



**PHYSICAL AND TECHNOLOGICAL
PROBLEMS
OF RADIO ENGINEERING DEVICES,
TELECOMMUNICATION,
NANO- AND MICROELECTRONICS**

PROCEEDINGS

of the IVth International Scientific-Practical Conference

Dedicated to the 25th anniversary from the foundation
of the Department of Radio Engineering Devices and Information Security
Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University

October 23-25, 2014, Chernivtsi, Ukraine

Міністерство освіти і науки України
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

**ФІЗИКО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ РАДІОТЕХНІЧНИХ
ПРИСТРОЇВ, ЗАСОБІВ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ, НАНО-
ТА МІКРОЕЛЕКТРОНІКИ**

Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції
присвяченої 25-річчю заснування
кафедри “Радіотехніки та інформаційної безпеки”
Чернівецького національного університету
імені Юрія Федьковича

Чернівці
«Місто»
2014

УДК 621.37/39(06)
ББК 32я431
Ф 503

ОРГАНІЗАТОРИ КОНФЕРЕНЦІЇ:

Міністерство освіти і науки України;
Національний університет «Львівська політехніка» (м. Львів);
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича (м. Чернівці);
Інститут оптоелектроніки (м. Чернівці);
ВАТ «ЦКБ РИТМ» (м. Чернівці).

Ф 503 **Верига А.Д., Лесінський В.В., Саміла А.П., Галюк С.Д., Круліковський О.В.**
Фізико-технологічні проблеми радіотехнічних пристроїв, засобів телекомунікацій, нано- та мікроелектроніки: Матеріали IV-ої міжнародної науково-практичної конференції. / Верига А.Д., Лесінський В.В., Саміла А.П., Галюк С.Д., Круліковський О.В. – Чернівці : «Місто», 2014. – 211 с. Іл.

У збірнику опубліковано матеріали конференції, присвяченої теоретичним та практичним проблемам сучасної радіотехніки, засобів телекомунікації, нано- та мікроелектроніки.

Матеріали подано у авторській редакції

ISBN 978-617-652-091-7

© Чернівецький національний
університет імені Юрія Федьковича, 2014
© ВІЦ «Місто», 2014

СТАТИСТИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ПСЕВДОВИПАДКОВИХ БІНАРНИХ ПОСЛІДОВНОСТЕЙ ГЕНЕРОВАНИХ ОДНОМІРНИМИ ВІДОБРАЖЕННЯМИ <i>Косован Г.В., Комарніцький А.О.</i>	72
ІМПУЛЬСНА СИНХРОНІЗАЦІЯ КІЛЬЦЕВИХ ГЕНЕРАТОРІВ ХАОСУ З 1,5 СТУПЕНЯМИ ВІЛЬНОСТІ <i>Політанський Л.Ф., Галюк С.Д., Храпко С.М., Скицько А.І.</i>	74
ЗАСТОСУВАННЯ КОМПЛЕКСНОГО АНАЛІЗУ ТА ОЦІНКИ БІНАРНИХ ПОСЛІДОВНОСТЕЙ НА ПСЕВДОВИПАДКОВИЙ ХАРАКТЕР УТВОРЕНИХ ГЕНЕРАТОРАМИ ХАОТИЧНИХ СИГНАЛІВ <i>Еліяшів О.М., Політанський Л.Ф., Політанський Р.Л., Гладун Н.Г.</i>	76
THE SPREADING OF SIGNALS' SPECTRUM OF CHUA'S CIRCUIT <i>Vovchuk D.A., Haliuk S.D., Politsanskii L.F., Nikoskinen Keijo, Tanasiuk V.S.</i>	78
РАСПОЗНАВАНИЕ ХАОТИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ С ПОМОЩЬЮ ХАРАКТЕРИСТИК ИНФОРМАЦИОННОЙ СЛОЖНОСТИ <i>Курченко Л.О., Кобицкая Ю.А., Харламов А.С.</i>	80
SYMBOLIC ANALYSIS OF THE CHAOTIC EXPERIMENTAL DATA <i>Kushnir M., Stancu A.</i>	82
ПРИСТРІЙ ГЕНЕРУВАННЯ ХАОТИЧНИХ СИГНАЛІВ НА ОСНОВІ ДИСКРЕТНИХ ОДНОМІРНИХ ВІДОБРАЖЕНЬ <i>Гресь О.В., Політанський Р.Л., Верига А.Д., Іванчук М.М.</i>	83
ГЕНЕРУВАННЯ ПСЕВДОВИПАДКОВИХ ПОСЛІДОВНОСТЕЙ НА БАЗІ ДИСКРЕТНИХ ХАОТИЧНИХ СИСТЕМ <i>Галюк С.Д., Політанський Л.Ф.</i>	85
THE FIXED POINTS OF NONLINEAR DISCRETE DYNAMICAL SYSTEMS <i>Ivaniuk Petro.</i>	87
СЕКЦІЯ 3. МОДЕЛЮВАННЯ ТА ОБЧИСЛЮВАЛЬНІ МЕТОДИ В РАДІОЕЛЕКТРОНІЦІ ТА ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЯХ	89
ОСОБЛИВОСТІ МОДЕЛЮВАННЯ БЕЗПРОВІДНОГО КАНАЛУ СТАНДАРТУ WI-FI <i>Михалевський Д.В.</i>	90
ОЦІНЮВАННЯ СКАЛЯРНОГО ПАРАМЕТРА АСИМЕТРИЧНОГО ВИПАДКОВОГО ПРОЦЕСУ ПРИ РІЗНИХ ВИДАХ КОРЕЛЯЦІЙНОГО ЗВ'ЯЗКУ МІЖ ВИБІРКОВИМИ ЗНАЧЕННЯМИ <i>Івченко О.В., Івченко Д.В.</i>	91
СТОХАСТИЧНІСТЬ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ХАРАКТЕРИСТИК РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ АПАРАТУРИ <i>Зінковський Ю.Ф., Уваров Б.М.</i>	93
ПОРІВНЯННЯ МЕТОДИК СИНТЕЗУ ПАРАМЕТРІВ КОРИГУЮЧИХ КОДІВ ДЛЯ ОЦІНКИ ЇХ ЗАВАДОСТІЙКИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ <i>Пешикін А.М.</i>	95
ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАСОБІВ МОДЕЛЮВАННЯ ЛОКАЛЬНИХ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖ З ВИЗНАЧЕНОЮ АРХІТЕКТУРОЮ <i>Трапезон К.О., Ліповських А.В., Ободовський Є.О.</i>	97
МЕТОДИКА ОЦІНКИ ПОКАЗНИКІВ НАДІЙНОСТІ СИСТЕМ СПЕЦІАЛЬНОГО ЗВ'ЯЗКУ <i>Гнатюк С.Є.</i>	99
МЕТОД ФОРМУВАННЯ ІНТЕГРАЛЬНОЇ МАКРОМОДЕЛІ П'ЄЗОЕЛЕКТРИЧНОГО ДАТЧИКА ЗМІННОГО ТИСКУ <i>Ситник О.О., Протасов С.Ю., Ключка К.М.</i>	100
АВТОМАТИЗАЦІЯ ПОБУДОВИ ДЕРЕВА ВІДМОВ ДЛЯ ОЦІНКИ БЕЗПЕЧНОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ СКЛАДНИХ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ <i>Волочій Б.Ю., Озірковський Л.Д., Мащак А.В., Шкілюк О.П.</i>	102

