

ФИЗИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ UDMOS СТРУКТУР, РЕАЛИЗУЕМЫХ ПО TRENCH-GATE ТЕХНОЛОГИИ

Быкадорова Г.В., Бубукин Б.М.¹, Колесников М.И.

Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего профессионального образования «Воронежский государственный университет»,
Россия, 394006, Воронеж, Университетская пл.1, (473) 2-208-481, bykadorova@vsu.ru

¹ОАО «Воронежский завод полупроводниковых приборов – Сборка»,
Россия, 394006, Воронеж, Ленинский проспект, д. 119а,
(473) 2-279-229 , Orppisvzpp@gmail.com

Для современной электроники требуются силовые приборы [1], обеспечивающие преобразование напряжения на частотах выше 100 кГц, коммутацию тока до 200 А и более высокую устойчивость к лавинному пробоя. Конструктивными особенностями мощных UDMOS структур, реализуемых по trench-технологии [2], являются: максимальная плотность UDMOS элементов на единицу площади, отсутствие «сжатия» верхней дрейфовой части стока областями пространственного заряда соседних ячеек, отсутствие в режиме обратного смещения и лавинного пробоя горизонтальной составляющей тока вдоль истока, снижение сопротивления исток-сток в открытом состоянии примерно на 40% по сравнению с планарными аналогами.

При проектировании UDMOS структур были использованы следующие математические модели технологических процессов:

- атомистическая диффузионная модель, учитывающая неравновесные точечные дефекты, внутренние электрические поля, процесс кластеризации примесей;
- распределение Пирсон-4 для моделирования процесса ионной имплантации;
- модель Дила-Гроува при моделировании процессов окисления.

Расчет электрофизических параметров UDMOS структур проводился на основе решения системы уравнений, включающей уравнение Пуассона, уравнения Максвелла, уравнения непрерывности и диффузионно-дрейфовую модель на основе уравнения Больцмана.

В результате моделирования в среде приборно-технологической САПР TCAD была получена виртуальная UDMOS структура, реализуемая по trench-технологии. Для полученной виртуальной UDMOS структуры были рассчитаны основные электрофизические параметры, такие как передаточная характеристика, пороговое напряжение, крутизна передаточной характеристики, выходная характеристика, сопротивление исток-сток в открытом состоянии в линейной области и в области насыщения, пробивное напряжение стока.

Литература

1. Дьяконов В. Мощные полевые транзисторы: история, развитие и перспективы // *Силовая электроника*, № 3, 2011. Стр. 18-28.
2. Колтаков А. NPT, Trench, SPT ... // *Силовая электроника*, № 3, 2006. Стр. 14-22.