

БАРАННИК В. В., доктор технических наук, профессор, начальник кафедры (Харьковский национальный университет Воздушных Сил им. И. Кожедуба),  
ТАРАСЕНКО Д. А., аспирант (Черкасский государственный технологический университет),  
КОРОЛЕВА Н. А., кандидат технических наук, доцент (Украинский государственный университет железнодорожного транспорта)

## Метод восстановления сегментов видеокadra на основе реконструкции двумерного структурного представления трансформант в условиях сохранения целостности информации

*В статье обосновывается значимость дистанционных видеоинформационных сервисов с использованием платформ аэромобильного базирования для повышения эффективности управления ведомственными организациями. Показываются системные проблемы относительно снижения информационной интенсивности динамического видеоресурса на основе стандартизированных информационных технологий обработки и передачи потока кадров в условиях обеспечения требуемого уровня синтаксической и семантической целостности информации. Обосновывается, что дополнительное снижение информационной интенсивности кадров Р-типа в заданных условиях по целостности информации находится в рамках локализации дисбаланса, между количеством сокращаемой психовизуальной избыточности и уровнем вносимых искажений. Для этого предлагается учитывать новые структурные закономерности, которые создаются в процессе формирования двумерного спектрального структурного пространства, а именно осуществлять его перетрансформацию. Проводится построение метода реконструкции вектора идентификатора уплотненного ДСП пространства на основе его двухкаскадной идентификации путем двухосновного объектно-позиционного декодирования в условиях наличия парного неравенства между элементами, количество которых является неравномерным и контекстнозависимым.*

**Ключевые слова:** видеоресурс, градиент, сегмент, объектно-позиционное число, эффективное синтаксическое кодирование.

### Введение

Видеоинформационные сервисы становятся фундаментом для организации информационного обеспечения процесса управления профильными министерствами и ведомственными организациями. Здесь необходимо учитывать такие факторы, как: требование относительно получения информации одновременно с больших по масштабу территорий; наличие труднодоступных для наземного транспорта территорий, в том числе горных и лесных массивов, морских и речных акваторий; наличие быстрого распространения кризисных ситуаций на значительные территории. Это обуславливает актуальность дистанционных сервисов по предоставлению динамических видеоресурсов с использованием бортовых инфокоммуникационных технологий [1 – 2, 4 – 8, 12].

В этом случае основной характеристикой видеопотока является информационная интенсивность в условиях заданного уровня целостности и семантической разрешающей способности. При этом значение величины  $V(\rho_0)_1$  в зависимости от

пространственного разрешения и частоты кадров может достигать порядка 100 Гбит/с. Соответственно это сказывается на значительном повышении временных задержек на доставку динамического видеоресурса с использованием инфокоммуникационных технологий на базе аэромобильных платформ [3, 9–11, 13, 15].

Значит, существует противоречие, в основе которого лежит **дисбаланс** между: с одной стороны, требованиями пользователей относительно качества предоставляемого динамического видеоресурса, а с другой стороны – недостаточными возможностями аэромобильных платформ относительно производительности аппаратуры обработки и передачи информации.

Основное направление для устранения такого дисбаланса состоит в использовании информационных технологий обработки и передачи потока кадров (ИТОПК).

**Обоснование необходимости создания метода реконструкции видеок кадров для технологий обработки видеопотока**

Совершенствование ИТОПК *предлагается* осуществлять в направлении повышения эффективности кодирования последовательности кадров Р-типа.

В настоящее время для таких информационных технологий используются комплексные платформы с предварительным трансформированием сегментов видеок кадров на базе дискретного косинусного преобразования. Одними из перспективных здесь являются методы компонентного синтаксического описания трансформант, которые обладают определенным уровнем укрупнения структурных закономерностей. Такие технологии строятся на основе использования базиса выделения значимых компонент  $Z(\tau; \delta)_u$  и соответственно длин  $\ell(\tau; \delta)_u$  последовательностей незначимых компонент трансформанты. После чего формируются *двухкомпонентные векторы*, а именно  $\{\ell(\tau; \delta)_u; z(\tau; \delta)_u\}$ . Дальнейшая технология обработки заключается в использовании стратегии выделения количества разрядов под компоненты  $\ell(\tau; \delta)_u$  и  $z(\tau; \delta)_u$  [16].

