



КОНЦЕПЦІЯ ЗНИЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ІНТЕНСИВНОСТІ ТРАНСФОРМАНТ ІНФОРМАТИВНИХ СЕГМЕНТІВ ЗОБРАЖЕННЯ

В. Бараннік¹, А. Красноруцький², В. Колесник¹

¹Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, Харків, 61000, Україна;

²Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, Харків, 61000, Україна

Відповідальний за рукопис: Андрій Красноруцький (e-mail: Krasnorutsky.a@ukr.net)

(Подано 29 жовтня 2022)

Стаття присвячена проблемі забезпечення користувачів потрібними якісними показниками надання дистанційного відеосервісу. Обґрунтовується дисбаланс між достовірністю отриманого відеозображення та часовими затримками в процесі доставки такого зображення по бездротовим каналам зв'язку. Для цього у статті запропоновано використати комплексовану методику технологічних рішень, що пов'язано з технологічними процесами зменшення бітової інтенсивності відеопотоку. Обґрунтовано, що зменшення інтенсивності відеопотоку досягається за рахунок усунення в сегменті кількості надмірності різних типів (статистична, психо-візуальна, структурно-статистична, структурна). Надані технологічні етапи розробленого методу кодування трансформант інформативних сегментів зображення. Обґрунтовано, що кожен етап створеного методу, під час обробки, відповідає за усунення різного типу надмірності відеосегменту.

Ключові слова: відеозображення, компресія, квантування, інформаційна інтенсивність, структурний кластер, кластеризований елемент

УДК 621.126

1. Вступ

Під час надання дистанційних відеопослуг системам критичної інфраструктури (КІ) гостро постає питання забезпечення потрібних якісних показників надання таких послуг [1; 2]. Пов'язано це з критичністю щодо впливу інформаційної складової на рівень наслідків у разі прийняття помилкових рішень [3; 4]. Згідно з існуючими стандартами STANAG 4671:2009 [5], STANAG 7023:2009 щодо надання дистанційних відеопослуг до відеозображень висувуються такі вимоги [6–12]:

1) рівень спотворення пікселів за показником пікового відношення сигнал шум (PSNR) не повинен перевищувати 25–33 дБ;

2) затримка отримання інформації не повинна перевищувати 10 мс.

Такі вимоги пов'язані з достовірністю отриманих відеоданих та старінням надходження інформації системами критичної інфраструктури, що в свою чергу суттєво впливає на процес прийняття рішень.

Аналіз інформаційних технологій, що задіяні в бездротових телекомунікаційних системах, свідчить про існування дисбалансу між достовірністю отримання інформації, тобто збереженням семантичної цілісності та часовими затримками доставки відеозображень з авіаційних платформ дистанційних відеосервісів [13–18].

Це пов'язано з технологічними процесами зниження інформаційної інтенсивності відеозображень з метою забезпечення заданої пропускної здатності бортових каналів передачі даних.

Отже, існує науково-прикладна задача, яка стосується забезпечення якісних показників надання дистанційних відеопослуг з використанням бездротових телекомунікаційних технологій.

2. Аналіз та постановка задачі

Існуючі методи зниження інформаційної інтенсивності відеозображень мають два напрямки [18–26]. Перший напрямок пов'язаний з скороченням кількості надмірності відеоданих одного виду. Тобто скорочується або статистична надмірність або структурна. Тут для кодування відеоданих використані методи Хаффмана, арифметичне кодування та методи кодування довжин серій однакових елементів [28; 29]. Недоліком цих методів є те, що вони мають низький рівень зниження інформаційної інтенсивності відеозображень [17; 30].

Другий напрямок зниження інформаційної інтенсивності відеозображень пов'язаний з використанням комплексних технологій стиснення. Такі технології мають особливості процесу обробку зображень [27; 30]:

- 1) враховується наявність психовізуальних особливостей зображення;
- 2) з метою перетворення даних з просторово-часової області до спектрально-частотної, формується проміжне представлення відеоданих шляхом ортогонального перетворення та створення трансформанти зображення.

До таких технологій належать методи сімейства JPEG. Такі технології мають дозволяють підвищити рівень зниження інформаційної інтенсивності відеозображень. Але застосування таких методів пов'язано з спотворенням пікселів за показником PSNR та руйнуванню окремих ділянок відеозображень.

