

Міністерство освіти і науки України  
Житомирський державний технологічний університет  
Національний технічний університет України  
"Київський політехнічний інститут" ім. І. Сікорського  
Тернопільський національний економічний університет  
Харківський університет радіоелектроніки  
Вінницький національний технічний університет  
Житомирський державний університет ім. Івана Франка  
Житомирський військовий інститут імені С.П. Корольова

# ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ

## I Всеукраїнської науково-технічної конференції

*Комп'ютерні технології:  
інновації, проблеми, рішення*



*м. Житомир, 19-20 жовтня 2018 р.*

ЖДТУ  
Вид. О.О. Євенок  
2018

УДК 004  
ББК 32.97  
Т11

*Рекомендовано до друку Вченою радою Житомирського державного технологічного університету (протокол № 11 від 29.10.2018 р.)*

Т11 **Тези** доповідей I Всеукраїнської науково-технічної конференції «Комп'ютерні технології: інновації, проблеми, рішення» (19–20 жовтня 2018 р.). – Житомир : Вид. О.О. Євенок, 2018. – 224 с.  
ISBN

Представлено доповіді учасників Всеукраїнської науково-технічної конференції «Комп'ютерні технології: інновації, проблеми, рішення». Наведено аналіз та результати досліджень сучасних проблем комп'ютерно-інформаційних технологій, систем керування, автоматизації, радіотехніки, телекомунікацій, біотехнічних апаратів та цифрової обробки сигналів, використання інформаційно-комп'ютерних технологій в освіті.

**УДК 004**  
**ББК 32.97**

ISBN

© ЖДТУ, 2018  
© ЖДУ ім. Івана Франка, 2018  
© НТУУ «КПІ ім. І.Сікорського», 2018  
© ЖВІ ім. С.П. Корольова, 2018

УДК 004.056.55

*Красиленко В. Г., к.т.н., с.н.с., доц.,  
Нікітович Д. В.,  
Вінницький національний технічний університет*

## **ПОБЛОЧНІ КРИПТОГРАФІЧНІ ПЕРЕТВОРЕННЯ ЗОБРАЖЕНЬ НА ОСНОВІ ВЕКТОРНИХ АФІННО- ПЕРЕСТАНОВОЧНИХ ШИФРІВ ТА ЇХ МОДЕЛЮВАННЯ**

**Вступ.** Використання електронних комунікацій викликало гостру необхідність опрацьовувати, передавати специфічні текстово-графічні документи (ТГД) з таблицями, формулами, малюнками, графіками, діаграмами, підписами, резолюціями, які є 2-D зображеннями. Багато з них містять інформацію з обмеженим доступом, яку як звітність треба надавати у державні органи та засвідчувати їх цифровими підписами. Для цього використовуються методи криптографічних перетворень (КП) інформаційних об'єктів (ІО), зображень (З), шифри і протоколи формування для них ключів. Більшість КП зорієнтовані на послідовну скалярну обробку блоків ТГД. Поява паралельних алгоритмів та матричних багатопроекторних засобів потребує створення і відповідних моделей матричного типу (МТ) для КП [1-3]. А тому **актуальним є завдання пошуку** нових матричних моделей (ММ) та засобів для КП З. Можливості запропонованих узагальнених матричних афінних шифрів (МАШ), матричних афінно-перестановочних шифрів (МАПШ) та їх переваги і застосування висвітлені у [1, 2]. Основною складовою останніх є матричні моделі перестановок (ММ\_П), які мають наочну простоту. Проте, як показано в [3], КП З на основі простих ММ\_П не змінюють гістограми З, ТГД, а запропоновані модифіковані ММ\_П з декомпозицією бітових зрізів хоч і усувають цей недолік, потребують крім двох матричних ключів (МК) ще й двох векторних (ВК). В той же час для ІО, З, файлів значного розміру є потреба окремо опрацьовувати їх блоки, а кількість та розміри ключів максимально скоротити, але без втрати стійкості КП. **Постановка задачі.** Таким чином є актуальною подальша модифікація відомих МАПШ, ММ\_П для КП З з метою їх спрощення, покращення, розширення їх функціональних можливостей та перевірка нових шифрів, моделей шляхом моделювання останніх у програмному середовищі Mathcad та оцінювання якості, стійкості моделей.