Здесь предлагается использовать технологические концепции, основанные на эффективном синтаксическом представлении трансформированных сегментов кадров Р-типа на основе одномерного двухосновного объектно-позиционного кодирования в условиях гибкого неравенства парных элементов. Данная концепция подразумевает формирование уплотненного ДСП пространства по векторам структурных характеристик с последующей идентификацией их координатных объектов на основе биадического принципа в условиях градиентной однонаправленности и наложения ограничений на динамическое количество их значений, с сохранением целостности информации в условиях однонаправленности градиента.

В этом случае учет гибкости наличия условия неравенства парных элементов приводит к образованию одномерных двухосновных объектно-позиционных чисел с системой  $\{Q(\tilde{p}_u; \delta); \hat{Q}(\tilde{p}_u; \delta)\}$ , для элементов которой выполняется условие гибкого неравенства (с синдромом парного неравенства  $S(\tau; \delta)$ ).

В то же время для обеспечения требуемой целостности информации необходимо разработать соответствующий метод реконструкции предсказанных кадров, что определяет **цель исследований статьи**.

**Разработка метода реконструкции видеок кадров для информационной технологии эффективного синтаксического кодирования видеопотока**

Рассмотрим процесс реконструкции вектора  $I(\tau; \delta)$  идентификаторов ДСП пространства на основе следующей информации:

- кодовое значение  $\hat{E}(s; \tau; \delta)$  одномерного двухосновного объектно-позиционного числа в условиях гибкого неравенства парных элементов;
- пороговые уровни динамического количества значений  $d(\ell; \delta)_\tau$  и  $d(z; \delta)_\tau - 1$ , которое соответственно принимают элементы векторов  $L$  и  $Z$  трансформанты;
- сведения о наличии пар  $\{\hat{I}(\tau; \delta)_u; \hat{I}(\tau; \delta)_{u+1}\}$  идентификаторов, для которых выполняется условие неравенства, т. е.  $\hat{I}(\tau; \delta)_u \neq \hat{I}(\tau; \delta)_{u+1}$ , что задается синдромом  $S(\tau; \delta)$  объектно-позиционного числа. В случае наличия такой информации реконструкция вектора  $I(\tau; \delta)$  организуется следующими технологическими этапами [17].

*Первый технологический этап.* Данный этап является подготовительным для непосредственного декодирования кодового значения  $\hat{E}(s; \tau; \delta)$ . Здесь необходимо определить количество  $v_2$  и  $\hat{v}_2$  идентификаторов на начальном шаге обработки,  $u = 2$ , для которых соответственно выполняются условия равенства, т. е.  $s(\tau; \delta)_u = 1$ , и наоборот, т. е.  $s(\tau; \delta)_u = 0$ . Такой процесс заключается в интерпретации вспомогательных элементов  $\theta'(\tau; \delta)_u$ , введенных на основе первой технологической коррекции процесса кодирования по синдрому  $S(\tau; \delta)$ . В соответствии с такой технологической коррекцией общая интерпретация величины  $\theta'(\tau; \delta)_u$  осуществляется в *два каскада*. Для получения информации о величинах  $v_2$  и  $\hat{v}_2$  реализуется *первый каскад* такой интерпретации. Первый каскад состоит в учете гибкого условия наличия неравенства парных идентификаторов. Для этого используется информация о соответствующих элементах синдрома, т. е.:

$$s(\tau; \delta)_u = \begin{cases} 0, & \rightarrow I(\tau; \delta)_u \neq I(\tau; \delta)_{u+1}, \quad \theta'(\tau; \delta)_u = \theta(\tau; \delta)_u; \\ 1, & \rightarrow I(\tau; \delta)_u = I(\tau; \delta)_{u+1}, \quad \theta'(\tau; \delta)_u = I(\tau; \delta)_u. \end{cases} \quad (1)$$

Результатом данного этапа является интерпретация вспомогательных величин на первом каскаде, т. е.  $\theta'(\tau; \delta)_u \rightarrow \{I(\tau; \delta)_u; \theta(\tau; \delta)_u\}$ .

