

ЗАПИСЬ ПОВЕРХНОСТНЫХ РЕШЕТОК В ВОЛНОВОДНЫХ СТРУКТУРАХ  
НА ОСНОВЕ  $\text{LiNbO}_3$ 

Перестраиваемые интегрально-оптические фильтры находят широкое применение в телекоммуникационных системах: перестраиваемые лазеры, оптические сенсоры, мультиплексоры. Во всех этих устройствах используются брэгговские решетки.

Поэтому возникает технологическая задача формирования поверхностных решеток. Малый период решеток (порядка 350 нм) накладывает особые требования к регистрирующему материалу и формированию интерференционной картины. Для регистрирующего материала – это чувствительность в заданной области длин волн, на которых происходит запись, толщина слоя и разрешающая способность.

Техника создания поверхностных решеток следующая. Сначала на кристалл  $\text{LiNbO}_3$  наносится фоторезист. Затем на поверхности образца создается интерференционная картина. В результате происходит неравномерная засветка фоторезиста. После этого образец подвергается травлению, что приводит к появлению на его поверхности периодической структуры.

В данной работе решалась задача выбора оптимального способа формирования интерференционной картины. Было исследовано три способа: запись в интерферометре Маха-Цандера и запись в интерферометре на основе фазовой маски с когерентным (He-Cd лазер) и некогерентным (УФ лампа) источниками.

Интерферометр Маха-Цандера обладает гибкостью и удобством в настройке. Но появляются высокие требования к стабильности установки. Так как даже при временах экспозиции порядка 90 с, из-за вибраций, сильно снижается контраст интерференционной картины. Следовательно, смазывается и периодическая структура решетки.

Использование интерферометра на основе фазовой маски обеспечивает нужную стабильность. Но здесь сказывается влияние паразитных интерференционных эффектов, вызванных отражениями на границах (рис. 1).

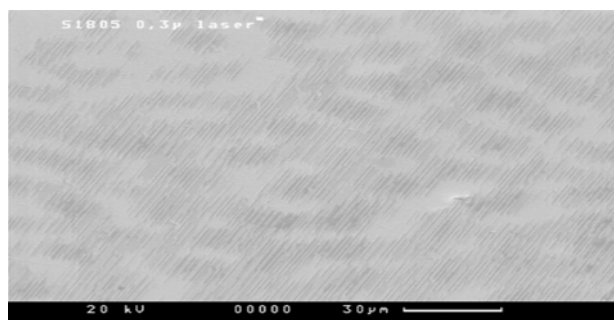


Рис. 1. Поверхностная решетка, полученная при использовании интерферометра на основе фазовой маски. Источник излучения – HeCd лазер

Снизить влияние паразитных отражений можно, если использовать некогерентный источник излучения. Но при этом решетка имеет ярко выраженные сдвоенные гребни (рис. 2). Это произошло из-за того, что фазовой маской не удалось подавить нулевой порядок дифракции, и он участвовал в интерференции.

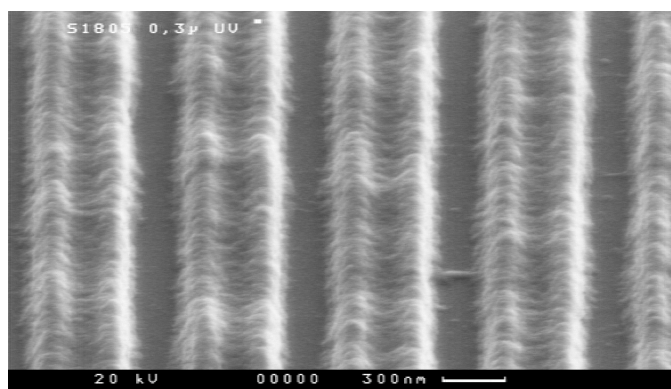


Рис. 2. Поверхностная решетка, полученная при использовании интерферометра на основе фазовой маски. Источник излучения – УФ лампа

В работе были проведены исследования и детальное сопоставление трех способов получения интерференционной картины с целью формирования отражательной брэгговской решетки. Метод голографической записи интерференционной картины обеспечивает наибольшую гибкость настройки, но имеет высокие требования к стабильности установки, которая не может быть обеспечена пассивными способами стабилизации.

Интерферометр на основе фазовой маски обеспечивает необходимую стабильность, но подвержен влиянию паразитных интерференционных эффектов, вызванных отражениями на границах. Использование некогерентного источника снижает влияние паразитных отражений, но не обеспечивает необходимого контраста интерференционной картины в связи с возникновением нулевого порядка дифракции от фазовой маски.

В результате проведенных исследований установлено, что наиболее эффективным является способ получения интерференционной картины с помощью интерферометра на основе фазовой маски и He-Cd лазера в качестве источника излучения. При этом должны быть приняты меры для борьбы с отражениями. Например, антиотражающее оптическое покрытие или использование сканирующего луча малого диаметра.