

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДРОГОБИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
імені ІВАНА ФРАНКА



# Проблеми моделювання та розроблення інформаційних систем

*Матеріали II науково-практичної  
інтернет-конференції*



ДРОГОБИЧ, УКРАЇНА  
20 травня 2017 року

**УДК 004.42(08)**  
**ББК 32.973.2 – 018я43**  
**П 78**

Проблеми моделювання та розроблення інформаційних систем : матеріали II науково-практичної інтернет-конференції (Дрогобич, 20 травня 2017 року). – Дрогобич : ДДПУ ім. І. Франка, 2017. – 82 с.

**Рекомендовано до друку Вченою радою Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка  
(протокол № \_\_ від \_\_ травня 2017 р.).**

У збірнику матеріалів науково-практичної інтернет-конференції розміщені результати досліджень в галузі розроблення та використання інформаційних систем, які реалізують інтелектуальні інформаційні технології, технології сховищ даних та знань; застосування методів та засобів комп'ютерного моделювання та дослідження складних систем; побудову розподілених інформаційних систем.

*Матеріали друкуються в авторській редакції. Організаційний комітет не несе відповідальності за достовірність інформації, що надана в рукописах, та залишає за собою право не розділяти поглядів деяких авторів на ті чи інші питання, розглянуті на конференції. Автори опублікованих матеріалів несуть повну відповідальність за підбір, точність наведених фактів, цитат, галузевої термінології, інших відомостей.*

## **Організатори конференції:**

**Міністерство освіти і науки України**

**Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка**

**Інститут фізики, математики, економіки та інноваційних технологій**

**Кафедра інформаційних систем і технологій**

### **Організаційний комітет:**

директор інституту фізики, математики, економіки та інноваційних технологій Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка, доктор фізико-математичних наук, професор **Бойчук В.І.**

завідувач кафедри інформаційних систем і технологій Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка, кандидат фізико-математичних наук, доцент **Григорович В.Г.**

**Відповідальний за випуск:** Лучкевич М.М., кандидат фізико-математичних наук, старший викладач кафедри інформаційних систем і технологій Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка.

## ЗМІСТ

### Секція 1

#### Інтелектуальні інформаційні технології

<i>Белько О.В.</i> ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА «МЕНЕДЖЕР ЗАДАЧ».....	6
<i>Галишин С.О.</i> РОЗРОБКА КЛІЄНТ-СЕРВЕРНОГО МЕРЕЖЕВОГО ЧАТУ.....	8
<i>Григорович А.Г., Сосяк Р.М., Ложинський О.В.</i> СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ЕНЕРГОВИТРАТ ПРИ ОБІГРІВІ ПРИМІЩЕНЬ .....	10
<i>Іванів Р.В.</i> АЛГОРИТМИ РЕАЛІЗАЦІЇ ПІДСИТЕМИ ЕКСПОРТУ / ІМПОРТУ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ «ЕЛЕКТРОННИЙ ЖУРНАЛ».....	16
<i>Оленич І.Б.</i> ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ОПТИМІЗАЦІЇ ТРАНСПОРТНИХ МАРШРУТІВ НА ОСНОВІ НЕЧІТКОГО ЛОГІЧНОГО ВИСНОВКУ.....	19
<i>Покришень Д.А.</i> КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ МЕТОДИЧНОЇ СИСТЕМИ НАВЧАННЯ ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО- АНАЛІТИЧНИХ СИСТЕМ ВЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ.....	24
<i>Товт Р.Р.</i> АЛГОРИТМИ РЕАЛІЗАЦІЇ МЕРЕЖЕВОЇ ГРИ «ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ПЕРЕГОНИ».....	28
<i>Ших Н.В., Котик О.О.</i> РЕАЛІЗАЦІЯ ВИДІЛЕННЯ КОНТУРІВ ЗОБРАЖЕНЬ У СИСТЕМІ ДЕМОНСТРАЦІЇ МОЖЛИВОСТЕЙ МАШИННОГО ЗОРУ.....	31
<i>Ших Н.В., Шаклеїна І.О.</i> АНАЛІЗ СТАНДАРТНИХ ЗАСОБІВ ДЕТЕКТУВАННЯ ОБЛИЧ БІБЛІОТЕКИ OPENCV.....	34