**Виклад основного матеріалу та результатів дослідження.** Короткий огляд МТ шифрів, запропонованих багатofункціональних параметричних блочних шифрів [4], який ми зробимо спочатку, показав,

що для досягнення мети доцільно використовувати ізоморфність різних представлень перестановок (матриць чи векторів), що виступають у ролі головного та по-блокових, векторно-матричних ключів (ВМК) та не є скалярними. Сутність поблочних КП З полягає в декомпозиції З на блоки, наприклад на 256-байтні вектори (в нас рядок З). До кожного блоку для прямого та оберненого КП застосовуємо векторний афінно-перестановочний шифр (ВАПШ), що є підвидом МАПШ, та один зі створюваних з головного ключа (ГК) під-ключів (ПК), що являють собою матриці перестановок  $P$  (її степені !) чи ізоморфні їм вектори. Спочатку виконується перестановка байтів блока, а потім тим же ПК (вектором) на основі ВАПШ адитивне (в загальному адитивно-мультиплікативне) КП байтів блока. На рис. 1-4 зображені результати моделювання у Mathcad поблочних КП на основі модифікованих ВАПШ для деяких видів зображень.

$$\begin{aligned}
 & \text{VIDnew}_{kp} := \text{submatrix}(\text{PIC\_SD}, kp, 0, 255); & P_{\omega} & \mu_{kp} \\
 & C\_VIDnew_{kp} := \text{VIDnew}_{kp} \cdot P_{\omega}; \\
 & C\_VIDnewV_{kp} := (C\_VIDnew_{kp} + \text{Key}\omega_5^T) & C\_VIDnewV_{kp} & := C\_VIDnew_{kp} \cdot P_{\omega} \circ \omega_5 \\
 & C\_VIDnew\omega_{kp} := (\text{mod}(C\_VIDnewV_{kp}, 256)) \\
 & DC\_VIDnew\omega_{kp} := ((C\_VIDnew\omega_{kp} - \text{Key}\omega_5^T)) \\
 & DC\_VIDnewV_{kp} := (\text{mod}(DC\_VIDnew\omega_{kp}, 256)) \\
 & DC\_VIDnewV_{kp} := DC\_VIDnewV_{kp} \cdot P_{\omega} \circ \omega_5
 \end{aligned}$$

Рис. 1. Вікно Mathcad з формулами для прямого та оберненого по-блокового на основі ВАПШ КП З, де  $\text{Key}\omega_5$  – векторний ПК, що відповідає матриці перестановок  $P\omega_5$ .