ПЕРСПЕКТИВНІ ШЛЯХИ РОЗВИТКУ КОРПОРАТИВНИХ ТЕРИТОРІАЛЬНО РОЗПОДІЛЕНИХ МЕРЕЖ НА ПРИКЛАДІ КОМПАНІЇ «ТОРГОВО-БУДІВЕЛЬНИЙ БУДИНОК «ОЛДІ»	
<i>Ковальчук О.О., Ступак Г.В., Червинський В.В.</i>	104
ВДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ ТА АЛГОРИТМІВ УПРАВЛІННЯ ІНФОРМАЦІЙНИМИ ПОТОКАМИ В КОНВЕРГЕНТНИХ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖАХ	
<i>Климаш М.М., Бешлей М.І., Кагало І.О., Готра Л.М.</i>	106
МЕТОД ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО ВЕРТИКАЛЬНОГО ХЕНДОВЕРУ В БЕЗПРОВІДНИХ СИСТЕМАХ ДОСТУПУ НА ОСНОВІ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ	
<i>Климаш М.М., Бешлей М.І., Селюченко М.О.</i>	108
БАГАТОРІВНЕВА МОДЕЛЬ БУФЕРИЗАЦІЇ ДАНИХ У ВУЗЛАХ ОБСЛУГОВУВАННЯ МУЛЬТИСЕРВІСНОГО ТРАФІКУ	
<i>Кирик М.І., Плєсканка Н.М., Климаш Ю.В.</i>	110
МЕТОД ОПТИМІЗАЦІЇ ЧАСУ НАДАННЯ СЕРВІСУ З ВРАХУВАННЯМ СТРУКТУРИ ЦОД ДЛЯ МЕРЕЖ З CLOUD ТЕХНОЛОГІЄЮ	
<i>Стрихалюк Б.М., Шпур О.М.</i>	112
КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПОЛІНОМІАЛЬНИХ ДВОФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПРАВИЛ ОБРОБКИ РАДІОСИГНАЛІВ НА ФОНІ НЕГАУСІВСЬКИХ ЗАВАД	
<i>Палагін В.В., Гончаров А.В., Уманець В.М.</i>	114
ПРОБЛЕМАТИКА ПЕРЕХОДА К СЕТЯМ 4G В УКРАЇНЕ	
<i>Кириленко І.С., Яремко І.Н.</i>	116
ЩОДО СТІЙКОСТІ ОПТИЧНОГО КАБЕЛЮ МЕРЕЖ ДОСТУПУ	
<i>Манько О.О., Скубак О.М., Манько В.О.</i>	117
МОДЕЛЮВАННЯ СКЛАДНИХ ПРОЦЕСІВ РЕШТЧАСТИМ МЕТОДОМ БОЛЬЦМАНА	
<i>Нестеренко Б.Б., Новотарський М.А.</i>	118
КОРРЕКЦІЯ ПОЛОЖЕНІЙ МАКСИМУМОВ ПРИ АНАЛІЗЕ ЦИФРОВИХ ОТСЧЕТОВ	
<i>Антилогов Д.И.</i>	119
ОЦІНКА ТОЧНОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ШВИДКОСТІ ЗА ДАНИМИ ОПТИЧНОГО ПОТОКУ ВІДЕОКАМЕРИ	
<i>Молчанов А.О.</i>	120
АДАПТИВНІ ПІДХОДИ ДО АПРОКСИМАЦІЇ СИГНАЛІВ, ЩО БАЗУЮТЬСЯ НА ГРАДІЄНТНИХ МЕТОДАХ ДРУГОГО ПОРЯДКУ	
<i>Дегтяр О.С.</i>	123
MODELING OF THE NEW THREE-DIMENSIONAL CHAOTIC SYSTEM WITH LABVIEW	
<i>Rusyn V., Stoleriu L.</i>	122
АНАЛІЗ МОДЕЛЕЙ ОДНОГО СТІЛЬНИКА МЕРЕЖІ GSM	
<i>Карпінська Г.К., Попович П.В.</i>	123
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНИХ ВАРІАНТІВ ПОБУДОВИ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ	
<i>Тарадаха П.В., Бондарев А.П., Заярнюк П.М., Недоступ Л.А.</i>	125
ОБРОБКА ТА РЕКОНСТРУКЦІЯ СПОТВОРЕНИХ ЗОБРАЖЕНЬ	
<i>Луцик Я.В., Фодчук І.М.</i>	126
МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ КВАРЦОВОГО РЕЗОНАТОРА БАГАТОЧАСТОТНОЇ П'ЄЗОРЕЗОНАНСНОЇ АВТОКОЛИВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ	
<i>Стецюк В. І., Хоптинський Р.П.</i>	127
ПЕРЕДУМОВИ ТА КОНЦЕПЦІЇ СТВОРЕННЯ ВІРТУАЛЬНОГО НАВЧАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА З КУРСУ «ФІЗИЧНІ ОСНОВИ ЕЛЕКТРОННОЇ ТЕХНІКИ»	
<i>Готра З.Ю., Фечан А.В., Кремер І.П.</i>	130
ЗАСТОСУВАННЯ ЦИФРОВОГО МІКРОСКОПУ НА ОСНОВІ ПЗС-МАТРИЦІ В ЯКОСТІ ЗАСОБУ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ ПРИ КОНТРОЛІ ГЕОМЕТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ	
✓ <i>Редько О.О.</i>	131

ЗАСТОСУВАННЯ ЦИФРОВОГО МІКРОСКОПУ НА ОСНОВІ ПЗС-МАТРИЦІ В ЯКОСТІ ЗАСОБУ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ ПРИ КОНТРОЛІ ГЕОМЕТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ

Редько О.О.

Кафедра інформаційно-вимірних систем, Національний авіаційний університет, Київ, Україна,
E-mail: ralex_sh@mail.ru

Анотація. – В завданнях метрології та економіки підприємств завжди постає питання, щодо зменшення вартості засобів вимірювання не втрачаючи точність визначення метрологічних характеристик об'єктів вимірювання. Для вирішення даної проблеми при атестації решета та сита відповідність кількісного значення геометричних параметрів нормативній документації, пропонується використати доступний цифровий мікроскоп на основі ПЗС-матриці. В роботі описані основні джерела похибок оптикоелектронної системи, та шляхи їх компенсації.

Ключові слова: решета, сита, оптикоелектронна виміривальна система, градувальна характеристика.

I. Вступ

Для отримання більш якісного та більш дорогого, при виробстві, зерна важливо правильно підібрати пробивні решета для зерноочисних машин. До основних характеристик полотен решітних відносяться: відсутність задирок; площинність; точність розмірів отворів; достатня товщина решета; якісний метал. ДСТУ ISO 3310-2:2007 [1] встановлює основні вимоги до випробування решет (сит), що застосовуються у сільському господарстві, харчовій промисловості, фармацевтиці та ін.. Так як дані пристрої є важливим елементом при контролі якості та безпеки продуктів харчування і лікарських засобів, то, згідно із Законом «Про метрологію та метрологічну діяльність» вони підлягають метрологічній атестації, у відповідності до діючих методик атестації.

