

П. П. Урбанович, проф., д-р техн. наук;
Т. В. Коваленок, студ.; Н. П. Урбанович, студ. (БГТУ, г. Минск)
СТЕГАНОГРАФИЯ В ГРАФИЧЕСКИХ ОБЪЕКТАХ

Для решения задачи надёжной защиты информации от несанкционированного использования в настоящее время всё шире применяются стеганографические методы скрытия данных в неподвижных изображениях [1, 2]. В данной работе рассмотрены основные цифровые стеганографические методы, проведен их анализ на основе некоторых характеристик. В настоящее время наибольшее распространение получили следующие методы:

- ✓ LSB (Least Significant Bit) — метод замены младшего значащего бита;
- ✓ BPCS (Bit-Plane Complexity Segmentation) — метод, основанный на сегментации битовых плоскостей с учётом их сложности;
- ✓ ABCDE (A Block Complexity based Data Embedding) — метод, основанный на сегментации битовых плоскостей с учётом их сложности на основе трёх характеристик;
- ✓ RLM (Run Length Method) - метод изменяемой длины.

Все они делятся на те, которые производят сжатие информации без потерь (исходная информация остаётся целостной) и с потерями (после декомпрессии качество восстановленного изображения несколько ухудшается, хотя это может быть внешне и незаметно). На основе их первичной оценки было выявлено, что наиболее перспективными и целесообразными являются метод LSB и ABCDE. Остальные методы представляют собой систему довольно сложных математических вычислений, которые по уровню скрытности и объёму внедряемой информации не превосходят другие методы.

Наиболее распространённым в электронной стеганографии является метод LSB (Least Significant Bit). Он основывается на ограниченных способностях органов чувств, вследствие чего людям очень тяжело различать незначительные вариации звука или цвета. Рассмотрим этот метод на примере 24 битного растрового RGB изображения. Каждая точка кодируется 3-мя байтами, каждый байт определяет интенсивность красного (Red), зеленого (Green) и синего (Blue) цвета. Совокупность интенсивностей цвета в каждом из 3-х каналов определяет оттенок пикселя.

Главными недостатками метода является то, что скрытое сообщение легко разрушить, например, при сжатии или отображении, а также не обеспечивается секретность встраивания информации, точно известно местоположение зашифрованной информации. Для

преодоления этого недостатка можно встраивать информацию не во все пиксели изображения, а лишь в некоторые из них, определяемые по псевдослучайному закону в соответствии с ключом, известному только законному пользователю. Пропускная способность при этом уменьшается. Ещё одним вариантом совершенствования метода является использование в качестве контейнера наиболее существенных областей изображения, разрушение которых приведёт к полной деградации самого изображения.

Метод ABCDE является одним из наиболее рациональных. По своей сути данный метод основан на определении шумоподобных блоков в исходном графическом образе и замене их шумоподобными блоками секретного сообщения. Для оценки шумоподобности изображения используются следующие характеристики: мера a длины черно-белой границы, мера k нерегулярности серий, мера u граничного шума. Применение этого метода для цветных блоковых изображений позволяет внедрять секретную информацию в двоичные блоки графики, образованные из младших бит значений восьмибитовых кодов цветовых составляющих пикселей.

Объем внедряемой информации согласно методу ABCDE достигает 50% от объёма исходного графического образа, так как секретная информация может внедряться в блоки, образованные не только самыми младшими битами, но и блоками, образованными вплоть до 5 младших битов.

Все вышеперечисленные методы в полной мере могут применяться только для цветных графических образов. Применение данных методов для чёрно-белых изображений невозможно, так как это сопряжено с изменением большого числа бит, что всегда приводит к заметному искажению исходного изображения.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Ярмолик, В. Н. Криптография, стеганография и охрана авторского права / В. Н. Ярмолик, С. С. Портянко, С. В. Ярмолик. - Минск: Издательский центр БГУ, 2007. - 240 с.
- 2 Коваленок, Т.В. Стеганографические методы скрытия информации в неподвижных изображениях /Т.В. Коваленок, Н.П. Урбанович // Новые математические методы и компьютерные технологии в проектировании, производстве и научных исследованиях: материалы XII Республиканской научной конференции студентов и аспирантов: в 2 ч. Ч. 2. - Гомель: ГГУ, 2009. - С. 30.