

УДК 621.39

**В. В. Бараннік** — д-р техн. наук, проф.  
Харківський національний університет Повітряних Сил імені І. М. Кожедуба  
orcid.org/0000-0002-2848-4524  
e-mail: barannik\_v\_v@mail.ru;

**С. А. Підлісний** — начальник відділення  
Харківський національний університет Повітряних Сил імені І. М. Кожедуба  
orcid.org/0000-0003-4826-0963  
e-mail: serg380638472732@gmail.com;

**Т. І. Олешко** — д-р техн. наук, проф.  
Національний авіаційний університет  
orcid.org/0000-0002-8031-8363  
e-mail: ti\_oleshko@ukr.net

## ДВОХІЄРАРХІЧНЕ СТРУКТУРНЕ СЛОТУВАННЯ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЦІЛІСНОСТІ ІНФОРМАЦІЇ В ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ

### Вступ

На даний час набуло широкого застосування передача мультимедійних файлів в одному напрямку в системах відеоконтролю, і двостороння передача в системах організації відеоконференцій. Ці системи впроваджені в відомчих установах для поліпшення якості управління [1, с. 24, 2, с. 55]. Вміст переданих файлів формує державний відеоінформаційний ресурс (ДВІР). Швидкість передачі державного відеоінформаційного ресурсу забезпечується завдяки використанню обробки на основі статистичного кодування (кодів змінної довжини) [3, с. 62]. Завдяки кодуванню відбувається сильне скорочення інформаційної інтенсивності та забезпечення прийнятної якості відновлення зображення. У той же час існують загрози викривлення даних, які виникають за природними або штучними обставинами [4, с. 53, 5, с. 532] (використання різних кібератак). Тому існує загальна проблема, пов'язана з забезпеченням цілісності даних при заданій доступності.

### Аналіз останніх досліджень і публікацій

Одним з напрямків вирішення проблеми підвищення цілісності ДВІР є застосування завадостійкого кодування. Недоліком цього напрямку є суттєве підвищення інформаційної інтенсивності даних. Це призводить до погіршення доступності державного відеоінформаційного ресурсу. В умовах необхідності оперативності прийняття рішень на основі отриманих даних це є неприйнятним.

Інший напрямок зменшення впливу бітової помилки полягає у використанні технології слотування (EREC) [6, с. 83]. Ця технологія забезпечує позиціонування VLC кодів компонент трансформанти. Позиціонування досягається шляхом розподілу VLC кодів змінної довжини в кодові конструкції фіксованої довжини (слоти). Зазначена технологія дозволяє локалізувати розповсюдження помилки відновлення в межах трансформанти.

Водночас для технології слотування кодів змінної довжини існують такі недоліки:

1. Не надається можливість визначити довжину кодової конструкції до початку процесу кодування.

2. Оцінка інформаційної інтенсивності кодового представлення зображення проводиться після завершення розподілу по слотах. Це призводить до необхідності передачі інформації про кількість і довжину слотів.

3. Формування бітового потоку кодограм всієї трансформанти проводиться з затримкою. При цьому не вдається забезпечити безперервну рівномірну передачу даних.

Унаслідок нефіксованої довжини кодових конструкцій для різних трансформант присутній ризик помилкового позиціонування при викривленні службових даних слотів.

Тому залишається нерозв'язаним питання позиціонування кодограм трансформант для забезпечення інформаційної безпеки ДВІР.

Актуальність дослідження пов'язана з важливістю переданих даних, які можуть бути схильні до кібератак, і тому необхідно проаналізувати шляхи підвищення інформаційної безпеки [7, с. 4, 8, с. 104].

**Мета статті (постановка завдання).** Метою роботи є розробка методу слотування з рівномірним перерозподілом кодів змінної довжини.