### Секція 2

#### Аналіз, моделювання та дослідження складних систем

<i>Гарбич-Мошора О.Р.</i> ОСНОВНІ СКЛАДОВІ РОЗПОДІЛЕНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ.....	39
<i>Григорович В.Г.</i> ПОБУДОВА МЕТРИК ІЄРАРХІЧНИХ ДЕРЕВ ВІДОБРАЖЕННЯМ НА ТРИВИМІРНИЙ ДИСКРЕТНИЙ ПРОСТІР.....	42
<i>Красиленко В.Г., Нікітович Д.В.</i> МОДЕЛЮВАННЯ ПОКРАЩЕНОГО ПРОТОКОЛУ УЗГОДЖЕННЯ СЕКРЕТНОГО МАТРИЧНОГО КЛЮЧА .....	46
<i>Лехкар Д.І., Ших Н.В.</i> ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ РОБОТИ З КЛІЄНТАМИ КУР'ЄРСЬКОЇ ФІРМИ .....	55
<i>Лучкевич М.М., Малетич О.І.</i> ГЕОІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ВІДОБРАЖЕННЯ ЗАБРУДНЕНОСТІ ПОВІТРЯ .....	59

<i>Полянчич Н.В.</i> РОЗРОБКА ВЕБ-ДОДАТКУ «ДОШКА ОГОЛОШЕНЬ».....	<b>62</b>
<i>Приходько С.Б., Приходько Н.В., Кудін О.О.</i> ПОБУДОВА НЕЛІНІЙНОГО РЕГРЕСІЙНОГО РІВНЯННЯ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ ТРИВАЛОСТІ РОЗРОБКИ 3D-МОДЕЛЕЙ СЕКЦІЙ КОРПУСІВ СУДЕН.....	<b>65</b>
<i>Приходько С.Б., Смикодуб Т.Г., Комаровський І.А., Літвінов А.В.</i> КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТРУДОМІСТКОСТІ ВИКОНАННЯ ПРОГРАМНИХ ПРОЕКТІВ ЗА НЕЛІНІЙНОЮ РЕГРЕСІЙНОЮ МОДЕЛЛЮ.....	<b>69</b>
<i>Сколоздра О.В.</i> СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ ПСИХОЕМОЦІЙНОГО СТАНУ ПРАЦІВНИКІВ КОЛЕКТИВУ.....	<b>73</b>
<i>Шаклеїна І.О. Подусівська В.І.</i> СИСТЕМА ОБЛІКУ КВАЛІФІКАЦІЙНИХ ТА КУРСОВИХ РОБІТ .....	<b>76</b>
<i>Ших Н.В., Пігур-Пастернак О.М., Микитяк А.В.</i> РЕАЛІЗАЦІЯ ВИЗНАЧЕННЯ ЧАСУ РОБОТИ АЛГОРИТМІВ СТИСНЕННЯ ДАНИХ .....	<b>78</b>
<b>ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ .....</b>	<b>81</b>

## МОДЕЛЮВАННЯ ПОКРАЩЕНОГО ПРОТОКОЛУ УЗГОДЖЕННЯ СЕКРЕТНОГО МАТРИЧНОГО КЛЮЧА

Красиленко В.Г., Нікітович Д.В.

*Вінницький інститут Університету “Україна”*

*krasilenko@mail.ru*

**Вступ.** В епоху інформаційного суспільства та масових електронних комунікацій, широкого застосування інформаційних технологій (ІТ), постійного збільшення обсягів інформаційних потоків, їх значимості та необхідної стійкості до потенційних загроз важливе місце серед великої кількості різних методів та засобів захисту інформації займають криптографічні системи. Зросла частка специфічних текстово-графічних документів (ТГД) у вигляді цифрових, табличних даних, малюнків, графіків, діаграм, підписів, віз, резолюцій, тощо, які є зображеннями значної розмірності і які необхідно передавати таємно. Багато з них містять інформацію з обмеженим чи закритим доступом, яку треба надавати як звітність у державні органи, засвідчувати їх цифровими підписами. Більшість використовуваних методів та засобів криптографічних перетворень (КП) інформаційних масивів, зображень орієнтовані на послідовну скалярну обробку блоків ТГД, перетворених у цифрові формати. Навіть для широко використовуваних симетричних алгоритмів (на основі діючого стандарту AES, IDEA, тощо) довжини блоків та ключів не перевищують 256 бітів, за винятком хіба-що FEAL, RC6 та їх нових модифікацій, де ці довжини можуть обмежуватись 1К-2К бітами [1]. Як відповідь на збільшення складності вирішуваних завдань та об'ємів інформації, яка переробляється в реальному часі, створення високопродуктивних паралельних багатопроцесорних матричних комп'ютерів та алгоритмів спричинило появу низки зорієнтованих на ці засоби модифікацій відомих КП та створення відповідних моделей матричного типу (МТ) [2-4]. Так у роботі [2] були продемонстровані можливості та переваги матричних алгоритмів КП на основі більш

