**Кремниевые нанонити в качестве интерференционного оптического сенсора для биомедицины**

**Рачишена П.А.1, *Ван М.2, Осминкина Л.А.3,Гончар К.А.*4**

1студент,2*аспирант,* 3*ведущий научный сотрудник,* 4*научный сотрудник*

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,физический факультет, Москва, РоссияE–mail: rachishena.pa22*@physics.msu.ru*

С развитием нанотехнологий пористые кремниевые наноструктуры стали объектом повышенного внимания в научном сообществе. Их уникальные свойства, такие как большая удельная поверхность, химическая инертность и электропроводность, открывают широкие перспективы для применения в различных областях. Сенсорные приложения являются ключевым компонентом многих современных технологий, включая медицинские диагностические системы, промышленные процессы, экологический мониторинг и многое другое.

В работах [1,2] была продемонстрирована возможность создания интерференционного оптического сенсора на основе кремниевых нанонитей (КНН) и пористого кремния для диагностики вирусов. Принцип действия таких сенсоров заключается в том, что освещение тонкого слоя кремниевых наноструктур белым светом приводит к отражению от границ раздела среда-наноструктура и наноструктура-кристаллический кремний (c-Si), создавая интерференционную картину, называемую полосами Фабри−Перо и определяемую эффективной оптической толщиной слоя наноструктур. Изменение эффективного показателя преломления слоя наноструктур после адсорбции биологических молекул и клеток проявляется в сдвиге интерференционных полос и/или изменении их интенсивности [2].

В данной работе были получены КНН методом металл-стимулированного химического травления и сняты спектры отражения, на которых видна интерференционная картина. Был произведён анализ полученных спектров и посчитана пористость образцов, используя обобщенную формулу Бруггемана [1,2]:

$f\_{air}\frac{ε\_{eff}-ε\_{air}}{ε\_{eff}+L(ε\_{air}-ε\_{eff})}+f\_{Si}\frac{ε\_{eff}-ε\_{Si}}{ε\_{eff}+L(ε\_{Si}-ε\_{eff})}=0$*,*

где $f\_{air}$ и $f\_{Si}$ – факторы заполнения для воздуха и кремния, $ε\_{air}$ и $ε\_{Si}$ – диэлектрические проницаемости воздуха и кремния, $ε\_{eff}$ – эффективная диэлектрическая проницаемость среды, L – фактор деполяризации. По анализу интерференционных пиков до и после осаждения биомолекул можно судить о возможности детектирования выбранного объекта.

В целом, работа не только представляет академический интерес, но имеет практическую значимость для развития сенсорных технологий. Улучшение чувствительности, стабильности и быстродействия сенсоров, может привести к созданию новых поколений сенсорных устройств, способных решать более сложные и актуальные задачи в различных областях.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 22-72-10062, <https://rscf.ru/project/22-72-10062/>.

**Литература**

1. К.А. Гончар, Н.Ю. Саушкин, И.И. Циняйкин, А.А. Елисеев, А.С. Гамбарян, Ж.В. Самсонова, Л.А. Осминкина. Диагностика вирусов с использованием интерференционных пленок Фабри-Перо макропористого кремния // Оптика и спектроскопия, 131(9), 2023, стр. 1283-1287.
2. Gonchar K. A., Agafilushkina S. N., Moiseev D. V., Bozhev I. V., Manykin A. A.,Kropotkina E. A., Gambaryan A. S., Osminkina L. A., H1N1 influenza virus interaction with a porous layer of silicon nanowires // Materials Research Express, vol.7, 2020, p. 035002.