

**ВІЙСЬКОВА АКАДЕМІЯ ЗБРОЙНИХ СИЛ  
АЗЕРБАЙДЖАНСЬКОЇ РЕСПУБЛІКИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
"ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"  
ДП "ХАРКІВСЬКИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ  
ТЕХНОЛОГІЇ МАШИНОБУДУВАННЯ"  
УНІВЕРСИТЕТ МІСТА ЖИЛІНА**

---

# **СУЧАСНІ НАПРЯМИ РОЗВИТКУ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ЗАСОБІВ УПРАВЛІННЯ**

**МАТЕРІАЛИ ДЕВ'ЯТОЇ МІЖНАРОДНОЇ  
НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
11 – 12 квітня 2019 року**

**Баку – Харків – Жиліна – 2019**

У збірнику подано тези доповідей дев'ятої міжнародної науково-технічної конференції "Сучасні напрями розвитку інформаційно-комунікаційних технологій та засобів управління". Розглянуті питання за такими напрямками: теоретичні та прикладні аспекти систем прийняття рішень, оптимізації та управління системами і процесами; комп'ютерні методи і засоби інформаційно-комунікаційних технологій та управління; методи швидкої та достовірної обробки даних в комп'ютерних системах та мережах; екологічна безпека та профілактика надзвичайних ситуацій; сучасні інформаційно-вимірювальні системи; кібербезпека та захист інформації.

Затверджено до друку на розширеному засіданні вченої ради ДП «Харківський НДІ технології машинобудування», протокол № 3 від 27 березня 2019 року.

## **ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ**

### **Співголови оргкомітету**

БАЙРАМОВ Азад Агалар огли (д.ф.-м.н., проф., ВА ЗС АР, Баку);  
КОСЕНКО Віктор Васильович (д.т.н., доц., ДП "ХНДІ ТМ", Харків);  
ЛЕВАШЕНКО Віталій (к.т.н., проф., Університет міста Жиліна, Жиліна);  
СЕМЕНОВ Сергій Геннадійович (д.т.н., проф., НТУ «ХПІ», Харків).

### **Члени оргкомітету**

ГАШИМОВ Ельшан Гіяс огли (д.т.н., доц., ВА ЗС АР, Баку);  
ГЛАВЧЕВ Максим Ігорович (к.т.н., доц., НТУ «ХПІ», Харків);  
ЗАЙЦЕВА Єлена (к.т.н., проф., Університет міста Жиліна, Жиліна);  
КРАСНОБАЄВ Віктор Анатолійович (д.т.н., проф., ХНУ, Харків);  
КОБЗЕВ Олександр Сергійович (к.т.н., с.н.с., ДП "ХНДІ ТМ", Харків);  
КОВАЛЕНКО Андрій Анатолійович (д.т.н., доц., ХНУРЕ, Харків);  
КУРЧАНОВ Валерій Микитович (к.т.н., доц., ПНТУ, Полтава);  
КУЧУК Георгій Анатолійович (д.т.н., проф., НТУ «ХПІ», Харків);  
ЛЕЩЕНКО Олександр Борисович (к.т.н., доц., НАУ «ХАІ». Харків);  
МАШКОВ Олег Альбертович (д.т.н., проф., ДЕА, Київ);  
МІХАЛЬ Олег Пилипович (д.т.н., доц., ХНУРЕ, Харків);  
МОЖАЄВ Олександр Олександрович (д.т.н., проф., ХНУВС, Харків);  
ПАВЛЕНКО Максим Анатолійович (д.т.н., доц., ХНУПС, Харків);  
ПАШКОВ Дмитро Павлович (д.т.н., проф., ДЕА, Київ);  
ПЕЛІХАТИЙ Микола Михайлович (д.ф.-м.н., проф., ХНУ, Харків);  
ПОДОРОЖНЯК Андрій Олексійович (к.т.н., доц., НТУ «ХПІ». Харків);  
РУБАН Ігор Вікторович (д.т.н., проф., ХНУРЕ, Харків);  
РУДНИЦЬКИЙ Володимир Миколайович (д.т.н., проф., ЧДТУ, Черкаси);  
СМІРНОВ Олександр Анатолійович (д.т.н., проф., ЦНТУ, Кропивницький);  
ФЕДОРОВИЧ Олег Євгенович (д.т.н., проф., НАУ «ХАІ». Харків);  
ХРАЩЕВСЬКИЙ Рімвідас Вілімович (д.т.н., проф., УТЦ «Авіатор», Київ).

