

УДК 621.793.79

**ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА
ЛАЗЕРНО-ИНДУЦИРОВАННОГО ОБРАТНОГО ПЕРЕНОСА СЕРЕБРА НА
ПОВЕРХНОСТЬ КВАРЦЕВОГО СТЕКЛА**

Балашов А.В. (ИТМО), Рамос Веласкес А. (ИТМО)

**Научный руководитель – кандидат физико-математических наук, ассистент Поляков
Д.С.
(ИТМО)**

Введение. В связи с активным развитием способов применения функциональных материалов, микроструктурированных поверхностей и гибридных электронных устройств, на сегодняшний день активно встаёт вопрос о возможностях быстрого создания подобных структур на заданных поверхностях. Для прозрачных тел перспективным решением задачи о нанесении материала на их поверхность с целью дальнейшей функционализации оказывается лазерно-индуцированный обратный перенос (Laser-Induce backward transfer, LIBT). Данный метод подразумевает испарение материала донора излучением с последующим его переносом на поверхность акцептора, расположенного по ходу лазерного излучения перед донором. Преимуществами данной технологии являются высокая скорость нанесения, широкий диапазон используемых веществ, простота миниатюризации и экологичность процесса. Потенциальными сферами применения метода лазерно-индуцированного переноса являются фотоника, электроника, синтез материалов, фотовольтаика и др. [1]. Напыление благородных металлов, например, серебра, расширяет спектр применения технологии, позволяя осаждать плазмонные наночастицы [2]. Однако на сегодняшний день отсутствуют расчётные модели для описания метода LIBT, поэтому целью данной работы является применение упомянутой модели с целью описания параметров осаждённой области.

Основная часть. С целью описания осаждения в работе использовалась расчётная математическая модель, написанная на языке C. С её помощью в работе решались следующие задачи:

- 1) Решение уравнения теплопроводности при граничных условиях, учитывающих движение фронта испарения.
- 2) Описание процесса в приближении Кнудсеновского слоя и связь теплофизических параметров поверхности с характеристиками пара.
- 3) Оценка диаметра и толщины слоя осаждения при различных ненулевых величинах зазора между донором и акцептором.

С целью подтверждения работоспособности модели были произведены аналогичные эксперименты по осаждению серебра методом LIBT в лабораторных условиях. В качестве сравниваемого параметра рассматривался диаметр осаждённого пятна.

Выводы. Произведён анализ результатов моделирования процесса LIBT. Полученные расчётные значения диаметра пятна осаждённого материала находятся в удовлетворительном согласии с экспериментальными данными.

Список использованных источников:

1. C. K. W. Lee, Y. Pan, R. Yang, M. Kim и M. G. Li, «Laser-Induced Transfer of Functional Materials,» *Topics in Current Chemistry*, т. 381, № 4, p. 18, 2023.
2. A. Logotheti, F. Zacharatos, M. Makrygianni и I. Zergioti, «Laser Induced Backward Transfer of ultra-thin metal structures,» *Applied Surface Science*, т. 512, p. 145730, 2020.