

становливают синхрои импульсы и оценивают их длительность и период.

Восстановление синхрои импульсов позволяет проводить дальнейшую обработку видеосигнала и восстанавливать видеокадры. Экспериментальные исследования синхронного накопления видеосигнала тестового черно-белого и цветного изображения (шахматное поле с горизонтальным и вертикальным заполнением линиями) зашумленного динамическим шумом и статическим шумовым RGB-кадром подтверждают эффективность маскирования статическим шумовым RGB-кадром.

#### Вывод

Предложен и обоснован метод маскирования видеосигнала, который учитывает особенности видеосигнала: шумовой RGB-видеокадр является синхронным и адаптивным с видеосигналом, что обеспечивает лучшее качество маскирования и исключает улучшение ОСИ по сравнению с динамическим пропорционально  $\sqrt{n} \cdot \sqrt{k}$ ; экспериментально исследовано восстановление статических RGB-видеокадров разработанным алгоритмом синхронного накопления видеокадров, экспериментальные исследования подтвердили преимущества маскирования статического RGB-видеокадра синхронным шумовым RGB-кадром, который по сравнению с динамическим шумом не позволяет выделить видеокадр, уменьшает его разборчивость и повышает защищенности видеосигнала.

Формирование маскирующей помехи видеосигнала со сменой шумового синхронного и адаптивного RGB-видеокадра обеспечивает дополнительную защиту видеосигнала от утечки по техническим каналам.

## ОЦЕНКА ЗАЩИЩЕННОСТИ ОТ УТЕЧКИ БИТОВЫХ СИМВОЛОВ ПРИ ПЕРЕДАЧЕ ЦИФРОВОЙ РЕЧЕВОЙ ИНФОРМАЦИИ

*Железняк В.К., Рябенко Д.С.*

*Учреждение образования «Полоцкий государственный университет»  
(г. Новополоцк)*

Защита сигналов цифровой манипуляции приобретает особую важность в связи с переходом на помехоустойчивые системы передачи информации.

Особенностями каналов утечки цифровых сигналов являются их широкополосность, высокий уровень шумов и несимметричность. Это ограничивает возможности измерительных сигналов при оценке их защищенности в шумах высокого уровня [1, 2].

Для выбора сигнала важной характеристикой является количество символов  $M$ , их взаимная зависимость и энергия символов  $E$  [3]. Вероятность ошибки является отношением энергии бита  $E_b$  к спектральной плотности мощности шума  $N_0$  [4].

Обоснование и выбор оптимального сигнала для оценки защищенности каналов утечки информации цифровой модуляции для двоичных ( $M=2$ ) и многопозиционных ( $M>2$ ), повышение достоверности оценки защищенности информации при передаче ее в цифровой форме является актуальным. Впервые предложен и обоснован новый метод оценки защищенности от утечки цифровых речевых сигналов в виде битовых символов с основанием кода  $M$ .

Измерительным сигналом для оценки защищенности от утечки цифровых речевых сигналов в виде битовых символов с основанием кода  $M$  предложена последовательность  $N$  прямоугольных с одинаковыми энергиями импульсов, длительностью  $\tau$  и периодом  $T=2\cdot\tau$  [5, 6].

Применение такого сигнала в качестве измерительного позволяет обнаруживать и восстанавливать сигнал в канале утечки информации в шумах высокого уровня [7].

Метод сигнала в виде последовательности прямоугольных импульсов с одинаковыми энергиями импульсов, длительностью  $\tau$  и периодом  $T=2\cdot\tau$  для оценки защищенности от утечки битовых символов при передаче цифровой речевой информации повышает точность оценки и восстановления измерительного сигнала за счет возможности восстановления сигнала по его спектральным составляющим в спектре принимаемого сигнала.

#### Литература

1. Мановцев, А.П. Введение в цифровую радиотелеметрию / А.П. Мановцев. – М.: Энергия, 1967. – 343 с.
2. Блох, Э.Л. Модели источника ошибок в каналах передачи цифровой информации / Э.Л. Блох, О.В. Попов, В.Я. Турин. – М.: Связь, 1971. – 312 с.
3. Стиффлер, Дж.Дж. Теория синхронной связи / Дж.Дж. Стиффлер; пер. с англ. Б.С. Цыбакова; под ред. Г.М. Габидулина. – М.: Связь, 1975. – 488 с.
4. Скляр, Б. Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение / Б. Скляр; пер. с англ. – 2-е изд. – М.: Вильямс, 2007. – 1104 с.
5. Витерби, А.Д. Принципы цифровой связи и кодирования / А.Д. Витерби, Дж.К. Омура; пер. с англ.; под ред. К.Ш. Зигангирова. – М.: Радио и связь, 1982. – 536 с.
6. Железняк, В.К. Основы теории модулированных колебаний: учеб. пособие / В.К. Железняк, С.В. Дворников. – СПб.: ГУАП, 2006. – 160 с.
7. Фельдбаум, А.А. Теоретические основы связи и управления / А.А. Фельдбаум [и др.]. – М.: 1963. – 932 с.