*Второй технологический этап.* Здесь в соответствии с информацией, полученной после первого каскада интерпретации вспомогательных величин  $\theta'(\tau; \delta)_u$ , проводится установление типов оснований. Для элементов  $I(\tau; \delta)_u$  одномерного двухосновного объектно-позиционного числа без ограничений на наличие условия парного неравенства основанием будет величина  $Q(\tilde{p}_u; \delta)$ . Наоборот, для элементов  $\theta(\tau; \delta)_u$  одномерного двухосновного объектно-позиционного числа при наличии жесткого условия относительно парного неравенства идентификаторов в качестве основания используется величина  $\hat{Q}(\tilde{p}_u; \delta)$ ,

$$\hat{Q}(\tilde{p}_u; \delta) = (d(\ell; \delta)_\tau \cdot (d(z; \delta)_\tau - 1)) - 1.$$

Первые два технологических этапа позволяют оценить весовые коэффициенты для элементов реконструируемого вектора  $I(\tau; \delta)$ . Соответствующая обработка организуется на третьем технологическом этапе.

*Третий технологический этап.* Данный этап заключается в непосредственном восстановлении значений величин  $I(\tau; \delta)_u$  и  $\theta(\tau; \delta)_u$ . Для этого реализуется декодирование кодового значения  $\hat{E}(s; \tau; \delta)$  с использованием информации о величинах  $v_2$  и  $\hat{v}_2$  и информации о первом каскаде интерпретации вспомогательных величин  $\theta'(\tau; \delta)_u$ .

Для данного этапа в начале требуется получить информацию об элементе  $\hat{I}(\tau; \delta)_0$ , который условно предшествует идентификатору  $\hat{I}(\tau; \delta)_2$ . Здесь  $\hat{I}(\tau; \delta)_2$  – первый идентификатор вектора  $I(\tau; \delta)$ . В качестве значения величины  $\hat{I}(\tau; \delta)_0$  предлагается выбирать значение основания  $Q(\tilde{p}_u; \delta)$  объектно-позиционного числа, т. е.  $\hat{I}(\tau; \delta)_0 = Q(\tilde{p}_u; \delta) = d(\ell; \delta)_\tau \cdot (d(z; \delta)_\tau - 1)$ .

Тогда на основе имеющейся информации процесс декодирования величины  $\hat{E}(s; \tau; \delta)$  реализуется путем взвешенного декодирования в двухосновном объектно-позиционном пространстве в условиях использования синдрома  $S(\tau; \delta)$  для идентификации наличия парного неравенства между элементами.

*Четвертый технологический этап.* Такой этап связан с идентификацией вспомогательных величин

$\theta'(\tau; \delta)_u$  на втором каскаде. Здесь идентификации подвергаются вспомогательные величины  $\theta(\tau; \delta)_u$ , рассматриваемые как элементы вектора идентификаторов  $\hat{I}(\tau; \delta)$  в условии жесткого наличия неравенства всех парных элементов (элементы одномерного двухосновного объектно-позиционного числа при наличии жесткого условия относительно парного неравенства идентификаторов). На втором каскаде для пары идентификаторов  $\{\hat{I}(\tau; \delta)_u; \hat{I}(\tau; \delta)_{u+1}\}$ , для которых значение элемента синдрома будет равно нулевому уровню,  $s(\tau; \delta)_u = 0$ , т. е.  $\hat{I}(\tau; \delta)_u \neq \hat{I}(\tau; \delta)_{u+1}$ , проверяется условие сравнения монотонности. Данное условие состоит в проверке выполнения одного из двух неравенств  $\hat{I}(\tau; \delta)_u < \hat{I}(\tau; \delta)_{u-1}$  или  $\hat{I}(\tau; \delta)_u > \hat{I}(\tau; \delta)_{u-1}$ .

