

**ПОЛТАВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА**

**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 ВОСЬМОЇ МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**

26 – 27 квітня 2018 року

Полтава – Баку – Харків – Жиліна – 2018

У збірнику подано тези доповідей сьомої міжнародної науково-технічної конференції "Сучасні напрями розвитку інформаційно-комунікаційних технологій та засобів управління". Розглянуто 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, інформаційні технології у машинобудуванні.

Затверджено до друку на розширеному засіданні вченої ради ДП «Харківський НДІ технології машинобудування», протокол № 4 від 18 квітня 2018 року.

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

Співголови оргкомітету

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

Члени оргкомітету

АДАМЕНКО Микола Ігоревич (д.т.н., проф., ХНУ, Харків);
ГАШИМОВ Ельшан Гяс огли (к.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 (к.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);
МУРАВЛЬОВ Володимир В'ячеславович (к.т.н., доц., ПНТУ, Полтава);
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);
РУБАН Ігор Вікторович (д.т.н., проф., ХНУРЕ, Харків);
ФЕДОРОВИЧ Олег Євгенович (д.т.н., проф., НАУ «ХАІ», Харків).

Секретаріат оргкомітету

КУЧУК Ніна Георгіївна (к.пед.н., ХНУ, Харків);
ЛЯШЕНКО Олексій Сергійович (к.т.н., доц., ХНУРЕ, Харків);
ЧЕРНИЦЬКА Ілона Олександрівна (ПНТУ, Полтава).

рекриття елементів діелектричних резонаторних антен (ДРА) на базі паралелепіпедів. При цьому виконувався зсув периферійних елементів у горизонтальній та вертикальній площинах. У ході роботи параметрами для аналізу були амплітудно-частотна характеристика, коефіцієнт стоячої хвилі (КСХ) і діаграма спрямованості. Пошук ефективної геометрії ДРА відбувався за критерієм найбільшої ширини смуги робочих частот на рівні $КСХ < 2$ і максимальним коефіцієнтом підсилення. Аналітичний опис параметрів антен неевклідової геометрії є досить складним, як наслідок, розрахунок проводиться переважно методами чисельного моделювання у пакеті програм Ansoft HFSS. Подальші дослідження спрямовані на використання метаматеріалів.

17. ВЛАСТИВОСТІ НАПІВСФЕРИЧНИХ КВАЗІФРАКТАЛЬНИХ ДІЕЛЕКТРИЧНИХ РЕЗОНАТОРНИХ АНТЕН З ПЕРЕКРИТТЯМ

к.т.н. доц. Слюсарь І.І., д.т.н. проф. Слюсар В.І., Самофал В.В., ПНТУ, Полтава

В роботі наведено результати моделювання діелектричних резонаторних антен (ДРА). Вони складаються з одного центрального та 4-ох периферійних напівсферичних елементів однакових розмірів з радіусом 20 мм, які розташовані на одній горизонтальній поверхні. В якості матеріалу застосовується діелектрик з діелектричною проникністю 50. Схема живлення антени передбачає підведення струму лише до центрального елемента. Для визначення оптимальної компоновки ДРА оцінено вплив покриття складових антени на її просторово-частотні характеристики. Глибина покриття змінювалась в межах 0÷100% значення радіусу напівсферичного елемента. При проведенні досліджень використовувалась низка припущень, що пов'язано зі складністю аналітичного опису антен на основі геометричних фракталів. На основі аналізу діаграми спрямованості, коефіцієнту стоячої хвилі та амплітудної частотної характеристики розроблено пропозиції щодо вибору геометричних параметрів ДРА під конкретні частотні діапазони телекомунікаційних стандартів.

