

Модификация оптических свойств пленок селенида свинца (PbSe) с помощью лазерного излучения
Савиных Т.А., Бутовский М.А., Яценко Б.В.
Научный руководитель – м.н.с. Ольхова А.А. (Университет ИТМО)

В работе исследована зависимость изменения оптических свойств пленок PbSe от воздействия на них импульсным лазерным излучением. Были измерены такие параметры пленок, как пропускание и отражение, до и после лазерной модификации образцов. Показано, что при лазерном воздействии на длине волны 1030 нм наибольшим коэффициентом поглощения обладали образцы, обработанные в режиме потемнения при плотности мощности q около 113×10^{10} Вт/см² также при длительности и частоте следования импульсов, соответственно равным 224 фс и 201 кГц. После обработки в данном режиме коэффициент поглощения увеличивался в среднем на 24% по сравнению с исходным образцом и составлял около 90 %.

Введение. Пленки PbSe являются одними из лучших фотоэлементов не только для применения в сферах органического, в частности газового анализа, но и для использования в качестве подложек в микроанализе различных жидкостей, благодаря их высоким коэффициентам поглощения в видимом диапазоне. За последние годы особенно возросла актуальность изучения свойств подобных пленок из-за их обширного применения в области фотоники, микроаналитики и нанoeлектроники.

Основная часть. В работе проанализировано влияние различных режимов лазерной обработки на изменение оптических свойств пленок селенида свинца. Обработка пленки осуществлялась в двух режимах: потемнение и просветление. В результате лазерной обработки при плотности мощности 113×10^{10} Вт/см² и скорости сканирования равной 0.5 мм/с наблюдалось потемнение материала, сопровождающееся образованием микротрещин в области воздействия. При обработке пленки в данном режиме достигается наименьший коэффициент отражения, равный 3%, и наибольшее поглощение около 90% в видимом диапазоне. По сравнению с режимом потемнения, режим просветления можно охарактеризовать как менее разрушающий, так как на плёнку воздействует меньшая плотностью мощности лазерного излучения 5×10^{10} Вт/см². Также образцы, обработанные в режиме просветления, обладали коэффициентом отражения около 24% и коэффициентом поглощения 58%.

Заключение. В ходе данного исследования проводилась модификация халькогенидных пленок селенида свинца с целью изменения оптических характеристик пленок PbSe и поиска оптимального режима лазерного воздействия, обеспечивающего наибольшее поглощение образца. Результаты демонстрируют изменение коэффициентов отражения и поглощения модифицированных пленок, помогая выявить режимы обработки, подходящие для эффективного детектирования различных веществ в области микроаналитики.

Савиных Т.А. (автор)

Ольхова А.А. (научный руководитель)