

**Презентация проекта РФФИ 14-29-0812014, рук. А.В.Царев
(2014 год)**

Волноводные интерферометры Маха-Цендера являются основой многих элементов радиофотоники и их оптические свойства определяют конечные параметры. Изучение их оптических свойств стало важной частью данного этапа проекта РФФИ 14-29-0812014. Нами создана оригинальная реализация численно-аналитического алгоритма метода линий (MoL), которая применена для исследования эффектов эволюции отраженных и проходящих волн в интерферометре Маха-Цендера на основе Y-разветвителей (см. Фиг.1). Данный метод сочетает неоднородное разбиение области вычислений на крупные блоки и численно-аналитические алгоритмы внутри каждого блока, что позволяет находить амплитуды и фазы (см. Фиг.2) прошедших и отраженных волн в структурах с изменяемыми границами при произвольном уровне рассеянных полей, в том числе сверхмалых (на уровне 10^{-8}).

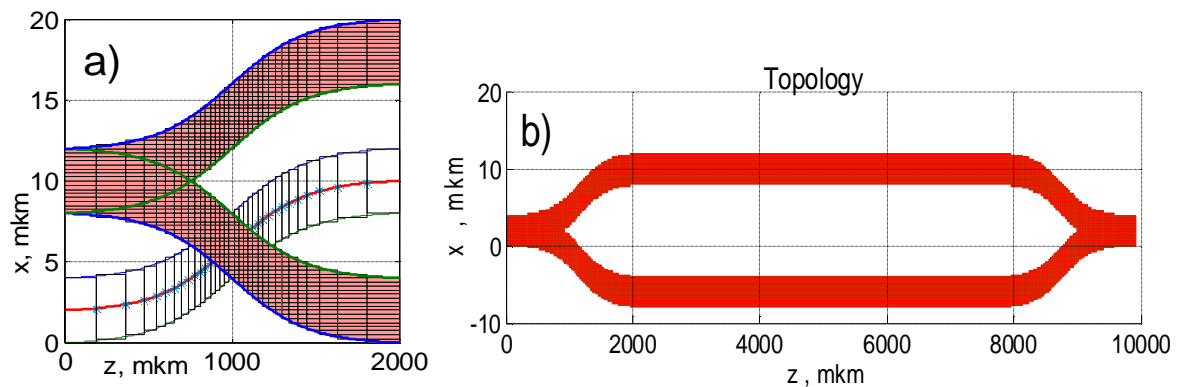


Fig 1. а) Разбиение на блоки для расчета Y-разветвителя методом MoL. Чтобы сохранить гладкость границы, разбиение должно быть неоднородным.

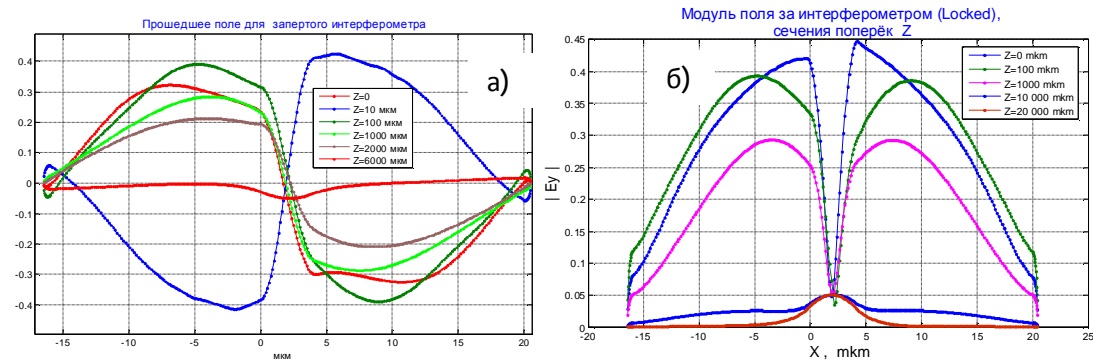


Fig 2. Распределение прошедшего поля а) $\text{Re}(E_y)$ и б) $\text{Abs}(E_y)$ через интерферометр Маха – Цендера в запертом состоянии на разных расстояниях от выхода Y-разветвителя. Присутствие направляемой TE_0 моды составляет $2.5 \cdot 10^{-3}$ по мощности от падающей волны. Все основное поле – нечётные излучательные моды, простирающиеся на значительное расстояние ~ 2 см и являющиеся паразитным сигналом для фотоприёмника. Расчет методом 2D MoL

Предложены конструкции оптического делителя пучка и электрооптического модулятора на основе составного асимметричного интерферометра Маха-Цендера со смещенным положением плеч (см. Фиг.3). В ходе проведенного численного моделирования методом распространяющегося пучка (BPM) установлено, что при тех же требованиях к технической реализации, данная схема обладает большей устойчивостью, чем

стандартный симметричный интерферометр, своих характеристик к ошибкам изготовления (см. Фиг.4), а также расширенным диапазоном оптических длин волн. Предложенный делитель пучка и интерферометр Маха-Цендера со смещенным положением плеч могут найти применение в различных оптических элементах радиофотоники, оптической связи и при создании оптических сенсоров.