Отже, з одного боку, є можливість збереження достовірності інформації, але не виконується умова щодо скорочення часових затримок отримання інформації. З іншого боку існує можливість усунути такі часові затримки, але за рахунок спотворення семантичної складової зображення.

Усунення такої суперечності пов'язано з розробленням методів кодування відеозображень, для яких забезпечується додаткове врахування видів надмірності, що не пов'язані з виключенням психовізуальної надмірності.

Тому мета статті полягає у розробці нових методів зниження рівня інформаційної інтенсивності відеоданих в умовах збереження семантичної цілісності початкового зображення.

3. Напрямки зниження інформаційної інтенсивності зображення із збереженням його семантичної цілісності

Одним з напрямів зниження інформаційної інтенсивності зображення із збереженням його семантичної цілісності, являється використання підходів основаних на усуненні психовізуальної, структурної та статистичної надлишковості, пов'язаної з формуванням кодових конструкцій.

Тут в процесі усунення надмірності потрібно враховувати різний рівень інформативності сегментів відеозображення. Серед сегментів, що мають різний рівень інформативності найбільшу вагу за вкладом в сумарну бітову інтенсивність мають достатньо інформативні сегменти. Це обумовлено тим, що вони з одного боку мають більше інформативне та бітове навантаження ніж низько інформативні сегменти, та з іншого боку мають більшу частоту появи в відеозображеннях ніж сегменти інших типів в системах прийняття рішень під час кризових ситуацій.

Для підвищенні ефективності кодових конструкцій запропоновано синтез нових кодових конструкцій, що будуються на підставі позитивних сторін двох кодів і одночасно усунення їх недоліків. Одна концепція, тобто перший тип кодування – це рівномірний код з обмеженою потужністю. Другий тип кодування – це нерівномірне префіксно-статистичне кодування. Але тут існують недоліки. Перший тип кодування не враховує нерівномірність розташування елементів, що в свою черго

знижує ефективність кодового представлення. Другий тип кодування не враховує префіксності. Тут за рахунок деякого порога зростає довжина коду.

В. Бараннік, А. Красноруцький, В. Колесник

Пропонується зробити синтез з двох таких типів кодування, який спроможі усунути зазначені недоліки. Запропонована технологія кодування, що передбачає одночасно при формуванні кодограми враховувати префіксність нерівномірного коду та обмежену потужність кластерного масиву. Для того, щоб це врахувати необхідно оцінювати порогове значення. Де порогове значення зростає, там застосовується нерівномірне префіксно-статистичне кодування. І навпаки, де порогове значення зменшується—там застосовується рівномірний код з обмеженою потужністю.

4. Концептуальні основи розробленої технології зниження інформативної інтенсивності сегментів зображення

Для рішення такого завдання запропоновано технологію зниження інформативної інтенсивності достатньо інформативних сегментів зображення [18 – 24]. Суть такої технології заснована на обліку структурно-комбінаторної надмірності двійкової структури трансформант дискретно-косинусного перетворення достатньо інформативних сегментів зображення [26 – 30]. Технологія передбачає реструктуризацію компонент трансформант на кілька кластерів. У кожному кластері очікується підвищення ймовірності появи компонент щодо їх розташування у вихідній трансформанті.

Найбільш ключове значення, що впливає на зниження інформаційної інтенсивності, надає обробка достатньо інформативних сегментів зображення. Співвідношення таких сегментів у зображенні щодо неінформативних і сильно інформативних лежить у межах 60 %.

Запропонована технологія зниження інформативної інтенсивності достатньо інформативних сегментів зображення передбачає два етапи.

Перший етап передбачає реструктуризацію компонент трансформант на кілька кластерів. У кожному кластері забезпечується підвищення ймовірності появи компонент щодо розташування цих же компонент у вихідній трансформанті. Це має вагомий вплив на ефективність статистичного кодування з позиції зниження довжини кодової конструкції.

Другий етап запропонованої технології передбачає ефективне синтаксичне представлення сформованих кластерів, шляхом формування єдиної кодограми за розробленим методом. Суть цього етапу полягає у роботі методу статистичного кодування. Такий метод має можливість враховувати префіксність нерівномірного коду та обмежену потужність кластерного масиву. Тобто формування кодограми відбувається з врахуванням структурних особливостей компонент розташованих у сформованих кластерах.