$  \begin{aligned}  \text{PIC\_SDnewP} &:= \text{VC0} \leftarrow C\_VIDnew_0 \\  &\text{for } kp \in 1..kpm \\  &\text{VC0} \leftarrow \text{stack}(\text{VC0}, C\_VIDnew_{kp}) \\  &\text{VC0}  \end{aligned}  $	$  \begin{aligned}  \text{PIC\_SDnewPa} &:= \text{VC0} \leftarrow C\_VIDnew_0 \\  &\text{for } kp \in 1..kpm \\  &\text{VC0} \leftarrow \text{stack}(\text{VC0}, C\_VIDnew\omega_{kp}) \\  &\text{VC0}  \end{aligned}  $
$  \begin{aligned}  \text{PIC\_SDVa} &:= \text{VC0} \leftarrow DC\_VIDnew_0 \\  &\text{for } kp \in 1..kpm \\  &\text{VC0} \leftarrow \text{stack}(\text{VC0}, DC\_VIDnewV_{kp}) \\  &\text{VC0}  \end{aligned}  $	$  \begin{aligned}  \text{PIC\_SDVaP} &:= \text{VC0} \leftarrow DC\_VIDnew_0 \\  &\text{for } kp \in 1..kpm \\  &\text{VC0} \leftarrow \text{stack}(\text{VC0}, DC\_VIDnewV_{kp}) \\  &\text{VC0}  \end{aligned}  $
$  \begin{aligned}  \text{R\_PnewP} &:= \text{submatrix}(\text{PIC\_SDnewP}, 0, 255, 0, 255) \\  \text{G\_PnewP} &:= \text{submatrix}(\text{PIC\_SDnewP}, 256, 511, 0, 255) \\  \text{B\_PnewP} &:= \text{submatrix}(\text{PIC\_SDnewP}, 512, 767, 0, 255)  \end{aligned}  $	$  \begin{aligned}  \text{R\_PnewPa} &:= \text{submatrix}(\text{PIC\_SDnewPa}, 0, 255, 0, 255) \\  \text{G\_PnewPa} &:= \text{submatrix}(\text{PIC\_SDnewPa}, 256, 511, 0, 255) \\  \text{B\_PnewPa} &:= \text{submatrix}(\text{PIC\_SDnewPa}, 512, 767, 0, 255)  \end{aligned}  $
$  \begin{aligned}  \text{R\_PVa} &:= \text{submatrix}(\text{PIC\_SDVa}, 0, 255, 0, 255) \\  \text{G\_PVa} &:= \text{submatrix}(\text{PIC\_SDVa}, 256, 511, 0, 255) \\  \text{B\_PVa} &:= \text{submatrix}(\text{PIC\_SDVa}, 512, 767, 0, 255)  \end{aligned}  $	$  \begin{aligned}  \text{R\_PVaP} &:= \text{submatrix}(\text{PIC\_SDVaP}, 0, 255, 0, 255) \\  \text{G\_PVaP} &:= \text{submatrix}(\text{PIC\_SDVaP}, 256, 511, 0, 255) \\  \text{B\_PVaP} &:= \text{submatrix}(\text{PIC\_SDVaP}, 512, 767, 0, 255)  \end{aligned}  $

Рис. 2: Вікно Mathcad: Формули для конкатенації блоків, формування спектральних складових криптограми, відновлених розшифрованих З.

Використовуючи як явне кольорове зображення PIC\_SD (256\*256 ел.), дивись на рис.1 а, формули для шифрування і дешифрування, кожен  $kr$ -ий блок  $Z$  перетворювався у блоки проміжної, вихідної криптограм, відновлених  $Z$ , а їх конкатенація за допомогою формул, що на рис. 2, створювала всі необхідні для контролю процесу КП кольорові зображення, дивись рис.3. Як видно, явне  $Z$  після КП шифром дало якісну криптограму, ентропійно-гістограмний аналіз якої, про що буде доповідатись, підтвердив достатність для такого типу  $Z$  навіть лише одного адитивного афінного кроку та однакових ПК для блоків. Проте, як видно нз рис. 4, 5 криптограми деяких ТГД при використанні одного ПК для всіх блоків є недостатніми по стійкості, що видно і візуально, та попри це низка ПК, що створюються з ГК, вирішує цю проблему.