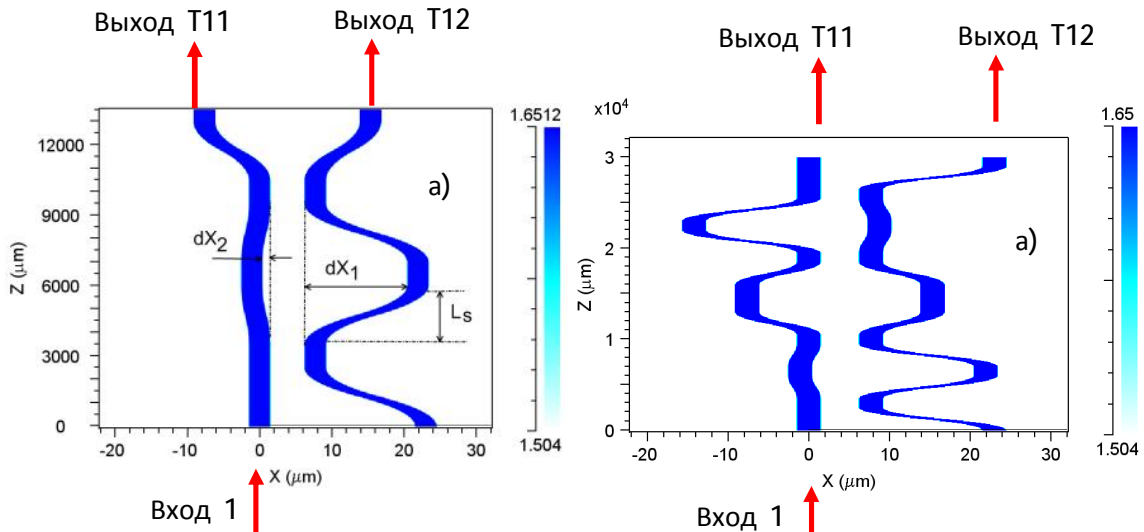


Fig 3. Геометрия интерферометра Маха – Цендера, слабо чувствительного к технологическим ошибкам. а) делитель пучка в виде асимметричного интерферометра Маха – Цендера; б) Составной трехсекционный интерферометр Маха – Цендера.

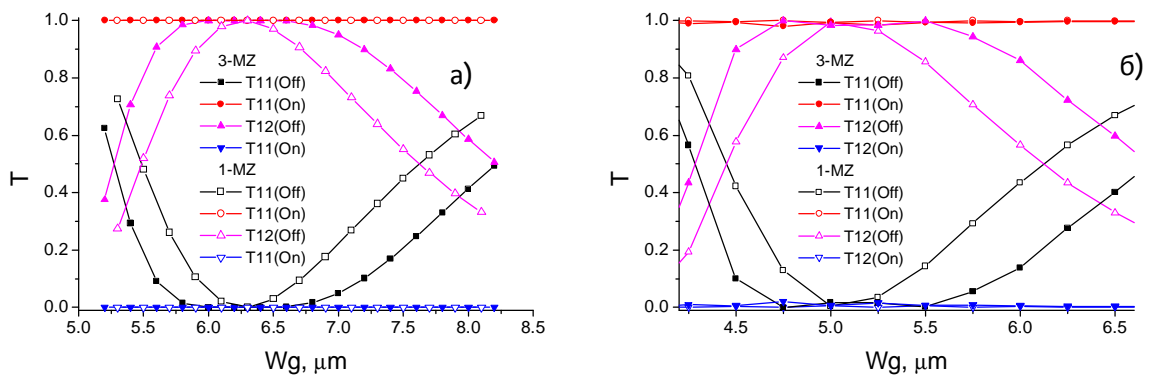


Fig. 4. Зависимость от величины зазора W_g между связанными волноводами для сигнала прохождения на разные выходы (T11 и T22) через составной интерферометр Маха – Цендера для разных состояний работы устройства. а) Расчет 2D BPM; б) Расчет 3D BPM. On - напряжение подано на управляющие электроды центрального интерферометра (не показано), Off - без подачи напряжения. 1-MZ - обычный одиночный симметричный интерферометр Маха – Цендера, 3-MZ - трех секционный асимметричный интерферометр Маха – Цендера. Видно, что 3-MZ имеет приблизительно трехкратную устойчивость своих характеристик к изменению W_g , чем 1-MZ