**Метод формирования ГКР подложек ПХПК-Ag из газовой фазы для регистрации биологически значимых аналитов**

**Звягина Ю.Ю.1, *Суров Д. И.* 1, 2**

Аспирант, 3 год обучения

1Институт теоретической и прикладной электродинамики РАН, Москва, Россия

2Национальный исследовательский технологический университет МИСИС, Москва, РоссияE–mail: [*jul-zvyagina@inbox.ru*](mailto:jul-zvyagina@inbox.ru)

Спектроскопия гигантского комбинационного рассеяния (ГКР) широко используется для детектирования следовых количеств биологически значимых веществ [1]. Для реализации метода необходимо использовать наноструктурированные подложки на основе золота, серебра, меди, поскольку физические свойства этих материалов способствуют возникновению локального плазмонного резонанса – основного механизма усиления ГКР [2]. Однако, несмотря на обилие методов создания ГКР-подложек с использованием различных технологий [3,4], разработка эффективных структур все еще остается актуальной технологической задачей. Среди задач, решаемых с помощью спектроскопии ГКР, существует направление исследования продуктов метаболитов бактерий, что требует использования селективных подложек. Одним из вариантов реализации такой структуры являются золотые или серебряные наночастицы, иммобилизованные на полимерной матрице [5].

В представленной работе на основании предыдущих разработок [6,7] была создана сэндвич-подложка Ag#ПХПК#Cu#G (ПХПК – поли-хлор-п-ксилилен, G – стекло) со сложной морфологией, имеющей структурные особенности на нано- и микроуровне. В качестве активной ГКР-среды были сформированы тонкие пленки серебра на полимерной нано- и микроструктурированной основе из ПХПК на стекле с подслоем меди толщиной ~1 мкм в качестве нижней отражающей плазмонной структуры. Исследуемая ГКР-структура представляла собой совокупность цилиндров, разделенных воздушными промежутками. Такая структура может быть использована в качестве резервуара при исследовании продуктов жизнедеятельности микроорганизмов in-vivo. Эта задача является актуальной для биомедицинских приложений при разработке методики контроля резистентности бактерий. Для проверки ГКР-свойств полученной структуры использовали 4-меркаптофенилбороновую кислоту (4-МФБК) в концентрации 0.2 г/л, с помощью которой была модифицирована серебряная поверхность всех образцов. Оптические и плазмонные свойства полученных подложек были проанализированы методом эллипсометрии, что позволило объяснить закономерности в ГКР-эффективности подложек.

**Литература**

1. Bantz K.C. et al. Recent progress in SERS biosensing // Physical Chemistry Chemical Physics. 2011. Vol. 13, № 24.

2. Mosier-Boss P.A. Review of SERS substrates for chemical sensing // Nanomaterials. 2017. Vol. 7, № 6.

3. Ge K., Hu Y., Li G. Recent Progress on Solid Substrates for Surface-Enhanced Raman Spectroscopy Analysis // Biosensors. 2022. Vol. 12, № 11.

4. Betz J.F. et al. Simple SERS substrates: Powerful, portable, and full of potential // Physical Chemistry Chemical Physics. 2014. Vol. 16, № 6.

5. Giesfeldt K.S. et al. Gold-polymer nanocomposites: Studies of their optical properties and their potential as SERS substrates // J. Raman Spectrosc. 2005. Vol. 36, № 12.

6. Afanasev K.N. et al. Poly(p-xylylene) Silver Nanocomposites: Optical, Radiative, and Structural Properties // IEEE Trans. Nanotechnol. 2017. Vol. 16, № 2.

7. Boginskaya I. et al. Detection of Organic Substances by a SERS Method Using a Special Ag-Poly(Chloro-P-Xylylene)-Ag Sandwich Substrate // Coatings. 2020. Vol. 10, № 8. P. 799.