

З. Быков С.В., Трушин В.А. Защита информации от утечки по каналам побочных электромагнитных излучений. Новосибирск, 2008.

### **МОДЕЛИРОВАНИЕ МДП-ТРАНЗИСТОРОВ НА ОСНОВЕ КВАЗИДВУМЕРНЫХ КРИСТАЛЛОВ**

А.М. Боровик

При создании логических ИМС перспективными являются направления, связанные с применением МДП-транзисторов, использующих в качестве канала нанотрубы, Ge (*p*-канал) и соединения элементов III-V групп (*n*-канал), графен и углеродные нанотрубки, квазидвумерные кристаллы (*MoS*<sub>2</sub>, *WS*<sub>2</sub>, *NbSe*<sub>2</sub>, *BN* и др.). Кроме того, актуальными являются исследования туннельных полевых транзисторов (*TFET*), а также приборных и схемотехнических решений, не относящихся к типу КМОП. Однако параметры, описывающие физические свойства графена, дихалькогенидов переходных металлов и других квазидвумерных кристаллов, не интегрированы в стандартные библиотеки программных комплексов приборно-технологического моделирования, в том числе компании *Silvaco*. Суть предлагаемого подхода для моделирования таких структур состоит в задании значений для необходимого набора параметров, описывающих электрофизические свойства материалов и процессы переноса носителей заряда. Минимальный требуемый набор параметров для материалов МДП-структур включает ширину запрещенной зоны, плотность состояний для электронов и дырок, диэлектрическую проницаемость, подвижность для электронов и дырок. Необходимые параметры могут быть получены на основе результатов экспериментальных измерений и моделирования из первых принципов. С использованием представленного подхода, а также классических и квантово-механических моделей, получены электрические характеристики транзисторов, каналом которых являются слои графена и дихалькогенидов переходных металлов. Сравнение полученных электрических характеристик с результатами экспериментальных измерений свидетельствует о необходимости дальнейшего совершенствования методов адаптации моделей и калибровки их параметров.

### **ОЦЕНКА С ВЫСОКОЙ ТОЧНОСТЬЮ ПАРАМЕТРОВ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО СИГНАЛАКОМПЕНСАЦИЕЙ ВРЕМЕННОЙ ЗАДЕРЖКИ В КАНАЛАХ УТЕЧКИ РЕЧЕВОЙ ИНФОРМАЦИИ**

И.Б. Бураченко, В.К. Железняк

Оценка защищенности речевой информации в каналах утечки (КУИ) в условиях значительной неравномерности АЧХ и шумов высокого уровня сложным измерительным сигналом (ИС) с большой базой в пределах каждой *k*-й полосы равной разборчивости речевого сигнала (РС), повысила чувствительность обработки на 27 дБ при значительном повышении оперативности представления результатов. Под базой ИС понимается величина равная произведению его девиации частоты на длительность. Последовательное *n*-кратное синхронное накопление спектральных составляющих сложного ИС с большой базой с использованием прямого и обратного быстрого преобразования Фурье и его взаимокорреляционная частотно-временная обработка позволили установить новые качества оценки защищенности РС в КУИ, что повысило помехоустойчивость и чувствительность при оптимизации параметров, определяемых базой сложного ИС в каждой из *k*-полос равной разборчивости РС. Однако, даже небольшое случайное запаздывание длительностью 10–200 мс, обусловленное прохождением ИС через среду распространения и задержками аппаратуры, значительно увеличивает погрешность оценки его параметров в КУИ. Высокая точность оценки параметров сложного ИС с большой базой в КУИ на фоне шумов высокого уровня достигнута за счет представления его в аналитическом виде преобразованием Гильберта и взаимокорреляционной частотно-временной обработки при компенсации с минимальной среднеквадратичной погрешностью его временного запаздывания и частотного сдвига. Это значительно повысило чувствительность и точность оценки.

Показано преимущество при оценке защищенности РС в КУИ сложного ИС с большой базой в сравнении с гармоническим ИС.