

УДК

## ИССЛЕДОВАНИЕ ЛИНЕЙНОСТИ ИНТЕРМОДУЛЯЦИОННОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ МШУ ПРИ ОПТИМАЛЬНОМ СМЕЩЕНИИ ДЛЯ БЕСПРОВОДНОЙ ЛОКАЛЬНОЙ СЕТИ

СИНГХ И. В., АЛАМ М. С.

*Алигархский мусульманский университет,  
Индия, Алигарх, Уттар-Прадеш*

**Аннотация.** В работе представлено исследование влияния эффекта изменения технологических параметров новых полевых МОП-транзисторов со структурой SOI (Silicon-on-Insulator) и частичным перекрытием затвора MOSFET (metal-oxide-semiconductor field-effect transistor) на линейность каскадного малошумящего усилителя (МШУ), применяющегося в беспроводных локальных сетях (WLAN). С помощью количественной оценки линейности МШУ посредством точки пересечения третьего порядка (IP3) в работе даны рекомендации по определению оптимального размера спейсера (spacer)  $s$ , толщины пленки  $T_{Si}$ , градиента легирующей примеси  $d$  и длины затвора  $L_G$  полевого транзистора с частичным перекрытием затвора для повышения линейности МШУ. На основе нового показателя качества МШУ ( $FoM_{LNA}$ ), включающего коэффициент усиления сигнала по мощности  $G$ , показатель IP3, коэффициент шума NF и потребляемую мощность  $P_{dc}$ , установлено, что показатель качества  $FoM_{LNA}$  для конфигурации с двойным затвором (DG) намного выше, чем для конфигурации с одиночным затвором (SG) при оптимальном напряжении смещения затвора  $V_{OD} = 75$  мВ. Это обусловлено комбинированным эффектом повышения коэффициента усиления  $G$  и показателя IP3 в конфигурации с двойным затвором. При сравнении с доступными экспериментальными данными для 0,18 мкм балк-технологии установлено, что при использовании новых полевых МОП-транзисторов со структурой SOI и частичным перекрытием затвора с длиной затвора  $L_G = 60$  нм (эффективная длина затвора  $L_{eff} = 92$  нм) оптимально спроектированный МШУ с оптимальным смещением обеспечивает двукратное повышение предлагаемого показателя качества  $FoM_{LNA}$ . При оптимальном смещении МШУ получены следующие показатели: коэффициент шума NF  $\sim 2,27$  дБ, IP3  $\sim +7,75$  дБм,  $G \sim 20,86$  дБ, потребляемая мощность 2,5 мВт.

**Ключевые слова:** нелинейная схема; двойной затвор; SOI; кремний-на-диэлектрике; малошумящий усилитель; МШУ; малая мощность

### 1. ВСТУПЛЕНИЕ

В настоящее время рынок беспроводных телефонов является одним из крупнейших глобальных рынков для радиочастотной полупроводниковой промышленности [1]. Портативные беспроводные вычислительные устройства обеспечили повышенный спрос на локальные сети (LAN) [1]. Одними из последних новинок среди подобных сетей являются беспроводные LAN на основе мультиплексирования с

ортогональным частотным разделением (OFDM), которые обеспечивают высокие скорости передачи данных в ISM-диапазоне 5–6 ГГц [2].

В этой полосе частот для разработки входных блоков малошумящих усилителей (МШУ) предложены различные решения, проведено проектирование и изготовление различных блоков с использованием биполярных технологий, таких как GaAs HBT (Лотт, 1996), поле-