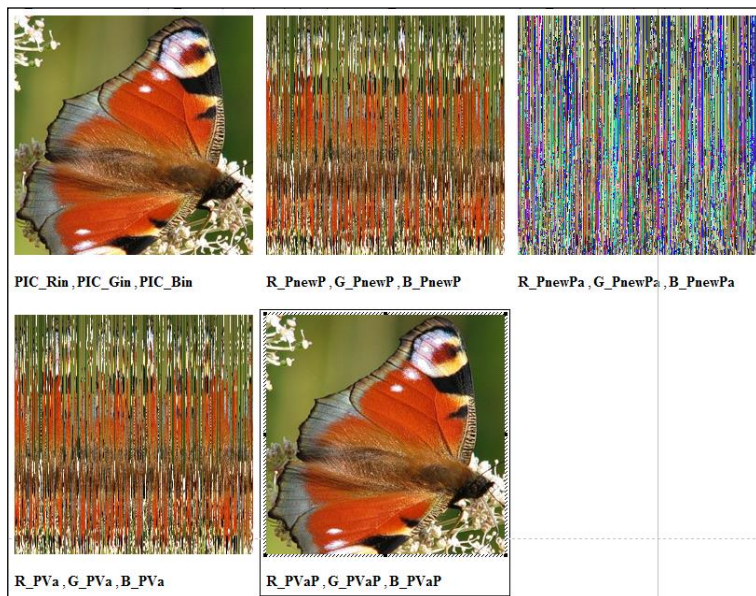


Рис. 3. Вікно Mathcad 1. Верхній ряд, зліва направо: явне, після перестановки (1-ий крок), криптограма після ВАПШ; Нижній ряд: відновлене проміжне та рівне явному розшифроване зображення.

Гістограми утворених криптограм, показані на рис. 6, підтверджують збільшення міри невизначеності (ентропії), практично аж до 7,5-7,8 біт. Без знання ГК неможливо відновити  $Z$ , і як було показано в

[2], уже при розмірності ГК, рівній 32\*32, забезпечується на сьогодні стійкість МАПШ моделей, бо в нас P має 256\*256, а BK має 256\*8 біт!

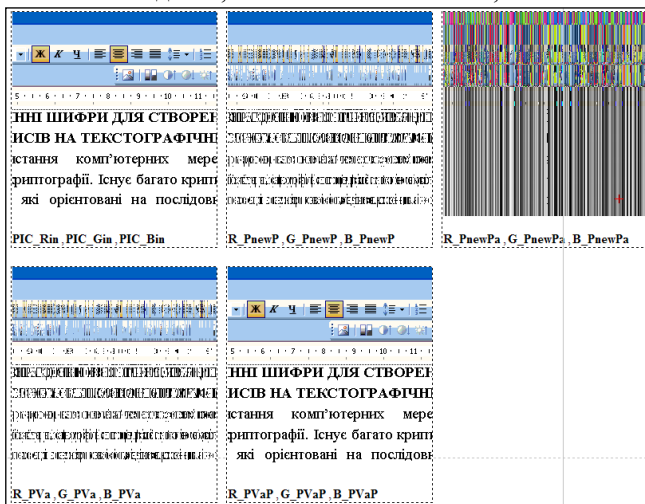


Рис. 4. Вікно Mathcad 2. Верхній ряд, зліва направо: явне, після перестановки (1-ий крок), криптограма після ВАПШ; Нижній ряд: відновлене проміжне та рівне явному розшифроване зображення ТГД.

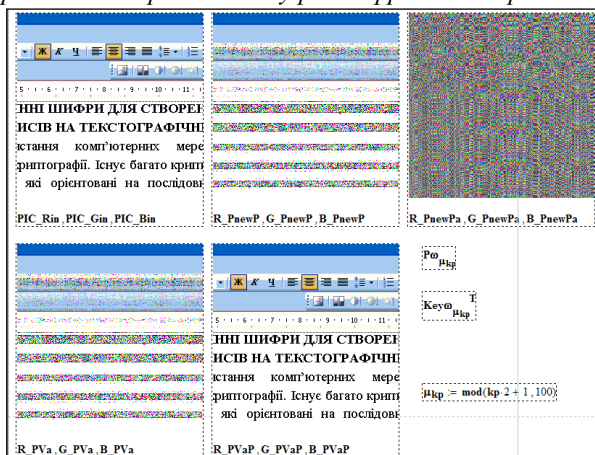


Рис. 5. Результати для випадку різних ПК для блоків (низка генерованих у потоці). Верхній ряд, зліва направо: явне, після перестановки (1-ий крок), криптограма після ВАПШ; Нижній ряд: відновлене проміжне та рівне явному розшифроване зображення ТГД.

