**Шероховатые мембраны, в качестве ГКР субстрата, и потенциал их применения в биосенсорах.**

***Тихонова Д.С.1, Кукушкин В.И.2, Нечаев А.Н.3 Завьялова Е.Г.1***

*Студент, 5 курс специалитета*

*1Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,*

*химический факультет, Москва, Россия*

*2Институт физики твердого тела РАН, Черноголовка, Россия*

*3Объединённый институт ядерных исследований, Дубна, Россия*

*E-mail:* [*daria.tikhonova@chemistry.msu.ru*](mailto:daria.tikhonova@chemistry.msu.ru)

Рамановская спектроскопия является популярным аналитическим методом определения различных объектов благодаря уникальным линиям колебательного спектра «отпечатка пальцев». Одним из недостатков этого метода является слабая интенсивность спектров и сложность их интерпретации. Эту проблему решает вариант классической Рамановской спектроскопии – ГКР эффект (гигантское комбинационное рассеяние), проявляющийся на наноструктурированных субстратах серебра или золота сложной поверхности. Для создания таких субстратов было предложено химическое травление полимерной мембраны, а затем последующее напыление тонкого слоя металла. В результате, можно получить шероховатые мембраны разной морфологии и существенно повысить чувствительность метода.

Комбинация аптамерного узнавания мишеней и ГКР-эффекта на наноструктурированных субстратах стала весьма удачным решением при создании нового типа биосенсоров. В основе работы нашего сенсора лежит конформационное изменение меченного Рамановской меткой аптамера при связывании с мишенью и регистрация ГКР-сигнала метки. В работе был использован тиомодифицированный G-квадруплексный аптамер G7-Сy3 с введенной рамановской цианиновой меткой Сy3. Аптамер узнает разнообразные штаммы вируса А, а вирус болезни Ньюкасла (NDV) был использован в качестве контрольного вируса, не связывающегося с аптамером. Путем химического травления полимерной мембраны из полиэтилентерефталата были получены шероховатые поверхности с порами разных форм и размеров. Мембраны использовались для концентрирования детектируемого вируса на поверхности. Также варьировался способ напыления серебра – химическое осаждение цитратных наночастиц, термическое или магнетронное напыление. Было показано, что способ напыления металла определяет воспроизводимость сенсоров и коэффициент усиления: термическое напыление и химическое осаждение создают неравномерное покрытие. Для магнетронного напыления были получены наилучшие результаты: чувствительность составила 87.5 %, относительное стандартное отклонение сигнала составило 12-16 %.

Потенциал применения таких мембран довольно широк. Одним из интересных и новых решений по применению таких ГКР субстратов являются аптамерные тест-полоски, позволяющие проводить не только качественный, но и количественный анализ. Предполагается, что сложная поверхность субстрата поможет увеличить специфичность и чувствительность детекции по сравнению с существующими колориметрическими и ГКР-аналогами.