узагальнених багатокрокових матричних афінних шифрів при створенні сліпих цифрових підписів на ТГД. Ще більш узагальнені матричні афінно-перестановочні шифри були запропоновані та досліджені в [3], однією з основних складових яких є матричні моделі перестановок (ММ\_П), які мають наочну простоту. Запропоновані в [4] модифіковані ММ\_П з декомпозицією бітових зрізів усувають недоліки простих ММ\_П, але потребують крім двох матричних ключів (МК) ще й двох векторних (ВК). Для реалізації всіх вищезгаданих матричних моделей (ММ) необхідні специфічні ключі у вигляді двовимірних масивів (зображень). Подальші вдосконалення (ММ) КП з метою зашифрувань багатовимірних сигналів, багато-спектральних зображень різних фізичних, аерокосмічних об'єктів потребує й однорідних до їх структури секретних матричних, тензорних ключів, наприклад у вигляді матриць-зображень [5-6]. Аналогічні МК потрібні і для розглянутих в [5] модифікованих ММ КП з верифікацією цілісності криптограм як для чорно-білих багато-градаційних зображень, так і кольорових зображень, що враховували специфіку їх форматів та розширень.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Ключовим аспектом застосування криптографії є створення та узгодження спільних для обох сторін ключів електронним шляхом, їх адміністрування, оскільки від стійкості та надійності цих процесів залежить рівень безпеки. Відомі процедури і протоколи формування ключів та їх обміну при використанні навіть незахищених каналів зв'язку, наприклад алгоритми Діффі-Хелмана, МТІ, STS та інші [1]. Відмітимо той факт, що для вищезгаданих робіт необхідно мати два види МК: набір бінарних матриць перестановок, позначимо тут їх як МК\_П, та МК загального типу у вигляді чорно-білого чи кольорового (детермінованого, випадкового) зображення, яке позначимо тут як МК\_З. Питання щодо формування МК\_П та їх застосувань для ММ КП розглядались в [3] та є дослідженими в теорії груп та лінійній алгебрі. Стосовно МК\_З відмітимо, що в роботах [7-8] були запропоновані модифікації алгоритму Діффі-Хелмана на матричний випадок

для створення МК\_3 та виконане їх часткове моделювання. Але в цих роботах не було проведено достатньої кількості модельних експериментів, не зроблено оцінок можливих характеристик складності та часу виконання обчислювальних процедур для МК\_3 зі збільшеною розмірністю, не досліджені гістограмно-ентропійні показники якості ключів, не показані шляхи усунення відомих недоліків алгоритму Діффі-Хелмана. Моделюванню протоколів узгодження секретного матричного ключа для криптографічних перетворень у системах та моделях матричного типу присвячена робота [9]. Пошук нових покращених, більш стійких у криптографічному сенсі протоколів узгодження секретного МК\_3 є завжди актуальним завданням.

**Постановка задачі.** Тому метою пропонованої роботи є подальше удосконалення протоколів узгодження секретного матричного ключа типу МК\_3 для КП у системах та моделях матричного типу з метою підвищення їх стійкості та їх моделювання, дослідження.

**Виклад основного матеріалу та результатів дослідження. Теоретичні основи.** Сутність алгоритму узгодження 2-D ключа на основі узагальнення та модифікації [8] на матричний випадок відомого алгоритму Діффі-Хелмана полягає в наступному. Абоненти мають 2-D масив **OSN**, що являє собою довільно вибране чи створене відомими методами та засобами випадкове зображення відповідної розмірності  $I \times J$ , чорно-біле чи спектральна складова кольорового. Крім того, двом абонентам відоме число  $m_1$ , наприклад, просте число 257, що є як відомо з наших попередніх робіт дуже зручним для роботи з байтами. Зауважимо, що нами в [9] шляхом модельних експериментів було встановлено можливість вирішення задачі обчислення дискретного логарифма за модулем у деяких випадках при роботі з матрицями чисел, що мають малу розрядність. Тому було запропоновано масив-основу **OSN** тримати сторонам у секреті та для унеможливлення деяких колізій усувати з цього масиву нульові компоненти та навіть і одиничні шляхом його коригування довільним відомим способом [9] чи додаванням-відніманням фіксованої матриці, в результаті чого