### **Секретаріат оргкомітету**

КУЧУК Ніна Георгіївна (к.пед.н., ХНУ, Харків);  
ЛЯШЕНКО Олексій Сергійович (к.т.н., доц., ХНУРЕ, Харків).

### 33. КОНВЕРТАЦІЯ ФОРМАТУ 3D-МОДЕЛЕЙ В ІНТЕРЕСАХ АДИТИВНОГО ВИРОБНИЦТВА ЕЛЕКТРОНІКИ

к.т.н. доц. Слюсарь І.І., д.т.н. проф. Слюсар В.І., к.т.н. доц. Курчанов В.М., Шуть В.В., ПНТУ, Полтава

Поява нових матеріалів і технологій конформного 3D-друку забезпечила новий поштовх до реалізації адитивного виробництва електроніки. В свою чергу, досить актуальним є формування готових до 3D-друку моделей НВЧ-компонентів, наприклад, елементів антенних систем, що синтезовані на основі методів чисельного моделювання у відповідному програмному забезпеченні (ПЗ). Зазвичай, базовими форматами 3D-моделей є *wrl* або *stl* (в залежності від наявних можливостей 3D-друку). Нажаль, ПЗ не завжди дозволяє отримати результат в обох зазначених форматах, а використання конверторів *online* призводить до додаткових втрат ресурсів, а іноді, якості 3D-моделей. Як наслідок, на основі аналізу варіантів процедур експорту/імпорту, в роботі запропонований спосіб конвертації 3D-моделей у формат *stl*, які синтезовані в пакеті *Ansys HFSS*. Для цього, на кінцевому етапі використане ПЗ *AutoCAD*, в якому виконаний імпорт у форматі *ACIS SAT* (відвідної версії) або *IGES Files*. В цілому, точність адитивного виробництва моделі залежить від сформованого G-коду та можливостей 3D-прінтера.

### 34. ФОРМУВАННЯ ПРІОРИТЕТНОГО РЯДУ ХАРАКТЕРИСТИК ЗАСОБІВ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ VR/AR НА ОСНОВІ МЕТОДУ АНАЛІЗУ ІЄРАРХІЙ

к.т.н. доц. Слюсарь І.І., д.т.н. проф. Слюсар В.І., к.т.н. доц. Курчанов В.М., Ващенко О.О., ПНТУ, Полтава

Стрімке поширення технологій віртуальної та доповненої реальності (VR/AR) призвело до появи великої кількості різноманітних методів та засобів візуалізації. В свою чергу, відсутність на сучасному етапі апробованих рішень може стати проблемою для розповсюдження VR/AR в широкомасштабному сенсі та ускладнити процес подальшої модернізації відповідних платформ. Як наслідок, обґрунтування характеристик і параметрів засобів візуалізації VR/AR є багатокритеріальною, слабо структурованою задачею прийняття рішення. Для її вирішення можливо застосувати метод аналізу ієрархій шляхом проведення попарного порівняння експертних оцінок з метою визначення вагових коефіцієнтів пріоритетності вимог до засобів візуалізації VR/AR. Для поглибленої деталізації властивостей їх апаратної частини запропоновано удосконалити дане рішення шляхом реалізації методу аналітичних мереж. В роботі наведені результати моделювання зазначеного підходу, який може бути поширений на інші напрями досліджень інфокомунікацій.

## Підсекція 3.2

### 1. АНАЛІТИЧНІ ТА ЕКСПЕРТНІ МОДУЛІ АНАЛІЗАТОРА ПРОТОКОЛІВ ЛОКАЛЬНИХ МЕРЕЖ

к.т.н. доц. Дегтярьова Л.М., ПНТУ, Полтава

Аналізатори протоколів входять до одного з класів засобів моніторингу та аналізу обчислювальних мереж і представляють собою програмні чи апаратно-програмні системи, які виконують моніторинг аналізу трафіку в мережах. Аналізатори дозволяють встановити деякі логічні умови для захоплення окремих пакетів, виконують їх декодування: показують вкладеність пакетів протоколів різних рівнів одне в одного з можливістю розшифрування. Сучасні аналізатори протоколів є досконалим засобом дослідження мережі і можуть використовувати в своєму складі експертні системи, які видають користувачеві рекомендації про те, які дії дозволяють-

ся/рекомендується проводити в певній ситуації, як усунути деякі види несправності мережі. Оскільки аналізатор може приймати всі пакети даних, що передаються по мережі, тому його мережева карта і використовуване програмне забезпечення повинні відповідати одній з топологій мережі - кільце, шина, зірка, і процес аналізу протоколів включає захоплення та вивчення вмісту цих пакетів. Ґрунтуючись на результатах аналізу можна втілювати обґрунтовану зміну будь-якого компонента мережі, покращити її продуктивність та зробити висновки про вплив цієї зміни на мережу. При цьому рекомендовано виконати аналіз протоколів як перед внесення змін, так і після них.

