

УДК 621.327:681.5

А.В. ВЛАСОВ¹, А.В. ШИРЯЕВ²¹ Харківський університет Воздушних Сил ім. Івана Кожедуба² Харківський національний університет радіоелектроніки

МЕТОД КОДИРОВАНИЯ ВИДЕОИЗОБРАЖЕНИЙ С МАСКИРОВАНИЕМ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ВИДЕОИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ

Показано, что развитие инфокоммуникационных систем, ограниченные характеристики производительности технологий передачи и обработки информации, приводят к искажениям и нарушениям обрабатываемой видеоинформации, к нарушению ее безопасности. Предложен подход по обеспечению безопасности видеоинформации на разных этапах ее доставки в инфокоммуникационных системах АСУ специального назначения на базе компактного ее представления. Разработан метод кодирования видеоизображений, который обеспечивает повышение эффекта сжатия и уменьшения потерь семантической информации с использованием методов маскирования для выделения семантической информации, оценкой класса семантической насыщенности фрагментов изображений на базе разработанных параметров структурной сложности, введением дифференцированной стратегии определения параметров компрессии и реализации позиционного кодирования трансформационного представления видеоизображения. Изложены основные этапы разработки метода компактного представления видеоизображений.

Ключевые слова: метод маскирования, параметр структурной сложности, семантическая насыщенность.

Введение

Современные процессы глобализации, внедрение новейших информационных систем и технологий в государственном управлении, а особенно в военной сфере затрагивают вопросы качества управления, своевременности принятия и доведения решений. Снижение эффективности обработки и повышение временных задержек, вызванные процессами передачи и обработки видеоинформации в реальном времени, приводят к нарушению безопасности информации [1].

В Вооруженных Силах (ВС) Украины в настоящее время широкое применение в системе боевой подготовки и практике повседневной жизни находят системы видеоконференцсвязи (ВКС) [2, 3], как одной из базовых компонент организации управления войсками, обеспечения объективного контроля, особенно в системах управления авиацией и противовоздушной обороной.

Информационный ресурс систем ВКС очень чувствителен к потерям пакетов, временным задержкам, а также к ошибкам, возникающих в инфокоммуникационных системах в процессе обработки и передачи [4, 5].

В настоящее время существуют методы, призванные обеспечить целостность и доступность видеоинформации преимущественно с позиций устойчивости к ошибкам в каналах связи, сбоям оборудования, к атакам несанкционированного пользователя

(злоумышленника) [4]. Реализация этих методов в инфокоммуникационных системах (ИКС) ориентирована в основном на обеспечение защиты информации, в первую очередь ее конфиденциальности, решение задач разграничения и контроля доступа к информационному ресурсу [4].

Неоднородность структуры существующих инфокоммуникационных систем, ограниченные характеристики производительности технологий передачи и обработки информации, приводят к искажениям и нарушениям обрабатываемой видеоинформации, к нарушению таких категорий безопасности информации, как ее доступность и целостность [4].

Отсюда, задача обеспечения безопасности информации на разных этапах ее доставки, в том числе и на этапе обработки видеоинформации для инфокоммуникационных систем АСУ специального назначения, является **актуальной научно – прикладной задачей**.

Одним из направлений решения данной задачи является применение технологий компрессии видеоинформации [6, 7].

В связи с этим актуальными являются вопросы повышения безопасности видеоинформации в инфокоммуникационных системах АСУ специального назначения, основанные на разработке и внедрении стандартов обеспечения ее целостности и доступности на базе компактного представления видеоинформации.

Таким образом, *целью исследований* является разработка метода компрессии видеoinформации для повышения ее целостности и доступности на основе технологий маскирования с сохранением семантически значимой информации.

Основная часть

Концепция существующих технологий компрессии основана на сегментировании изображений (видеокадров) с заранее заданными размерами, при этом не учитывается неоднородная семантическая структура обрабатываемых видеоизображений. Проведенный анализ показал [5, 8], что наиболее семантически значимой является информация о контурах, границах объектов. Поэтому одной из базовых составляющих семантической обработки видеоизображений являются методы маскирования, которые позволяют выделять информативные сведения о структурных характеристиках объектов в изображениях [5].