$$\hat{I}(\tau; \delta)_u = \begin{cases} \theta(\tau; \delta)_u, & \rightarrow \theta(\tau; \delta)_u < \hat{I}(\tau; \delta)_{u-1}; \\ \theta(\tau; \delta)_u + 1, & \rightarrow \theta(\tau; \delta)_u \geq \hat{I}(\tau; \delta)_{u-1}. \end{cases} \quad (2)$$

С учетом чего можно получить обобщенную систему переходов для двухкаскадной идентификации вспомогательных элементов  $\theta'(\tau; \delta)_u$ , а именно:

$$I(\tau; \delta)_u = \begin{cases} \theta(\tau; \delta)_u, & \rightarrow \theta(\tau; \delta)_u < I(\tau; \delta)_{u-1} \vee s(\tau; \delta)_u = 0; \\ \theta(\tau; \delta)_u + 1, & \rightarrow \theta(\tau; \delta)_u \geq I(\tau; \delta)_{u-1} \vee s(\tau; \delta)_u = 0; \\ I(\tau; \delta)_u, & \rightarrow s(\tau; \delta)_u = 1. \end{cases} \quad (3)$$

Таким образом, разработан метод реконструкции контекстно зависимой неравномерной длины вектора идентификатора уплотненного ДСП пространства на основе его двухкаскадной идентификации по вспомогательным величинам путем двухосновного объектно-позиционного декодирования в условиях гибкого наличия парного неравенства между элементами.

#### Реконструкция уплотненного пространства трансформанты по восстановленному вектору идентификаторов

Функциональное преобразование  $F(I)$  для перевода ДСП пространства трансформанты в пространство идентификаторов и наоборот строится с учетом интерпретации координатных объектов  $\tilde{p}_u$  как двухэлементных биадических чисел в условиях градиентной однонаправленности [18]. Такие

биадические числа характеризуются двумя ограничениями, а именно: динамическим количеством значений  $d(\ell; \delta)_\tau$  и  $d(z; \delta)_\tau - 1$ , которое соответственно принимают элементы векторов  $L$  и  $Z$  для  $\tau$ -й трансформанты.

Тогда функциональное преобразование  $F(I)$  для идентификации координатного объекта  $\tilde{p}_u$  примет следующий вид:

$$I(\tau; \delta)_u = (\ell(\tau; \delta)_u (d(z; \delta)_\tau - 1) + z(\tau; \delta)_{U-u+1}). \quad (4)$$

Покажем теперь, что такое преобразование является взаимоднозначным, т. е. идентификатор сохраняет целостность информации о соответствующем координатном объекте (достигается условие достоверности обработки информации).

Для того чтобы идентификация осуществлялась с сохранением целостности информации, необходимо показать, что существуют функциональные преобразования  $F(I)$  и  $F(I)^{(-1)}$ , для которых выполняются следующие условия:

$$\ell(\tau; \delta)'_u - \ell(\tau; \delta)_u = 0; \quad (5)$$

$$z(\tau; \delta)'_{U-u+1} - z(\tau; \delta)_{U-u+1} = 0. \quad (6)$$

В связи с этим сформулируем и докажем следующее утверждение [18, 19].