Розглянемо перший етап запропонованої інформаційної технології із трансформантою d_{kr} масиву достатньо інформативного сегменту.

Умовимося, що (α, β) – координати сегмента в зображенні; (k, ℓ) – координати трансформанти у сегменті; (i, j) – координати компоненти у трансформанті; $(n \times n)$ – розмірність трансформанти сегмента.

Результатом реструктуризації компонент $y'_{i,j}^{(k,\ell)}$ трансформанти $Y'(\alpha, \beta)^{(k,\ell)}$ сегмента $Y(\alpha, \beta)$ є формування кластерів $Cl_s^{(u)}(\alpha, \beta)^{(k,\ell)}$. Кожен кластер містить компоненти $y'(u)_{\xi}^{(k,\ell)}$ з ознакою кількості U серій одиниць, яка дорівнює значенню u . Тут $\xi = \overline{1, v_u}$.

Максимально можлива кількість A кластерів $Cl_s^{(u)}(\alpha, \beta)^{(k,\ell)}$ залежить від номінальної потужності $\text{Pow}(Cl_s^{(u)}(\alpha, \beta)^{(k,\ell)})$ кластера.

Номінальна потужність $\text{Pow}(Cl_s^{(u)}(\alpha, \beta)^{(k,\ell)})$ кластера – це присутні в кластері $Cl_s^{(u)}(\alpha, \beta)^{(k,\ell)}$, максимальна кількість компонент $y'(u)_{\xi}^{(k,\ell)}$, що мають різне значення $\xi = \overline{1, v_u}$, $y'(u)_{\xi-1}^{(k,\ell)} \neq y'(u)_{\xi}^{(k,\ell)}$.

При реалізації етапу реструктуризації, використовується правило групування компонент $y'_{i,j}^{(k,\ell)}$ у відповідних кластерах $Cl_s^{(u)}(\alpha, \beta)^{(k,\ell)}$, з урахуванням ознаки кількості U серій одиниць.

Ознака кількості U серій одиниць передбачає враховувати закономірність внутрішньої двійкової структури компонент $[y'_{i,j}^{(k,\ell)}]_2$ трансформанти тільки за розташуванням кількісної послідовності значень 1 щодо 0 (тут 0 буде розділяти значущі серії 1). Кластеризованій компоненті $y'_{i,j}^{(k,\ell)}$ трансформанти присвоюється значення $y'_{v_u}^{(k,\ell)}$ відповідного кластера $Cl_s^{(u)}(\alpha, \beta)^{(k,\ell)}$. Для ідентифікації компонент трансформанти відносно структури кластера будуть використовуватись маркерні значення. Тобто кожній компоненті $y'_{i,j}^{(k,\ell)}$ буде присвоєний відповідний маркер $m_{i,j}^{(k,\ell)}$ (рис. 1).

Схема формування кластерів $Cl_s^{(u)}(\alpha, \beta)^{(k,\ell)}$, а також кластеризації компонент трансформанти з урахуванням аналізу кількості U серій одиниць в двійковій структурі надана на рис. 2.

Отже, для кожної трансформанти $Y'(\alpha, \beta)^{(k,\ell)}$ сегмента зображення утворюється множина $W(Cl_s^{(u)}(\alpha, \beta)^{(k,\ell)})$ кластерів, $u = \overline{0, U_{\max}}$.

Максимально можливу кількість A кластерів $Cl_s^{(u)}(\alpha, \beta)^{(k,\ell)}$ для кластеризованих $y'(u)_{\xi}^{(k,\ell)}$ компонент, що має v двійкових розрядів (біт), буде визначається як: $U_{\max} = \left\lfloor \frac{v+1}{2} \right\rfloor + 1$.

Тут v – кількість біт на представлення двійкової структури $[y'(u)_{\xi}^{(k,\ell)}]_2$ кластеризованої компоненти трансформанти.

Так для $v = 8$ максимальна кількість кластерів буде дорівнювати $U_{\max} = 5$.

