

## Метод LSB (Least Significant Bit)

Использование метода LSB базируется на невосприимчивости человеческих органов чувств к малозначительным изменениям в контейнерах, обладающих психовизуальной избыточностью. При встраивании данных в пространственной области графических контейнеров метод LSB реализует замену наименее значимых бит (НЗБ) значений яркости или цветности отдельных пикселей контейнера битами скрываемого сообщения:

$$\tilde{I}_{x,y} = ((I_{x,y} \gg 1) \ll 1) \& m_i,$$

где  $I_{x,y}, \tilde{I}_{x,y}$  – исходное и модифицированное значения яркости/цветности пикселя,  $m_i = \{0,1\}$  – бит сообщения,  $\ll, \gg$  – операторы битового сдвига влево и вправо, используемые для обнуления младшего двоичного разряда  $I_{x,y}$ ,  $\&$  – битовый оператор сложения. Обход пикселей контейнера при реализации ССИ может быть организован последовательно (например, построчно) или в псевдослучайном порядке. Второй вариант обхода является предпочтительным с точки зрения противодействия возможному стегоанализу заполненного контейнера.

Извлечение скрытой методом LSB информации реализуется путем считывания младших двоичных разрядов значений яркости или цветности пикселей заполненного контейнера  $\tilde{I}$ , при их обходе в том же порядке, который использовался при встраивании данных

$$m_i = \tilde{I}_{x,y} \& 0x01.$$

На практике для обеспечения минимальной визуальной заметности результатов стеганографического скрывания модифицируется лишь один младший двоичный разряд яркости/цветности пикселя. В интересах повышения емкости встраивания при отсутствии жестких ограничений по визуальной незаметности, битами сообщения могут перезаписываться более старшие двоичные разряды элементов контейнера. Пример встраивания четырехбитного слова в пиксель полноцветного изображения в модели RGB приведен на рис. 3.

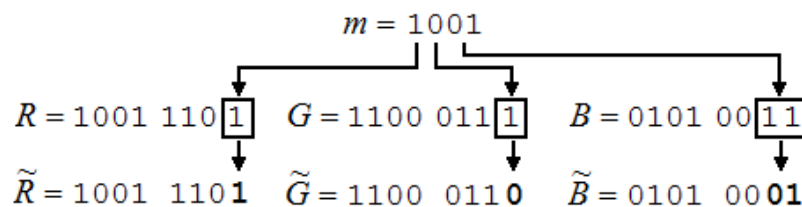


Рис. 3. Встраивание четырехбитного слова в пиксель полноцветного изображения методом LSB

Реализуемые в методе LSB принципы встраивания информации позволяют достаточно гибко управлять соотношением емкости/незаметности встраивания за счет выбора определенного количества элементов контейнера, а также определенного числа младших двоичных разрядов

каждого элемента для записи в них битов сообщения. В наибольшей степени метод LSB подходит для передачи больших объемов скрываемой информации, однако он отличается слабой робастностью по отношению к искажающим воздействиям на заполненные контейнеры.