**Виклад основного матеріалу**

Для забезпечення умови підвищення цілісності відеоінформаційного ресурсу для заданого рівня доступності пропонується розподіляти біноміальні коди в рівномірні кодові конструкції (слоти). Дана технологія задається функцією перетворення  $f_{slot}$ . Це визначається таким співвідношенням:

$$K(L(\Lambda)) \xrightarrow{f_{slot}} S(L(\Lambda)). \quad (1)$$

Тут  $f_{slot}$  — функція розподілу біноміального подання  $\{K(L)^{(i)}\}$ ,  $i = \overline{1; r}$  двійкових елементів послідовності VLC-кодів в слоти  $\{S(L)^{(i)}\}$ ,  $i = \overline{1; r}$ .

Ця технологія дозволяє розмістити нерівномірні VLC-коди по слотах  $\{S(L)^{(i)}\}$ ,  $i = \overline{1; r}$  на основі формування біноміальних кодових конструкцій  $K(L)^{(i)}$  ковзаючої довжини в двійковому структурному просторі з урахуванням обмеження на кількість серій одиниць.

При формуванні кодових конструкцій  $\{K(L)^{(i)}\}$ ,  $i = \overline{1; r}$  необхідно враховувати такі вимоги:

1) при вирівнюванні нерівномірних кодових конструкцій величина  $|K(L(\Lambda))|_2$  повинна бути фіксованою, а саме:

$$|K(L(\Lambda))|_2 = \text{const} \quad (2)$$

і обмежена довжиною  $R$ -розрядним машинного слова, тобто:

$$|K(L(\Lambda))|_2 \leq R. \quad (3)$$

2) для зниження інформаційної інтенсивності кодового подання необхідно зменшити кількість використовуваних службових даних, а саме довжини  $n_q^{(i)}$  кодової послідовності і кількості  $g_q^{(i)}$  серій одиниць, тобто:

$$|n_q^{(i)}|_2 \rightarrow \min, |g_q^{(i)}|_2 \rightarrow \min. \quad (4)$$

Для виконання вимог (2)–(4) при заповненні рівномірної кодової конструкції (слоту)  $S(L)^{(i)}$  фіксованої довжини  $|S(L)^{(i)}|_2 = \text{const}$  необхідно розглянути вплив довжини  $n_q^{(i)}$  кодової послідовності і кількості  $g_q^{(i)}$  серій одиниць на вели-

чину  $|K(L(\Lambda))|_2$ . Кількість  $|K(L(\Lambda))|_2$  двійкових розрядів на подання структурного коду  $K(L(\Lambda))$  визначається за формулою:

$$\begin{aligned} |K(L(\Lambda))|_2 &= \\ &= \log_2 \left( \frac{(n_q^{(i)} + 1)!}{(n_q^{(i)} - 2 \times g_q^{(i)} + 1)!(2g_q^{(i)})!} \right) + 1. \end{aligned} \quad (5)$$

Згідно з виразом (3) вираз (5) приводять до такого вигляду:

$$R \geq \log_2 \left( \frac{(n_q^{(i)} + 1)!}{(n_q^{(i)} - 2 \times g_q^{(i)} + 1)!(2g_q^{(i)})!} \right) + 1. \quad (6)$$

Для мінімізації кількості службових даних (4) на подання довжини  $n_q^{(i)}$  кодової послідовності пропонується:

в кодованій послідовності  $(L)^{(i)}$  довжиною  $n_q^{(i)}$  прийняти обмеження на мінімальну кількість  $g_q^{(i)}$  серій одиниць, що дорівнюють двом, тобто:

$$n_q^{(i)} \rightarrow \max, g_q^{(i)} = 2. \quad (7)$$

При заданій кількості  $g_q^{(i)}$  серій одиниць визначимо кількість  $|n_q^{(i)}|_2$  службової інформації на подання величини  $n_q^{(i)}$  з виразу (6):

$$\begin{aligned} &\log_2 \left( \frac{(n_q^{(i)} + 1)!}{(n_q^{(i)} - 3)!(4)!} \right) + 1 = \\ &= \log_2 \left( (n_q^{(i)} + 1)(n_q^{(i)})(n_q^{(i)} - 1)(n_q^{(i)} - 2) \right) - \log_2 24 + 1 \leq R. \end{aligned} \quad (8)$$