*Утверждение о взаимоднозначности идентификации уплотненного ДСП пространства по координатным объектам.*

Для выбранного правила идентификации координатных объектов  $\tilde{p}_u$ , в условиях заданных ограничений на значения его составляющих  $\ell(\tau; \delta)_u$  и  $z(\tau; \delta)_{U-u+1}$ , а именно то, что они ограничены

$$I(\tau; \delta)_u - I(\tau; \delta)'_u = \ell(\tau; \delta)_u (d(z; \delta)_\tau - 1) - \ell(\tau; \delta)'_u (d(z; \delta)_\tau - 1) + z(\tau; \delta)_{U-u+1} - z(\tau; \delta)'_{U-u+1}.$$

Здесь в соответствии с предположением должно выполняться равенство  $I(\tau; \delta)_u = I(\tau; \delta)'_u$ . Тогда данное соотношение запишется в таком виде:

$$0 = (\ell(\tau; \delta)_u - \ell(\tau; \delta)'_u) \cdot (d(z; \delta)_\tau - 1).$$

Но в тоже время данное соотношение не может выполняться в силу того, что по предположению  $\ell(\tau; \delta)'_u < \ell(\tau; \delta)_u$ , а для величины  $d(z; \delta)_\tau$  по

динамическим количеством допустимых значений  $d(\ell; \delta)_\tau$  и  $d(z; \delta)_\tau - 1$ :

$$\ell(\tau; \delta)_u \in [0; d(\ell; \delta)_\tau - 1];$$

$$z(\tau; \delta)_{U-u+1} \in [1; d(z; \delta)_\tau - 1], u = \overline{2, U-1},$$

и можно построить только один идентификатор. Наоборот, для заданных ограничений по величине  $I(\tau; \delta)_u$  можно идентифицировать только одну дискретную позицию  $\tilde{p}_u$  ДСП пространства.

*Доказательство.* Предположим противное, т. е. то, что найдется как минимум одна составляющая координатного объекта  $\tilde{p}_u$ . Без потери общности такой составляющей, например, может быть элемент  $\ell(\tau; \delta)_u$  вектора  $L$ . Тогда согласно предположенному будет выполняться неравенство:

$$\ell(\tau; \delta)'_u \neq \ell(\tau; \delta)_u. \quad (7)$$

Для такого варианта как минимум для двух координатных объектов  $\tilde{p}_u$  и  $\tilde{p}'_u$  будут сформированы идентификаторы с одним и тем же значением, т. е.:

$$I(\tau; \delta)_u = \ell(\tau; \delta)_u (d(z; \delta)_\tau - 1) + z(\tau; \delta)_{U-u+1} \quad (8)$$

$$I(\tau; \delta)'_u = \ell(\tau; \delta)'_u (d(z; \delta)_\tau - 1) + z(\tau; \delta)_{U-u+1}, \quad (9)$$

так, что  $I(\tau; \delta)_u = I(\tau; \delta)'_u$ .

Поскольку по выдвинутому предположению выполняется условие (7), то без потери общности можно допустить, что будет верно следующее неравенство  $\ell(\tau; \delta)'_u < \ell(\tau; \delta)_u$ . Теперь вычтем из левой и правой частей выражения (8) соответствующие части соотношения (9) и получим:

условию построения уплотненного ДСП пространства выполняется неравенство  $d(z; \delta)_\tau \geq 2$ . Отсюда оба слагаемых в правой части будут отличными от нулевого значения. Откуда заключаем, что выдвинутое предположение (7) является неверным. Аналогичным образом показываем неверность предположения для элемента  $z(\tau; \delta)_{U-u+1}$ .

Поэтому для дискретной позиции  $\tilde{p}_u$  уплотненного ДСП пространства  $\{L; Z\}$  можно

сформировать только один идентификатор  $I(\tau; \delta)_u$ . И наоборот, по значению величины  $I(\tau; \delta)_u$  и заданных ограничений  $d(\ell; \delta)_\tau$  и  $d(z; \delta)_\tau - 1$  можно идентифицировать только одну дискретную позицию  $\tilde{p}_u$ .

*Утверждение доказано.*

Значит, разработанная идентификация уплотненного ДСП пространства по координатным объектам обеспечивает требование относительно сохранения целостности видеоинформационного потока.

Реконструкция уплотненного ДСП пространства  $\{L; Z\}$  заключается в получении информации о координатных объектах  $\tilde{p}_u$ . Для этого требуется восстановить значения координатных составляющих  $\ell(\tau; \delta)_u$  и  $z(\tau; \delta)_{u-u+1}$ , используя величину соответствующего идентификатора  $I(\tau; \delta)_u$ .

