

# ЗАЩИТА РЕЧЕВОГО СИГНАЛА В РАДИОКАНАЛЕ

А.И. Митюхин

В работе рассматривается решение задачи технической защиты сигнала речи в радиоканале с выбранным значением ширины полосы пропускания в сечении радиотракт –демодулятор. Анализируется технический метод, обеспечивающий энергетическую и структурную скрытность кодированного сигнала речи в специальных радиолиниях. Требование ограничения полосы частот радиолинии определяет минимальное значение ширины спектра модулирующего кода, вид ФМ-модуляции, значения нестабильности частот задающих кварцевых генераторов кодеков и несущего колебания. С учетом заданного технического ограничения, получения на выходе декодера необходимого значения вероятности ошибки на информационный бит или степени разборчивости речи, предлагаемая техническая защита речи реализуется на основе трех подходов: временного, спектрального и энергетического. Временная составляющая связана с уменьшением времени активного присутствия в радиоканале. В этом случае решение задачи радиоэлектронного обнаружения сигнала пассивными

средствами наблюдения и несанкционированный доступ к информации усложняется [1]. Начальный этап обработки включает в себя запись речи в реальном времени и разбиение полученного цифрового сигнала на последовательные фрагменты. Уменьшение времени передачи информации достигается за счет: проведения процесса декорреляции (эффективного спектрального и энтропийного кодирования) [2]; передачи предварительно записанных цифровых эквивалентов фрагментов речи с высокой скоростью. Энергетическая и структурная составляющие скрытности связаны с формированием несистематических слов низкоскоростного шумоподобного кода с изменяющимися через определенный временной интервал, задающими код, полиномами. В этом случае неопределенность относительно актуальной формы полинома, равномерное распределением энергии сигнала в полосе радиоканала приводит к уменьшению его спектральной плотности мощности и тем самым к энергетической и структурной скрытности передачи речи. Приводится оценка предельно возможного значения скорости передачи речи с заданным отношением сигнал/шум по мощности на выходе радиоканала.

## **Литература**

1. Ипатов В. Широкополосные системы и кодовое разделение сигналов. Принципы и приложения. – Москва: Техносфера, 2007.
2. Митюхин А.И. Кодирование и сжатие сегментированного изображения // Кодирование и цифровая обработка сигналов в инфокоммуникациях: материалы междунар. науч.-практ. конф. Минск, 4 апреля 2019 г. С. 61–65.