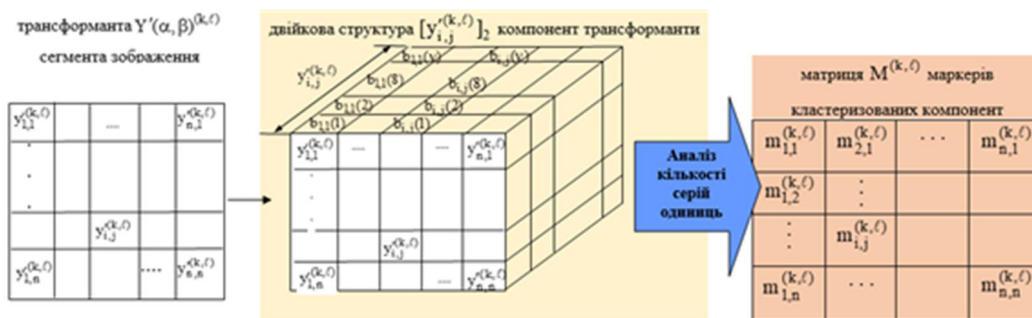


Рис. 1. Схема маркування кластеризованих компонент трансформанти сегмента зображення

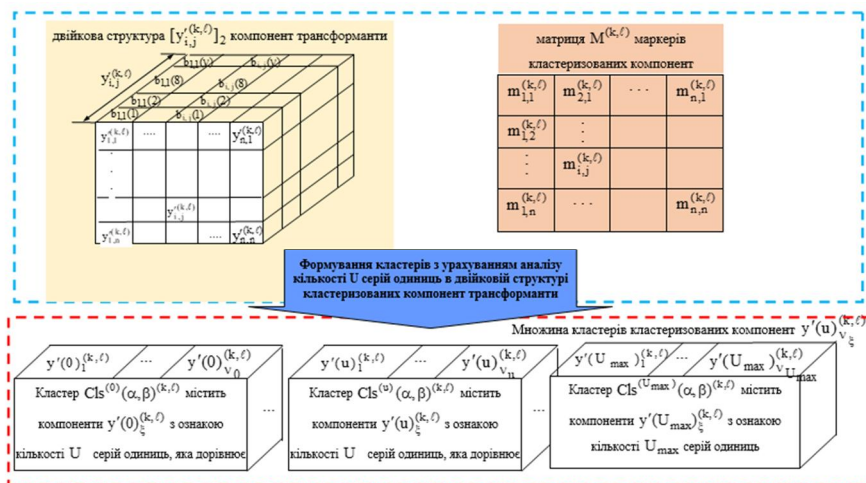


Рис. 2. Схема кластеризації компонент трансформанти сегмента зображення

Після кластеризації кожна компонента $y'_{i,j}^{(k,\ell)}$ буде належати відповідному кластеру $Cls^{(u)}(\alpha, \beta)^{(k,\ell)}$.

Для ідентифікації компонент $y'_{i,j}^{(k,\ell)}$ трансформанти $Y'(\alpha, \beta)^{(k,\ell)}$ відносно структури кластера використовуються маркерні значення. В якості маркерного значення використовується така структурна характеристика двійкового представлення кластеризованої компоненти, як кількість серій одиниць. Отже, маркер $m_{i,j}^{(k,\ell)}$ – це службова інформація, яка утворюється шляхом аналізу кількості серій одиниць з яких складаються кожна з компонент кластеризованої трансформанти. Завдання маркера спрямоване на адресацію компонент кластеризованої трансформанти стосовно приналежності останньої до відповідного кластеру. Тобто маркер – це вказівник приналежності конкретної компоненти трансформанти до одного з структурованих кластерів

Схема маркування компонент $y'_{i,j}^{(k,\ell)}$ трансформанти $Y'(\alpha, \beta)^{(k,\ell)}$ та формування матриці маркерів надана на рис. 3. Елементами такої матриці є маркери $m_{i,j}^{(k,\ell)}$. Оскільки кількість маркерів $m_{i,j}^{(k,\ell)}$ буде дорівнювати кількості компонент $y'_{i,j}^{(k,\ell)}$ трансформанти $Y'(\alpha, \beta)^{(k,\ell)}$, то розмірність маркерної матриці $M^{(k,\ell)}$ буде співпадати з розмірністю трансформанти $Y'(\alpha, \beta)^{(k,\ell)}$.

