

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 диссертационной работе Агафилушкиной С.Н. проведена систематичная разработка методик получения функциональных сенсоров для детектирования низкомолекулярных соединений оптическими методами.

Разработана методика получения функциональных композитных наноструктур на основе матрицы из пористого кремния с регулируемым размером пор и воспроизводимого декорирования поверхности пленок пористого кремния наночастицами золота. Показано, что наночастицы золота покрывают поверхность пористого кремния, образуя торы, диаметр которых контролируется размером пор пористого кремния. Исследовано усиление сигнала гигантского комбинационного рассеяния (ГКР) малых молекул, адсорбированных на композитных наноструктурах. Показано, что наибольшая ГКР активность наблюдается у образцов с размером мезопор 20 ± 5 нм.

Разработана методика получения функциональных композитных подложек на основе золотых дендритоподобных наноструктур, восстановленных в порах диоксида кремния. Показано, что золотые дендритные наноструктуры имеют диаметр преимущественно 500 нм и сложную морфологию. Показано эффективное усиление сигнала гигантского комбинационного рассеяния (ГКР) малых молекул, адсорбированных на указанных композитных наноструктурах.

Разработана методика получения функциональных композитных наноструктур на основе кремниевых нанонитей и воспроизводимого декорирования поверхности наночастицами серебра и золота. Исследовано усиление сигнала гигантского комбинационного рассеяния малых молекул, адсорбированных на композитных наноструктурах. Обнаружено, что наибольшая ГКР-активность наблюдается у нанокompозитов кремниевых нанонитей с наночастицами серебра у основания нитей и с биметаллическими наночастицами серебра и золота на поверхности кремниевых нанонитей.

Разработан способ определения молекул пиоцианина в многокомпонентной матрице искусственной мокроты методом спектроскопии ГКР с использованием функциональных нанокompозитов кремниевых нанонитей с наночастицами серебра у основания нитей и с биметаллическими наночастицами серебра и золота на поверхности кремниевых нанонитей. Продемонстрирована возможность высокочувствительного определения пиоцианина в сложной биологической матрице мокроты. Полученные результаты позволяют использовать разработанные сенсоры при диагностике заражения синегнойной палочкой.

Результаты работы опубликованы в трех статьях в высокорейтинговых журналах первого квартиля и представлены на международных и всероссийских конференциях.

По работе есть некоторые замечания и вопросы:

В автореферате встречается несколько раз термин «количественное обнаружение», обнаружение - это качественная характеристика метода, которая говорит о природе вещества, отвечает на вопрос да/нет. Все-таки лучше использовать термин «определение» в этом случае, что хорошо подтверждается градуировочными зависимостями.

В автореферате представлены данные по характеристике ГКР активных поверхностей с точки зрения чувствительности и воспроизводимости аналитического сигнала, но нет сведений о стабильности сенсорных систем при хранении и в процессе эксплуатации.

В работе исследовано усиление сигнала гигантского комбинационного рассеяния (ГКР) малых молекул, адсорбированных на композитных наноструктурах. Показано, что наибольшая ГКР активность наблюдается у образцов с размером мезопор 20 ± 5 нм. Какой принцип был положен в основу выбора малых молекул?

Данная работа является законченным исследованием, выполнена на высоком научном уровне, а автореферат полностью отражает ее содержание. По объему, содержанию, научной новизне и практической значимости диссертационная работа Агафилушкиной С.Н. отвечает всем требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В.Ломоносова к работам подобного рода.

Диссертационная работа Агафилушкиной Светланы Николаевны «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».

Доктор химических наук,
Профессор

Веселова Ирина Анатольевна

(подпись)

30.11.2022

Контактные данные:

Адрес места работы: Кафедра аналитической химии химического факультета МГУ имени М.В.Ломоносова, Ленинские горы, дом 1, строение 3, 119991, Москва