

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Бондаренко А. В.

«Функциональные материалы, включающие наноструктуры меди, серебра и золота, для устройств электроники и фотоники» на соискание степени доктора технических наук

Актуальность работы заключается в развитии научного направления в области нанотехнологий и наноматериалов для электроники и фотоники, которое состоит в разработке научных и технологических основ формирования наноструктур меди, серебра и золота на пористом кремнии и альтернативных ему подложках, которые позволили расширить функциональные возможности покрытий из указанных металлов и синтезировать новые функциональные материалы на их основе.

Для решения проблем разработаны методики базирующиеся на использовании формообразующих подложек из частиц и/или слоев пористого кремния, и других подложек, включая полимер SU-8, халькогенидные стеклообразные полупроводники, диоксид циркония, бактериологическую целлюлозу, на поверхность которых осаждаются наноструктуры металлов. Получены закономерности порообразования, а также формирования наноструктур меди, серебра и золота химическим и физическим осаждением. Выпущен анализ оптических, адгезионных и электрических свойств, параметры и функциональные возможности наноструктур меди, серебра и золота на пористом кремнии и других альтернативных подложках.

В автореферате Бондаренко А.В. представлено краткое глубокое описание содержания семи глав диссертационной работы, свидетельствующие, что соискателем сделан подробный анализ литературных источников, проделан большой объем экспериментальных исследований и получены уникальные результаты. Работа носит экспериментально-теоретический характер, в связи с чем соискатель планировала и контролировала работы, связанные с теоретическим анализом свойств наноструктур. Все это нашло отражение в девяти положениях выносимых на защиту. Каждое из которых обладает высокой степенью новизны. Следует также отметить представленные варианты практического применения полученных наноструктур меди, серебра и золота в электронике и фотонике, которые распределены по типу наноструктур, характеристики и преимущества перед аналогами, что свидетельствует о широте перспектив разрабатываемого научного направления.

Бондаренко А.В. установлена закономерность, общая для процессов формирования пористого кремния различными методами; разработана методика удаления паразитного слоя с поверхности пористого кремния; дифференцированы механизмы восстановления ионов меди, серебра и золота при химическом контактно-обменном осаждении; установлена взаимосвязь между структурными параметрами элементов из меди, серебра и золота на пористом кремнии, режимами их химического и физического осаждения и типом проводимости исходной подложки; установлено, что детектирование

методом ГКР-спектроскопии единичных молекул обусловлено возбуждением поверхностных плазмонов частиц первого размерного диапазона; разработаны покрытия из дендритов серебра на пористом кремнии для визуализации единичных молекул реактива Элмана методом ГКР-спектроскопии; разработана методика формирования пористых пленок из полимера SV-8; разработана методика управления адгезией функциональных покрытий к кремниевой подложке; разработаны нанопористые пленки золота со стабильным во времени удельным сопротивлением; разработаны покрытия из частиц серебра на зубных коронках из ZrO_2 .

Высокий уровень публикаций, доклады на международных конференциях в качестве приглашенного спикера свидетельствуют о высоком уровне работы, получившей международное признание.

Опираясь на вышеизложенное, я рекомендую присвоить Бондаренко А. В. степень доктора технических наук.

Профессор Евразийского национального
Университета им. Л. Н. Гумилева, д.ф.-м.н.



Акилбеков А.Т.

