



DOI: [10.28925/2663-4023.2020.7.8594](https://doi.org/10.28925/2663-4023.2020.7.8594)

УДК 621.396

Бараннік Володимир Вікторович

доктор технічних наук, професор, начальник кафедри бойового застосування та експлуатації АСУ
Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба

ORCID ID: 0000-0002-2848-4524

vybar.off@gmail.com

Шульгін Сергій Сергійович

доцент

Черкаський державний технологічний університет

ORCID ID: 0000-0001-5174-290X

serge.shoolgin@gmail.com

Бараннік Наталія В'ячеславівна

директор бібліотеки

Харківський національний університет Цивільного захисту

ORCID ID: 0000-0001-9098-360X

Barannik_V_V@ukr.net

Бабенко Юрій Михайлович

Аспірант

Київського національного університету імені Тараса Шевченка

ORCID ID: 0000-0002-8115-3329

babenkomahalych@gmail.com

Пугачев Роман Володимирович

доцент кафедри інформатики та інтелектуальної власності

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

ORCID ID: 0000-0001-5027-2029

Barannik_v_v@ukr.net

ПРОБЛЕМАТИЧНІ АСПЕКТИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСТАНЦІЙНОГО ВІДЕОСЕРВІСУ В КРИЗОВІЙ СИТУАЦІЇ

Анотація. Наводиться аналіз проблематичних аспектів технологій обробки зображення, що застосовані на борту літального апарату. Такі технології відносяться до напрямку пошуку і збереження інформаційної складової відеоінформації. Обґрунтовано, що умовах роботи системи управління в кризовій ситуації від дистанційного відеосервісу очікується забезпечення високого рівня оперативності доставки відеоінформації і водночас забезпечення необхідного рівня надання інформації на отриманій інформаційній моделі. Наголошено на дисбалансі: з одного боку є можливість забезпечити необхідний рівень оперативності доставки відеоінформації, але з невисоким рівнем достовірності інформації, а з іншого - забезпечивши необхідний рівень надання інформації, втрачається достовірність одержуваної відеомоделі щодо реальних подій. Надається перспективний напрям вирішення проблеми, що пов'язана зі зменшенням інформаційної інтенсивності відеопотоку, який надходить з борту літального апарату. Особлива увага приділена фактору збереження інформації без втрати його оперативності і достовірності. Наведено обґрунтування щодо інформаційних ділянок відеоінформації, в яких міститься інформаційна надлишковість. Обґрунтовано, що це ускладнює процес дешифрування. Наданий напрям в розробці наукових основ підвищення оперативності доставки відеоінформації з борту літального апарату зі збереженням достовірності інформації. Обґрунтовано, що системний підхід для вирішення сформульованих проблемних аспектів для методів обробки відеоінформації полягає в розробці технології їх обробки, що спрямована на пошук і виділення важливих об'єктів на інформаційній моделі. Обґрунтовано, що перспективним напрямком зниження інформаційної надлишковості відеоінформації, отриманих з борту літального апарату з збереженням оперативності і достовірності є методи виділення максимально значимих



ділянок із усієї отриманої інформації. Запропонована перспективна технологічна концепція ефективного синтаксичного опису елементів ділянок аерофотознімка, що враховує інформативні відомості. Результати доцільно використовувати при проектування та виготовленні перспективних бортових цифрових сканерів.

Ключові слова: аерофотознімок, обробка зображень, відеопослуги, семантична обробка зображень.

1. ВСТУП

Сучасний характер кризових ситуацій характеризується стрімким розвитком дій різноманітних факторів впливу та миттєвою зміною обстановки як в епіцентрі події так і за її межами. Пріоритетним завданням системи управління по локалізації кризової ситуації є максимальне забезпечення гарантій безпеки життєдіяльності населення. В зв'язку з цим, для зменшення ймовірності нанесення економічних та екологічних збитків, а саме важливе, це запобігання людських втрат, необхідно вдосконалювати системи управління відомчих організацій в умовах кризової ситуації.