Для повышения безопасности видеoinформации с учетом и сохранением семантически значимой информации разрабатывается метод компрессии видеоданных, который предлагается строить на основе последовательности этапов дифференцированной обработки видеoinформации с введением интеллектуальной анализа, а именно:

а) обнаружения и локализации семантически значимой информации в видеоизображениях;

б) выполнения пофрагментного анализа видеoinформации с классификацией семантической структуры (степени насыщенности контурами);

в) реализацией компрессии видеоданных в зависимости от класса семантической структуры.

Оценка существующих технологий маскирования

Одной из базовых технологий семантической обработки является применение методов маскирования, которые позволяют выделять информативные сведения о структурных характеристиках объектов в видеоизображениях [5, 8].

Одним из наиболее эффективных подходов для построения методов маскирования являются методы на основе построения градиента [5]. Основными достоинствами градиентных методов маскирования являются высокая производительность, несложность алгоритма, высокий уровень детектирования контуров и простота реализации. Градиентные методы являются интегрированными методами для выделения контуров с произвольным направлением. Способом поиска контуров является обработка изображения с помощью скользящей маски, называемой также фильтром (ядром, окном или шаблоном). В общем случае такие маски представляются в виде

двумерной матричной структуры. Для реализации были отобраны следующие градиентные методы: Робертса, Прюитта, Собела, Шару, Хрящева, Лапласа, Лапласиан, маска метода Канни [5, 8].

Оценка качества методов маскирования

В результате исследований было доказано, что не существует универсальных методов маскирования для различных типов изображений [8, 9]. Это приводит к тому, что существующие методы являются эффективными только в пределах узкого класса изображений. При этом отсутствие достоверного аппарата оценки методов маскирования приводит к снижению их эффективности. В большинстве случаев оценка качества метода маскирования ограничивается только субъективной оценкой (визуальная оценка качества работы). Но такой подход применим только в случае наличия в звене принятия решения – лица, принимающего решение. Поэтому необходимо обосновать количественные меры оценки качества методов маскирования для их последующей реализации в системах автоматической обработки видеoinформации.

При оценке качества методов маскирования используются реалистические изображения и соответствующие им GT-образы (ground truth изображения – изображения, содержащие идеальные, в понимании исследователя, границы).

Предлагается количественную оценку методов маскирования проводить на основе следующих мер качества детектирования и локализации контуров объектов [8, 9], а именно:

1) ошибка 1-го рода α - отношение неправильно выделенных граничных пикселей к общему числу пикселей, не являющихся граничными:

$$\alpha(X, B) = \frac{n(B \setminus X)}{n(C \setminus X)}, \quad (1)$$

где $n(B \setminus X)$ – количество неправильно выделенных граничных пикселей (множество B) в исходном множестве пикселей X изображения A ;

$n(C \setminus X)$ – количество пикселей, не являющихся граничными (множество C) в множестве X ;

Возможно использовать и производную ошибки 1-го рода - специфичность S_p , как отношение выделенных не граничных пикселей $n(C / B \cup X)$ к общему числу не граничных пикселей $n(C / X)$ GT-образа:

$$S_p = \frac{n(C / B \cup X)}{n(C / X)} = 1 - \alpha; \quad (2)$$

2) ошибка второго рода β - отношение невыде-

ленных граничных пикселей к общему числу граничных пикселей:

$$\beta(X, B) = \frac{n(X \setminus B)}{n(X)}, \quad (3)$$

где $n(X \setminus B)$ – количество невыделенных граничных пикселей множества B в множестве пикселей X ;

$n(X)$ – количество граничных пикселей в множестве X .

Также возможно использовать и производную ошибки 2-го рода – чувствительность S_e – отношение правильно выделенных граничных пикселей $n(B \cap X)$ к общему числу граничных пикселей $n(X)$ GT-образа:

$$S_e = \frac{n(B \cap X)}{n(X)} = 1 - \beta; \quad (4)$$

3) $N_{\text{прав.}}$ – количество правильных определенных пикселей по сравнению с идеальным контуром;

4) $N_{\text{неправ.}}$ – количество неправильных определенных пикселей по сравнению с идеальным контуром;

5) среднеквадратическая ошибка RMSE (Root Mean Square Error), определяемая как расстояние между двумя пикселями сравниваемых изображений A и A'' :

$$\text{RMS}(A, A'') = \left[\frac{1}{\text{card}(X)} \cdot \sum_{x \in X} (a(x) - a''(x))^2 \right]^{\frac{1}{2}}; \quad (5)$$