18. КВАЗІФРАКТАЛЬНА ДІЕЛЕКТРИЧНА РЕЗОНАТОРНА АНТЕНА НА БАЗІ КУБА

к.т.н. доц. Слюсарь І.І., д.т.н. проф. Слюсар В.І., Поліщук Ю.В., ПНТУ, Полтава

Як відомо, при мінімізації розмірів антени необхідно одночасно забезпечувати широку смугу пропускання та багатодіапазонні режими роботи. Одним із перспективних методів досягнення цього є фрактальний спосіб побудови. На його основі запропонована модель діелектричної резонаторної антени (ДРА), що складається з 5-ти елементів (один центральний та 4 периферійних). На відміну від інших фрактальних структур, всі складові вихідної антени мають однакові геометричні розміри (ДРА можливо класифікувати як квазіфрактальну), що розміщені на горизонтальній площині відносно точки живлення. В роботі запропоновано кілька компоновок антени, які відрізняються розташуванням периферійних елементів на ребрах або гранях центрального кубу, глибиною його покриття периферійними, а також обертанням останніх на визначений кут в горизонтальній площині відносно центру граней центрального кубу. Всі варіанти структур оцінювались з точки зору оптимізації просторово-частотних характеристик ДРА під конкретний телекомунікаційний частотний діапазон.

19. ОСОБЛИВОСТІ КОМПОНОВКИ КВАЗІФРАКТАЛЬНОЇ ДІЕЛЕКТРИЧНОЇ РЕЗОНАТОРНОЇ АНТЕНИ НА ОСНОВІ УСІЧЕНОЇ ПІРАМІДИ З КВАДРАТНОЮ ОСНОВОЮ

к.т.н. доц. Слюсарь І.І., д.т.н. проф. Слюсар В.І., Стась Є.І., ПНТУ, Полтава

В роботі запропонована побудова діелектричної резонаторної антени (ДРА) на основі усіченої піраміди з квадратною основою. Для моделювання та обчислення був

застосований пакет програм Ansoft HFSS. В загальному випадку, базова конфігурація містить 5 таких пірамід. На відміну від «класичних» фрактальних структур, шаблон запропонованої ДРА не містить рекурсивних повторень, тобто є квазіфрактальним. В якості допущення розглядається вихідна компоновка, при якій бокові піраміди стикаються з центральною ребрами, квадратні основи всіх елементів паралельні, а живлення підводиться лише до центральної піраміди. Під час досліджень зроблений основний акцент на визначенні залежності просторово-частотних характеристик антени від глибини занурення периферійних елементів у центральну піраміду. При цьому передбачена зміна висоти їх розміщення відносно центрального елемента. Подальші дослідження спрямовані на аналіз несиметричних фрактальних структур, які можуть містити периферійні елементи, що виготовлені з метаматеріалів.

20. ДОСЛІДЖЕННЯ ДІЕЛЕКТРИЧНИХ РЕЗОНАТОРНИХ АНТЕН НА БАЗІ ЦИЛІНДРА

к.т.н. доц. Слюсарь І.І., д.т.н. проф. Слюсар В.І., Колісник О.В., ПНТУ, Полтава

На тлі масштабної мініатюризації телекомунікаційного обладнання досить актуальним є впровадження електрично-малих антен. В даному сенсі найбільш перспективними слід вважати діелектричні резонаторні антени (ДРА). Використання під час їх розробки сучасних підходів, наприклад впровадження геометричних фракталів, дозволяє суттєво підвищити ефективність антенної техніки. При цьому, доцільно виконувати моделювання за допомогою програмного забезпечення, наприклад, Ansoft HFSS. Як наслідок, в роботі виконано дослідження моделі ДРА, що складається з центрального та 4-ох периферійних циліндрів, що мають однакові діаметр та висоту. Для аналізу властивостей антени оцінювались залежність її діаграми спрямованості, амплітудно-частотної характеристики та коефіцієнту стоячої хвилі від рівня перекриття центрального циліндру периферійними. В ході досліджень обґрунтовано рекомендації щодо оптимальної компоновки ДРА для досягнення необхідного рівня широкосмуговості та багатодіапазонності.

21. ОСОБЛИВОСТІ РОЗГОРТАННЯ МЕРЕЖІ СТІЛЬНИКОВОГО ЗВ'ЯЗКУ СТАНДАРТУ 5G НА ПРИКЛАДІ МІСТА ПОЛТАВА

к.т.н. доц. Слюсарь І.І., д.т.н. проф. Слюсар В.І., Кондратенко В.І., ПНТУ, Полтава