Постановка проблеми. Необхідність підвищення ефективності відеоінформаційного забезпечення з використанням дистанційних мобільних платформ надання відеоінформаційних сервісів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дійсність розвитку сучасних кризових ситуацій диктує системам управління додаткові вимоги щодо підвищення як оперативності так і достовірності отримання інформації.

Тому ефективність роботи системи управління під час розгортання кризової ситуації залежить від своєчасності прийняття рішення та його правильності.

В умовах роботи системи управління в кризовій ситуації до дистанційного відеосервісу пред'являються особливі вимоги: забезпечення необхідного рівня оперативності доставки відеоінформації (в частому випадку аерофотознімок) і забезпечення необхідного рівня надання інформації на отриманому аерофотознімку.

На цьому етапі утворюється дисбаланс: з одного боку забезпечується можливість необхідного рівня оперативності доставки аерофотознімка, але з невисоким рівнем достовірності інформації, а з іншого: забезпечивши необхідний рівень надання інформації на отриманому аерофотознімку, втрачається його оперативність доставки, що, в свою чергу, позначається на достовірності одержуваної відеомоделі аерофотознімка щодо реальних подій та створює умови для зниження якості дешифрування. Пояснюється це особливістю цифрового аерофотознімка і особливістю сучасних технологій бортової обробки зображень в системі надання відеопослуг [1, 2].

Існуючі підходи надання відеопослуг в умовах розгортання кризових ситуацій, як показує практика, не є ефективними.

Мета статті. Аналіз проблемних аспектів існуючих технологій обробки зображень, спрямованих на одночасне підвищення оперативності доставки інформації і збереженні її достовірності.

2. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Бортові технології обробки зображень, з метою досягнення зменшення інформаційної інтенсивності потоку відеоданих, що надходять до бортових каналів зв'язку, будуються на методах компресії даних що надходять з ПЗС-матриці та їх фільтрації. Грунтуються вони на виявленні різноманітних статичних та структурних



закономірностей з подальшим етапом скорочення надмірності [3, 4]. Недолік такого підходу: не мають можливості виявити семантичну інформацію, а отже відповідно і не спрямовані на її збереження. Плата за такий підхід: зниження якості та часткова втрата інформації; зростання обчислювальної складності алгоритму компресії та підвищення часових витрат на реалізацію алгоритму компресії.

По відношенню до аерофотознімка перше веде до сумніву достовірності інформаційної складової, а друге до зниження достовірності отриманої відеомоделі відносно реальних дій [5].

Тому здійснюється аналіз проблемних аспектів існуючих методів обробки зображень (компактного представлення даних), що спрямовані на загальне зменшення часових витрат на доставку відеоінформації (аерофотознімка) з борту літального апарату шляхом зниження інформаційної складової аерофотознімка, для забезпечення сучасних вимог ефективності роботи системи управління в умовах кризової ситуації.

В даний час для зниження інформативної інтенсивності аерофотознімка застосовують різні технології компресії відеоданих. Пов'язано це з низькою пропускнуною спроможністю бортових каналів передачі відеоданих. Така технологія спрямована на підвищення інформаційної щільності синтаксичного опису всього зображення на основі виявлення його інформативних складових. Однак тут присутній наступне протиріччя.

Класичні методи компресії відеоданих (на платформах JPEG, JPEG2000) будуються на спектрально-частотному наданні зображення з подальшою їх квантизацією. В такому спектрі здійснюється концентрація значної частини енергії в невеликій кількості спектральних низькочастотних компонент (складових спектра), які і є інформативними. Таким чином, виявлення інформативних ознак зображення здійснюється шляхом обліку психовізуальних закономірностей [6, 7]. Тут не враховується нерівномірність розподілу семантичної складової по всьому аерофотознімку. Крім того застосування таких методів має ряд негативних наслідків:

- оскільки низькочастотні спектральні компоненти несуть інформацію про структурну частину об'єктів зображення, то вони є важливим аргументом для правильної ідентифікації об'єктів. Однак при відновленні зображення (зворотний процес компресії) частина низькочастотних компонент або відновлюються з якоюсь похибкою або ж зовсім не відновлюється. Пояснюється це розподілом помилки (шумів) по всіх елементах зображення внаслідок квантування її спектральних компонентів. Це веде до втрати семантично значимої інформації для дешифрування;