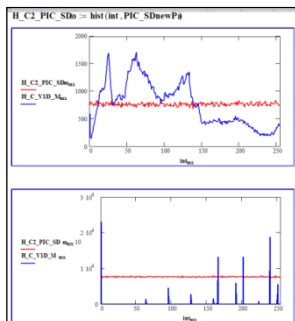


Рис. 6. Аналіз гістограм 1 та 2 явних 3 (сині лінії) та гістограм криптограм (червоні лінії), що мають майже рівномірний розподіл!

**Висновки.** Результати моделювання підтверджують адекватність запропонованих шифрів та їхні гарні характеристики. При цьому фактично ми використовуємо лише один  $256 \times 8 = 2024$ -бітний ключ, за допомогою якого формується низка необхідних якісних з точки зору стійкості ПК. Моделі реалізуються матричними процесорами та адаптуються для різноформатних та кольорових зображень, зручні для використання, мають високі ефективність, стійкість, швидкодію.

#### Література:

1. Красиленко В.Г., Матричні афінні шифри для створення цифрових сліпих підписів на текстографічні документи / В.Г. Красиленко, С.К. Грабовляк // Системи обробки інформації. – Х.: ХУПС, 2011. – Вип. 7(97). – С. 60 – 63.
2. Красиленко В.Г. Матричні афінно-перестановочні шифри для шифрування та дешифрування зображень / В.Г. Красиленко, С.К. Грабовляк // Системи обробки інформації. - Х.: ХУПС, 2012. – Вип. 3 (101).-т. 2. – С. 53-62.
3. Красиленко В.Г. Криптографічні перетворення зображень на основі матричних моделей перестановок з матрично-бітовозрізною декомпозицією та їх моделювання / В. Г. Красиленко, В. М. Дубчак // Вісник Хмельницького НУ. Технічні науки. - 2014. - № 1. - С. 74 -79.
4. Красиленко В.Г. Багатофункціональні параметричні матрично-алгебраїчні моделі (ММ) криптографічних перетворень (КП) з операціями за модулем та їх моделювання. / В.Г. Красиленко, Д.В. Нікітович. // 72 НТК: матеріали конференції (13-15 грудня 2017 року). – Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2017. – Частина 1. – С.123-128.

**Секція 1. МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА РОЗРОБКА  
ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

Герасимчук В.В. Сфремов Ю.М.	Прикладний програмний інтерфейс (API), як інструмент розробки	3
Нестерук Р.В., Скачков В.О.	Система зберігання даних з угрупованням по категоріях	5
Тарасова Н.В., Дубінецький А.М.	Оцінка параметрів динамічних характеристик в торгових системах моніторингу державної індекс облігації фінансового ринку Італії	7
Вольський Д.Ю.	Мова R як інструмент для новітнього аналізу даних	9
Гришко К.В., Данильченко А.О.	Автоматизація розподілу цільових та не цільових грошових надходжень благодійної організації	11
Городецький О.Г., Кубрак Ю.О.	Мова ECMASCRIPT	13
Заблоцький О.В., Кубрак Ю.О.	Інтерактивний веб-сервіс для системи оптимізації підбору персоналу шляхом аналізу відповідних компонентів	15
Ізотов І.В., Ковальчук А.М.	Web-орієнтована система аналізу продажу будівельних матеріалів	17
Іскоростенський В.П., Рудюк Л.В.	CSS GRID LAYOUT	19
Корнєєв В.А., Данильченко А.О.	Система оптимального вибору кандидатів на виконання тендерних робіт	21
Котенко М.М.	Аналіз ефективності операторів мутації для розв'язання задачі Комівояже-ра	23