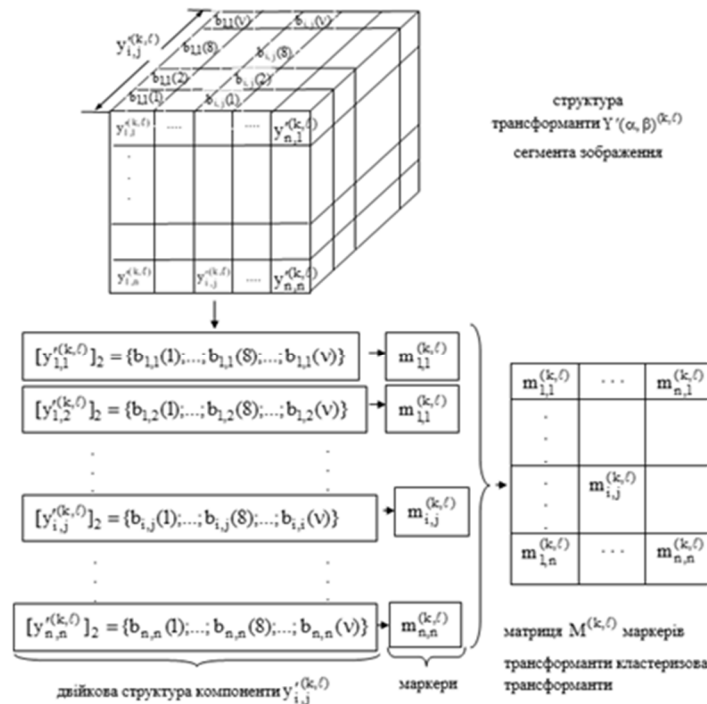


Рис. 3. Схема маркування компонент кластеризованої трансформанти ознакою серій одиниць

Такий підхід створює умови для додаткового скорочення структурної надмірності кодового представлення сегмента зображення за рахунок перерозподілу компонент трансформанти до рівня кластерів, в межах якого будуть кодуватися дані.

Висновки

1. Обґрунтовано концепцію створення методу представлення трансформанти в кластеризованому просторі за кількістю серій одиниць удвійковому описі їхніх компонент. Основа ідеї – це рес-структуризація інформаційного простору трансформант без втрати цілісності шляхом формування

кластерів на основі структурної ознаки за кількістю серій одиниць двійкового представлення класифікованих компонент трансформанти. Це дозволяє створити умови для підвищення нерівномірності розподілу компонент трансформанти для подальшого їх кодування з метою скорочення інформаційної інтенсивності сегментів зображення.

2. Розроблені концептуальні аспекти рішення проблематики прийняття рішення щодо однозначності приналежності класифікованої компоненти трансформанти сегмента зображення до відповідного кластера, за умови вводу поняття маркування компонент трансформанти що підлягає обробці. Основа ідеї – це створення маркерних масивів, що містять службову інформацію спрямовану на адресацію компонент класифікованої трансформанти стосовно приналежності останньої до відповідного кластеру. Такий підхід забезпечує додаткове скорочення структурної надмірності кодового представлення сегмента зображення за рахунок перерозподілу компонент трансформанти до рівня кластерів, в межах яких відбувається ефективний синтаксичний опис даних.