- немає можливості виділення інформативних ознак на фонових ділянках аерофотознімка. Наслідком чого є притуплення непрямих ознак дешифрування об'єктів інтересу;

- відсутній баланс психовізуальної надмірності і безповоротної втрати значущої інформації. На певному етапі це призводить до безповоротної втрати високочастотних компонент елементів зображення і як наслідок - до істотного зниження роздільної здатності аерофотознімка;

- застосування різних видів ортогональних перетворень, як складової платформи JPEG, не можуть рівномірно апроксимувати різні ділянки аерофотознімка, такі як різкі і плавні зміни яскравості. Наслідком чого є внесення додаткового шуму при обробці зображень, що, в свою чергу веде до безповоротних втрат семантичної складової.

Інша група методів обробки зображень, що заснована на виявленні та кодування статистичних закономірностей (LZ, GIF, TIFF, арифметичне кодування),



характеризуються незначним ступенем компресії аерофотознімка, а в деяких випадках і навпаки, сприяють збільшенню обсягів вихідного зображення. Пояснюється це низьким коефіцієнтом кореляційної залежності елементів зображення і як наслідок невисокою ймовірністю повторення символів елементів зображення [8, 9].

Третя група методів обробки зображень (фрактальні методи) характеризуються складним алгоритмом обробки даних і значним часом (близько кілька годин) їх обробки. Обмежені продуктивні можливості бортової апаратури обробки відеоданих, через невисокі енергетичні можливості бортового генератора, накладає обмеження на реалізацію складних алгоритмів їх обробки.

Таким чином, існуючі групи методів обробки відеоінформації мають суттєві недоліки: забезпечується можливість доведення відеоінформації у встановлені часові терміни, але з частковим руйнуванням семантичної складової. Навпаки, при підвищенні семантичної складової, підвищується інформаційна інтенсивність відеопотоку що впливає на зростання часу доведення відеоінформації.

Практично всі ці технології мають один і той же недолік: показник ступеню втрати даних під час компресії з наступним відновленням зображення. Застосування такого підходу до аерофотознімків, веде до часткової втрати дрібних об'єктів, що, в кінцевому підсумку, веде або до необ'єктивності формування донесення або ж до збільшення часу роботи дешифровщика.

Для вирішення першого проблемного аспекту пропонується ввести концепцію, яка полягає в принципово новому підході в області обробки даних, а саме незабезпечення доступу до даних числовими показниками даних зображення, а забезпечення доступу до смислової інформації зображення. Ставити за мету не збереження синтаксичних даних елементів зображення (порівняння за допомогою СКО, PSNR), а збереження цілісності семантичної інформації в зображенні.

Для здійснення такого підходу необхідно розробити наукомісткі і технологічні основи для оцінки аерофотознімка на предмет виявлення і оцінювання важливості семантично значущих ділянок з метою визначення ймовірності наявності об'єктів інтересу.

Другий проблемний аспект відноситься до питання дослідження семантичної складової аерофотознімка. Цей проблемний аспект пов'язаний з технологіями розпізнавання образів.

Існує безліч алгоритмів спрямованих на рішення завдання розпізнавання образів. Однак всі ці алгоритми здійснюють тільки фільтрацію контурів. Результатом чого, замість зображення з'являються тільки контури, а інформація про ландшафт втрачається. Такий підхід для дешифрування не придатний, так як втрачається зв'язок об'єктів інтересу і ландшафтом місцевості, де розташований даний об'єкт.

Існує інший підхід розпізнавання образів - це наявність апріорної інформації про об'єкти моніторингу [10, 11]. Однак в умовах кризової ситуації тут з'являються такі недоліки: апріорна недостатність інформації, наявність значної кількості предметів, які не уявляють інтерес. Результатом чого є підвищення часових витрат на обробку зображення і підвищення ймовірності помилки в роботі дешифровщика [12, 13].

