

**НАНОКОМПОЗИТ НА ОСНОВЕ ПОЛИМЕРНЫХ ПОРИСТЫХ МЕМБРАН
И КВАНТОВЫХ ТОЧЕК ZAIS ДЛЯ ДЕТЕКТИРОВАНИЯ ЛОС**

Ковова М.С. (Национальный исследовательский Университет ИТМО, Санкт-Петербург),

Ридер М.А. (Национальный исследовательский Университет ИТМО, Санкт-Петербург),

Захаров В.В. (Национальный исследовательский Университет ИТМО, Санкт-Петербург).

Научный руководитель – доцент, к.ф.-м.н. Захаров В.В.

(Национальный исследовательский Университет ИТМО, Санкт-Петербург)

Введение. Полимерные пористые мембраны или трековые мембраны (ТМ) имеют четко определенное распределение пор по размерам, что позволяет контролировать размер частиц, которые могут проходить через неё [1]. Наноконпозиты на основе таких мембран и квантовых точек, благодаря своим оптическим и морфологическим свойствам, могут быть использованы в различных биомедицинских областях в качестве компонента сенсора [2-5]. Летучие органические соединения или ЛОС – это органические соединения, которые являются летучими при комнатной температуре (20°C) и давлении 1 атм. ЛОС являются одними из основных биомаркеров, вырабатываемых человеком, они могут быть найдены как в выдыхаемом воздухе, так и в слюне, поте, моче и т.д. Детектирование и определение концентрации таких соединений поможет не только диагностировать заболевания, но и предупредить их возникновение, например, при помощи контроля качества воздуха, которым регулярно дышит человек [6]. Соответственно разработка неинвазивных и быстрых способов детектирования ЛОС представляется актуальной для сенсорики.

Основная часть. В данной работе был создан наноконпозит на основе полимерной пористой мембраны и квантовых точек ZAIS. Оптические свойства наноконпозита были изучены с помощью конфокального лазерного сканирующего микроскопа Zeiss LSM 710 (Carl Zeiss Microimaging, Германия), а также исследована кинетика затухания люминесценции (с помощью лазерного сканирующего люминесцентного микроскопа MicroTime 100 (PicoQuant)). В том числе было изучено влияние следующих биомаркеров на люминесцентные свойства наноконпозита: аммиака, ацетона, ацетонитрила, бутанола, гексана, метанола, метилацетата, толуола, этанола и этилацетата. Поскольку наноконпозит продемонстрировал выраженную реакцию на водный раствор аммиака, были проведены исследования эффективности тушения люминесценции наноконпозита в зависимости от концентрации раствора аммиака.

Выводы. Люминесценция наноконпозита состоит из двух полос: полосы люминесценции мембраны и полосы люминесценции КТ ZAIS. Благодаря этому стало возможным оценить изменение оптических свойств в каждой из этих полос отдельно, а также получать информацию в виде параметра отношений этих изменений. Было проведено исследование влияния различных летучих органических соединений и аммиака на люминесцентные свойства наноконпозита, которое показало специфическую реакцию на различные биомаркеры (аммиак, бутанол, этилацетат и толуол). Полученные результаты могут быть использованы для разработки модели селективного сенсора.

Список использованных источников:

1. Beriozkin V. V. et al. The track membrane porous structure and selective properties investigation // Radiation Measurements. — 2001. — V. 34, № 1. — P. 593—595.
2. Orlova A. O. et al. Formation of structures based on semiconductor quantum dots and organic molecules in track pore membranes // Journal of Applied Physics. — 2013. — V. 113, № 21. — P. 214305.
3. Orlova A. O. et al. Track membranes with embedded semiconductor nanocrystals: structural and optical examinations // Nanotechnology. — 2011. — V. 22, № 45. — P. 455201.

4. Gromova Y. A. et al. Fluorescence energy transfer in quantum dot/azo dye complexes in polymer track membranes // *Nanoscale research letters*. — 2013. — V. 8. — P. 1—6.
5. Kulik S. I. et al. Fluorescence Imaging for Ultrafiltration of Individual Nanoparticles from a Colloidal Solution in Track Membranes // *Journal of Applied Spectroscopy*. — 2018. — V. 85. — P. 916—922.
6. Moura P. C. et al. Breath volatile organic compounds (VOCs) as biomarkers for the diagnosis of pathological conditions: A review // *Biomedical Journal*. — 2023. — V. 46, № 4. — P. 100623.