Граничні відхилення розмірів отворів решет (сит), регламентовані нормативною документацією [2], вносять вимоги до точності вимірювання робочими засобами виміривальної техніки в одиниці мкм. Як правило у повірочних лабораторіях для вимірювання геометричних параметрів об'єктів вимірювання (ОВ) застосовуються оптиметри, в частості універсальні виміривальні мікроскопи, які здатні вимірювати не лише довжини в повздовжньому та поперечному напрямках з найменшою ціною поділки 1 мкм, а й кути. Але для поставленої задачі необхідно шукати альтернативний засіб виміривальної техніки, який мав би меншу собівартість, був адаптований лише для поставленого виміривального завдання і забезпечував потрібну точність вимірювання. Для проведення атестації решет (сит), у відповідності із галуззю уповноваження, ДП «Сумистандартметрологія» було запропоновано використовувати цифровий мікроскоп на основі ПЗС-матриці Sigera QX 500.

II. Безконтактна система визначення геометричних параметрів об'єкту вимірювання

Оптиметри призначені для визначення геометричних розмірів контактним методом. Оптичні методи вимірювання, із застосуванням цифрових засобів, реалізують безконтактний метод вимірювання, що заснований на формуванні зображення вимірюваного об'єкта на поверхні ПЗС-матриці.

При вимірюванні геометричних параметрів оптичними методами необхідно виконати наступні дії: отримати зображення ОВ або її частини, що включає в себе вимірюваний геометричний параметр; провести обробку зображення таким чином, щоб виділити характерні точки об'єкта, за якими можна оцінити вимірюваний геометричний параметр; провести розрахунок

кількісного значення фізичної величини необхідного геометричного параметра по зображенню; провести корекцію результату з урахуванням різних видів спотворень оптичної частини оптикоелектронної виміривальної системи (ОЕВС).

Основними джерелами похибок в одноканальних ОЕВС вимірювання геометричних параметрів є спотворення оптичної частини ОЕВС, пов'язані з дифракцією світла, аберацією об'єктива, дисторсією, а також дискретизацією зображення і шумами фотоприймальної матриці. Основна складова похибки, викликана спотворенням цієї оптичної частини системи, пов'язані з нечіткістю меж і спотворенням геометричної форми об'єкта вимірювання.

Спосіб вимірювання геометричних параметрів оптичним методом полягає у співставленні в одній фокусній площині ОВ та міри довжини. Відображення об'єкту та суб'єкту вимірювання характеризується одиницею розміру кадру – пікселем. Співвідносячи кількість пікселів між відображеними на екрані камери крайовими поділками міри довжини знаходимо масштаб виражений у мм/піксель. У відповідності до програмного забезпечення цифровий мікроскоп Sigera QX 500, забезпечує точність вимірювання з кроком 0,1 мкм. Але, у відповідності із свідомством про атестацію, та класом точності виміривальної установки, оптичний прилад з ПЗС-матрицею має абсолютну похибку ± 5 мкм. Також не викликає довіри похибка атестованої полімерної калібрувальної міри довжини, яка здатна на деформації. Особливе значення має вибір раціонального освітлення ОВ. Від правильності обраної схеми залежить точність визначення граничних контурів.

III. Висновки

В доповіді наведені принципи застосування та модернізації запропонованої ОЕВС, її основні похибки, шляхи їх компенсації, визначення градувальної характеристики системи із довірчим інтервалом згідно з МИ 2175-91.

IV. Список літератури

- [1] ДСТУ ISO 3310-2:2007. Решета та сита контрольні. Технічні вимоги та методи випробування. Частина 1. Решета контрольні з перфорованих металевих пластин (ISO 3310-2:1999, IDT) – К.: Держспоживстандарт України, 2010. – IV, 10 с.
- [2] МА 01.007-03. Сита з сітки драрованої ткани з квадратними вічками. Методика атестації. – Харків: ХДНДІМ, 2003. – 10 с.

APPLICATION CCD MICROSCOPE AS A MEASURING INSTRUMENT of CONTROL GEOMETRICAL PARAMETERS

Redko O.O.

Information-Measuring Systems Department
National Aviation University, Kyiv, Ukraine

The report proposed optical electronic measuring system based on CCD for measuring geometric parameters punched screens. Basic error of the system and it compensation ways were analysed and characteristic of calibration with a confidence interval were calculated.

IV-а міжнародна науково-практична конференція

Фізико-технологічні проблеми радіотехнічних пристроїв, засобів телекомунікацій, нано- та мікроелектроніки
23-25 жовтня 2014 р., Чернівці, Україна