Для вирішення другого проблемного аспекту пропонується створити методи і метрики семантичного аналізу аерофотознімків, спрямованих на виявлення і виділення об'єктів представляють інтерес [14, 15].

Під час семантичного аналізу здійснити перехід від ідентифікації об'єктів до підходу ідентифікації семантичної інформативності сегментів аерофотознімки.



Пропонується розпізнавати не просто об'єкти, а ввести правило оцінки присутності цих об'єктів на аерофотознімку.

Для здійснення такого підходу необхідно розробити теоретичну базу і методи інтелектуальної ідентифікації сегментів аерофотознімки за ступенем інформативності в семантичному аспекті.

Третій проблемний аспект відноситься до питання теоретичної платформи оцінювання семантичної інформативності ділянок аерофотознімка з урахуванням виявлення тут дешифровочних ознак об'єктів інтересу.

Існуючі методики визначення інформаційної важливості на певних ділянках аерофотознімки базуються на оцінці експертів. Однак такий підхід вносить суб'єктивний характер щодо прийняття рішення по виявленню об'єктів інтересу, оскільки залежить від кваліфікації дешифровщика і присутності апріорної інформації. Це веде до внесення помилкових рекомендацій і збільшення витрат часу на етапи дешифрування [16, 17].

У той же час є методики оцінювання вагових коефіцієнтів сегментів зображення. Але методів оцінювання семантично важливих сегментів зображення і кількості інформації в них не існує [18, 19].

Для вирішення третього проблемного аспекту пропонується створити метрики оцінки кількості семантичної інформації в сегментах аерофотознімки на основі виявлення структурних закономірностей по контурній інформації та оцінювання кількості інформативності в проміжному поданні сегментів аерофотознімка.

Для цього необхідно розробити теоретичну базу методів непрямой оцінки семантичної складової аерофотознімка на основі виявлення структурних закономірностей за контурною інформацією та кількісній оцінці (оцінки вагових коефіцієнтів) інформативності в проміжному наданні аерофотознімка з урахуванням виявлення дешифровочних ознак об'єктів інтересу.

Четвертий проблемний аспект відноситься до питання ефективного синтаксичного опису семантичних складових аерофотознімки з урахуванням розкриття дешифровочних ознак об'єктів інтересу [20].

Для виявлення об'єкта дешифровщик оперує не тільки контурною інформацією, а й складовою яскравості об'єктів інтересу, а також загальним кольоровим перепадом ландшафту, однак існуючі методи, що формують інформативне виділення контурів об'єктів зображення і одночасний опис складової яскравості зображення знаходяться на недостатньому рівні розвитку [20].

Тут виникає проблема: є методики виділення контурів об'єктів в зображенні, і є методики опису складової яскравості об'єктів в цих зображеннях, але методів ефективного синтаксичного опису семантичних складових аерофотознімка, з урахуванням розкриття дешифровочних ознак об'єктів інтересу, не існує.

Для вирішення четвертого проблемного аспекту пропонується створити технологію ефективного синтаксичного опису семантичних складових аерофотознімки з урахуванням розкриття важливих дешифровочних ознак об'єктів інтересу. Необхідно розробити методи обробки зображень, які зможуть одночасно виділити контурну інформацію і забезпечити облік складової яскравості об'єктів інтересу.

П'ятий проблемний аспект відноситься до питання помилок виділення інформативних відомостей в результаті семантичної обробки аерофотознімки. Аналіз існуючих методів семантичної обробки зображень показує, що існує суперечність між обчислювальною складністю алгоритмів обробки і ймовірністю помилкового

сприйняття дешифровщиком об'єктів інтересу відновленого (після застосування методу обробки зображень) аерофотознімка.

Методи обробки зображень без втрати якості і не високої обчислювальної складності (коди Хаффмана) не дозволяють на достатньому рівні підвищити інформативну щільність аерофотознімка. У той же час методи обробки зображень на платформі JPEG з одного боку дозволяють підвищити інформативну щільність аерофотознімка до заданого рівня, однак існує висока ймовірність втрати ключової складової аерофотознімка при дешифруванні, тим самим утворюючи загрозу збереження семантично значимої інформації в отриманій моделі аерофотознімка.

