

Пропускание манганита лантана с примесью оксида эрбия на подложке оксида алюминия в видимой части спектра и в области ближнего ИК-излучения (рис. 1, а) резко нарастает от  $T = 1,6\%$  на длине волны  $\lambda = 331$  нм до  $T = 70,3\%$  на длине волны  $\lambda = 779$  нм. Начиная с  $\lambda = 1058$  нм хорошо наблюдаются осцилляции, обусловленные интерференцией. В спектре пропускания пленки в средней ИК-области (рис. 1, б) наблюдается пик с  $T_{\text{макс}} = 21\%$  на частоте  $\nu_1 = 1246$   $\text{см}^{-1}$ , а на  $\nu_2 > 1822$   $\text{см}^{-1}$  также можно наблюдать осцилляции пропускания. Зависимость коэффициента отражения  $R$  пленки  $\text{LaMnO}_3 + 1,5\% \text{Er}_2\text{O}_3$  (рис. 1, в) от длины волны имеет колебательный характер с 4-мя пиками в спектре пропускания, а также высокочастотные колебания, которые объясняются интерференцией.

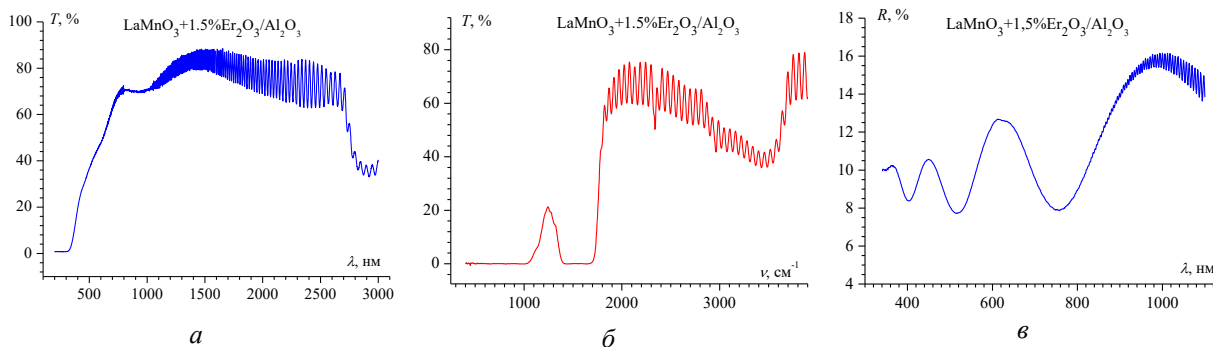


Рис. 1. Спектры пропускания и отражения пленки

### Литература

1. Морфология поверхности, оптические и электрофизические свойства пленок оксида лантана, легированного эрбием / Н. А. Босак [и др.] // Сборник научных статей XIII Международной научной конференции «Фуллерены и наноструктуры в конденсированных средах», 2023, Минск, Беларусь. – С. 21–28.
2. Минько, Л. Я. Об эффективном режиме эрозийного приповерхностного плазмообразования в воздухе при импульсно-периодическом лазерном воздействии / Л. Я. Минько, А. Н. Чумаков, Н. А. Босак // Квантовая электроника. – 1990. – Т. 17, № 11. – С. 1480–1484.

УДК 621.373.826:533.9+537.9

## МОРФОЛОГИЯ ПОВЕРХНОСТИ И ОПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПЛЕНОК ОКСИДА ЛАНТАНА, ЛЕГИРОВАННОГО ЭРБИЕМ

Студент гр. 11310120 Подвицкий Н. В.<sup>1</sup>, аспирант Бука А. В.<sup>2</sup>

Кандидат техн. наук Босак Н. А.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

<sup>2</sup>Белорусский государственный технологический университет, Минск, Беларусь

<sup>3</sup>Институт физики НАН Беларуси, Минск, Беларусь

Пленки манганита лантана, легированных эрбием,  $\text{LaMnO}_3 + 1\% \text{Er}_2\text{O}_3$  осаждались методом лазерного распыления высокой частоты из керамической мишени в вакууме ( $p = 2,2 \cdot 10^{-2}$  мм рт. ст.) на экспериментальной с неодимовым лазером (длина волны  $\lambda = 1,06$  мкм, длительность лазерных импульсов на полувысоте  $\tau \sim 85$  нс) [1]. Осаждение пленки происходило при плотности мощности излучения лазера  $q = 77$   $\text{МВт}/\text{см}^2$  с частотой импульсов  $f \sim 10\text{--}12$  кГц.

АСМ-изображения поверхности пленок  $\text{LaMnO}_3 + 1\% \text{Er}_2\text{O}_3$ , полученных на полированной подложке монокристаллического кремния [100], представлены на рис. 1. Посредством атомно-силовой микроскопии удалось выяснить, что осаждение наночастиц  $\text{LaMnO}_3 + 1\% \text{Er}_2\text{O}_3$  на кремниевую подложку привело к формированию неоднородной поверхности с большим количеством образований в виде капель. Их латеральный размер составил 0,2–5,0 мкм, а высота колеблется в диапазоне от 60 до 800 нм.