в подальшому використовувалась скоригована матриця **OB**. В якості **OSN (OB)** може по домовленості використовуватись один з низки попередньо використаних сторонами ключів **МК\_3** чи його фрагмент, незнання якого унеможливорює атаку третьої сторони. Але на відміну від робіт [7-9] тут ми пропонуємо для матриці-масиву **OSN** спочатку обчислити по-елементну степінь за модулем за виразом  $OSN(p)_{i,j} \equiv OSN_{i,j}^{p \bmod m1}$ , знайти обернену до матриці **OSN (OB)** матрицю **OB<sub>o</sub>** за модулем **m1** (по-елементним перетворенням!), обчислити її **po**-степінь **OB<sub>o</sub>(po)** за модулем **i** в подальшому використовувати для протоколу саме ці степені чи прямої чи оберненої до неї матриці-основи. Це еквівалентно піднесенню фактично основи у степінь, що є як додатнім так і від'ємним числом, при цьому це число є відомим лише сторонам і виконує роль додаткових скалярних ключів. Вони ускладнюють задачу зламування та забезпечують додатково можливість верифікації дій протоколу при бажанні сторін. Протокол виконується наступним чином. Сторони вибирають за взаємним погодженням якусь однозначну спільну степінь основи **OSN (OB)**, позначимо її як **SOB**. Сторона X (Alisa!) вибирає випадкове зображення-матрицю, шляхом додавання до неї матриці **R** (матриця всі елементи якої дорівнюють одиниці) зміщує її значення елементів у діапазон 1-256, отримуючи скореговану матрицю **A**. Інша сторона Y (Bob!) вибирає інше зображення-матрицю, коригує його матрицею **R** та отримує інший випадковий 2-D масив-матрицю **B**. Аналогічно діям з основою сторони підносять відповідно свої вибрані матриці **A** та **B** у відповідні степені, наприклад, **px** для сторони X (Alisa!) та **py** для сторони Y (Bob!) , де ці **px** та **py** також є додатковими скалярними ключами. Тим самим вони утворюють матриці **S\_AS (AoS)** та **S\_BS (BoS)**, що є відповідними степенями **A** та **B** та залежать від вибраних сторонами таємних **px** та **py**:  $AS(px)_{i,j} \equiv A_{i,j}^{px \bmod m1}$  та  $BS(py)_{i,j} \equiv B_{i,j}^{py \bmod m1}$ , якщо степені додатні або  $AoS(px)_{i,j} \equiv Ao_{i,j}^{px \bmod m1}$  та  $BoS(py)_{i,j} \equiv Bo_{i,j}^{py \bmod m1}$ , якщо степені від'ємні. Далі сторона X обчислює 2-D масив за формулою  $OBAAS \equiv SOB^{S-AS} \bmod (m1 \cdot R)$ , де **OBAAS**, **SOB**, **R** та **S\_AS**



мають одну розмірність  $I \times J$ , а операція піднесення в степінь за модулем  $m1$  є по-елементною. Цей масив він коригує матрицею  $\mathbf{R}$  до стандартного формату зображення-матриці (**OBAAS-R**) та відсилає другому абоненту  $Y$  (Bob!). Абонент  $Y$  обчислює масив  $\mathbf{OBBBS} \equiv \mathbf{SOB}^{S-BS} \bmod(m1 \cdot \mathbf{R})$  та відправляє аналогічним чином скориговане відповідне йому зображення (**OBBBS-R**) першому абоненту  $X$ . Перший абонент  $X$ , отримавши це зображення коригує його у матрицю **OBBBS** додаванням  $\mathbf{R}$  та визначає значення матричного ключа  $\mathbf{KeyAAS} \equiv \mathbf{OBBBS}^{S-AS} \bmod(m1 \cdot \mathbf{R})$ . Аналогічними діями друга сторона  $Y$  обчислює значення матричного ключа  $\mathbf{KeyBBS} \equiv \mathbf{OBAAS}^{S-BS} \bmod(m1 \cdot \mathbf{R})$ . Таким чином сторони отримують таємний ключ  $\mathbf{KEY} \equiv \mathbf{SOB}^{S-AS \cdot S-BS} \bmod(m1 \cdot \mathbf{R})$ , однаковий для обох сторін. Такі ключі бажано використовувати для ММ КП зображень, 2-D даних, тощо [2-6].

**Експерименти.** Для експериментів в якості **OSN** було вибрано зображення розмірністю  $320 \times 240$  елементів. На рис. 1-2 показані результати моделювання запропонованого протоколу в середовищі Mathcad на етапі формування степенів за модулем вибраної основи **OSN**, для різних ключів-степенів.

