

УДК 535.016

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ПРИ ДЕТЕКТИРОВАНИИ
ВИРУСА ГРИППА А ПРИ ПОМОЩИ СЕРЕБРЯНЫХ SERS-ПОДЛОЖЕК**

Табаров А.Т. (федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»),

Курикова В.В. (федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»)

Научный руководитель – к.ф.-м.н. Виткин В.В.

(федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»)

Аннотация: Детектирование вируса гриппа А методом поверхностно-усиленной рамановской спектроскопии (SERS) является перспективным методом для диагностики респираторных вирусных заболеваний. Усиление рамановского сигнала возникает за счёт возникновения плазмонного резонанса на наночастицах. В данной работе представлены результаты измерения спектра вируса гриппа А на подложках с серебряными наночастицами при различных длинах волн лазерного излучения, экспозиции и параметрах дифракционной решетки.

Введение. На сегодняшний день диагностика вирусных заболеваний является крайне актуальной проблемой. Широко применяемый в настоящее время метод полимеразной цепной реакции (ПЦР-тест) обладает высокой чувствительностью, но занимает определённое время от нескольких часов, до нескольких суток. Экспресс тесты на антитела занимают значительно меньше времени, но имеют большой процент ложноположительных результатов. Таким образом, не существует точного и быстрого метода для диагностики вирусных заболеваний. Метод поверхностно-усиленной рамановской спектроскопии может позволить быстро и точно детектировать наличие патогена в образце.

Основная часть. Основной задачей является возможность отличить спектры чистого образца и образца с вирусом. При детектировании патогена в образце методом SERS необходимо подобрать оптимальные условия для получения наиболее информативного сигнала. Среди таких параметров можно выделить основные: длина волны лазерного источника, мощность лазерного излучения, время экспозиции, разрешающая способность. В экспериментах использовались лазеры с длиной волны 532 нм и 633 нм в диапазоне от 10^{-5} до 10^{-2} Вт. Время экспозиции варьировалось от 10 до 60 секунд в зависимости от дифракционной решётки (150 и 600 штрихов на миллиметр). Предельными значениями являются настройки, при которых органические структуры начинают денатурировать и разрушаться в результате нагревания. Для оценки полученных результатов предлагается использовать методы математической обработки, в частности метод главных компонент. Данный метод позволяет наглядно визуализировать и кластеризовать спектры для их дифференциации. Таким образом, оптимальными параметрами принимаются те, при которых происходит наилучшее разделение спектров с наименьшим количеством ошибок.

Выводы. Результаты исследования позволяют универсализировать подход в детектировании вирусных патогенов на серебряных наноструктурированных подложках. Оптимальным сочетанием параметров принимается длина волны лазера 633 нм с мощностью 10^{-5} Вт, экспозицией 30 секунд и дифракционной решёткой 600 штрихов на миллиметр. Полученные спектры вирусов будут использованы для создания базы данных, которая необходима для дальнейшего применения технологий машинного обучения. Таким образом, появляется возможность создания технологии для быстрой и точной диагностики вирусных заболеваний.

Табаров А.Т. (автор)

Курикова В.В. (соавтор)

Виткин В.В. (научный руководитель)