

**Стеганографические методы для передачи данных  
с фазовой манипуляцией сигнала**

Бокуть Л.В., Деев Н.А.\*

Белорусский национальный технический университет  
Объединенный институт проблем информатики НАН Беларуси\*

В стеганографических методах исходный сигнал модулируется высокочастотной псевдослучайной последовательностью  $W(t)$ , которая определена на области значений  $\{-1,1\}$ . Вследствие этого для передачи результата необходима большая полоса пропускания. Обычно последовательности  $W(t)$  выбирают ортогональными к сигналу контейнера. Результирующий стегосигнал представляет собой суммарный сигнал контейнерной составляющей  $V(t)$  и скрываемых данных  $D(t)$ :

$$S(t)=V(t)+\alpha \cdot D(t) \cdot W(t),$$

где  $\alpha$  – коэффициент затухания, предназначенный для выбора оптимального уровня шума, который вносится данными.

Для извлечения скрытых данных на принимающей стороне необходимо иметь ту же самую псевдослучайную импульсную последовательность  $W(t)$ , обеспечив ее синхронизацию со стегосигналом.

Рассматривается система передачи с фазовой информационной манипуляцией сигнала и межбитовой псевдослучайной перестройкой рабочей частоты. В качестве контейнерной составляющей в данном случае служат узкополосные ЧМ- сигналы, а скрываемые данные передаются на фоне сигнала распределённые по диапазону и модулированные с помощью межсимвольной псевдослучайной перестройкой рабочей частоты.

При точном воспроизведении псевдослучайной импульсной последовательности в наибольшей степени удается осуществить подавление контейнерной составляющей. В случае, когда действует сумма сигналов контейнерной составляющей и скрываемых данных с различными спектрами, необходимо выделять из смеси каждую из них, оценивать, а затем вычитать из действующей смеси. Линейные фильтры для выделения сигналов контейнерной составляющей и скрываемых данных являются неэффективными для построения компенсаторов, поскольку при подавлении контейнерной составляющей подавляется и часть спектральных составляющих широкополосного сигнала скрываемых данных. В связи с этим целесообразно использовать нелинейные методы выделения и оценивания параметров сигнала контейнерной составляющей, основанные на сочетании безынерционного нелинейного преобразования с линейной фильтрацией.