б) пиковое отношение сигнал/шум – PSNR:

$$\text{PSNR} = 10 \cdot \lg\left(\frac{\text{MAX}_I^2}{\text{MSE}}\right) = 20 \cdot \lg\left(\frac{\text{MAX}_I}{\sqrt{\text{MSE}}}\right), \quad (6)$$

где MAX_I — это максимальное значение, принимаемое пикселем изображения;

MSE – среднеквадратичное отклонение, которое для двух изображений A и A'' размера $m \times n$, определяется как:

$$\text{MSE} = \frac{1}{m \cdot n} \sum_{x=0}^{m-1} \sum_{y=0}^{n-1} |a(x, y) - a''(x, y)|^2. \quad (7)$$

В качестве дополнительного параметра предлагается проводить оценку времени обработки видео-

кадра (изображения) $t_{\text{обр.}}$, состоящей из времени работы метода маскирования, времени расчета мер качества (1) – (7) и вывода результатов обработки. Метрики, заданные формулами (1) – (4) позволяют провести оценку качества детектирования контуров, метрики (5) и (6) оценку качества локализации контуров при исследовании методов маскирования для целесообразности их реализации в системах автоматической обработки видеоинформации.

Результат проведенных исследований по оценке качества методов маскирования представлен в [8].

Двухкаскадная интеллектуальная схема обработки видеоизображений

Анализ технологий обработки видеоданных (изображений), изложенный в работах [5, 6] показывает, что основным способом, применяемым на практике для повышения качества обработки, является предварительный анализ и последующая обработка видеоинформации (изображений), которая зависит от результата предварительного анализа (фильтрация, повышение резкости, уменьшение шума и т.д.). Главным недостатком данных технологий – наличие в процессе обработке лица принимающего решения.

Предлагается в системах автоматической обработки видеоинформации для устранения недостатков существующих технологий маскирования с соблюдением непрерывности процесса обработки применять двухкаскадную интеллектуальную схему с использованием различных методов маскирования для каскада 1 – го и 2 – го уровней. Это позволит в конечном итоге одновременно устранить недостатки методов маскирования и реализовать оценку качества маскирования [8 – 10].

В первом каскаде схемы решены следующие задачи [8 – 10]:

а) выделяются контура в изображении с использованием масок 1 – го уровня (допускается выделение ложных контуров);

б) выполняется оценка показателей структурной сложности изображения (фрагментов).

На втором каскаде реализуется [8 – 10]:

а) классификация изображения (фрагментов) по степени насыщенности их контурами;

б) локализация контуров объектов изображения маской 2 – го уровня с учетом класса насыщенности контурами;

в) определение параметров метода компрессии для видеоизображения (пофрагментно) в зависимости от класса насыщенности контурами.

Для реализации данного подхода необходимо определить параметры структурной сложности изображения, на основании которых будет выполняться

классификация изображения (фрагментов) по степени насыщенности контурами.

Параметры структурной сложности изображения для классификации семантической насыщенности

В результате исследований [8 – 10] для оценки насыщенности контурами изображения (фрагментов) были предложены следующие параметры структурной сложности изображений (абсолютные и относительные значения):

1) усредненное значение двоичных перепадов в строках относительно столбцов:

$$n'_1 = \frac{\sum_{x=1}^{N_{\text{стр.}}} n_{1x}}{N_{\text{стл.}}}, \quad (8)$$

где n_{1x} – количество двоичных перепадов в x – ой строке;

$N_{\text{стл.}}$ – количество столбцов;

$N_{\text{стр.}}$ – количество строк;

x – порядковый номер строки;

2) усредненное значение двоичных перепадов в столбцах относительно строк:

$$n'_2 = \frac{\sum_{y=1}^{N_{\text{стл.}}} n_{2y}}{N_{\text{стр.}}}, \quad (9)$$

где n_{2y} – количество двоичных перепадов в y – ом столбце;

y – порядковый номер столбца;