---

Пінязюк В.В., Кубрак Ю.О.	Використання мови PHP	25
Романовський М.С., Кубрак Ю.О.	Інструментальні засоби розробки ядра системи управління контентом та модулів для підтримки роботи міні-соціальної мережі	27
Ширяєв А.Є., Грабар О.І.	Система інтелектуальної обробки результатів опитування	29
Гольський С.М.	Аналіз мови програмування JavaScript	31
Данюк В.М., Грабар О.І.	Аналіз інтерактивних web-сервісів для пошуку домашніх тварин	33
Стеля О.Б., Потапенко Л.І., Сіренко І.П.	Алгоритм побудови параметричної сплаймової кривої типу Без'є третього степеня	35
Krasilenko V.G., Lazarev A.A., Nikitovich D. V.	Modeling of self-learning equivalent-convolutional neural structures for image fragments clustering and recognition	37
Завгородній В.В., Завгородня Г.А.	Аналіз рівня небезпеки у концепції прийнятного ризику	43
Невмержицький Р.В.	Згорткові нейронні мережі	45
Кондратюк С.В.	Предметно-орієнтоване проектування	47
Ісаєв А.М., Кузьменко О.В.	Огляд сервісів Google Cloud та AWS для роботи з моделями штучного інтелекту	49
Krasilenko V.G., Lazarev A.A., Nikitovich D. V.	Investigation of convergence and dynamic in self-learning equivalent-convolutional neural structures for image clustering and recognition	51

---

Богайчук Б.В., Панішев А.В.	Система оптимізації та аналізу кредитної платоспроможності юридичної особи	57
Заблодський Р.І., Кравченко С.М.	Розпізнавання жестів за допомогою методу Віоли-Джонса	59
Юрик С.П., Сугоняк І.І.	Інтерактивна інформаційна система для людей з обмеженими можливостями	61
Генвальдт В.С., Грабар О.І.	Використання програмного забезпечення, як засіб налагодження логістичних процесів у бізнес-сфері	63

## **Секція 2. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА КІБЕРБЕЗПЕКА**

Шестаков В. І.	Модель кібернетично-інформаційного циклу роботи ситуаційного комплексу управління	65
Констанчук В.О., Єфремов М.Ф.	Що таке TELEGRAM-БОТ?	68
Олійник О.О. Єфремов Ю.М.	Дослідження та аналіз алгоритмів на ринку криптовалют	70
Герасимчук Є. С., Єфіменко А.А.	Особливості побудови системи життєзабезпечення об'єкту критичної інфраструктури з використанням технології «InternetOfThings»	72
Ізотов І.В., Сугоняк І.І.	Web-орієнтована система аналізу продажу будівельних матеріалів	74
Хабазня П.П., Сугоняк І.І.	Система геолокаційного позиціонування електронного каталогу фотографій	76

---

Кирилович В.О., Сугоняк І.І.	Веб-портал для аналізу ефективності SEO сайту	78
Бондаренко В.О., Олейник А.А., Субботин С.А.	Применение сверточных нейронных сетей в распознавания рукописных цифр	80
Пількевич І.А., Маєвський О.В.	Порівняльний аналіз шумозахищенос- ті цифрових сигналів	82
Гиляновський А.М., Сфіменко А.А.	Віддалене керування освітленням через програмно-апаратний модуль системи розумний дім в мережі інтер- нет	84
Шпирко Р.В.	Безпека електронної комерції на ос- нові протоколу TSL	86
Таралевич О.О., Лобанчикова Н.М.	Модель SCADA-системи клімат- контролю інфекційного відділення	88
Мельник А.О., Лобанчикова Н.М.	Модель комп'ютеризованої системи віддаленого управління припливно- втяжною установкою	90
Скоkun Я.П., Лобанчикова Н.М.	Інформаційна технологія візуалізації процесів управління камерами в'ялення риби промислового підпри- ємства	92
Башинський Ю.М., Лобанчикова Н.М.	Інформаційна технологія ідентифіка- ції співробітників організації	94
Годован В.В., Ставська В.С.	Шляхи удосконалення технологій інженерно-технічного захисту банко- матів	96
Косовець М.А., Товстенко Л.М.	Реалізація швидкісної системної ма- гістралі для задач раділокації	98