Це тягне за собою високу ймовірність невиконання вимоги щодо збереження її актуальності для роботи дешифровщика в режимі реального часу.

Застосування методів на основі вейвлет-перетворень тягнуть за собою застосування алгоритмів високої обчислювальної складності, що, в свою чергу, позначиться на зростанні часових параметрів при обробці аерофотознімків.

Загальним недоліком для всіх розглянутих методів обробки зображень - це їх неможливість виділення ключової інформації для дешифрування.

Для вирішення п'ятого проблемного аспекту пропонується розробити теоретичну базу і методи обробки аерофотознімків що дозволяють, з одного боку, виділяти ключову інформацію про об'єкти інтересу, з іншого - мають обчислювальну платформу з не високою обчислювальною складністю (порівнянну з продуктивною потужністю бортового генератора).

Пропонується створити технологію обробки відеоданих, яка спрямована на підвищення інформативності аерофотознімка і зменшення сумарного часу дешифрування даних з метою прийняття рішення в інтересах аеромоніторингу. Тобто ввести принципово новий підхід в обробці зображень, а саме пошук і виділення важливих ділянок з об'єктами інтересу на аерофотознімку та їх ефективне кодування.

– ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Доведено, що розробку наукових основ підвищення оперативності доставки відеоінформації в умовах кризових ситуацій, необхідно проводити в напрямку вирішення протиріччя, в основі якого лежить дисбаланс між необхідним рівнем оперативності доставки інформації та її вірогідністю щодо реальних подій.

Обґрунтовано, що ядром такого дисбалансу є особливість цифрового аерофотознімку, що формується пристроями аеромоніторингу і особливість сучасних технологій обробки зображень.

Встановлено, що особливістю сучасних технологій обробки зображень заснованих на виявленні різних закономірностей з подальшим етапом скорочення надмірності не ріжуть семантичну інформацію, а відповідно і не спрямовані на її збереження, що накладає певні обмеження на використання аеромоніторингу в умовах кризової ситуації.

Проведено аналіз проблемних аспектів для методів обробки аерофотознімків, спрямованих на розробку концептуальних аспектів щодо вирішення проблеми надання інформації на аерофотознімки дешифровщиків в умовах розгортання кризової ситуації.

Обґрунтовано, що системний підхід для вирішення сформульованих проблемних аспектів для методів обробки аерофотознімків полягає в розробці технології їх обробки, що спрямована на пошук і виділення важливих об'єктів на аерофотознімку.



Обґрунтовано, що перспективним напрямком зниження інформаційної надлишковості аерофотознімків, отриманих з борта літального апарату з збереженням як оперативності так і достовірності є методи виділення максимально значимих ділянок із усього аерофотознімка.