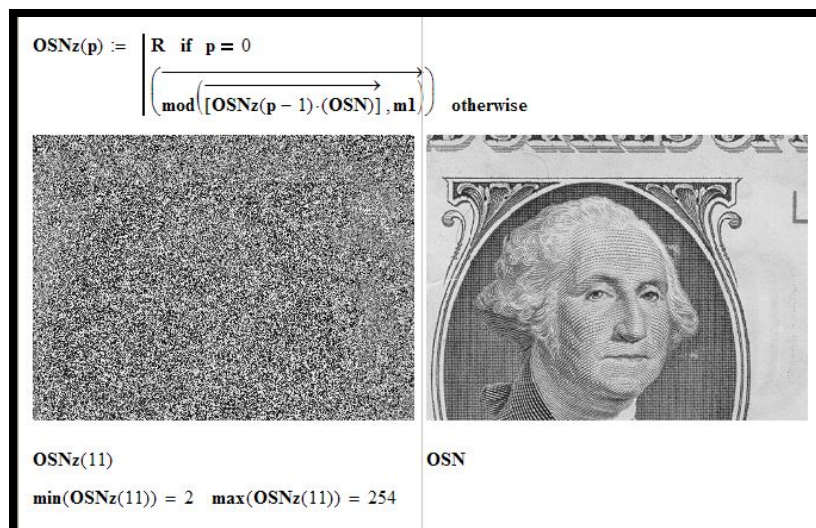


Рис. 1. Результати моделювання процесу піднесення у степінь за модулем зображення, степінь 11, праворуч - початкова основа, ліворуч – нова основа (11-а степінь).

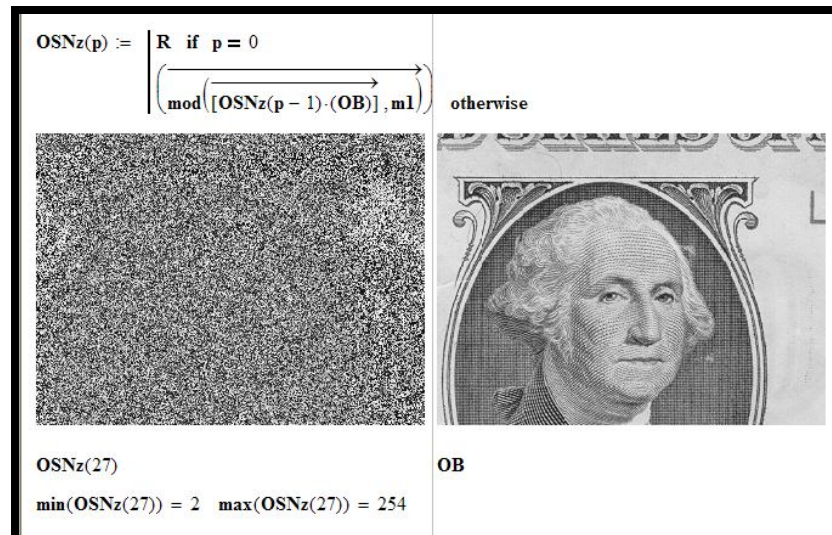


Рис. 2. Результати моделювання процесу піднесення у степінь за модулем зображення, степінь 27, праворуч - початкова основа, ліворуч – нова основа (27-а степінь).

Результати роботи програмного модуля для формування любої степені за модулем матриць-зображень показані на рис.3-4. На рис.3 ліворуч показані основа (у верхньому ряду) та її 11-та степінь (нижній ряд), праворуч – обернені до них матриці, а у центрі верифікаційні матриці, всі елементи яких є рівними одиниці, що свідчить про правильність обчислень. Візуальний вигляд утворених масивів показує характерні зміни при піднесеннях у степінь.

