинок по ширині каналу конструкції, так що перехід між каналами визначається добутком коефіцієнтів обох груп. Таким чином, кожне з ітераційних рівнянь системи є білінійним по $(p x_n) \cdot (k_{xy} x_n)$. Вже згадана система (1) не інтегрується в загальному вигляді, її рішення може бути знайдено лише чисельно у вигляді атракторів різних типів у чотиривимірних фазових просторах.

Програмний комплекс ПКМДАС дозволяє вирішувати наступні задачі:

- моделювати системи рекурентних рівнянь, що складаються з трьох і чотирьох рівнянь (1) з їх ітераційним рішенням в межах точності 10^{-16} ;
- візуалізувати динаміку точки-рішення після кожного звернення до рівняння у три і чотиривимірному просторі відповідно;
- визначати межі існування режимів: точка, граничний цикл, атрактор, дивний атрактор;
- аналізувати атрактори з побудовою і візуалізацією перетинів Пуанкаре по заданих осях координат.

У багатовимірному фазовому просторі візуалізація множини точок, що генеруються системою рекурентних рівнянь, за допомогою перетину Пуанкаре дозволяє виявити особливості еволюції динамічної системи.

Програмний продукт надає досліднику наступний спектр можливостей:

- рішення системи з трьох і чотирьох рекурентних рівнянь, яке визначається значеннями динамічних змінних x, y, z, w , що вводяться, перехідними коефіцієнтами k_{ij}, k_{out} , розподільними коефіцієнтами p, q, r, s , кількістю частинок, що входять на перший рівень x_{in} , кількістю точок (розміром) формованого атрактора N_{points} (fractal size);

- побудова та візуалізація атракторів для системи з трьох рекурентних рівнянь в окремому вікні із забезпеченням можливості їх обертання, масштабування, зсуву;

- побудова та візуалізація перетинів Пуанкаре у вигляді кубу для атрактора в чотиривимірному просторі в окремому вікні із забезпеченням можливості вибору осей, обертання, масштабування, зсуву;

- візуалізацію сегмента атрактора з кольоровим маркуванням порядку його точок;

- розрахунок параметрів атрактора: фрактальної D_{fr} , інформаційної D_{inf} і кореляційної D_{corr} розмірностей для атракторів у три і чотиривимірному просторі, в тому числі для перетинів Пуанкаре.

На рис. 1 показаний інтерфейс ПКМДАС для тривимірної моделі у момент формування атрактора (в режимі автоматичного виведення) з параметрами: $k_{xy} = 0,9$; $k_{yx} = 1,2$; $k_{yz} = 0,95$; $k_{zy} = 0,15$; $k_{out} = 0,8$; $p = 0,6$; $q = 0,4$; $r = 0,25$; $x = 0,025$; $y = 0,025$; $z = 0,025$; $x_{in} = 0,35$; $N_{points} = 5000$. При цьому розраховані характеристики атрактора склали: $D_{fr} = 2,44$; $D_{inf} = 2,61$; $D_{corr} = 2,58$.

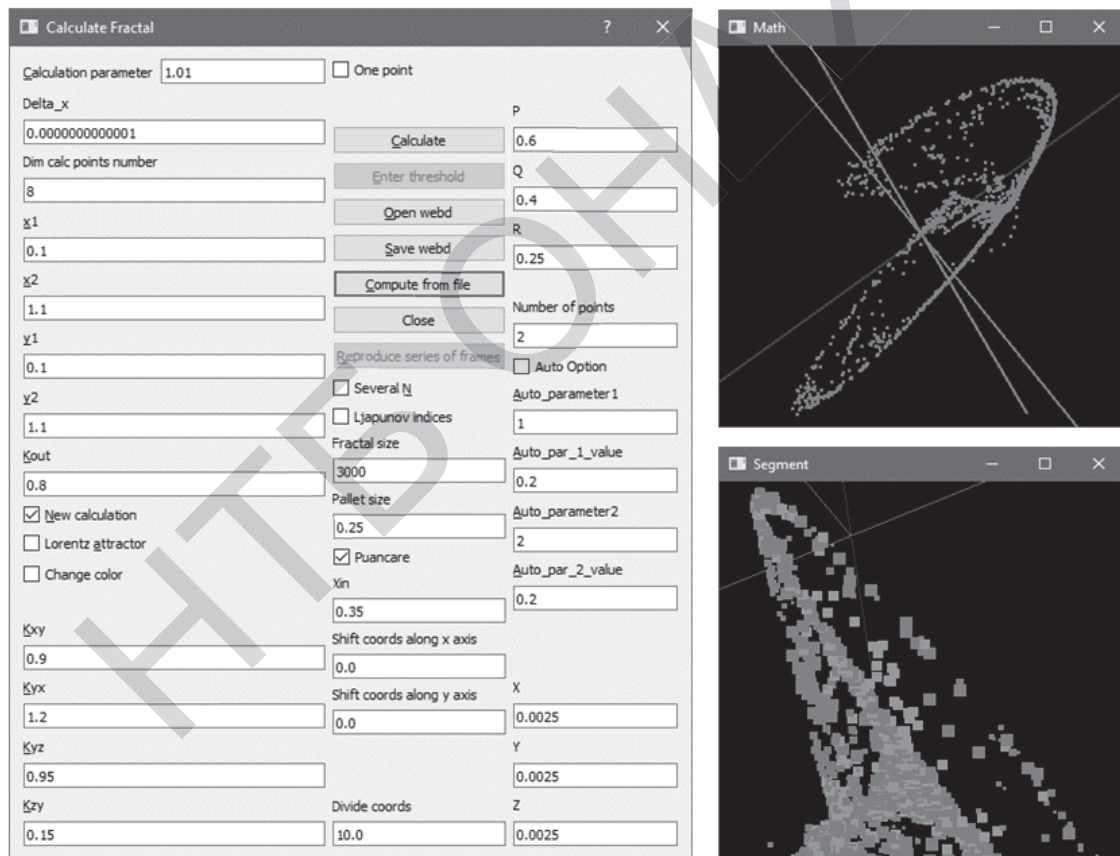


Рис. 1. Інтерфейс ПКМДАС для тривимірної моделі у процесі формування атрактора і виведення розрахованих характеристик

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. P. Berge, Y. Pomeau, C. Vidal. Order within Chaos: Towards a Deterministic Approach to Turbulence. – John Wiley & Sons, 1986. – 329 p.
2. Я.Г. Синай. Странные аттракторы. Сборник статей. – М.: Мир, 1981 г. – 251с.
3. Божокин С.А., Паршин Д.А. Фракталы и мультифракталы – М.: РХД, 2001 г. -129 с.

XII МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ**ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І АВТОМАТИЗАЦІЯ – 2019****INFORMATION TECHNOLOGIES AND AUTOMATION – 2019**

ОДЕСА
17– 18 ЖОВТНЯ, 2019

Збірник включає доповіді учасників XII Міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційні технології і автоматизація – 2019»

Редакційна колегія: Котлик С.В., Хобін В.А., Плотніков В.М.

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

Відповідальний за випуск: Котлик С.В.