3) интегральный параметр по оценке двоичных перепадов:

$$n = \sqrt{n_1'^2 + n_2'^2}; \quad (10)$$

4) интегральный параметр удельного насыщения контурами – отношение площади контура $S_{\text{контура}}$ к площади изображения $S_{\text{изображ.}}$ (в %):

$$\Delta S = \frac{S_{\text{контура}}}{S_{\text{изображ.}}} \cong \frac{N_{\text{pix кнт.}}}{N_{\text{pix из.}}}, \quad (11)$$

где $N_{\text{pix кнт.}}$ – общее количество пикселей в контурах (белых – после обработки маской);

$N_{\text{pix из.}}$ – общее количество пикселей в изобра-

жении ($N_{\text{стл.}} \cdot N_{\text{стр.}}$, в пикселях);

5) количество двоичных перепадов по строкам (абсолютное и усредненное значение двоичных перепадов по строкам);

6) количество двоичных перепадов по столбцам (абсолютное и усредненное значение двоичных перепадов по столбцам);

7) количество двоичных серий по строкам (абсолютное и усредненное значение двоичных серий по строкам);

8) количество двоичных серий по столбцам (абсолютное и усредненное значение двоичных серий по столбцам);

9) значение двоичных перепадов по строкам (столбцам) усредненное ко всему изображению (фрагменту).

Предложенные параметры структурной сложности изображения рассчитываются на выходе 1-го каскада схемы обработки.

Предлагается рассматривать 3 класса семантической насыщенности контурами (КНК): слабонасыщенные, средненаасыщенные и сильнонасыщенные изображения.

По результатам экспериментальной части исследований рассчитываются значения показателей структурной сложности изображения для реалистических видеокадров. Оценки параметров структурной сложности изображений в дальнейшем подвергаются обработке методами кластерного анализа (иерархическим агломеративным методом или методом К-средних). Обработка результатов экспериментов позволяет сформировать диапазоны значений параметров структурной сложности изображения для каждого класса насыщенности контурами. Диапазоны параметров структурной сложности используются во втором каскаде схемы обработки при построении решающего правила по определению параметров метода компрессии.

Концепция обработки видеoinформации с учётом результатов маскирования

Большинство алгоритмов работы существующих методов компрессии основаны на предварительном сегментировании изображений с заданными размерами. При такой обработке видеоизображения сегментом захватываются разнородные области, не учитывается семантическая структура и неоднородность участков изображений по степени насыщенности контурами [5 - 8]. С одной стороны это позволяет снизить время обработки на этапе сжатия, а с другой стороны приводит к частичной (зачастую необратимой) потере информации.

В связи с этим необходимо разрабатывать такие стандарты компактного представления видеоизображений, которые бы уменьшали потери семан-

тической составляющей изображений.

Предлагается выполнять 2-х каскадную интеллектуальную дифференцированную обработку видеоизображений.

На первом каскаде выполняется:

1) маскирование изображения с выделением семантической информации;

2) определение структурных параметров изображения.

На втором каскаде на основе вычисленных значений структурных параметров:

1) определяются КНК фрагментов обрабатываемого изображения;

2) выбирается вторичный метод маскирования для выделения семантической информации с заданной степенью точности и локализации;

3) выполняется дифференцированный выбор и определение параметров компрессии в зависимости от КНК изображения.

Для выбора параметров компрессии, в зависимости от КНК изображения, используется дифференцированная стратегия квантизации - система решающих правил, учитывающая механизм квантования в зависимости от класса семантической структуры изображения и позволяющая определить параметры квантизации:

$$Q = F_q(X; M; S; K) = Q(n, m) = \begin{cases} Q_1; \\ Q_2; \\ Q_3, \end{cases} \quad (12)$$

где $F_q(X; M; S; K)$ - функционал, формализующий систему решающих правил для дифференцированного определения параметров квантизации Q на основе результата маскирования M исходного видеоизображения X , определении класса K семантической насыщенности по параметрам структурной сложности S ;

Q_1, Q_2, Q_3 - соответствующие K_i классу насыщенности матрицы коэффициентов квантования;

Механизм квантования предполагает определение значений коэффициентов матрицы квантования на основе значений динамических диапазонов каждой трансформанты преобразования. Значения коэффициентов квантизации $q[i, j]$ определяются эмпирическим путем на основе экспериментальных данных обработки реалистических изображений.

Таким образом, формируются параметры компрессии (матрица квантизации) в зависимости от выбранной стратегии квантования и механизма квантования для класса семантической структуры изображения.