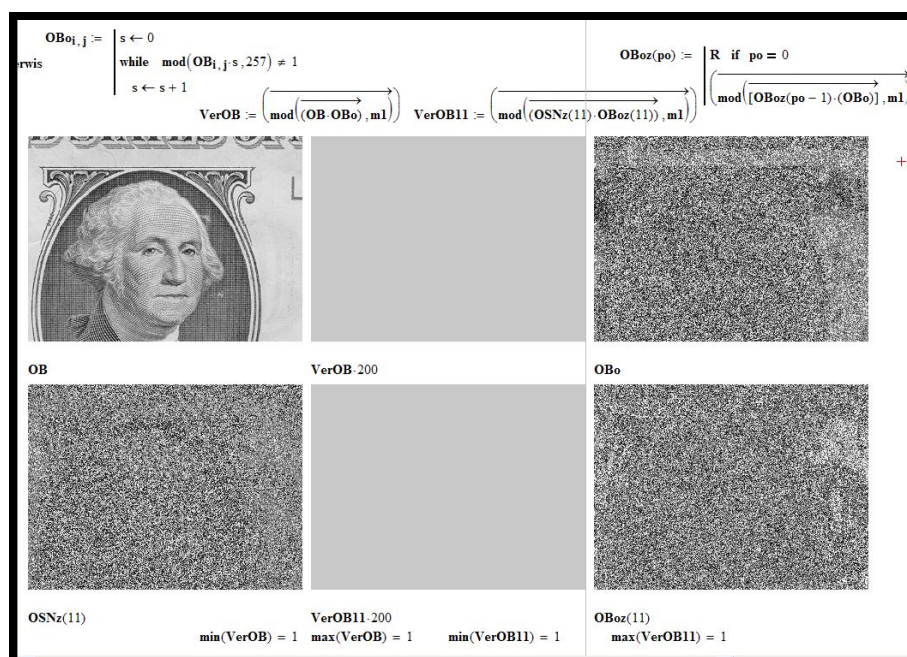


Рис. 3. Програмний модуль для моделювання процесів формування обернених за модулем матриць-зображень з їх перевіркою та результати перетворень - згенеровані степні прямих та обернених матриць.

На рис.4 показані результати роботи узагальненого модуля, що дозволяв формувати довільну степінь за модулем з матриці. На рис.5 також показані результати знаходження любой степіні за модулем для вибраних сторонами матриць-майбутніх степенів та конкретні (плюсові та мінусові) степені у вигляді зображень (без коригувань матрицею R). Експериментами було встановлено, що вищезгадане коригування матриць матрицею R суттєво покращує статистичні та ентропійні характеристики сформованих нових степеневих зображень, а без коригування, дивись рис.5, навіть візуальний вигляд показує про гірші результати. Гістограмний аналіз утворених степеневих зображень також підтверджує ці висновки, оскільки ентропія степенів збільшується у порівнянні з початковою основою.

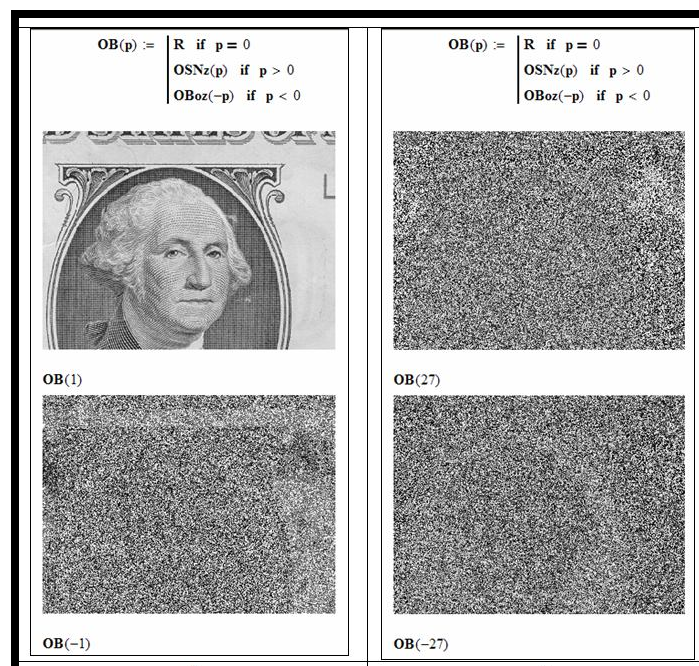


Рис. 4. Формули для моделювання процесів формування любой степіні за модулем для матриці-основи та конкретні (плюсові та мінусові) степені у вигляді зображень.