Для великих значень величини  $n_q^{(i)}$  вираз (8) перетворюється на такий:

$$4 \log_2(n_q^{(i)}) - \log_2 24 + 1 \leq R. \quad (9)$$

Оскільки величина  $\log_2(n_q^{(i)})$  визначає кількість  $|n_q^{(i)}|_2$  службової інформації на подання довжини  $n_q^{(i)}$  кодової послідовності, величина  $|n_q^{(i)}|_2$  приймає таке значення:

$$|n_q^{(i)}|_2 = \frac{R}{4} + 2. \quad (10)$$

Для мінімізації кількості службових даних (4) на подання кількості  $g_q^{(i)}$  серій одиниць пропонують:

у кодованій послідовності  $(L)^{(i)}$  довжиною  $n_q^{(i)}$  кількість  $g_q^{(i)}$  серій одиниць прийняти максимальним, тобто:

$$n_q^{(i)} \rightarrow \max, g_q^{(i)} \rightarrow \max. \quad (11)$$

У зв'язку з тим, що максимальна кількість  $g_q^{(i)}$  серій одиниць у два рази менше ніж довжина  $n_q^{(i)}$  кодової послідовності, то кількість  $|g_q^{(i)}|_2$  службової інформації на подання величини  $g_q^{(i)}$  з виразу (10) буде такою:

$$|g_q^{(i)}|_2 = \frac{R}{4} + 1. \quad (12)$$

Отримані в виразах (10), (12) величини  $|n_q^{(i)}|_2$ ,  $|g_q^{(i)}|_2$  дозволяють визначити загальну кількість службової інформації. Тому сумарна довжина  $|S(L)^{(i)}|_2$  слоту обчислюється за такою формулою:

$$\begin{aligned} |S(L)^{(i)}|_2 &= |K(L(\Lambda))^{(i)}|_2 |n_q^{(i)}|_2 + |g_q^{(i)}|_2 = \\ &= R + \frac{R}{4} + 2 + \frac{R}{4} + 1 = 1,5R + 3. \end{aligned} \quad (13)$$

Розглянемо докладніше процес заповнення кодограмою  $K(L)^{(i)}$  слоту  $S(L)^{(i)}$ . Порядок заповнення слотів  $S(L)^{(i)}$  визначається такими правилами:

1) перше — полягає у встановленні порядку розстановки кодів  $K(L)^{(i)}$  по слотах пакета, а саме:

$$K(L)^{(i)} \rightarrow S(L)^{(i)}, i = \overline{1; r}.$$

Згідно з цим правилом біномінальні коди розподіляються по слотах згідно з їх номерами, тобто перший біномінальний код  $K(L)^{(1)}$  розміщується в першому слоті  $S(L)^{(1)}$ ;

2) друге — полягає в установці порядку заповнення слотів розрядами кодів  $K(L)^{(i)}$ . Порядок заповнення слотів визначається необхідністю збереження службової інформації. Тому згідно з цим правилом пропонується в нижніх бітових позиціях слоту  $S(L)^{(i)}$  розмішувати старші розряди службової частини біномінального коду  $K(L)^{(i)}$ . Спочатку в слоті розміщують інформацію про довжину  $n_q^{(i)}$  кодової послідовності. Після чого в слот вносять інформацію про кількість  $g_q^{(i)}$  серій одиниць. Потім слот заповнюють біномінальним кодом  $K(L)^{(i)}$ . При виконанні слотування необхідно враховувати особливості біномінального кодування. Біномінальне кодування виконується послідовно, тобто:

1) спочатку визначається довжина  $n_q^{(i)}$  кодової послідовності та кількість  $g_q^{(i)}$  серій одиниць;

2) для кодової послідовності з отриманим значенням довжини  $n_q^{(i)}$  обчислюється біномінальний код  $K(L)^{(i)}$ .