Список використаних джерел

- [1] Sharma R., Bollavarapu S. *Data Security using Compression and Cryptography Techniques. International Journal of Computer Applications*, 2015. Vol. 117, No. 14. Pp. 15–18. DOI: 10.5120/20621-3342.
- [2] Taubman D. and Marcellin M. *JPEG2000 Image Compression Fundamentals Standards and Practice*. Boston: Kluwer:Springer. Pp. 777, 2002.
- [3] Li F., Krivenko S., Lukin V. Two-step providing of desired quality in lossy image compression by SPIHT. *Radioelektronni i komp'uterni sistemi. Radioelectronic and computer systems*, 2020. No. 2 (94). Pp. 22–32. DOI: 10.32620/reks.2020.2.02.
- [4] Olive Ira P. AM., Cintra Renato J., Bayer F. M., Kulasekera S. and Madanayake A. “Low-Complexity Image and Video Coding Based on an Approximate Discrete Tchebichef Transform”, *IEEE transactions on circuits and systems for video technology*. Vol. 27, No. 5, 2017.
- [5] Barannik V., Shulgin S., Krasnorutsky A., Slobodyanyuk O., Gurzhii P., Korolyova N. *Methodological Fundamentals of Deciphering Coding of Aerophotography Segments on Special Equipment of Unmanned Complex. IEEE Advanced Trends in Information Theory (IEEE ATIT 2020): proceedings IEEE 2nd International Conference*. 2020. P. 38–43. DOI: 10.1109/ATIT50783.2020.9349257.
- [6] Barannik V., Kharchenko N., Othman Shadi O., Musienko A. A. “A method to control bit rate while compressing predicted frames”. *IEEE International Conference on The Experience of Designing and Application of CAD Systems in Microelectronics (IEEE CADSM 2015)*, 2015. Pp. 36–38. DOI: 10.1109/CADSM.2015.7230789.
- [7] Barannik V. V., Krasnorutskiy A. A., Musienko A. P. *Methodological Base For Transformants Representation In Nonequilibrium Positional Uneven-Diagonal Space. Science-Based Technologies*. 2015. No. 3(27). P. 233–238.
- [8] Wu Yu., Agaian S., Noonan J. *Sudoku Associated Two Dimensional Bijections for Image Scrambling. IEEE Transactions on multimedia*, 2012. 30 p. URL: <https://arxiv.org/abs/1207.5856v1> (accessed 7.04.2021).
- [9] Wong K. W. *Image encryption using chaotic maps. Intelligent Computing Based on Chaos*, 2009. Vol. 184. Pp. 333–354. DOI: 10.1007/978-3-540-95972-4_16.
- [10] Al-Khafaji G. and Al-Khafaji H. “Medical Image Compression using Wavelet Quadrants of Polynomial Prediction Coding & Bit Plane Slicing”. Vol. 4, No. 6, 2014.
- [11] Wang S., Zhang X., Liu X., Zhang J., Ma S. and Gao W. “Utility Driven Adaptive Preprocessing for Screen Content Video Compression”, 2017, in *IEEE Transactions on Multimedia*. Vol. 19, No. 3. Pp. 660–667.
- [12] Barannik V., Kharchenko N., Tverdokhlebov V., Kulitsa O. “The issue of timely delivery of video traffic with controlled loss of quality”, in *13th International Conference on Modern Problems of Radio Engineering, Telecommunications and Computer Science (TCSET)*. Lviv–Slavske, 2016. Pp. 902–904. DOI: 10.1109/TCSET.2016.7452220.
- [13] Zhang Y., Negahdaripour S. and Li Q. “Error-resilient coding for underwater video transmission”, *OCEANS 2016 MTS / IEEE Monterey, CA*, 2016. Pp. 1–7.