В ході досліджень розвитку систем мобільного зв'язку 5G визначено їх переваги для користувачів у порівнянні з попередніми поколіннями. До таких слід віднести: швидкість передачі даних до 100 Гбіт/с (вверх) і до 50 Гбіт/с (вниз); можливість обслуговування рухомих абонентів зі швидкістю до 500 км/год; перемикання між режимами заощадження енергії та повністю робочим за 10 мс (4 мс – за сприятливих умов; і до 1 мс – для спеціалізованих з'єднань); можливість роботи до 1 млн. пристроїв на 1 км² та ін. На основі їх аналізу розроблено рекомендації щодо впровадження 5G на прикладі інфраструктури м. Полтава. При цьому, основний акцент зроблений на особливості організації та архітектури системи мобільного зв'язку, а також оцінені можливі зони покриття і сумарна ймовірність погіршення якості зв'язку. З цією метою, в роботі наведені результати моделювання системи 5G для частотних діапазонів 694÷790 МГц і 3,4÷3,8 ГГц за допомогою програми Atoll, які можуть бути поширені на інші напрями досліджень телекомунікаційних систем і мереж.

22. КОМБІНАЦІЙНІ АНТЕНИ НА БАЗІ ФРАКТАЛІВ

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

В роботі запропонована реалізація багатодіапазонних антен на основі комбінації кількох фрактальних структур. В якості допущень прийняти частотні діапазони для

Назарченко О.С.	49	Пісоцький О.О.	53	Рубан І.В.	34
Наконечний О.А.	9	Платонова М.А.	98		58
Нгуєн Т.М.Л.	38	Поворознюк А.І.	85	Рудаков І.С.	62
Нестеренко С.В.	91	Подліпасв В.О.	58	Руденко О.Г.	32
Нестерцова К.С.	91	Подорожняк А.О.	9		52
Нікітіна О.С.	65		10	Рудоман Н.В.	69
Новицький Р.В.	29		84	Рудченко Ю.А.	44
Новік С.А.	49		99	Рябцева О.О.	13
Новосельцев І.В.	13	Полиит М.Р.	34	Кошман С.А.	55
Оберемок С.О.	50	Поліщук Ю.В.	76	Самокіш А.В.	51
Овчаренко Г.Р.	36	Поминчук А.В.	24	Самофал В.В.	76
Огієнко В.В.	98	Поминчук Ю.В.	23	Самсонов В.В.	74
Олейник К.О.	52	Пономаренко О.Е.	17	Сас В.А.	20
Олізаренко С.А.	51	Поночовний Ю.Л.	73		22
Олійник Ю.О.	68	Попова О.О.	7	Свиридов А.С.	28
Онищенко Ю.М.	32	Порван А.П.	18	Севостьянова Е.Н.	24
Оноцький В.В.	72	Приліпа А.О.	12	Семенов В.М.	75
Орлов Д.І.	91	Приліпа В.І.	5	Семенова А.С.	11
Павленко М.А.	51	Присяжна О.О.	62	Сердітов О.Т.	79
Павлова М.В.	12	Прокопенко Є.Є.	13	Серенко А.О.	33
Панарін М.Р.	49	Прокопенко Є.М.	57	Серпокрилов О.А.	59
Парохненко Л.М.	68	Прохоров О.В.	44	Северінов О.В.	61
Парохненко О.С.	73	Пуйденко В.А.	99		62
Партика С.О.	34	Радванський І.Г.	15	Серіков Я.О.	47
	36	Радченко В.А.	22	Серікова К.С.	47
Паршенцев Б.В.	84	Рахими Яшар	5	Синюк Б.В.	16
Пашинський Д.В.	39	Рева А.А.	46	Синюк Т.	16
Пашков Д.П.	94	Рісухін М.В.	21	Ситнік Ю.Б.	50
Перова І.Г.	83		29	Сіроклін В.П.	8
Петров К.Е.	31	Ролінська Т.М.	9	Скляр А.В.	79
Петрова І.Е.	14	Романюк О.С.	32	Скороделов В.В.	59
Петрук С.М.	55	Ромашко І.В.	73	Скубрій М.І.	40
Петухова О.А.	89		74	Слюсар В.І.	75
Петухов М.В.	85	Росінський Д.М.	27		76
Пивоварова Д.І.	13		28		77
	20		81	Слюсарь І.І.	75
Писарев С.А.	48	Росляков І.Н.	20		76
Писклова Т.С.	100	Росляков І.Н.	23	Слюсарь І.І.	77