Тому слотування пропонується виконувати за двокаскадною схемою:

На першому каскаді вноситься службова інформація, тобто:

$$q_\gamma^{(s)}(K(L)^{(i)}) := q_\gamma(S(L)^{(i)}); \gamma \rightarrow 1.$$

Далі на другому каскаді, після службової частини, в слоті розміщується інформаційна частина біномінального коду  $K(L)^{(i)}$ .

По завершенні розподілу, молодші розряди  $q_\gamma^{(inf)}(K(L)^{(i)}); \gamma \rightarrow R$  інформаційної частини біномінального коду  $K(L)^{(i)}$ , розміщуються у верхніх бітових позиціях слоту  $S(L)^{(i)}$ , тобто:

$$q_\gamma^{(inf)}(K(L)^{(i)}) := q_j(S(L)^{(i)}); \gamma \rightarrow R; j \rightarrow |S(L)^{(i)}|_2.$$

Порядок заповнення біномінальним кодом  $K(L)^{(i)}$  вмісту слоту  $S(L)^{(i)}$  показано на рис. 3.1.

Результатом перерозподілу послідовності  $L(\Lambda)$  кодів VLC компонент будь-якої трансформанти є послідовність  $S(L)^{(i)}, i = \overline{1; r}$  слотів фіксованої довжини з верхнім обмеженням довжини (рис. 2). Для оцінки забезпечення категорій інформаційної безпеки ДВІР необхідно розглянути вплив бітових помилок на процес відновлення кодового потоку. Під час відновлення VLC-кодів  $\ell_\lambda$  компонент трансформанти відбувається послідовне вилучення з слоту  $S(L)^{(i)}$  інформації про довжину  $n_q^{(i)}$  кодової послідовності  $(L)^{(s)}$ , кількості  $g_q^{(i)}$  серій одиниць та значення біномінального коду  $K(L)^{(i)}$ .

Формування біномінального коду  $K(L)^{(i)}$  відбувається з урахуванням структурних особливостей кодової послідовності  $(L)^{(s)}$ .

Тому під час викривлення значення біномінального коду  $K(L)^{(i)}$  відновлена послідовність  $(L)^{(s)}$  буде локалізована множиною двійкових елементів довжиною  $n_q^{(i)}$  та кількістю  $g_q^{(i)}$  серій одиниць. Тобто довжина  $n_q^{(i)}$  послідовності  $(L)^{(s)}$  при відновленні залишається незмінною.

Це означає, що помилка відновлення VLC-кодів  $\ell_\lambda$  буде локалізована в межах трансформанти. Поряд з цим процес формування останнього  $r$ -го біномінального коду  $K(L)^{(r)}$  характеризується такою особливістю.

Остання (у межах трансформанти)  $r$ -та двійкова послідовність  $(L)^{(r)}$  формується з двійкових елементів VLC-кодів останніх компонент трансформанти.