---

Супрун В.О.	Підсистема бізнес-аналізу особистих фінансів на платформі Андроїд	102
Бурківський П.О., Скачков В.О.	ІТ технології в медицині	104
Gumenyuk A., Tkachuk A., Yanchuk V.	Saving credit card data in your customer profile at ecommerce solutions	106
Котенко В.М., Меленський В.Д.	Алгоритм розпізнавання сигналів з PSK модуляцією	111
Поляков Ф.В., Мудровський І.В., Єфіменко А.А.	Порівняння систем відстеження громадського транспорту	113
Миколайчук В.В., Єфіменко А.А.	Аналіз проблем безпеки технології інтернету речей та способи їх вирішення	115
Красиленко В. Г., Нікітович Д. В.	Поблочні криптографічні перетворення зображень на основі векторних афінно-перестановочних шифрів та їх моделювання	117

### **Секція 3. ЦИФРОВА ОБРОБКА СИГНАЛІВ В АВТОМАТИЗОВАНИХ ТА ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНИХ СИСТЕМАХ**

Хаустович О.В.	Дослідження методів фрактального стиснення зображень в мережі Інтернет	122
Криницький М.Р.	Цифрова обробка біосигналу на прикладі пульсової хвилі	124
Безвесільна О.М., Чепук Л.О.	Організація реєстрації аномалій прискорення сили тяжіння за допомогою струнного гравіметра	126

---

Бобир Ю.В.	Автоматизована система управління мікрокліматом фруктосховища	128
Величко О.С.	Автоматизована система управління освітленням приватного будинку	130
Волотовська В.В.	Автоматизована система управління теплицею для вирощування печериць	132
Герус В.В.	Комп'ютеризована система управління вуличним освітленням	134
Колесник І.І.	Автоматизована система управління холодильною установкою підприємства по виготовленню молочних продуктів	136
Михайленко М.В., Воронова Т.С.	Комп'ютеризована система управління доступом у житловому комплексі	138
Ольшанський В.Ю.	Автоматизована система управління обладнанням ділянки для виготовлення будівельних матеріалів	140
Шевцова В.Р.	Автоматизована система управління камерою для копчення риби	142

#### **Секція 4. КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ. ПРИЛАДОБУДУВАННЯ**

Столяр С.О., Добржанський О.О.	Управління мобільною платформою за допомогою WIFI модуля	144
Козяр Я.А., Коваль А.В.	Моделювання роботи гвинта квадрокоптера для визначення зон з найменшими збуреннями	146
Ткачук А.Г., Янчук В.М., Крижанівська І.В., Богдановський М.В.	Аналіз нового методу визначення параметрів налаштування регулятора	148

Кутін О.Г., Добржанський О.О., Ткачук А.Г.	Дослідження сучасного стану та тенденцій розвитку процесів повірки манометрів та вакуумметрів	150
Безвесільна О.М., Ткачук А.Г.	Трикоординатний низькочастотний п'єзоелектричний перетворювач	152
Ткачук А.Г., Хмелевський К.В., Хомік О.О.	Автоматизована система регулювання температури, відносної вологості та концентрації CO <sub>2</sub> у теплиці закритого типу	154
Ткачук А.Г., Георговський Д. Г., Кравчук А.Р.	Автоматизована система побудови карти дна водного об'єкта та аналізу якості води у ньому	156
Гриневич М.С., Андрієць Є.М., Коваль А.В.	Мобільна платформа у вигляді робота-павука та аналіз можливостей її застосування	158
Кирилович В.А., Бельський Д.Г.	SADT-представлення нечіткого багатокритеріального вибору альтернатив методом квазі-кращого випадку	160
Дем'янюк В.С., Богдановський М.В.	Програмні можливості мови KRL для реалізації задачі пошуку об'єкту маніпулювання на конвеєрі	163
Кузьменко К.В., Богдановський М.В.	Зональна навігація колісної платформи вздовж лінії з використанням одного інфрачервоного датчика	165

### **Секція 5. БІОТЕХНІЧНІ ТА МЕДИЧНІ АПАРАТИ, СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ**

Ткаченко Ю.В., Яненко О.П., Головчанська О.Д.	Мікропроцесорний прилад для визначення стану пульпи зуба	167
Горбунов О.А., Осадчий Е.А., Терещенко В.М.,	Інформаційна система фізичної реабілітації «ПТАР-ІТ»	169