Метод компрессии изображений на основе дифференцированной обработки изображений с маскированием

Предлагается организовывать компактное представление видеоизображений на базе позиционного кодирования трансформированного видеоизображения с формированием параметров сжатия, которые определяются структурными особенностями исходного изображения (классом семантической структуры фрагментов изображения) [7].

Предлагается применять дискретное двумерное преобразование Хаара (ДПХ), что позволит учитывать локальные связи и особенности изображений, выполнить их быструю обработку. Знание класса семантической структуры позволяет сформировать матрицу квантования.

Для изображения (блока пикселей X размером $n \times n$) его двумерное преобразование Хаара Y будет вычисляться по формуле:

$$Y(n, n) = H(n)X(n, n)H'(n). \quad (13)$$

Матрица $H(n)$ получается в результате дискретизации множества функций Хаара (элементы матрицы - коэффициенты при базисных функциях Хаара) [6, 7].

В результате выполнения преобразования ДПХ, заданного соотношением (13) формируется трансформанта Y , размером $n \times n$ элементов, представляемая в виде двумерного массива:

$$Y = \begin{pmatrix} Y_{1,1} & \dots & Y_{1,j} & \dots & Y_{1,n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ Y_{i,1} & \dots & Y_{i,j} & \dots & Y_{i,n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ Y_{n,1} & \dots & Y_{n,j} & \dots & Y_{n,n} \end{pmatrix}, \quad (14)$$

где $y_{i,j}$ - (i, j) -я компонента трансформанты.

Компоненты трансформанты изображения подвергаются процедуре квантизации:

$$Y[i, j] = \text{IntegerRound} \left(\frac{Y[i, j]}{q[i, j]} \right). \quad (15)$$

Для повышения точности определения и учета неравномерности диапазонов по двум направлениям трансформанты предлагается использовать смешанную двумерную систему оснований $W_y^{(2)}$ размерностью $n \times n$:

$$W_y^{(2)} = \begin{pmatrix} w_{1,1} & \dots & w_{1,\ell} & \dots & w_{1,n} \\ & & & & \\ w_{k,1} & \dots & w_{k,\ell} & \dots & w_{k,n} \\ & & & & \\ w_{n,1} & \dots & w_{n,\ell} & \dots & w_{n,n} \end{pmatrix}. \quad (16)$$

В качестве основания $w_{k\ell}$ выбирается значение динамического диапазона $d_{k\ell}$ для (k, ℓ) элемента $y_{k\ell}$ трансформанты Y , т.е $w_{k\ell} = d_{k\ell}$.

Значения весовых коэффициентов $V_{k\ell}^{(2)}$ определяются следующим образом:

$$V_{k\ell}^{(2)} = \prod_{\xi=k+1}^n w_{\xi\ell}. \quad (17)$$

Кодовая структура в созданном спектральном дифференцированно - квантизированном пространстве для трансформанты изображения с учетом сформированной системы оснований $W_y^{(2)}$ и весовых коэффициентов $V_{k\ell}^{(2)}$, определяется следующим соотношением:

$$N_\ell^{(1)} = \sum_{k=1}^n y_{k\ell} V_{k\ell}^{(2)}. \quad (18)$$

Физический смысл сформированного кода для фрагмента видеоизображения определяется степенью насыщенности контурами и текстурным содержанием. Для формирования кода будет использоваться неравномерное количество разрядов. Общая схема метода компрессии на основе дифференцированной обработки с маскированием изображений представлена на рисунке 1.

Таким образом, в рассмотренном методе компрессии видеоизображений:

- 1) разработано позиционное кодирование трансформант преобразования. В результате такого кодирования сокращается комбинаторная избыточность в трансформантах, что обеспечивает повышение эффекта сжатия и уменьшает потери информации из-за нехватки разрядов в машинном слове;
- 2) введена возможность дифференцированной обработки изображений, которая позволяет:
 - адаптировать избыточность изображения под класс семантической структуры;
 - позволяет сохранить с одной стороны семантику изображений, а с другой стороны обеспечить требуемый уровень сжатия и как следствие доступности видеоизображений;

