

## **СКРЫТНАЯ ПОМЕХОУСТОЙЧИВАЯ СИСТЕМА ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ НА ОСНОВЕ КРИПТОКODOVЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

Д.М. Бильдюк, С.Б. Саломатин

Рассматривается встраиваемая стохастическая система связи на основе криптокодовых конструкций. Формирование и обработка сигнала основана на стохастических кодовых конструкциях с криптографической сложностью [1, 2].

Функциональное назначение: передача данных по структурно скрытым радиоканалам; формирование помеховых сигналов со скрытым каналом передачи данных. Общая модель реализации и тестирования использует криптокодовые конструкции блочного и поточного  $R$ -кода. На приемной стороне применяется декодер максимального правдоподобия блочных  $R$ -кодов. Оцениваются корреляционные характеристики, расстояния между вероятностными характеристиками, изменение границы эффективности при изменении длины блочного  $R$ -кода. Дается сравнение помехоустойчивых свойств блочного и поточного  $R$ -кода.

### **Литература**

1. Бильдюк Д.М., Саломатин С.Б. Декодирование нелинейного помехоустойчивого кода на базе криптографического алгоритма Rijndael // Докл. БГУИР. 2012. № 8 (70). С. 75–81.

2. Бильдюк Д.М., Саломатин С.Б. Дистанционные свойства нелинейного помехоустойчивого кода на базе криптографического алгоритма Rijndael // Докл. БГУИР. 2012. № 7 (69). С. 105–110.

## **АКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ МЭМС НА ОСНОВЕ АНОДНОГО ОКСИДА АЛЮМИНИЯ**

С.А. Биран, Д.А. Короткевич, А.В. Короткевич

Устройства на базе микроэлектромеханических систем (МЭМС) широко используются в промышленной электронике, медицине, военной и космической технике. Их функциональные характеристики определяются механическими свойствами материала, на основе которых они сформированы. В настоящее время основным материалом в МЭМС технологии является кремний и его модификации из-за хороших физических и механических свойств. Однако, использование кремния связано с высокотемпературными процессами (500–1200 °С), что снижает его физико-механические свойства и вызывает в нем высокие механические напряжения, кроме того не всегда можно получить требуемую геометрию элемента. Одним из наиболее перспективных материалов является анодный оксид алюминия (ААО), который обладает хорошими физико-механическими свойствами, которые можно варьировать путем изменения режимов анодирования. Анизотропия травления пленок ААО позволяет формировать объемные МЭМС-элементы с высоким соотношением сторон [1]. Датчики с чувствительным элементом в форме мембраны могут быть сформированы на основе анодного оксида алюминия.

Конструктивно активный элемент МЭМС представляет собой массу алюминия цилиндрической формы, подвешенной на двух консолях из анодного оксида алюминия, свободно перемещающуюся в вертикальной плоскости. В предыдущей работе было установлено, что модуль Юнга свободных пленок анодного оксида алюминия, полученных путем анодирования в растворе на основе щавелевой кислоты, находится в пределах от 26 до 30 ГПа [2].

В ходе исследований было установлено, что добавление одной дополнительной консоли снижает чувствительность на 75 %, а двух – на 90 %. Увеличение толщины пленки анодного оксида на 10 мкм снижает чувствительность на 30 %. Изменяя параметры анодирования, можно варьировать чувствительность активных элементов МЭМС в широком диапазоне значений.

### **Литература**

1. The MEMS handbook / edited by Mohamed Gad-el-Hak. New York: CRC Press, 2002. P. 18–21.

2. Биран С.А., Короткевич А.В., Короткевич Д.А. Механические свойства пленок анодного оксида алюминия активных элементов МЭМС // XIII Белорусско-российская научно-техническая конференция Технические средства защиты информации. Минск, 25–26 мая 2016 г. С. 48–49.