## 2. СИНТЕЗ 3D-МОДЕЛЕЙ ФРАКТАЛЬНИХ ТА КВАЗІФРАКТАЛЬНИХ АНТЕННИХ ЕЛЕМЕНТІВ НА ОСНОВІ ФІГУР ОБЕРТАННЯ

к.т.н. доц. Слюсарь І.І., д.т.н. проф Слюсар В.І., к.т.н. доц. Смоляр В.Г., к.т.н. доц. Курчанов В.М., ПНТУ, Полтава

Зазвичай, геометричні фрактали використовують при проектуванні друкованих, мікросмужкових, планарних антен або багатошарових НВЧ-структур. При цьому, найбільший ефект досягається на рівні 5-ої або 6-ої ітерації. Хоча номенклатура таких фракталів містить понад 200 одиниць, кількість прикладів реалізацій антенних 3D-структур залишається поки що незначною. Це обумовлено не тільки складністю технологічного процесу виготовлення, але і їх синтезу. Як наслідок, в роботі запропонований спосіб розробки фрактальних та квазіфрактальних антенних елементів, сутність якого полягає у формуванні плоскої геометричної структури (або лише її частини) на основі фрактального підходу. Потім, над нею виконується операція обертання навколо визначеної осі симетрії. За необхідністю, сформована 3D-модель трансформується шляхом масштабування в трьох ортогональних площинах, та/або з неї видаляється деякий фрагмент. В подальшому, використовується адитивне виробництво. В роботі, для підтвердження висунутих положень досліджені варіанти подібних 3D-моделей ДРА на основі кількох перших ітерацій фракталу Мінковського.

Музикін Ю.Д.	9	Певцов Г.В.	13	Сабзиев Э.Н.	94
Мукусій Є.М.	74	Пилипенко В.Г.	37	Садкова М.В.	92
Мурін М.М.	86	Пилипенко В.М.	26	Садовий К.В.	24
Ніколенко А.О.	74	Пилипченко В.А.	9	Садретдінов Я.С.	23
Навроцький О.В.	11	Писаренко Д.О.	90	Садьгова Р.И.	94
Наглов О.В.	88	Писклова Т.С.	57	Сачук І.І.	25
Назарук Р.Р.	51	Піменов О.С.	5	Сверчков Д.А.	17
Налапко О.Л.	68	Плахтеев А.П.	18	Свиридов А.С.	42
Неділько В. М.	15	Плотніков М.С.	81		43
Немилостивий Д.С.	76	Поддубний В.О.	76		44
Нестеренко С.В.	78	Подорожняк А.О.	73		46
Нечволод К.В.	99		75	Севостьянова Е.Н.	41
Нізієнко Б.І.	13	Полтораєк М.Ф.	27	Семенченко О.В.	23
Нікіфорова С.	22	Пономаренко А.І.	74	Семенюк Е.А.	72
Носик А.М.	77	Пономаренко О.Е.	95	Семеренко Ю.О.	74
Олексенко О.О.	16	Поночовна О.В.	71	Серватовський А.В.	54
Олійник А.Б.	9	Попов В.Р.	101		55
Олійник К.О.	91	Порошенко А.И.	76	Сердюк О.В.	16
Олійник О.Л.	81	Почебут М.В.	6	Серков А.А.	75
Ольшанська Т.І.	39	Причина В.П.	11	Серьогін А.С.	74
Онищенко Ю.М.	55	Прібільнова І.Б.	35	Северінов О. В.	98
	56	Прокопенко О.В.	84		100
Опенько П.В.	25	Прохоров А.В.	88		101
Оразмурадова А.Р.	21	Пуйденко В.А.	57	Северінова А.О.	37
Орловська К.Р.	37	Пустоваров В.В.	25	Серіков Я.О.	80
Осієвський С.В.	12	Пухальская Г.А.	13	Серікова К.С.	80
Павленко А.С.	47		14	Сідченко С.О.	26
Павленко М.А.	12	Пчолін М.В.	50	Сітнікова О.О.	73
	15	Рахими Яшар	27	Скичко Д.В.	50
	63	Рева А.А.	34	Скорик А.Б.	13
	64	Резніченко О.А.	25	Слабишев М.О.	35
Павлик Г.В.	88	Рець В.В.	33	Славтич Д.А.	49
Павлов А.Н.	22	Рибалка Г.В.	37	Слюсар В.І.	69
Пальоний А.С.	13	Ринас А.А.	51		70
Пальцев О.О.	90	Риндик І.В.	77	Слюсарь І.І.	69
Панасюк Е.О.	74	Рисований О.М.	75		70
Партика С.О.	45	Ріпний О.С.	95	Сметана Є.А.	37
	47	Рісухін М.В.	39	Смидович Л.С.	32
	48	Романская А.	21		34
	49	Романюк О.С.	90	Смирнов Е.В.	52
Пархоменко Д.О.	14	Рондін Ю.П.	24	Смирнова О.А.	79
	89	Росинский Д.Н.	28	Смірнов Н.М.	49
Пасічник С.М.	9	Рубан І.В.	15	Смоляр В.Г.	70
Передерин А.В.	72		38	Соболенко К.П.	86
Перепадя В.І.	98	Рудаков І.С.	61	Сокол Д.В.	8
Петренко В.І.	9	Руденко В.М.	14	Соловійов Д.М.	29
Петрова К.К.	56		15	Соловійова О.І.	73
Петрук С.М.	66	Руденко О.Г.	90	Соломоненко Ю.С.	12
	70		91	Сошинський О.І.	84
Петрухін С.Ю.	83	Рябуха Ю.М.	37	Степанова Н.О.	90

