

УДК 535.012.2

## МЕТОД БЛИЖНЕПОЛЬНОЙ ПЛАЗМОН-ИНДУЦИРОВАННОЙ ФОТОПОЛИМЕРИЗАЦИИ ДЛЯ СИНТЕЗА ГИБРИДНЫХ НАНОСТРУКТУР НА ОСНОВЕ АНИЗОТРОПНЫХ НАНОЧАСТИЦ СЕРЕБРА

Гладских А.А. (ИТМО)

Научный руководитель – кандидат физико-математических наук, Гладских И.А.  
(ИТМО)

**Введение.** Локализованный плазмонный резонанс – колебания свободных электронов относительно ионного остова в металлах – послужили толчком к открытию многих новых явлений в нанофотонике. В последнее десятилетие большое внимание начали привлекать гибридные материалы на основе плазмонных наночастиц благодаря оптическим явлениям, которые трудно или даже невозможно создать с помощью наноструктур из чистых металлов. Примером таких структур являются полимер-металлические гибридные наноматериалы, созданные посредством плазмон-индуцированной фотополимеризации. Гибриды состава полимер-металл уже зарекомендовали себя для применения в таких областях как резонансы Фано, когерентная оптическая связь, солнечная энергетика, фотокатализ [1-3] и поверхностно-усиленная рамановская спектроскопия (SERS), где золотые и серебряные наночастицы, покрытые полимерной оболочкой, демонстрируют повышенные сигналы SERS по сравнению с чистыми металлическими частицами [4-6].

**Основная часть.** Поиск методов синтеза гибридных наноматериалов с нужными свойствами остается ключевой задачей в индустрии наноструктур. В данной работе предлагается исследование ближнепольной плазмон-индуцированной фотополимеризации на анизотропных и хиральных наноструктурах для усиления анизотропии и повышения чувствительности сенсоров. Метод основан на полимеризации мономера при возбуждении плазмонного резонанса наночастиц лазерным облучением, мощность которого ниже порога полимеризации мономера. Локализованное и усиленное электромагнитное поле формирует полимерную оболочку вокруг наночастицы, а его локализация зависит от поляризации лазера.

Разработанный нами ранее метод выжигания спектральных провалов при взаимодействии с мощным поляризованным лазерным излучением [7], использовался для создания сложных ансамблей металлических наночастиц с индуцированной анизотропией. Метод локальной полимеризации использовался для визуализации ближних полей, возникающих при взаимодействии сложных хиральных ансамблей металлических наночастиц с линейно-поляризованным и циркулярно-поляризованным светом.

**Выводы.** Таким образом, в настоящей работе представлены результаты исследования оптических свойств композитных материалов, состоящих из металл-молекулярных наноструктур, которые получены путем облучения металлических наночастиц, покрытых жидким слоем мономера (стирола, дивинилбензола, метилметакрилата), непрерывным поляризованным лазерным излучением. Использование сканирующего электронного микроскопа (СЭМ) продемонстрировало возможность визуализации локализованных полей при разной поляризации и мощности лазера.

### Список использованных источников:

1. Zhou X. et al. //Journal of Optics. 2014. V. 16. (11). P. 114002.
2. Niu M., Pham-Huy C., He H. //Microchimica Acta. 2016. V. 183. P. 2677-2695.
3. Khitous A. et al. //Advanced Materials Interfaces. 2023. V. 10. (7). P. 2201651.
4. Nguyen M. T. et al. //Colloid and Polymer Science. 2023. V. 301. (6). C. 577–586.
5. Ren X. et al. //Microchimica Acta. 2018. V. 185. P. 1-8.
6. Lv Y. et al. //Biosensors and Bioelectronics. 2016. V. 80. C. 433–441.
7. Gladskikh I. A. et al. //ACS Applied Nano Materials. 2024. V. 7. (10). P. 11342-11349.