

о местоположении объектов на Земле, их координаты и скорость движения. Для пользователей GPS-навигации разрабатываются различные устройства и программные продукты, позволяющие видеть местонахождение объекта на электронной карте. Данные о географических объектах постоянно изменяются – строятся новые дома и дороги, устанавливаются новые дорожные знаки, вследствие чего информация на картах устаревает и становится неактуальной для пользователя. Так как карты применяются не только при вождении автомобиля, но и в строительстве, авиации, сельском хозяйстве и других отраслях, уровень актуальности картографических данных постоянно увеличивается. Изменять всю карту при изменении географических данных – слишком трудоемкий и затратный процесс. Поэтому автоматизация составления и редактирования карт позволит снизить время и усилия картографов, уменьшить денежные затраты [1]. Цифровая карта – это скомпонованный пользователем набор различных цифровых данных о местности, относящийся к определенной территории. В основе электронной карты может быть векторная карта местности, растровая карта или матричная. В качестве основных исходных материалов для создания цифровых карт используются материалы аэро или космической съемки, паспорта снимков, каталоги координат опорных точек, матрицы высот. По сравнению с бумажными картами, электронные карты имеют следующие преимущества:

- возможность находить и рассматривать объекты в различных масштабах;
- простота ввода и редактирования координированных данных;
- возможность внесения различной атрибутивной и геометрической информации;
- возможность внесения и коррекции данных по мере их поступления;
- масштабируемость: можно вывести на печать любой участок карты без потери качества;
- совместное многократное использование данных: созданная в одной организации топографическая основа (цифровая карта) может использоваться другими организациями для основы карт другого типа;
- организованность отображаемой информации: электронная карта может содержать скрытую информацию, «активизируемую» по необходимости. Эта информация организуется в виде слоев, которые можно назвать тематическими, потому что каждый слой состоит из данных на определенную тему;
- сопровождение объектов карты определенной семантической информацией;
- скорость обновления и обмена данных: возможно быстрое копирование данных и их пересылка по локальным и глобальным сетям;
- мобильность: можно моделировать различные ситуации, всякий раз получая изображения в соответствии с поставленной задачей, причем без необходимости создавать новую карту.

Работа с картографическим материалом – это достаточно сложный и трудоемкий процесс с множеством нюансов. Поэтому для данной сферы разрабатывается достаточно много сложных и специфических программных решений, позволяющих автоматизировать некоторую область деятельности. Однако так и не разработано средство, позволяющее выполнять все необходимые функции и учитывать все нюансы, поэтому разработки в данной сфере будут продолжать быть актуальными еще какое-то время.

В данный момент существует задача по обновлению данных о дорожных знаках: сначала производится запись видеоматериала, а затем оператор наносит на карту нужную информацию. Оператору приходится работать с несколькими программными средствами (ПС), возвращаясь к одному и тому же участку карты несколько раз. Для сокращения трудоемкости работы перед докладчиком была поставлена задача разработать ПС, где на карте будет отображаться положение объекта из заснятого ранее видео и полученного синхронно с ним пути перемещения. Работы по созданию ПС начаты. Разрабатываемое ПС позволит сократить время при внесении изменений в карту и упростить процесс внесения изменений, так как полноценного аналога его, позволяющего добавлять векторные и точечные объекты в картографический материал на основе визуального материала и аудио меток, в настоящее время не существует.

Список использованных источников:

1. Citforum [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://citforum.ru/hardware/articles/gps\\_glonass/](http://citforum.ru/hardware/articles/gps_glonass/). – Дата доступа 19.02.2013

## СТЕГАНОГРАФИЧЕСКОЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЕ В ЧАСТОТНОЙ ОБЛАСТИ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
г. Минск, Республика Беларусь*

*Мотренко М. М., Абишев М. М., Редкин А. М., Пырх Я. А.*

*Митюхин А. И. – доцент*

Рассматривается метод защиты информации от несанкционированного доступа путем скрытия факта существования тайного сообщения. Моделируется способ защиты с использованием маскирования информации изображением.

Возможность маскирования информации обуславливается следующими отличительными особенностями изображения:

- наличием в изображении текстурных областей, имеющих шумовую структуру;

– слабой чувствительностью человеческого глаза к незначительным изменениям цветов изображения, его яркости, контрастности, содержанию в нем шума, искажениям вблизи контуров.