Перспективи подальших досліджень. Необхідність створення технологій та методів підвищення ефективності обробки динамічних відеопотоків.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- [1] Shi, Yun Q. Image and video compression for multimedia engineering: fundamentals, algorithms, and standards / Yun Q Shi, Huifang Sun, NY, CRC Press, 2008, 576 p.
- [2] Олифер В.Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер. - СПб.: Питер, 2006. - 958 с.
- [3] Miano J. Compressed image file formats: JPEG, PNG, GIF, XBM / by John Miano. - 1999. - 264 p.
- [4] W. J. Tsai, Y. C. Sun, "Error-resilient video coding using multiple reference frames", *2013 IEEE International Conference on Image Processing*, pp. 1875-1879, 2013. o transmission", *2016 8th IEEE International Conference on Communication Software and Networks (ICCSN)*, pp. 561-564, 2016.
- [5] R.C. Gonzales and R.E. Woods, "Digital image processing," in Prentice Hall, New Jersey, edition. II, 2002. – 1072 p.
- [6] D. Salomon. "Data Compression: The Complete Reference". Fourth Edition. Springer-Verlag London Limited, 2007. - 899 p.
- [7] Lee S. Y. Yoon J. C. Temporally coherent video matting. *Graphical Models* 72. 2010. P. 25-33.
- [8] Vatolin D., Ratushnyak A., Smirnov M. and Yukin V., *Methods of data compression. The device archiver, compression of images and videos. M.: DIALOG MIFI, 2013, 384 p.*
- [9] Barannik V., Bekirov A., Lekakh A. and Barannik D. A steganographic method based on the modification of regions of the image with different saturation *Modern Problems of Radio Engineering, Telecommunications and Computer Science, (TCSET'2018): XIVth Intern conf., (Lviv-Slavske, Ukraine, febr. 23–25, 2018). Lviv-Slavske: 2018. pp. 542-545. DOI: 10.1109/TCSET.2018.8336260.*
- [10] Ian Richardson, *H.264 and MPEG-4 Video Compression: Video Coding for Next-Generation Multimedia / Ian Richardson*, pp. 368, 2005.
- [11] Y. Zhang, S. Negahdaripour and Q. Li, "Error-resilient coding for underwater video transmission," *OCEANS 2016 MTS/IEEE Monterey, Monterey, CA, 2016*, pp. 1-7.
- [12] Yudin O., Frolov O., Ziubina R. Quantitative quality indicators of the invariant spatial method of compressing video data // *Problems of Infocommunications Science and Technology (PIC S&T), 2015 Second International Scientific-Practical Conference. – IEEE, 2015. – P. 227-229, doi: 10.1109/INFOCOMMST.2015.7357320. (eng)*
- [13] Barannik V.V., Ryabukha Yu.N., Tverdokhle V.V., Barannik D.V. "Methodological basis for constructing a method for compressing of transformants bit representation, based on non-equilibrium positional encoding". 2nd IEEE International Conference on Advanced Information and Communication Technologies, AICT 2017, Proceedings, Lviv, 2017, pp. 188. DOI: 10.1109/AIACT.2017.8020096.
- [14] K. R. Rao and J. J. Hwang, *Techniques and Standards for Image, Video and Audio Coding*. EnglewoodCliffs, NJ: Prentice-Hall, 1996.
- [15] S. Wang, X. Zhang, X. Liu, J. Zhang, S. Ma, W. Gao, "Utility-Driven Adaptive Preprocessing for Screen Content Video Compression", *IEEE Transactions on Multimedia*, vol. 19, no. 3, pp. 660-667, March 2017.
- [16] V. Barannik, A. Krasnoruckiy, A. Hahanova, "The positional structural-weight coding of the binary view of transformants", in *Proceedings of the International Conference on East-West Design and Test Symposium (EWDTS)*, September 2013, pp. 1-4. doi: 10.1109/EWDTS.2013.6673178
- [17] V. V. Barannik, N.A. Kharchenko, V.V. Tverdokhle, O. Kulitsa, "The issue of timely delivery of video traffic with controlled loss of quality", *13th International Conference on Modern Problems of Radio Engineering, Telecommunications and Computer Science TCSET 2016*, pp. 902-904, 2016.
- [18] V Barannik, S Podlesny, D Tarasenko, D Barannik, O Kulitsa. "The video stream encoding method in infocommunication systems". *Advanced Trends in Radioelectronics, Telecommunications and Computer Engineering (TCSET), 2018 14th International, Proceedings of the 14th International Conference on TCSET 2018 Lviv, 2018, pp. 538-541, doi: 10.1109/TCSET.2018.8336259.*



- [19] V.V. Barannik., Yu.N. Ryabukha, S.A. Podlesnyi. "Structural slotting with uniform redistribution for enhancing trustworthiness of information streams". Telecommunications and Radio Engineering (English translation of Elektrosvyaz and Radiotekhnika), 2017. №76 (7), pp.607. doi: 10.1615 / TelecomRadEng.v76.i7.40.
- [20] A.N. Alimpiev, V.V. Barannik, S.A. Sidchenko "The method of cryptocompression presentation of videoinformation resources in a generalized structurally positioned space", Telecommunications and Radio Engineering, English translation of Elektrosvyaz and Radiotekhnika, №76 (6), pp. 521-534, 2017, doi: 10.1615/TelecomRadEng.v76.i6.60.