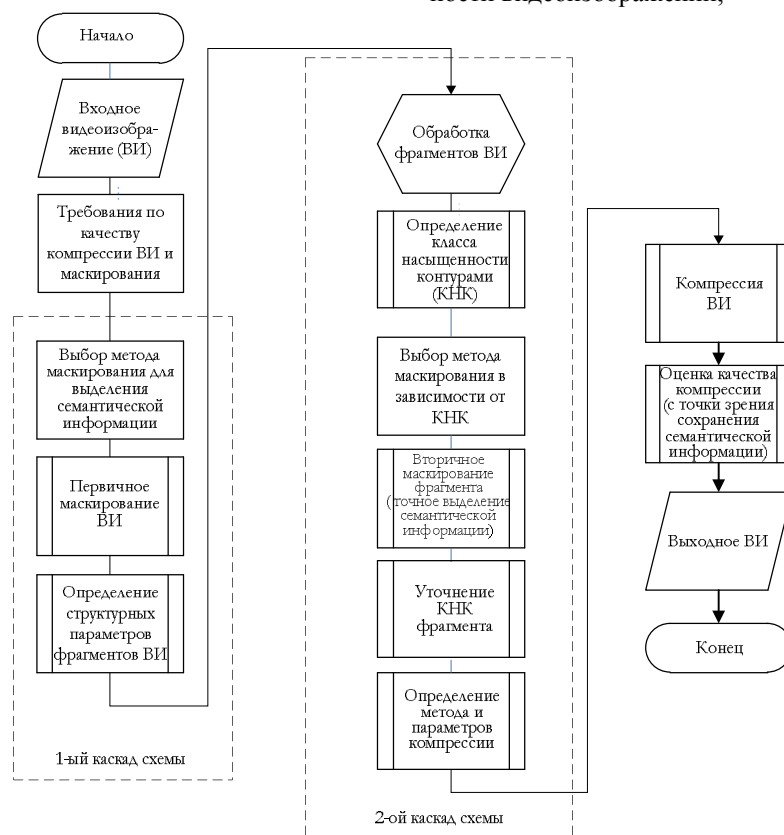


Рис.1. Общая схема метода компрессии изображений на основе дифференцированной обработки с маскированием

3) предложенное кодирование изображений позволяет адаптироваться к дифференцированной обработке фрагментов изображений с использованием технологий маскирования.

Выводы

1. Выполнен анализ мер количественной оценки качества методов маскирования, которые позволяют контролировать качество маскирования в разработанной каскадной схеме маскирования и осуществлять выбор методов маскирования для каскадов данной схемы.

2. Предложены количественные показатели оценки структурной сложности изображения (8) – (11) для реализации решающего правила определения класса насыщенности контурами видеоизображения (фрагментов).

3. Разработана двухкаскадная схема маскирования изображений, которая позволяет повысить качество маскирования и сократить суммарное время обработки, устранить недостатки отдельно используемых методов маскирования с сохранением достоинств и преимуществ технологии маскирования в целом.

4. Разработан метод интеллектуальной дифференцированной обработки видеоизображений для их компактного представления с целью повышения безопасности видеоинформации, а именно ее доступности и целостности, основанный на:

а) применении каскадной схемы детектирования и локализации семантической информации (контуров объектов) в видеоизображении с заданным качеством;

б) выполнении анализа видеоизображения и классификации его фрагментов по степени насыщенности контурами;

в) определении базовых компонент технологии и параметров метода компрессии в зависимости от степени семантической насыщенности;

г) компрессии видеоданных с сохранением семантически значимой информации и контролем качества компактного представления.

Литература

1. Горбулін, В.П. Актуальні проблеми системного забезпечення інформаційної безпеки України [Текст] / В.П. Горбулін, М.М. Биченок, П.М. Копка // Матер. міжнар. наук.-практ. конф. "Форми та методи забезпечення інформаційної безпеки держави". – К.: Національна академія СБ України, 2008. – 115 с.

2. Андреев, А. Применение видеоконференц-связи в Вооружённых силах иностранных государств [Текст] / А. Андреев, В. Аржанов, К. Семёнов // Зарубежное военное обозрение. – 2008. – № 7. – С. 19 – 25.

3. Андреев, А. Применение видеоконференц-связи в Вооружённых силах иностранных государств [Текст] / А. Андреев, В. Аржанов, К. Семёнов // Зарубежное военное обозрение. – 2008. – № 8. – С. 16 – 22.