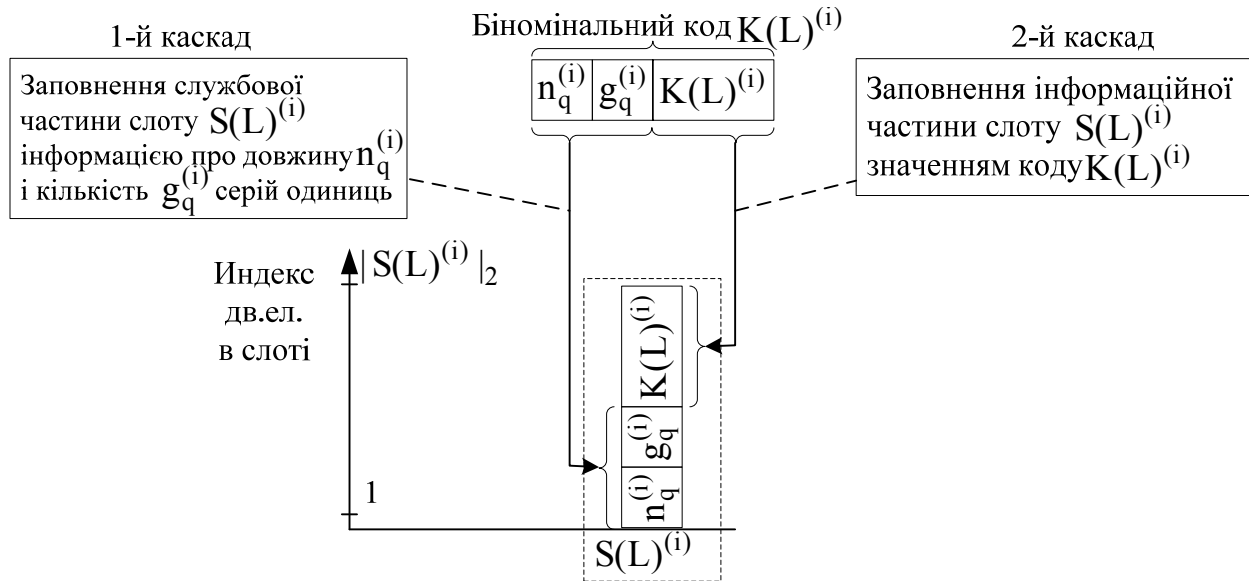


Рис. 1. Схема двокаскадного біноміального слотування

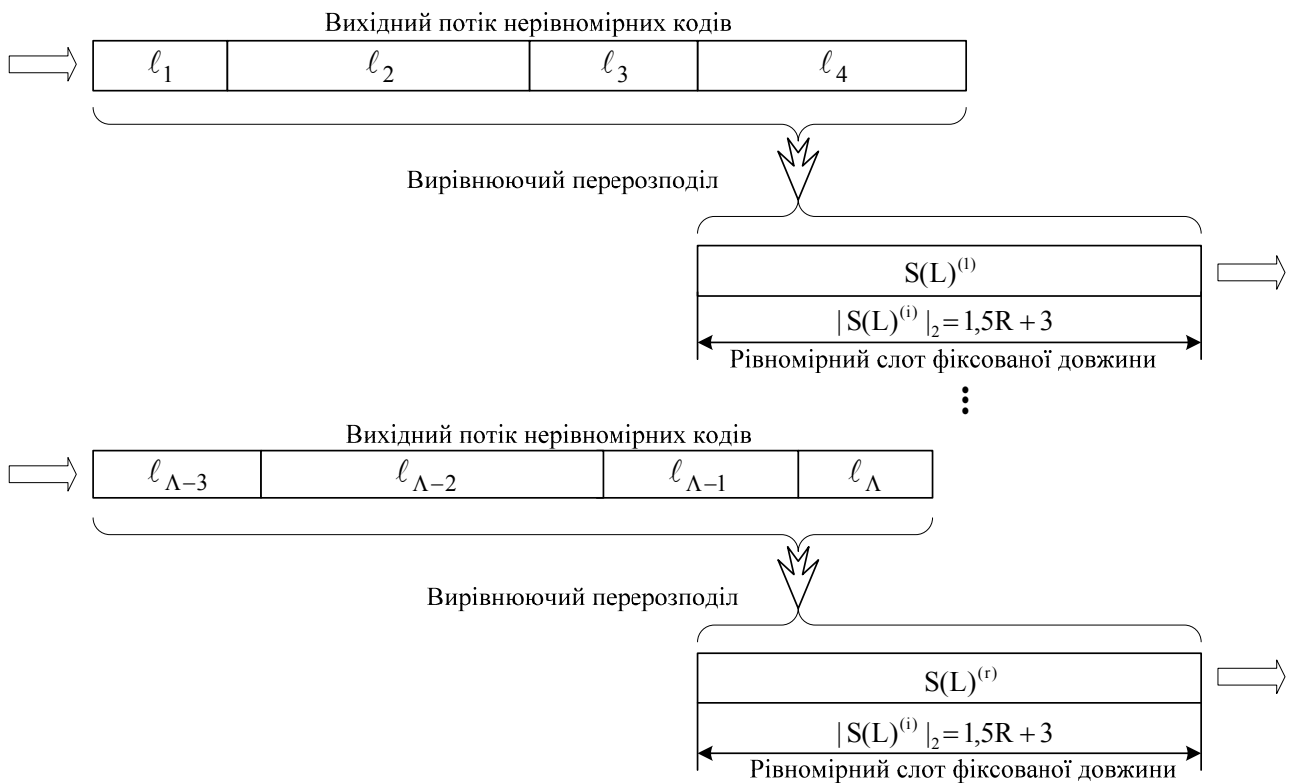


Рис. 2. Схема перерозподілу послідовності  $L(\Lambda)$  кодів

для змінної кількості  $n_q^{(i)}$  двійкових елементів VLC-кодів компоненти трансформанти

Кількість  $|K(L(\Lambda)^{(r)})|_2$  двійкових розрядів на представлення структурного коду  $K(L)^{(r)}$  буде значно менше величини  $R$ , тобто:

$$\log_2 \left( \frac{(n_q^{(r)} + 1)!}{(n_q^{(r)} - 2 \times g_q^{(r)} + 1)! (2g_q^{(r)})!} \right) + 1 \ll R. \quad (14)$$

Тому пропонується виявляти обробку останнього слоту  $S(L)^{(r)}$  по виконанню умови (14) не-

залежно від результатів позиціонування VLC-кодів  $l_\lambda$ .

Це означає, що використання розробленого методу дозволяє усунути необхідність використання синхронізуючих міток для позиціонування двійкового подання фрагменту в кодовому потоці.

У результаті досягається підвищення цілісності ДВІР.

## Висновки

Таким чином, розроблено метод двохієрархічного структурного слотування з перерозподілом кодів змінної довжини. При виконанні вирівнюючого перерозподілу відбувається урахування структурних особливостей вихідного кодового потоку.