Смеркус А.О.	33	Трубай А.Ю.	36	Черепнев И.А.	95
Сметанін К.В.	93	Удовенко С.Г.	33	Черних О.П.	8
Смидович Л.С.	46		34		85
Соболь В.В.	9	Усков А.А.	14	Черницька І.О.	80
Соколов К.О.	56	Федін С.С.	80	Чернобай Н.В.	8
Соломоненко Ю.С.	57	Федоров А.В.	96	Чернов А.І	37
Солтан Д.Д.	19	Федорович О.Е.	100	Чернуха А.М.	89
Сорока Є.М.	66	Федюк І.Б.	89		92
Сорокин А.Р.	33		92	Чикина Н.А.	10
Стадник В.В.	99	Фесенко Г.В.	16	Чиркина Е.А.	21
Стась Є.І.	76		95	Шабалдас В.В.	9
Степанова К.А.	30	Филатова А.Е.	64	Шамаєв Ю.П.	98
Стопкевич Д.С.	45	Филенко В.В.	95	Шамилов С.В.	10
Стрюков А.С.	94	Филимончук Т.В.	26	Шаповалов О.В.	51
Стрюкова Д.Д.	94	Филиппенко И.В.	26	Шарко М.Ю.	84
Субботіна О.В.	78		29	Шарко А.Ю.	98
Сумцов Д.В.	82		30	Шахова Є.В.	84
Сюлева Г.М.	9	Филоненко А.В.	47	Швец К.А.	99
Табуненко В.О.	5	Філіппов С.Є.	20	Шевченко Р.Ю.	94
	15	Філоненко А.М.	58	Шевчук Б.В.	80
Таган О.О.	75	Фоломєєв А.С.	72	Шевчук Л.Д.	81
Танигін Б.С.	8	Ханько Г.В.	68	Шейко О.Г.	85
Таран І.А.	96	Харитоновна Л.В.	78	Шеляг Д.Г.	60
Тарас В.А.	92		79	Шергин В.Л.	34
Терешин В.О.	25	Хацько Н.Є.	13	Шиман М.В.	63
	41	Хижняк І.А.	57	Широкоград Я.Р.	12
Тесленко О.В.	14	Худов В.Г.	58	Шишацький А.В.	57
Тихоненко В.В.	34	Худов Г.В.	96	Шкруть Д.А.	39
Ткаченко Д.А.	26		97	Шупилюк Н.В.	22
Ткаченко К.П.	15	Худов Р.Г.	57		24
Ткачов В.М.	19	Цяпа О.В.	28	Щеглова Я.С.	44
Токарев М.Г.	10	Чала Л.Е.	41	Щербаков П.Ю.	82
Толкаченко Є.А.	51	Чала Л.Е.	42	Щербакова І.Ю.	13
Толстолузька О.Г.	16	Чалий В.В.	96	Юрченко В.А.	98
	84	Чаплінський Ю.П.	79	Юрчик Д.	47
Третяков О.В.	92	Челак В.В.	64	Ядров С.В.	82
Триснюк В.М.	93	Червотока О.В.	97		83
Трофименко С.В.	48	Черепнев И.А.	16	Янко А.С.	81

ЗМІСТ

Секція 1. Теоретичні та прикладні аспекти систем прийняття рішень, оптимізації та управління системами і процесами	3
Секція 2. Комп'ютерні методи і засоби інформаційно-комунікаційних технологій та управління	17
Підсекція 2.1	17
Підсекція 2.2	36
Секція 3. Методи швидкої та достовірної обробки даних в комп'ютерних системах та мережах	54
Підсекція 3.1	54
Підсекція 3.2	71
Секція 4. Застосування інформаційно-комунікаційних технологій у різних галузях	86
Підсекція 4.1. Екологічна безпека та профілактика надзвичайних ситуацій	86
Підсекція 4.2. Сучасні інформаційно-вимірювальні системи	96
Підсекція 4.3. Інформаційні технології у машинобудуванні	99
Учасники конференції	101
Організації, які прийняли участь у конференції (скорочення)	106

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

СУЧАСНІ НАПРЯМИ РОЗВИТКУ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ЗАСОБІВ УПРАВЛІННЯ

Матеріали сьомої міжнародної науково-технічної конференції
(26 – 27 квітня 2018 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. 418-18
Адреса оргкомітету: вул. Кривоконівська 30, м. Харків, 61016, Україна
ДП "Харківський науково-дослідний інститут технологій 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