

Электрофизические и оптические свойства лазерно-модифицированных структур пленка–подложка

Е.В. Вишневецкая, В.А. Зайков, О.Р. Людчик, В.Н. Михей

Белорусский государственный университет, Минск

E-mail: lyudchik@bsu.by

В работе изучены электрофизические и оптические характеристики структур тонкая металлическая пленка-прозрачная подложка, подвергшихся воздействию сфокусированного импульсного лазерного излучения. Данные исследования являются продолжением работ, проводимых с целью выяснения возможностей лазерной обработки тонкопленочных структур для управления проводящими свойствами и коэффициентами отражения и пропускания в видимой и ИК-области спектра [1].

В качестве экспериментальных образцов использовались прозрачные пластины из технического стекла толщиной 4 мм, на поверхность которых методом магнетронного осаждения наносились пленки хрома, титана и нитрида титана толщиной от 1 до 2 мкм. Толщина выбиралась, исходя из условия непрозрачности пленки и возможности испарения ее одиночным сфокусированным лазерным импульсом наносекундной длительности. Лазерная обработка структур пленка–подложка осуществлялась излучением Nd:YAG лазера на длине волны $\lambda = 1064$ нм при энергиях лазерного импульса $W_{имп} = 2,0 \div 15,0$ мДж и частоте следования импульсов от одиночного до 50 Гц с возможностью фокусировки и расфокусировки излучения на поверхности образца.

Были сформированы две серии образцов. В первой серии лазерная обработка структур металлическая пленка – прозрачная подложка осуществлялась в режимах полного испарения пленки в области фокусировки. Диаметр испаренного лазерным импульсом участка пленки изменялся в диапазоне 30 – 100 мкм. Для второй серии образцов лазерная обработка производилась в режимах расфокусировки, при которых происходило частичное испарение пленки при одноимпульсном воздействии.

Проведены сравнительные измерения коэффициентов отражения и пропускания лазерно-модифицированных структур пленка–подложка, а также их слоевого сопротивления до и после лазерной обработки. Установлено, что при частичном испарении тонкой пленки возможно изменять электрофизические свойства пленки без существенного изменения оптических свойств. При полном локальном испарении тонкой пленки можно одновременно изменять как оптические, так и электрофизические свойства структуры, варьируя размеры испаренных областей пленки и их плотность.

1. Вишневецкая Е.В., Людчик О.Р., Людчик О.О., Михей В.Н. // Квантовая электроника: Матер. 9-й Междунар. конф. Мн.: БГУ, 2013. С. 205.