Лисенко В.Ю., Кляцький Ю.В. Хоменко Ж.М.	Виділення слабких сигналів з використанням віконних функцій	171
Манзюк Л.В., Яненко О.П.	Неінвазивні методи вимірювання глибинної температури	173
Коломієць Р. О., Морозов Д. С., Грек О. В.	Поліструменева установка холодної атмосферної плазми для обробки зразків складної форми	175
Коренівська О.Л., Нікітчук Т.М., Опанасюк Д.П.	Іскровий генератор для технології електрохірургії	177
Коломієць Р. О., Ярмола О.О.	Методичні похибки в кірліанографії	179

### **Секція 6. РАДІОТЕХНІКА ТА ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЇ**

Зінченко О.В., Перегудов С.М.	Радіометричний метод оцінки характеристик каналу зв'язку міліметрового діапазону	181
Хоменко Б.Ю., Перегудов С.М.	Компенсаційно-модуляційний метод визначення параметрів радіоканалу зв'язку	183
Ципоренко В.В., Янович І.М.	Розробка та дослідження оптичного тестера	185
Ципоренко В.В., Манойлов В.П., Присяжнюк О.М.	Дослідження трьохсмугового підсилювача потужності звукової частоти	187
Ципоренко В.В., Ципоренко В.Г., Душко О.Л.	Дослідження спектрально-просторового методу селекції сигналів	189
Хоменко Ж.М., Бойко М.О.	Дослідження впливу розмірів і форми діелектрика на характеристики антени	191

Носач М.С., Полещук І.І.	Розробка радіопередавального пристрою КХ діапазону	193
Шкандевич В.Ю., Савицький В.В., Ципоренко В.Г.	Дослідження кореляційного методу пеленгування з використанням трьохелементної антенної решітки	195
Собецький С.А., Ципоренко В.Г.	Мобільний пункт радіомоніторингу з розробкою апаратури живлення	197
Чухов В.В.	Експрес-метод виготовлення захисних кришок хвилеводних фланців	199

### **Секція 7. ІНФОРМАЦІЙНО-КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ**

Космина О.Л.	STEM-освіта – знання на все життя	201
Катеринич Л.О., Галіцька О.А.	Розробка веб-орієнтованої системи для організації навчального процесу	203
Булах О.В.	Розробка системи підтримки прийняття рішень фінансової діяльності системи дистанційного навчання	205
Молодецька (Левковець) А. Ю., Кубрак Ю.О.	Розробка багатофункціональної системи онлайн-тестування школярів	207
Хоменко Л.Г.	Теоретичні засади використання PADLET: цифрової стіни у професійній підготовці майбутніх вчителів освітньої галузі «технології»	209
Крашеніннік І.В.	Програмні середовища для вивчення ігрового програмування майбутніми інженерами-програмістами	211
Шатківський В.М.	Перспективи використання веб-орієнтованих середовищ навчання в закладах загальної середньої освіти	213



Наукове видання

**Тези доповідей  
I Всеукраїнської науково-технічної  
конференції «Комп'ютерні технології: ін-  
новації, проблеми, рішення»**

Відповідальний за випуск:

Н.М. Лобанчикова

Підп. до друку 11.04.2018.  
Формат 60x84 1/16. Ум. друк. арк. 17,21.  
Наклад 100 прим. Зам. № 410

Видавець О. О. Євенок  
м. Житомир, вул. М. Бердичівська, 17А  
тел.: (0412) 422-106

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до  
Державного реєстру видавців виготовників і  
розповсюджувачів видавничої продукції України  
серія ДК № 3544 від 05.08.2009 р.

Друк та палітурні роботи ФОП О. О. Євенок  
10014, м. Житомир, вул. М. Бердичівська, 17А  
тел.: (0412) 422-106, e-mail: book\_druk@i.ua