Тогда, основываясь на принципе биадического декодирования в условиях градиентной однонаправленности, получим следующие выражения для реконструкции координатных составляющих  $\ell(\tau; \delta)_u$  и  $z(\tau; \delta)_{u-u+1}$  по соответствующему значению идентификатора  $I(\tau; \delta)_u$ :

$$\ell(\tau; \delta)_u = [I(\tau; \delta)_u / (d(z; \delta)_\tau - 1)] - [I(\tau; \delta)_u / ((d(z; \delta)_\tau - 1) \cdot d(\ell; \delta)_\tau)] d(\ell; \delta)_\tau; \quad (10)$$

$$z(\tau; \delta)_{u-u+1} = I(\tau; \delta)_u - [I(\tau; \delta)_u / (d(z; \delta)_\tau - 1)] (d(z; \delta)_\tau - 1). \quad (11)$$

Отсюда можно заключить, что выражения (10) и (11) позволяют идентифицировать дискретные позиции уплотненного ДСП пространства по значению величин  $I(\tau; \delta)_u$ ,  $d(\ell; \delta)_\tau$  и  $d(z; \delta)_\tau - 1$  без потери целостности видеоинформации, т. е. при условии достоверной обработки информации.

Таким образом, в статье разработан метод обратной идентификации уплотненного двумерного спектрального структурного пространства по идентификаторам его дискретных позиций на основе биадического принципа в условиях градиентной однонаправленности с учетом наложения ограничений на динамическое количество значений, которые принимают элементы структурных составляющих ДСП пространства.

## Выводы

Разработан метод восстановления сегментов видеокadra на основе реконструкции двумерного структурного представления трансформант в условиях сохранения целостности информации. Данный метод базируется на следующих технологических аспектах:

- технологии реконструкции идентификатора уплотненного ДСП пространства на основе его двухкаскадной идентификации по вспомогательным величинам путем двухосновного объектно-позиционного декодирования в условиях гибкого наличия парного неравенства между элементами;
- технологии обратной идентификации уплотненного двумерного спектрального структурного пространства по идентификаторам его дискретных позиций на основе биадического принципа в условиях градиентной однонаправленности с учетом наложения ограничений на динамическое количество значений.

**Новизна.** Впервые создан метод декодирования трансформированных сегментов предсказанных кадров видеопотока на основе реконструкции двумерного структурного представления. Отличительными аспектами являются: реконструкция элементов в двухосновном объектно-позиционном пространстве с учетом наличия парного неравенства между элементами; двухкаскадная идентификация компонент вектора идентификаторов по вспомогательным величинам; учитывается контекстно зависящая неравномерная длина вектора идентификаторов ДСП пространства.

## Список использованной литературы

1. Кашкин, В. Б. Цифровая обработка аэрокосмических изображений [Текст]: конспект лекций / В. Б. Кашкин. – Красноярск, 2008. – 121 с.
2. Теоретичні основи створення технологій протидії прихованим інформаційним атакам в сучасній гібридній війні [Текст] / А. М. Алімпієв, В. В. Бараннік, Т. В. Белікова, С. О. Сідченко // Системи обробки інформації. – Харків: ХНУПС, 2017. – № 4(150). – С. 113-121.
3. Исследование характеристик сервиса дистанционного предоставления видеослуж при управлении в кризисных ситуациях [Текст] / С. С. Шульгин, А. А. Красноручский, О. С. Кулиса // Открытые компьютерные информационные интегрированные технологии. – 2015. – № 70. – С. 263-270.
4. Gonzalez, R. Digital image processing [Text]. – М.: Technosphere, 2005. – 1072 p.
5. Миано, Дж. Форматы и алгоритмы сжатия изображений в действии [Текст]: учеб. пособие / Дж. Миано. – М.: Триумф, 2003. – 36 с.