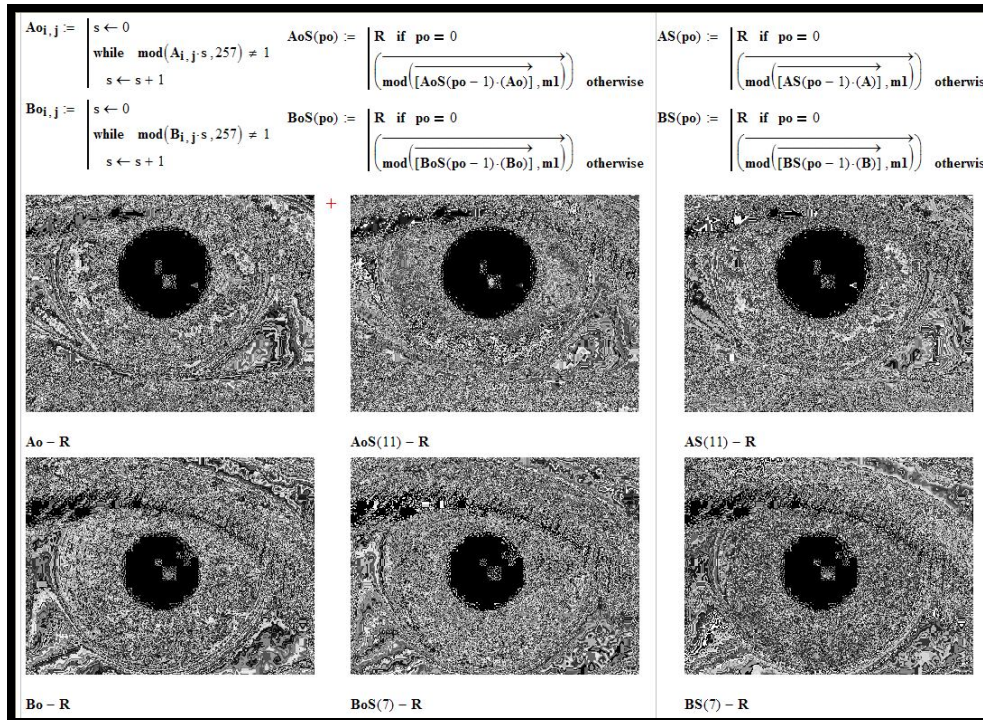


Рис. 5. Формули для моделювання процесів формування любой степені за модулем для вибраних сторонами матриць-майбутніх степенів та конкретні (плюсові та мінусові) степені у вигляді зображень (без коригувань матрицею R).

На рис.6 показані результати роботи протоколу, де показані основа **OB**, її степінь **SOB**, як нова основа, сформовані степені **S\_AS** та **S\_BS** з вибраних **A** та **B**, проміжні обчислені **OBAAS**, **OBBBS** та результуючі ключі однакові **KeyAAS** та **KeyBBS**.

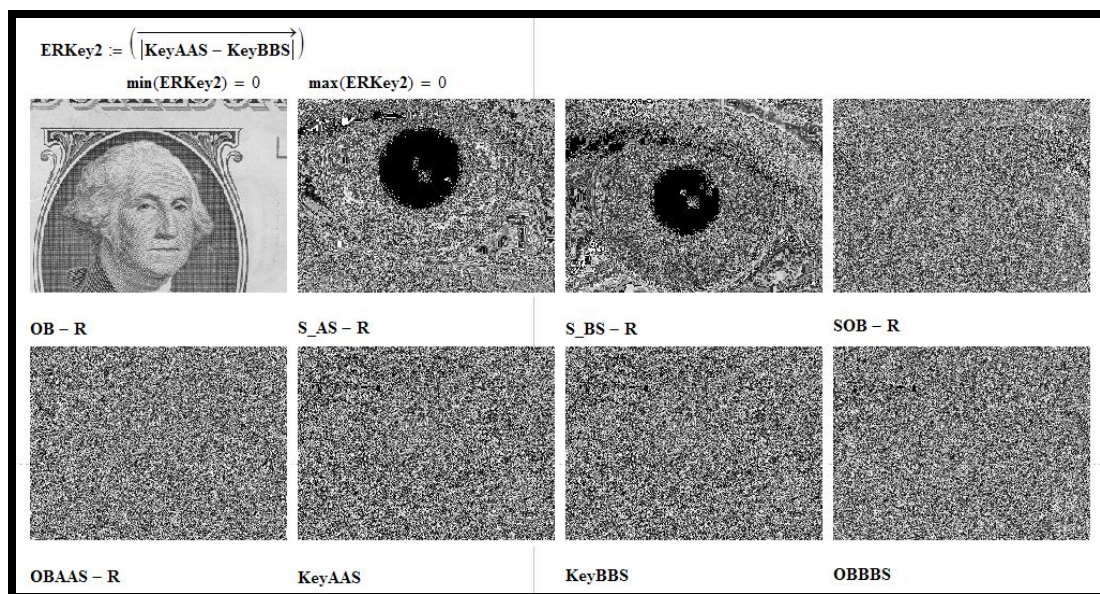


Рис. 6. Результати моделювання покращеного протоколу узгодження секретного матричного ключа.

**Висновки:** Моделювання покращеного протоколу узгодження секретного матричного ключа на основі проміжних піднесень у степені за модулем підтверджують підтвердили його правильну коректну роботу, адаптованість до різних форматів, зручність, ефективність та підвищену стійкість за рахунок введення скалярних ключів, збільшення кількості степеневих процедур та ускладнення задач при можливих атаках.