- [14] Barannik V., Tverdokhlib V., Dodukh A., Suprun O., Tarasenko D. Integration the non-equilibrium position encoding into the compression technology of the transformed images. *IEEE 14th International Conference on East-West Design & Test Symposium (EWDTS, 2017)*, 2017. Pp. 1–5. DOI: 10.1109/EWDTS.2017.8110030.
- [15] Zhou J., Liu X., Au O. C., Tang Y. Y. Designing an Efficient Image Encryption-Then-Compression System via Prediction Error Clustering and Random Permutation. *IEEE Transactions on Information Forensics and Security*, 2014. Vol. 9, No. 1. Pp. 39–50. DOI: 10.1109/TIFS.2013.2291625.
- [16] Miano J. *Formats and image compression algorithms in action [Text]*. K.: Triumph, 2013. – 336 p.
- [17] Barannik V., Himenko V., Barannik N., Tverdokhlib V., Babenko Y. Method of coding dynamic sequence of frame-spline structures of provided frames in info-communications. *IEEE 4rd International Conference on Advanced Information and Communications Technologies (IEEE AICT 2021)*. 2021. P. 414–418.
- [18] Barannik V., Babenko Yu., Kulitsa O., Barannik N., Khimenko V., Matviichuk-Yudina O. Significant Microsegment Transformants Encoding Method to Increase the Availability of Video Information Resource. *Advanced Trends in Information Theory (IEEE ATIT 2020): proceedings of IEEE 2nd International Conference*, 2020. P. 52–56. DOI: 10.1109/ATIT50783.2020.9349256.
- [19] Barannik V., Tarasenko D. “Method coding efficiency segments for information technology processing video”. *4th International Scientific-Practical Conference on Problems of Infocommunications. Science and Technology (PIC S&T)*, 2017. Pp. 551–555. DOI: 10.1109/INFOCOMMST.2017.8246460.
- [20] Okuwobi Idowu P. and Lu Y. H. “A New Approach in Digital Image Compression Using Unequal Error Protection (UEP)”, *Applied Mechanics & Materials*. No. 704. Pp. 403–407, 2015.
- [21] Barannik V., Lytvynenko M., Okladnoy D., Suprun O. “Description of the OFDM symbol with the help of mathematical laws. Analysis of technologies that were used in this case”. *IEEE 2nd International Conference on Advanced Information and Communication Technologies (IEEE AICT 2017)*, 2017. Pp. 183–187. DOI: 10.1109/AIACT.2017.8020095.
- [22] Barannik N. Method of Indirect Steganographic Coding of Information without Visual Distortion of the Video Container series. *IEEE 2nd International Conference on Advanced Trends in Information Theory (IEEE ATIT 2020)*, 2020. Pp. 57–61. DOI: 10.1109/ATIT50783.2020.9349262.
- [23] Barannik V., Barannik N., Barannik D. Indirect Steganographic Embedding Method Based On Modifications of The Basis of the Polyadic System. *Modern Problems of Radio Engineering, Telecommunications and Computer Science (TCSET'2020): proceedings of 15 th IEEE International Conference*, 2020. P. 699–702. URL: <https://doi.org/10.1109/TCSET49122.2020.235522>.
- [24] Zemliachenko A., Ponomarenko N., Lukin V., Egiazarian K. and Astola J. “Still Image / Video Frame Lossy Compression Providing a Desired Visual Quality”, *Multidimensional Systems and Signal Processing*. Pp. 22, June 2015.
- [25] Barannik V. V., Karpenko S. Method of the 3-D image processing. *Modern Problems of Radio Engineering, Telecommunications and Computer Science (IEEE TCSET 2008): proceedings of IEEE International Conference*, 2008. P. 378–380.
- [26] Barannik V., Podlesnyi S. Structural slotting with uniform redistribution for enhancing trustworthiness of information streams, *Telecommunications and Radio Engineering*, 2017. Vol. 76, No 7. Pp. 607–615. DOI: 10.1615/TelecomRadEng.v76.i7.40.
- [27] Barannik V., Krasnorutsky A., Pasynchuk K., Babenko Yu., Stepanko O. Method for Restructuring Video Data in Compressed Coding Systems to Increase Reliability. *Visnyk NTUU KPI Seriya–Radiotekhnika Radioaparatabuduvannia*, 2022. Iss. 88. Pp. 50–59. DOI: 10.20535/RADAP.2022.88.50-59.
- [28] Barannik V., Hahanova A., Slobodyanyuk A. Architectural presentation of isotopic levels of relief of images. *Experience of Designing and Application of CAD Systems in Microelectronics (CADSM): proceedings of IEEE 10th International Conference*, 2009. P. 385–387.
- [29] Barannik V. V., Podlesny S., Krasnorutskiy A., Musienko A., Himenko V. “The ensuring the integrity of information streams under the cyberattacks action”. *IEEE 15th East-West Design & Test Symposium (IEEE EWDTS 2016)*, 2016. Pp. 1–5.

THE CONCEPT OF REDUCING INFORMATION INTENSITY TRANSFORMER OF INFORMATION SEGMENTS OF THE IMAGE

V.Barannik¹, A.Krasnorutsky², V.Kolesnyk¹

¹ V. N. Karazin Kharkiv National University, 6, Nezalezhnosti Avenue, Kharkiv, 61000, Ukraine

² Ivan Kozhedub National University of the Air Force, 228, Klochkivska Street, Kharkiv, 61041, Ukraine

The article is devoted to the problem of providing users with the necessary qualitative indicators of remote video service provision. The imbalance between the reliability of the received video image and time delays in the process of delivering such an image via wireless communication channels is substantiated. For this purpose, the article proposes to use an integrated method of technological solutions, which is connected with the technological processes of reducing the bit intensity of the video stream. It is justified that reducing the intensity of the video stream is achieved by eliminating the amount of redundancy of various types (statistical, psychovisual, structural-statistical, structural) in the segment. Technological stages of the developed method of coding transforms of informative image segments are provided. It is justified that each stage of the created method, during processing, is responsible for eliminating various types of video segment redundancy.

Keywords: *video image, compression, quantization, information intensity, structural cluster, clustered element.*