Розроблений метод характеризується науковою новизною:

1. Уперше пропонується розмістити нерівномірні VLC-коди по слотах на основі формування біноміальних кодових конструкцій кватерної довжини в двійковому структурному просторі з урахуванням обмеження на кількість серій одиниць. Цим досягається вирівнювання кодових подань компонент трансформанти.

2. Уперше пропонується виконувати слотування за двокаскадною схемою. Заповнення слотів за двокаскадною схемою зумовлено порядком виконання біноміального кодування. За двокаскадною схемою розподіл по слотах відбувається так:

– спочатку вноситься службова інформація про довжину  $n_q^{(i)}$  оброблюваної двійкової послідовності і кількості  $g_q^{(i)}$  серій одиниць;

– потім у слот розподіляється двійкове подання біноміального коду  $K(L)^{(i)}$ .

Розглянутий порядок дозволяє знизити втрати службової інформації біноміальних кодів  $K(L)^{(i)}$  про довжину  $n_q^{(i)}$  оброблюваної двійкової послідовності. Це призводить до локалізації помилки в межах трансформанти.

3. Для мінімізації кількості службових даних уперше пропонується прийняти обмеження на мінімальну кількість серій одиниць для довгої  $n_q^{(i)} \rightarrow \max$  кодової послідовності.