4. Бозуш, В.М. Інформаційна безпека держави [Текст] / В.М. Бозуш, О.К. Юдин. – К.: МК-Прес, 2005. – 432 с.

5. Гонсалес, Р.С. Цифровая обработка изображений [Текст] / Р.С. Гонсалес, Р.Э. Вудс. – М.: Техносфера, 2006. – 1072 с.

6. Методы сжатия данных. Устройство архиваторов, сжатие изображений и видео [Текст] / В.И. Ватолин, А. Ратушняк, М. Смирнов, В. Юкин. – М.: ДИАЛОГ – МИФИ, 2002. – 384 с.

7. Баранник, В.В. Кодирование трансформированных изображений в инфокоммуникационных системах [Текст] / В.В. Баранник, В.П. Поляков. – Х.: ХУПС, 2010. – 212 с.

8. Власов, А.В. Анализ методов обнаружения границ объектов на изображениях и их классификация [Текст] / А.В. Власов, В.В. Баранник, А.В. Яковенко // Сучасна спеціальна техніка. – 2012. – Вип. 3 (30). – С. 17 – 27.

9. Власов, А.В. Методологія двухкаскадного маскування зображень в системах інфотелекомунікацій [Текст] / А.В. Власов, В.В. Баранник, А.В. Ширяев // АСУ та прилади. – 2013. – Вип. 162. – С. 34 – 40

10. Власов, А.В. Двухкаскадный подход для маскирования изображений [Текст] / А.В. Власов, В.В. Баранник // IV міжнародна науково – практична конференція "Методи та засоби кодування, захисту й ущільнення інформації". – Вінниця: ВНТУ, 2013. – С. 265 – 266.

Поступила в редакцію 02.09.2013, рассмотрена на редколлегии 11.09.2013

Рецензент: д-р техн. наук, проф., нач. каф. автоматизированных систем управления В.В. Баранник, Харьковский университет Воздушных Сил им. И. Кожедуба, г. Харьков.

МЕТОД КОДУВАННЯ ВІДЕОЗОБРАЖЕНЬ З МАСКУВАННЯМ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ВІДЕОІНФОРМАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ

А.В. Власов, А.В. Ширяєв

Показано, що інтенсивний розвиток інфокомунікаційних систем, обмежені характеристики продуктивності технологій передачі і обробки інформації, приводять до спотворень і порушень оброблюваної відеоінформації, до порушення її безпеки. Запропоновано підхід по забезпеченню безпеки відеоінформації на різних етапах її доставки в інфокомунікаційних системах АСУ спеціального призначення на базі її компактного представлення. Розроблений метод кодування відеозображень, який забезпечує підвищення ефекту стиску і зменшення втрат семантичної інформації з використанням методів маскування для виділення семантичної інформації, оцінкою класу семантичної насиченості фрагментів зображень на базі розроблених параметрів структурної складності, введенням диференційованої стратегії визначення параметрів компресії і реалізації позиційного кодування трансформаційного представлення відеозображень.

Ключові слова: метод маскування, параметр структурної складності, семантична насиченість.

METHOD OF ENCODING VIDEO PICTURES WITH DISGUISE FOR INCREASE OF SAFETY VIDEOINFORMATION RESOURCES

A.V. Vlasov, A.V. Shiryev

It is rotined that over intensive development of the informative of communication systems, limited descriptions of the productivity of technologies of transmission and treatment of information, bring to distortions and violations of the processed video information, to the its security breach. Offered approach on providing safety of video information on the different stages of its delivery in the informative of communication systems to CAS of the special setting on the base of its compact presentation. The method of encoding of video pictures is developed, which provides the increase of effect of compression and diminishing of losses of semantic information with the use of methods of disguise for the selection of semantic information, by the estimation of class of semantic saturation of fragments of images on the base of the developed parameters of structural complication, by introduction of the differentiated strategy determination of parameters of compression and realization of the position encoding of transformation presentation of video picture.

Keywords: method of masking option of structural complexity, the semantic richness.

Власов Андрей Владимирович – науч. сотр. научного центра Воздушных Сил, Харьковский университет Воздушных Сил им. И. Кожедуба, г. Харьков.

Ширяев Андрей Владимирович – канд. техн. наук, доцент, доцент каф. сети связи, Харьковский Национальный университет радиоэлектроники, Харьков