Кроме того, изображение характеризуется кодовой, межэлементной и визуальной избыточностью данных. Названные характерные особенности изображения позволяют осуществлять их эффективное кодирование (сжатие). В работе предлагается способ маскирования посредством реализации зонального кодирования с использованием линейных спектральных преобразований. Зональное кодирование основано на концепции теории информации о количестве информации как мере неопределенности. Коэффициенты преобразования с максимальными дисперсиями содержат максимум информации и, следовательно, должны сохраняться в процессе кодирования. Остальные спектральные коэффициенты приравниваются к нулю. Маскирующая функция коэффициентов преобразования, удовлетворяющая заданной зоне фильтрации коэффициентов, определяется как

$$\gamma_{u,v} = \begin{cases} 0, & g_{u,v} < l \\ 1 & \text{в остальных случаях} \end{cases}, \forall u, v \in \mathbb{Z}^+, 0 \leq u, v \leq N-1,$$

где  $g_{u,v}$  – функция двумерного преобразования размерностью  $N \times N$ ,  $u, v$  – индексы дискретных изображений в Фурье-области в направлениях пространственных переменных  $u, v$ .

Пространственная зона с соответствующими координатами, в которую вводится дополнительная информация в преобразованный фрагмент, определяется двумерной функцией  $diag \sigma^2$  распределения дисперсий коэффициентов дискретного косинусного преобразования (ДКП). Ядро ДКП описывается множеством базисных векторов

$$\varphi_0 n = \frac{1}{\sqrt{N}}, n = 0, 1, 2, \dots, N-1, \varphi_v n = \sqrt{\frac{2}{N}} \cos \frac{2n+1}{2N} v\pi, n = 0, 1, 2, \dots, N-1, v = 1, 2, \dots, N-1.$$

Функция, задающая зону внедрения дополнительной информации, вычисляется по формуле

$$diag \sigma^2 = diag K_C \otimes diag K_R,$$

где  $diag K_C$  и  $diag K_R$  ковариационные матрицы соответственно столбцов и строк ДКП.

Ниже представлены некоторые экспериментальные результаты. На рис. 1 слева приведено исходное полутоновое изображение размером  $512 \times 512$  пикселей. В центре показаны ДКП-спектры фрагментов размером  $8 \times 8$ . Первоначально изображение разбивалось на блоки, которые затем и подвергались ДКП. Яркие регулярные точки соответствуют коэффициентам ДКП с максимальными значениями дисперсий. На рис. 1 справа показано восстановленное изображение после обратного ДКП. В процессе эксперимента в зону фильтрации было внедрено 40 дополнительных информационных бит. Как видно, процесс изменения спектрального образа маскирующего изображения не внес заметных искажений в изображение.

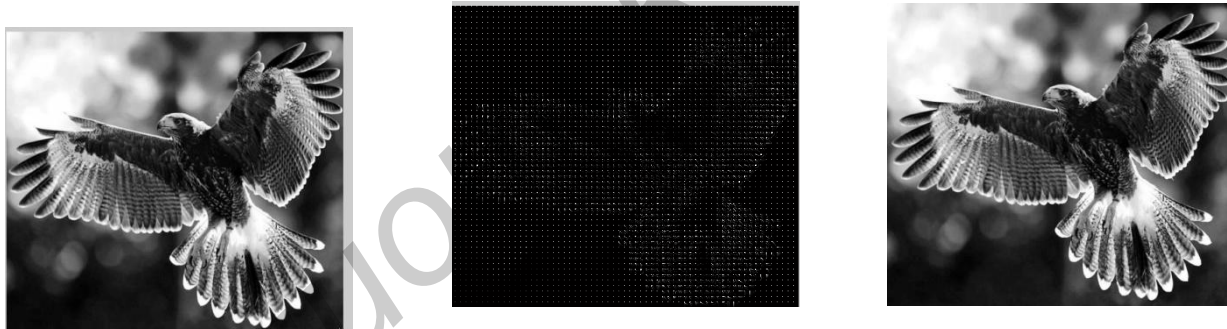


Рис. 1 – Стеганографическое преобразование изображения

## АЛГОРИТМ РАЗЛОЖЕНИЯ НЕВЫПУКЛЫХ МНОГОУГОЛЬНИКОВ НА ВЫПУКЛЫЕ МЕТОДОМ ВЫСТАВЛЕНИЯ ОЦЕНОК

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
г. Минск, Республика Беларусь

Пенязь А. Е.

Лашкевич Е. М. – м-р техн. наук, ассистент

Для обработки сложных многоугольников часто бывает необходимо предварительно разбить их на набор выпуклых. В данной работе предлагается алгоритм разбиения невыпуклого многоугольника на выпуклые методом оценок разбиений. При этом алгоритм не добавляет новых точек к исходному многоугольнику и имеет небольшую вычислительную сложность.

Для упрощения алгоритмов, работающих с многоугольниками, имеет смысл разбивать невыпуклый многоугольник на набор выпуклых. Это может быть полезно для алгоритмов рендеринга графики или