За заданих обмежень величина  $|n_q^{(i)}|_2$  приймає таке значення:

$$|n_q^{(i)}|_2 = \frac{R}{4} + 2.$$

Далі кількість  $|g_q^{(i)}|_2$  службової інформації на подання величини  $g_q^{(i)}$  буде таким:

$$|g_q^{(i)}|_2 = \frac{R}{4} + 1.$$

Тому за мінімальної кількості службової інформації сумарна довжина  $|S(L)^{(i)}|_2$  слота дорівнює:

$$|S(L)^{(i)}|_2 = |K(L(\Lambda))^{(i)}|_2 + |n_q^{(i)}|_2 + |g_q^{(i)}|_2 = 1,5R + 3 \text{ біт.}$$

## Перспективи подальших досліджень

Встановлений напрям спонукає на створення науково-прикладного напрямку дослідження: зменшення часових витрат на обробку зображення з урахуванням структурних особливостей кодового потоку та шляхи підвищення конфіденційності державного відеоінформаційного ресурсу за біноміального кодування.

## ЛІТЕРАТУРА

1. **Баранник В. В.** Обоснование значимых угроз безопасности видеотелекоммуникационной системы видеоконференцсвязи профильных систем управления / В. В. Баранник, А. В. Власов, С. А. Сидченко, А. Э. Бекиров // Информационно-управляющие системы на ЖД транспорте, 2014. — №3. — С. 24–31.

2. **Баранник В. В.** Модель загроз безпеки відеоінформаційного ресурсу систем телеконференцв'язку / В. В. Баранник, А. В. Власов, Р. В. Тарнополов // Наукоємні технології, 2014. — № 1 (21). — С. 55–60, dx.doi.org/10.18372/2310-5461.21.6056. (ukr)

3. **Barannik V.** Creation of the rule of formation of positional structural and weight numbers in the conditions of codes formation with given length / V. Barannik, A. Krasnorutskij // Безпека інформації, 20(1), 62–65. doi:10.18372/2225-5036.20.6582. (eng)

4. **Barannik V.V.** The analysis of the use of technologies of error resilient coding at influence of an error in the codeword / V. V. Barannik, S. A. Podlesny, K. Y. and A. Bekirov // 2016 13<sup>th</sup> International Conference on Modern Problems of Radio Engineering, Telecommunications and Computer Science (TCSET), doi.org/10.1109/tcset.2016.7451965. (eng)

5. **Barannik V. V.** Method of increasing availability and integrity of video information resources / V.V. Barannik, R. I. Akimov, A. V. Vlasov // XII<sup>th</sup> International Conference “Modern problems of radio engineering, telecommunications and computer science”, TCSET’2014, Lviv: 2014. — P. 532.

6. **Баранник В. В.** Обґрунтування підходу щодо створення технології кіберзахисту відеоінформаційного ресурсу в інфокомунікаційному просторі / В. В. Баранник, С. А. Підлісний // Наукоємні технології? 2016. — №1 (29), doi.org/10.18372/2310-5461.29.10097. (ukr)

7. **Barannik V. V.** The ensuring the integrity of information streams under the cyberattacks action / Vladimir Barannik, Sergey Podlesny, Andrey Krasnorutskiy, Alexander Musienko and Viktoria Himenko // 2016 IEEE East-West Design & Test Symposium (EWDTS), doi.org/10.1109/ewdts.2016.7807752. (eng)

8. **Метод** повышения информационной безопасности в системах видеомониторинга кризисных ситуаций / В. В. Баранник, Ю. Н. Рябуха, // Монография. — Черкассы, 2015. — 143 с.

Бараннік, В. В., Підлісний, С. А., Олешко, Т. І.

## ДВОХІЄРАРХІЧНЕ СТРУКТУРНЕ СЛОТУВАННЯ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЦІЛІСНОСТІ ІНФОРМАЦІЇ В ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ

