

О РЕШЕНИИ ОБРАТНОЙ ЗАДАЧИ ПРИ ЛУЧЕВОМ ЗОНДИРОВАНИИ ТОНКОПЛЕНОЧНОЙ ЛИНЗЫ ЛЮНЕБЕРГА

Горобец А.П., Половинкин А.Н., Равин А.Р.

Российский университет дружбы народов, факультет физико-математических и естественных наук, кафедра прикладной физики, Россия, 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д.6. Тел. (095) 955-08-98, e-mail: andrey_r@front.ru

Качественные характеристики многих интегрально оптических устройств определяются параметрами волноводных линз, с помощью которых может быть сформировано необходимое амплитудно-фазовое распределение поля, осуществляется Фурье-преобразование и т. д.

Разрешающая способность планарных линз ограничивается одномерными аналогами сферической аберрации и аберрации комы. Волноводной линзой принципиально позволяющей избавиться от геометрических аберраций является тонкоплёночный аналог линзы Люнеберга, представляющий собой радиально-симметричное плавное утолщение волноводного слоя.

При изготовлении таких линз необходимо иметь возможность измерения распределения эффективного показателя преломления (ЭПП). С этой целью в [1] было предложено использовать метод лучевого зондирования плавных неоднородностей. Он заключается в следующем: по волноводной структуре пропускается семейство параллельных лучей, в области линзы они искривляются и по оцифрованному семейству траекторий, вычисляется распределение ЭПП изготовленной линзы. Эта задача решалась ранее методом обращения уравнения траекторий лучей, при этом необходимо было дифференцировать экспериментально полученные траектории, что приводило к неустойчивости решения, его усложнению и потере точности.

В данной работе нами предлагается интегральный метод решения обратной задачи лучевого зондирования. Его идея заключается в построении распределения ЭПП, связывающего входное и выходное семейства лучей. Известно, что проходя через область с радиально-симметричной неоднородностью, луч испытывает отклонение на некоторый угол. При этом в силу симметрии, прицельные расстояния падающего прошедшего лучей остаются одинаковыми. Распределение ЭПП линзы в этом случае оказывается связанным с зависимостью угла отклонения от прицельного расстояния интегральным преобразованием Абеля. Таким образом, при решении обратной задачи исчезает необходимость дифференцирования экспериментальных данных. При этом угол отклонения для каждого отдельного луча может быть измерен с высокой точностью. Все это повышает общую точность и скорость вычислений.

Литература

1. *Беляков Г.В., Микулич А.В., Севастьянов Л.А.* Трассировка лучей в обобщенной линзе Люнеберга с неполной апертурой // Проблемы теоретической физики. - М.: Изд-во УДН, 1990, с. 63-70.