6. Лидовский, В. В. Теория информации [Текст] / В. В. Лидовский. – М.: Компания Спутник+, 2004. – 111 с.
7. Yudin O., Frolov O., Ziubina R. Quantitative quality indicators of the invariant spatial method of compressing video data [Text] // Problems of Infocommunications Science and Technology (PIC S&T), Second International Scientific Conference. – 2015. – P. 227-229. – doi.org/10.1109/infocommst.2015.7357320.
8. Красильников, Н. Н. Цифровая обработка изображений [Текст] / Н. Н. Красильников. – М.: Вузовская книга, 2011. – 320 с.
9. Stankiewicz O., Wegner K., Karwowski D., Stankowski J., Klimaszewski K., Grajek T. Encoding mode selection in HEVC with the use of noise reduction [Text] // International Conference on Systems, Signals and Image Processing (IWSSIP). – Poznan, 2017. – P. 1-6.
10. Zhang Y., Negahdaripour S., Li Q. Error-resilient coding for underwater video transmission [Text] // OCEANS 2016 MTS/IEEE Monterey, Monterey, CA, 2016. – P. 1-7.
11. Wang S., Zhang X., Liu X., Zhang J., Ma S., Gao W. Utility-Driven Adaptive Preprocessing for Screen Content Video Compression [Text] // Transactions on Multimedia, March. – 2017. – Vol. 19, no. 3. – P. 660-667.
12. Методы сжатия данных. Устройство архиваторов, сжатие изображений и видео [Текст]: учеб. пособие / Д. Ватолін, А. Ратушняк, М. Смирнов, В. Юкин. – М.: ДИАЛОГ – МИФИ, 2003. – 384 с.
13. Barannik V. V., Ryabukha Yu. N., Podlesnyi S. A. Structural slotting with uniform redistribution for enhancing trustworthiness of information streams [Electronic resource] // Telecommunications and Radio Engineering, Elektrosvyaz and Radiotekhnika. – 2017. – N 76 (7). – P. 607. doi: /10.1615/TelecomRadEng.v76.i7.40.
14. Alimpiev A. N., Barannik V. V., Sidchenko S. A. The method of cryptocompression presentation of videoinformation resources in a generalized structurally positioned space [Electronic resource] // Telecommunications and Radio Engineering, English translation of Elektrosvyaz and Radiotekhnika. – 2017. – №76 (6). – P. 521-534, doi: 10.1615/TelecomRadEng.v76.i6.60.
15. Хаханов, В. И. Модели и архитектура вейвлет преобразований для стандарта JPEG 2000 [Текст] / В. И. Хаханов, И. А. Побеженко // АСУ и приборы автоматики. – 2007. – №2(139). – С. 4–12.
16. Гуржий, П. Н. Адаптивне одноосновне позиційне кодування масивів довжин серій двійкових елементів [Текст] / П. Н. Гуржий, Ю. П. Бойко, В. Ф. Третяк // Радіоелектроніка і інформатика. – 2013. – №2. – С. 12–17.
17. Barannik V., Krasnorutskiy A., Ryabukha Y. N., Okladnoy D. E. Model intelligent processing of aerial photographs with a dedicated key features interpretation [Electronic resource] // Modern Problems of Radio Engineering, Telecommunications and Computer Science (TCSET), 2016, Lviv. – P. 736, doi: 10.1109/TCSET.2016.7452167.
18. Баранник, В. В. Рябуха Ю. Н. Концептуальный метод повышения безопасности дистанционного видеомониторинга кризисных ситуаций на основе интеллектуальной обработки видеок кадров [Текст] / В. В. Баранник, Ю. Н. Рябуха // Радиоэлектронные компьютерные системы. – 2015. – № 3. – С. 19–21.
19. Баранник, В. В. Метод синтаксического представления идентификационного структурного пространства трансформанты для информационных технологий кодирования видеопотока [Текст] / В. В. Баранник, Д. А. Тарасенко // Радиоэлектроника и информатика. – 2016. – № 3. – С. 29–38.