*У статті проведено обґрунтування проблеми забезпечення цілісності державного відеоінформаційного ресурсу для сучасних методів обробки зображення в державних установах. Проведено аналіз існуючих технологій локалізації помилки в процесі відновлення зображення. З метою забезпечення позиціонування кодів пропонується розробити метод вирівнюючого перерозподілу для статистичних кодів. При формуванні кодів двійкової конструкції фіксованої довжини (слотів) враховується структурна характеристика послідовності двійкових елементів. У зв'язку з особливістю формування біноміальних кодів запропоновано проводити структурне слотування за двоєрархічною схемою. Обґрунтовано локалізацію розповсюдження помилки відновлення в межах множини послідовності двійкових елементів, що мають певні структурні характеристики. Запропоновано використовувати особливість формування останнього біноміального коду для позиціонування трансформанти в умовах проведення кібератак. Таким чином, розроблено метод двоєрархічного структурного слотування з перерозподілом кодів змінної довжини, що дозволяє підвищити цілісність державного відеоінформаційного ресурсу. Визначено науково-прикладні напрямки дослідження: зменшення часових витрат на обробку зображення з урахуванням структурних особливостей кодового потоку та шляхи підвищення конфіденційності державного відеоінформаційного ресурсу при біноміальному кодуванні.*

**Ключові слова:** державний відеоінформаційний ресурс; біноміальне кодування; інформаційна безпека; структурне слотування; телекомунікація.

Barannik V. V., Podlesny S. A., Oleshko, T. I.

## THE TWO-HIERARCHICAL STRUCTURAL SLOTTING TO IMPROVE THE INFORMATION'S INTEGRITY IN TELECOMMUNICATION SYSTEMS

*The article substantiates the problem of the integrity ensure for the state video information resource in modern image processing methods at the state institutions. There is the analysis of the existing error localization technologies in the recovery process. It is proposed to develop an equalization redistribution method for statistical codes in order to ensure code positioning. The binary elements sequence structural characterization accounted in the fixed-length code constructs (slots) formation. The two-hierarchical scheme structural slotting conducting is proposed due to the binomial code formation nature. The recovery error propagation localization within the binary elements sequence set that has certain structural characteristics is justified. It is proposed to use the last binomial code forming feature for positioning transforms in of cyber attack conditions. Thus, the two-hierarchical structural slotting method with variable length codes redistribution has been developed. It allows increasing the state video information resource integrity. The scientific and applied research direction is defined: the image processing time costs reduction taking into the codes stream structural features account and the state video information resource confidentiality increasing with binominal coding.*

**Key words:** state video resource; binomial coding; informational security; structural slotting; telecommunications

Баранник, В. В., Подлесный, С. А., Олешко, Т. И.

## ДВУХИЄРАРХІЧНЕ СТРУКТУРНЕ СЛОТИРОВАНИЕ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЦЕЛОСТНОСТИ ИНФОРМАЦИИ В ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

*В статье проведено обоснование проблемы обеспечения целостности государственного видеоинформационного ресурса для современных методов обработки изображения в государственных учреждениях. Проведено анализ существующих технологий локализации ошибки в процессе восстановления. С целью обеспечения позиционирования кодов предлагается разработать метод выравнивающего перераспределения для статистических кодов. При формировании кодовых конструкций фиксированной длины (слотов) учитывается структурная характеристика последовательности двоичных элементов. В связи с особенностью формирования биномиальных кодов предложено проводить структурное слотирование по двухиерархической схеме. Обосновывается локализация распространения ошибки восстановления в пределах множества последовательности двоичных элементов, которые обладают определенными структурными характеристиками. Предложено использовать особенность формирования последнего биномиального кода для позиционирования трансформанты в условиях проведения кибератак. Таким образом, разработан метод двухиерархического структурного слотирования с перераспределением кодов переменной длины, который позволяет повысить целостность государственного видеоинформационного ресурса. Определены научно-прикладные направления исследования: уменьшение временных затрат на обработку изображения с учетом структурных особенностей кодового потока и пути повышения конфиденциальности государственного видеоинформационного ресурса при биномиальном кодировании.*

**Ключевые слова:** государственный видеоинформационный ресурс; биномиальное кодирование; информационная безопасность; структурное слотирование; телекоммуникация.

Стаття надійшла до редакції 16.02.2017 р.  
Прийнято до друку 19.02.2017 р.  
Рецензент – д-р техн. наук, проф. Г. Ф. Коначович