*Список використаних джерел:*

1. Ємець В. Сучасна криптографія. Основні поняття / В. Ємець, А. Мельник, Р. Попович. – Львів: БаК, 2003. – 144 с.
2. 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.
3. 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.
4. Красиленко В.Г. Криптографічні перетворення зображень на основі матричних моделей перестановок з матрично-бітовозрізовою декомпозицією та їх моделювання / В.Г. Красиленко, В.М. Дубчак // Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. – 2014. – № 1. – С. 74-79.
5. Красиленко В.Г. Моделювання криптографічних перетворень кольорових зображень з верифікацією цілісності криптограм на основі матричних моделей перестановок / В.Г. Красиленко, Д.В. Нікітович // Матеріали науково-практичної інтернет-конференції «Проблеми моделювання та розроблення інформаційних систем». – Дрогобич : ДДПУ ім. І. Франка, 2016. – С. 128-136. [http://ddpu.drohobych.net/wp-content/uploads/2016/04/material\\_konf.pdf37](http://ddpu.drohobych.net/wp-content/uploads/2016/04/material_konf.pdf37).
6. Красиленко В.Г. Моделювання та дослідження криптографічних перетворень зображень на основі їхньої матрично-бітовозрізової декомпозиції

та матричних моделей перестановок з верифікацією цілісності / В.Г. Красиленко, Д.В. Нікітович // Електроніка та інформаційні технології: збірник наукових праць. – Львів: Львівський національний університет імені Івана Франка, 2015. – Вип. 6. – С 111-127. – Режим доступу: [http://elit.lnu.edu.ua/pdf/6\\_12.pdf](http://elit.lnu.edu.ua/pdf/6_12.pdf).

7. Красиленко В.Г. Моделювання модифікованого алгоритму створення 2-D ключа в криптографічних застосуваннях / В.Г. Красиленко, О.І. Нікольський, О.О. Лазарев // Науково-методичний збірник НПК «Наука і навчальний процес». – Вінниця, 2008. – С. 107-109.

8. Красиленко В.Г. Алгоритми формування двовимірних ключів для матричних алгоритмів криптографічних перетворень зображень та їх моделювання / В.Г. Красиленко, В.І. Яцковський, Р.О. Яцковська // Системи обробки інформації. – 2012. – Вип. 8. – С. 107-110.

9. Красиленко В.Г. Моделювання протоколів узгодження секретного матричного ключа для криптографічних перетворень та систем матричного типу / В.Г. Красиленко, Д.В. Нікітович // Системи обробки інформації: збірник наукових праць. – Х.: Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, 2017. – Вип. 3 (149). – С 151-157 – Режим доступу: [http://www.hups.mil.gov.ua/periodic-app/article/17476/soi\\_2017\\_3\\_32.pdf](http://www.hups.mil.gov.ua/periodic-app/article/17476/soi_2017_3_32.pdf).

## **ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ РОБОТИ З КЛІЄНТАМИ КУР'ЄРСЬКОЇ ФІРМИ**

Лехкар Д.І., Ших Н.В.

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка*

*dmytro.lekhkar@gmail.com, nadezda\_shykh@mail.ru,*

Основною метою автоматизації у різних сферах діяльності є підвищення якості виконання поставлених завдань за рахунок збільшення продуктивності,

**Кудрін Олег Олексійович** – завідувач лабораторії навчально-дослідного інституту Новітньої корабельної інженерії «НКІ» Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова

**Лехкар Дмитро Іванович** – студент Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка;

**Літвінов Антон В'ячеславович** – студент Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова;

**Лучкевич Михайло Михайлович** – кандидат фізико-математичних наук, старший викладач кафедри інформаційних систем і технологій Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка;

**Малетич Олександр Іванович** – студент Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка;

**Микитяк Артур Володимирович** – студент Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка;

**Нікітович Діана Вікторівна** – науковий співробітник Вінницького інституту Університету «Україна»;

**Пігур-Пастернак Ольга Миколаївна** – старший викладач кафедри інформаційних систем і технологій Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка;

**Подусівська Вікторія Ігорівна** – студентка Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка;

**Полянчик Назарій Васильович** – студент Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка;

**Поточняк Назар Михайлович** – студент Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка;

**Приходько Наталія Василівна** – кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри фінансів Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова;

**Приходько Сергій Борисович** – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри програмного забезпечення автоматизованих систем Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова;

**Сколоздра Оксана Василівна** – студентка Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка;

**Смикодуб Тетяна Георгіївна** – старший викладач кафедри програмного забезпечення автоматизованих систем Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова;

**Шаклеїна Ірина Олександрівна** – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри інформаційних систем і технологій Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка;

**Ших Надія Василівна** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри інформаційних систем і технологій Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка;