Моделирование кремниевого электрооптического модулятора с адиабатическим рупором для решеточного элемента связи с оптическим волокном

А. В. Царев^{1,2)}, Р. М. Тазиев¹⁾

¹ Институт физики полупроводников им. А.В.Ржанова СО РАН, Новосибирск, 630090

² Новосибирский государственный университет, Новосибирск, 630090

тел: +7 (383) 330-6578, факс: (383) 333-2771, эл. почта: tsarev@isp.nsc.ru

DOI 10.34077/RCSP2019-105

Выполнено численное моделирование электрооптического модулятора на основе интерферометра Маха-Цендера в структуре кремний на изоляторе с обратными р-п переходами. Для снижения оптических потерь, применяется адиабатический переход (см. Рис.1) оптического излучения из кремневого гребенчатого волновода в планарное основание, на котором располагаются решеточные элементы ввода-вывода оптического излучения в одномодовое оптическое волокно. В дизайне интерферометра Маха-Цендера применяется комбинация делителей пучка на основе многомодовой интерференции (ММИ) 1×2 и 2×2 , выводящая модулятор в рабочую точку при нулевом сдвиге фаз плеч интерферометра. Основные выводы проиллюстрированы методами численного моделирования с использованием оптического пакета от Rsoft [1]. Управление модулятора осуществляется с помощью обратных р-п переходов в двухтактной схеме (Push–Pull), что обеспечивает низкое управляющее напряжение при компактных размерах модулятора. Например, для случая горизонтального р-п перехода оно составляет 1 вольт в полосе частот 12 ГГц на длине в 0.68 см. Расчеты подтверждают перспективность практического использования применяемой оптической схемы.

Работы проводились при поддержке проекта RFMEFI58117X0026

Рис. 1. Иллюстрация оптической схемы Интерферометра Маха-Цендера с делителями пучка 1×2 и 2×2 . В левой части рисунка поперечное распределение поля на глубине, соответствующему верхнему краю планарной части структуры. В правой части рисунка – эволюция интеграла перекрытия для мощности широкого (в планарном основании) и узкого (гребенчатого волновода) пучков. Расчет выполнен методом 3D BPM.

Литература

[1] Rsoft by SYNOPSYS (<https://optics.synopsys.com/rsoft/>), single license (2018).