Volodymyr V. Barannik

Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department № 401
Ivan Kozhedub Kharkiv National University of Air Force, Kharkiv, Ukraine
ORCID ID: 0000-0002-2848-4524

vybar.off@gmail.com

Sergii S. Shulgin

Associate professor
Cherkasy State Technological University
ORCID ID: 0000-0001-5174-290X

serge.shoolgin@gmail.com

Natalia V. Barannik

Head Department
Kharkiv National University civil defence, Kharkiv, Ukraine
ORCID ID: 0000-0001-9098-360X

Barannik_V_V@ukr.net

Yurii M. Babenko

Graduate student
Taras Shevchenko national university of Kyiv
ORCID ID: 0000-0002-8115-3329

babenkomahalych@gmail.com

Roman V. Puhachov

Associate professor at Informatics and intellectual property Department
National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute"
ORCID ID: 0000-0001-5027-2029

Barannik_v_v@ukr.net

PROBLEMATIC ASPECTS OF PROVIDING REMOTE VIDEO SERVICES IN CRISIS SITUATION

Abstract. : The analysis of the problematic aspects of image processing technologies on aircraft board is carried out. Such technologies relate to the direction of search and preservation of the information component of video information. It is proved that under the conditions of a crisis management system, remote video services are expected to provide a high level of video delivery efficiency and at the same time provide the necessary level of information on the resulting information model. An imbalance is noted: on the one hand, it is possible to provide the necessary level of video information delivery efficiency, but with a low level of information reliability, and on the other hand, having ensured the necessary level of information provision, the reliability of the resulting video model about real events is lost. A prospective direction for solving the problem associated with a decrease in the information intensity of the video stream coming from the aircraft is provided. Particular attention is paid to the factor of preserving information without losing its efficiency and reliability. The rationale for the information sections of video information that contain information redundancy is given. It is proved that this complicates the decryption process. The direction of development of the scientific basis for increasing the efficiency of video information delivery from the aircraft with the preservation of the reliability of information is given. Systematic approach to solving the formulated problematic aspects for video information processing methods consists in developing a technology for their processing aimed at finding and highlighting important objects in the information model is proved. It is proved that a promising way to reduce the information redundancy of video information received from the aircraft with the preservation of efficiency and reliability is the methods of allocating the most significant areas from all the information received. The promising technological concept of an effective syntactic description of the elements of aerial photograph areas, taking into account informative information is proposed. The results should be used in the design and manufacture of promising on-board digital scanners.

Key words: aerial imagery, image processing, video services, semantic image processing.