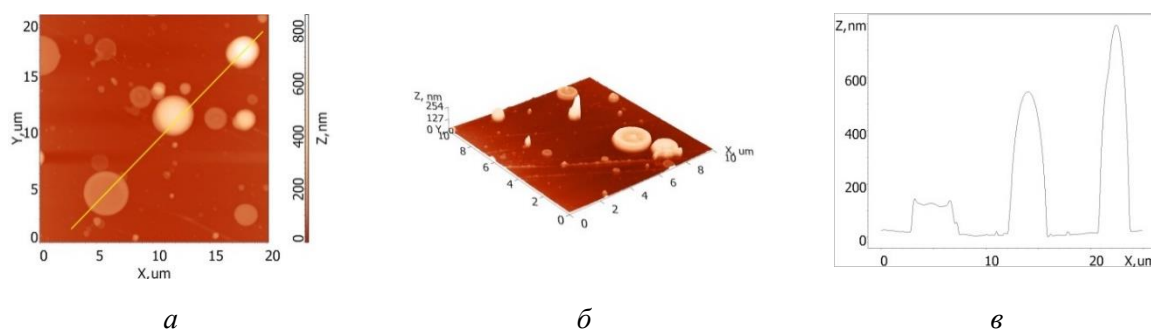


Рис. 1. АСМ-изображения морфологии (а, б) и профиль сечения поверхности (в)

Пропускание пленки  $\text{LaMnO}_3 + 1\% \text{Er}_2\text{O}_3$  на кремнии в ближней ИК-области спектра (рис. 2, а) резко нарастает от  $T = 0,8\%$  на длине волны  $\lambda = 968$  нм до значения пропускания  $T = 58\%$  на длине волны  $\lambda = 1227$  нм. На спектре пропускания в средней ИК-области (рис. 2, б) видны две полосы поглощения на частотах  $\nu_1 = 607 \text{ см}^{-1}$  и  $\nu_2 = 1107 \text{ см}^{-1}$  и плавный рост пропускания до  $T_{\text{макс}} = 65\%$  на  $\nu = 2344 \text{ см}^{-1}$ . Зависимость коэффициента отражения  $R$  пленки (рис. 2, в) от длины волны имеет колебательный характер и достигает максимального значения  $R_{\text{макс}} = 24,3\%$  на  $\lambda = 929$  нм.

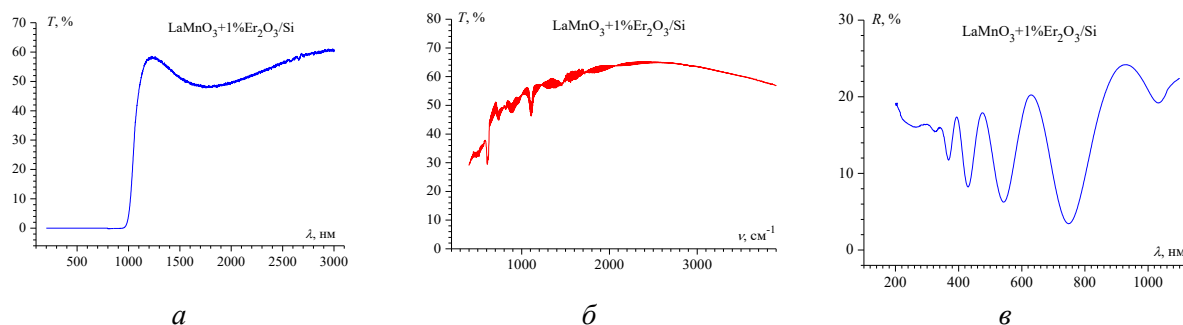


Рис. 2. Изображение спектров пропускания в видимой, ближней ИК-области (а), средней ИК-области (б) и отражения (в)

### Литература

1. Минько, Л. Я. Об эффективном режиме эрозионного приповерхностного плазмообразования в воздухе при импульсно-периодическом лазерном воздействии / Л. Я. Минько, А. Н. Чумаков, Н. А. Босак // Квантовая электроника. – 1990. – Т. 17, № 11. – С. 1480–1484.

УДК 621

## РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ СИНТЕЗА ПОЛИМЕРНОГО АРМИРОВАННОГО МАТЕРИАЛА

Студент гр. 11304121 Потонейко А. В.

Кандидат техн. наук, доцент Колонтаева Т. В.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

Целью данной работы является изучение технологического процесса получения композиционных полимерных материалов, армированных стекловолокном.

В работе проведен обзор литературных источников в области синтеза материалов, а более подробно изучен метод армирования полимеров с использованием стекловолокна. Стекловолокно – искусственное волокно, которое формируется из расплавленного неорганического стекла. Использование стекловолокон и стеклоткани имеет свои преимущества: они не горят, не гниют, не впитывают влагу, а также имеют хорошую теплоемкость и невысокую плотность.

Армированный полимер основан на чистом пластике с добавлением стекловолокна для улучшения использования материала. Свойства армированных полимерных композитов зависят от свойств материала, которое используется для армирования. Поэтому после армирования полимера стекловолокном улучшаются жаропрочность, жесткость и ударопрочность материала, а