Слайд 1. Название статьи

**ЛАЗЕРНАЯ ЛИТОГРАФИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПЛЕНОЧНЫХ СТРУКТУР**

Слайд 2. Авторы статьи

Позыгун И.С., Серопян Г.М., Сычев С.А.

Слайд 3.

Целью данной работы является исследование взаимодействия лазерного излучения с тонкой пленкой YBCO, а также исследование влияния интенсивности излучения на процесс травления тонкой пленки YBCO для создания тонкопленочных микроструктур методом лазерной литографии.

В настоящее время актуальны исследования формирования тонкопленочных сверхпроводящих микроструктур различными методами, в частности, с применением метода лазерной литографии.

Лазерная литография представляет собой процесс удаления отдельных участков уже сформированной пленки под действием лазерного излучения. Основным преимуществом данного метода является отсутствие какой-либо химической обработки поверхности пленки после экспонирования – материал удаляется непосредственно под действием излучения, что позволяет уменьшить число шагов в литографическом процессе. Источником излучения служил твердотельный лазер Nd: YAG с длиной волны 532 нм.

Слайд 4.

Ранее были проведены эксперименты с инфракрасным и ультрафиолетовым лазерным излучением. Взаимодействие YBCO пленок толщиной более 50 нм с инфракрасным лазерным излучением с длиной волны 1064 нм позволяет изготавливать микроструктуры из данных пленок. Порог лазерной абляции для YBCO пленок толщиной 100 нм достигается при значении плотности мощности инфракрасного излучения 9∙107 Вт/см2 и уменьшается при увеличении толщины пленки из-за возрастания коэффициента поглощения. Также были проведены исследования по воздействию ультрафиолетового лазерного излучения с длиной волны 337 нм на YBCO пленке толщиной 40-100 нм. Для пленок толщиной 100 нм был найден порог лазерной абляции, который составил 6∙106 Вт/см2. Важно заметить, что пленки толщиной менее 50 нм после облучения обладают более четкой границей травления, на поверхности подложки отсутствуют дефекты и продукты испарения.

В данной работе исследовалось взаимодействие лазерного излучения с пленками YBCO толщиной 30-200 нм. Источником излучения служил лазер Nd: YAG со следующими характеристиками: длина волны излучения λ = 532 нм, длительность импульса τ = 12 нс, энергия в импульсе до 60 мДж.

Слайд 5.

Рис. 1. Схема эксперимента для облучения тонких пленок

Облучаемый материал закреплялся на координатном столике, перемещающемся в плоскости XY, управляемом через компьютер. Через фокусирующую систему YBCO пленка облучалась лазером Nd: YAG с указанными характеристиками.

Слайд 6 и Слайд 7.

На рис. 2 и 3 представлены микрофотографии YBCO пленок толщиной 50 и 200 нм, облученных зеленым лазерными излучением с длиной волны 532 нм различной плотности мощности. Как видим, качественная граница на пленках формируется при плотности мощности выше 8,5∙107 Вт/см2.

Слайд 8.

На рис. 4. представлены микроструктуры, полученные методом лазерной литографии: лазерный рез шириной 10 мкм и сверхпроводящий микромостик шириной 4 мкм. Длина волны излучения - 532 нм, импульсная энергия - 10 мДж, частота излучения - 50 Гц, плотность мощности излучения - 1,7∙108 Вт/см2. Получаемые микроструктуры представляют практический интерес при создании элементов сверхпроводниковой электроники.