REFERENCES

- [1] Shi, Yun Q. Image and video compression for multimedia engineering: fundamentals, algorithms, and standards / Yun Q Shi, Huifang Sun, NY, CRC Press, 2008, 576 p.
- [2] N. Olifer, V. Olifer "Computer networking principles protocol and practice" St. Petersburg.: Peter, 2006. - 958 с.
- [3] Miano J. Compressed image file formats: JPEG, PNG, GIF, XBM / by John Miano. - 1999. - 264 p.
- [4] W. J. Tsai, Y. C. Sun, "Error-resilient video coding using multiple reference frames", *2013 IEEE International Conference on Image Processing*, pp. 1875-1879, 2013. o transmission", *2016 8th IEEE International Conference on Communication Software and Networks (ICCSN)*, pp. 561-564, 2016.
- [5] R.C. Gonzales and R.E. Woods, "Digital image processing," in Prentice Hall, New Jersey, edition. II, 2002. – 1072 p.
- [6] D. Salomon. "Data Compression: The Complete Reference". Fourth Edition. Springer-Verlag London Limited, 2007. - 899 p.
- [7] Lee S. Y. Yoon J. C. Temporally coherent video matting. *Graphical Models* 72. 2010. P. 25-33.
- [8] Vatolin D., Ratushnyak A., Smirnov M. and Yukin V., *Methods of data compression. The device archiver, compression of images and videos. M.: DIALOG MIFI, 2013, 384 p.*
- [9] Barannik V., Bekirov A., Lekakh A. and Barannik D. A steganographic method based on the modification of regions of the image with different saturation *Modern Problems of Radio Engineering, Telecommunications and Computer Science, (TCSET'2018): XIVth Intern conf., (Lviv-Slavske, Ukraine, febr. 23–25, 2018). Lviv-Slavske: 2018. pp. 542-545. DOI: 10.1109/TCSET.2018.8336260.*
- [10] Ian Richardson, *H.264 and MPEG-4 Video Compression: Video Coding for Next-Generation Multimedia / Ian Richardson*, pp. 368, 2005.
- [11] Y. Zhang, S. Negahdaripour and Q. Li, "Error-resilient coding for underwater video transmission," *OCEANS 2016 MTS/IEEE Monterey, Monterey, CA, 2016*, pp. 1-7.
- [12] Yudin O., Frolov O., Ziubina R. Quantitative quality indicators of the invariant spatial method of compressing video data // *Problems of Infocommunications Science and Technology (PIC S&T), 2015 Second International Scientific-Practical Conference. – IEEE, 2015. – P. 227-229, doi: 10.1109/INFOCOMMST.2015.7357320. (eng)*
- [13] Barannik V.V., Ryabukha Yu.N., Tverdokhle V.V., Barannik D.V. "Methodological basis for constructing a method for compressing of transformants bit representation, based on non-equilibrium positional encoding". 2nd IEEE International Conference on Advanced Information and Communication Technologies, AICT 2017, Proceedings, Lviv, 2017, pp. 188. DOI: 10.1109/AIACT.2017.8020096.
- [14] K. R. Rao and J. J. Hwang, *Techniques and Standards for Image, Video and Audio Coding. EnglewoodCliffs, NJ: Prentice-Hall, 1996.*
- [15] S. Wang, X. Zhang, X. Liu, J. Zhang, S. Ma, W. Gao, "Utility-Driven Adaptive Preprocessing for Screen Content Video Compression", *IEEE Transactions on Multimedia*, vol. 19, no. 3, pp. 660-667, March 2017.
- [16] V. Barannik, A. Krasnoruckiy, A. Hahanova, "The positional structural-weight coding of the binary view of transformants", in *Proceedings of the International Conference on East-West Design and Test Symposium (EWDTS)*, September 2013, pp. 1-4. doi: 10.1109/EWDTS.2013.6673178
- [17] V. V. Barannik, N.A. Kharchenko, V.V. Tverdokhle, O. Kulitsa, "The issue of timely delivery of video traffic with controlled loss of quality", *13th International Conference on Modern Problems of Radio Engineering, Telecommunications and Computer Science TCSET 2016*, pp. 902-904, 2016.
- [18] V Barannik, S Podlesny, D Tarasenko, D Barannik, O Kulitsa. "The video stream encoding method in infocommunication systems". *Advanced Trends in Radioelectronics, Telecommunications and Computer Engineering (TCSET), 2018 14th International, Proceedings of the 14th International Conference on TCSET 2018 Lviv, 2018, pp. 538-541, doi: 10.1109/TCSET.2018.8336259.*
- [19] V.V Barannik., Yu.N. Ryabukha, S.A Podlesnyi. "Structural slotting with uniform redistribution for enhancing trustworthiness of information streams". *Telecommunications and Radio Engineering (English translation of Elektrosvyaz and Radiotekhnika), 2017. №76 (7), pp.607. doi: 10.1615 / TelecomRadEng.v76.i7.40.*
- [20] A.N. Alimpiev, V.V. Barannik, S.A. Sidchenko "The method of cryptocompression presentation of videoinformation resources in a generalized structurally positioned space", *Telecommunications and Radio Engineering, English translation of Elektrosvyaz and Radiotekhnika, №76 (6), pp. 521-534, 2017, doi: 10.1615/TelecomRadEng.v76.i6.60.*