## ЗМІСТ

<b>Секція 1.</b> Теоретичні та прикладні аспекти систем прийняття рішень, оптимізації та управління системами і процесами .....	3
<b>Підсекція 1.1</b> .....	3
<b>Підсекція 1.2</b> .....	17
<b>Секція 2.</b> Комп'ютерні методи і засоби інформаційно-комунікаційних технологій та управління .....	30
<b>Підсекція 2.1</b> .....	30
<b>Підсекція 2.2</b> .....	44
<b>Секція 3.</b> Методи швидкої та достовірної обробки даних в комп'ютерних системах та мережах .....	58
<b>Підсекція 3.1</b> .....	58
<b>Підсекція 3.2</b> .....	69
<b>Секція 4.</b> Застосування інформаційно-комунікаційних технологій у різних галузях .....	78
<b>Підсекція 4.1.</b> Екологічна безпека та профілактика надзвичайних ситуацій .....	78
<b>Підсекція 4.2.</b> Сучасні інформаційно-вимірювальні системи .....	88
<b>Підсекція 4.3.</b> Кібербезпека та захист інформації .....	93
<b>Учасники конференції</b> .....	102
<b>Організації, які прийняли участь у конференції (скорочення)</b> .....	107

---

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

### СУЧАСНІ НАПРЯМИ РОЗВИТКУ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ЗАСОБІВ УПРАВЛІННЯ

Матеріали восьмої міжнародної науково-технічної конференції  
(11 – 12 квітня 2019 року)

Відповідальний за випуск *В. В. Косенко*

Технічний редактор *І. А. Лебедева*

Коректор *В. В. Богомаз*

Комп'ютерне складання та верстання *Н. Г. Кучук*

Формат 60 × 84/16. Ум.-вид. арк. 6,75. Тираж 300 пр. Зам. 403-19  
Адреса оргкомітету: вул. Кривоконівська 30, м. Харків, 61016, Україна  
ДП "Харківський науково-дослідний інститут технології машинобудування"  
тел. (057) 372-40-50

Віддруковано з готових оригінал-макетів у друкарні ФОП Петров В.В.  
Єдиний державний реєстр юридичних осіб та фізичних осіб-підприємців.  
Запис № 24800000000106167 від 08.01.2009.

61144, м. Харків, вул. Гв. Широнінців, 79в, к. 137, тел. (057) 778-60-34  
e-mail: [bookfabrik@mail.ua](mailto:bookfabrik@mail.ua)