**Баранник В. В., Тарасенко Д. А., Корольова Н. А. Метод відновлення сегментів відеоккадру на основі реконструкції двовимірного структурного представлення трансформант в умовах збереження цілісності інформації.** У статті обґрунтовується значущість дистанційних видеомониторингів сервісів з використанням платформ аеромобільного базування для підвищення ефективності управління відомчими організаціями. Показано системні проблеми щодо зниження інформаційної інтенсивності динамічного видеоресурсу на основі стандартизованих інформаційних технологій обробки і передачі потоку кадрів в умовах забезпечення необхідного рівня синтаксичної і семантичної цілісності інформації. Обґрунтовується, що додаткове зниження інформаційної інтенсивності кадрів Р-типу в заданих умовах цілісності інформації є в рамках локалізації дисбалансу між кількістю скороченої психовізуальної надмірності і рівнем спотворення. Для цього пропонується враховувати нові структурні закономірності, які створюються у процесі формування двовимірного спектрального структурного простору, а саме здійснювати його перетрансформацію. Виконано побудову методу реконструкції вектора ідентифікатора ущільненого ДСП простору на основі його двокаскадної ідентифікації шляхом двоосновного об'єктно-позиційного декодування в умовах наявності парної нерівності між елементами, кількість яких є нерівномірною і контекстно залежною.

**Ключові слова:** видеоресурс, градієнт, сегмент, об'єктно-позиційне число, ефективне синтаксичне кодування.

**Barannik V.V., Tarasenko D. A., Korolyova N. A.** **Method of the video footage segments restoration on the basis of reconstruction of two-dimensional structural transformant representation in the conditions of information integrity maintaining.** The significance of distant video information services with use of airmobile basing platforms for increase in effective management of the departmental organizations is justified. System problems concerning lowering of a dynamic video resource information intensity on the basis of the standardized information technologies of processing and transmission of frames flow in the conditions of the required level of syntax and semantic integrity of information support are shown.

It is justified that additional R-type frames information intensity is in the given conditions on information integrity within localization of an imbalance between amount of the reduced psychovisual redundance and level of the entered distortions. It is for this purpose offered to consider new structural regularities which are created in the course of two-dimensional spectral structural space formation, namely to realize its retransformation.

The Creation of a vector reconstruction method of the condensed chipboard of space identifier on the basis of its two-stage identification by double-base object and positional decoding in the existence of conjugate inequality between elements conditions with non-uniform quantity and context-dependent is carried out.

**Keywords:** videoresource, gradient, segment, object-positional number, effective syntax encoding.

**Бараннік В. В.,** доктор технічних наук, професор, начальник кафедри Харківського національного університету Повітряних Сил, Харків, Україна.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2848-4524> E-mail: [vvbar.off@gmail.com](mailto:vvbar.off@gmail.com)

**Тарасенко Д. А.,** аспірант Черкаського державного технологічного університету, Україна. E-mail: [vvbar.off@gmail.com](mailto:vvbar.off@gmail.com)

**Корольова Наталія Анатоліївна** к.т.н., доцент, доцент кафедри транспортного зв'язку. Український державний університет залізничного транспорту, Харків, Україна. E-mail: [korolyova\\_na@ukr.net](mailto:korolyova_na@ukr.net)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7501-5301>

Надійшла 20.11.2017 р.

**Barannik V.V.,** doctor of sciences by technical, professor, chief of department of the Kharkov University of Air Force, Kharkiv, Ukraine. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2848-4524> E-mail: [vvbar.off@gmail.com](mailto:vvbar.off@gmail.com)

**Tarasenko D. A.,** graduate student of Cherkasy State Technological University, Ukraine. E-mail: [vvbar.off@gmail.com](mailto:vvbar.off@gmail.com)

**Korolyova N.A.,** candidate of technical sciences, associate professor, associate professor of the department of transport communications. Ukrainian State University of Railway Transport, Kharkiv, Ukraine. E-mail: [korolyova\\_na@ukr.net](mailto:korolyova_na@ukr.net) ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7501-5301>