

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации
Агафилушкиной Светланы Николаевны

на тему: «Функциональные наноструктуры на основе пористого кремния и частиц золота и серебра для спектроскопии гигантского комбинационного рассеяния малых молекул», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 – «Физика конденсированного состояния»

В настоящее время ведутся активные работы по изучению возможности использования новых подходов к созданию высокочувствительных и селективных оптических сенсорных систем. При этом наибольший прогресс ожидается от использования для этих целей метода гигантского комбинационного рассеяния света (ГКР).

В работе Агафилушкиной С.Н. разработаны методики получения нанокомпозитов на основе кремния и металлических наноструктур для спектроскопии ГКР. Метод ГКР основан на значительном усилении сигнала комбинационного рассеяния. Увеличение интенсивности сигнала в $10^4 - 10^{12}$ раз возможно за счет эффекта плазмонного резонанса на наноструктурированной поверхности благородных металлов. В последние годы было разработано большое количество различных ГКР-активных систем для исследования высокомолекулярных и низкомолекулярных веществ. ГКР-активная подложка обычно состоит из твердотельной матрицы, покрытой наноструктурами благородных металлов. Спектроскопия ГКР является в настоящее время одним из наиболее перспективных методов, сочетающих современные наноматериалы и оптические методы, для высокочувствительного экспресс-анализа и обнаружения органических и биоорганических объектов в жидкостях и газах. ГКР находит применение в широком спектре приложений, включая, судебную экспертизу, биоаналитическую химию, контроль качества пищевых продуктов и др.

В представленной диссертационной работе разработаны методики получения ГКР-активных наноструктур, где в качестве матрицы, задающей морфологию наночастиц благородных металлов, золота и серебра, выступают наноструктурированные поверхности пористого кремния (пленки пористого кремния, кремниевые нанонити, поры треков быстрых тяжелых ионов) и тонкого слоя из наночастиц благородных металлов. Использование основы кремниевых наноструктур здесь обосновано доступностью и воспроизводимостью методик их получения, а также легкостью варьировать морфологией получаемых подложек в зависимости от используемых параметров их синтеза.

Среди основных результатов работы можно отметить следующие:

- Разработаны новые методики получения ГКР-активных подложек на основе наноструктур кремния с наночастицами благородных металлов (серебро, золото) на поверхности, различных морфологий;
- Впервые предложена и показана эффективность использования полученных наноструктур для количественного обнаружения молекул цианида - маркера бактериального заболевания синегнойной палочкой, в сложной биологической матрице физиологической жидкости (мокроты), методом ГКР.

В автореферате ясно и четко изложены научная новизна и актуальность диссертационной работы. Результаты работы многократно доложены и обсуждены на международных и всероссийских научных конференциях, а также в виде научных статей опубликованы в рецензируемых и высокорейтинговых журналах, что подтверждает их мировой уровень и достоверность результатов. Считаю, что диссертационная работа Агафилюшкиной С.Н. «Функциональные наноструктуры на основе пористого кремния и частиц золота и серебра для спектроскопии гигантского комбинационного рассеяния малых молекул» полностью соответствует паспорту специальности 1.3.8 – «Физика конденсированного состояния» (по физико-математическим наукам), удовлетворяет критериям, определенным пп.2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В.Ломоносова, а автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 – «Физика конденсированного состояния».

Выражаю согласие на обработку моих персональных данных, связанных с защитой диссертации.

Отзыв составил:

Нежданов Алексей Владимирович

Кандидат физико-математических наук

Доцент кафедры физики полупроводников электроники и наноэлектроники физического факультета ННГУ им. Н.И. Лобачевского

Адрес: 603950, г. Нижний Новгород, проспект Гагарина, 23, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный государственный университет им. Н.И. Лобачевского»

Тел.: (831) 462-33-14

Дата составления отзыва:

18.11.2022

Подпись

Нежданов А.В.

Подпись Нежданова А.В. заверяю.

Ученый секретарь ННГУ им. Н.И.

Кандидат социологических наук

Черноморская Л.Ю.