

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Томилина Сергея Владимировича «Влияние размерных эффектов на свойства электронной подсистемы металлических островковых плёнок», представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния

Наноматериалы находят все более широкое применение в современной физике конденсированного состояния благодаря своим исключительным свойствам, во многом определяемым наноразмерными эффектами. В ряду таких материалов особое место занимают металлические наноструктурированные пленки. Физические свойства таких плёнок радикальным образом изменяются благодаря многократному усилению электрического поля вблизи наноструктурированной металлической поверхности.

В связи с этим диссертационная работа С.В. Томилина, в которой проводится исследование технологии получения сверхтонких и островковых плёнок и рассматривается влияние размерных эффектов на состояние электронной подсистемы таких структур, является весьма **актуальной**.

В работе предложены методики синтеза сверхтонких и наноструктурированных металлических покрытий и с помощью синтеза покрытий с градиентом эффективной толщины проведены последовательные систематические исследования и установлена связь структурных параметров сверхтонких и островковых металлических плёнок с их электрофизическими, оптическими и плазмонными свойствами. К наиболее интересным **новым** результатам, полученным в работе, стоит отнести следующее:

- обнаруженное явление температурного гистерезиса проводимости при циклическом нагревании-охлаждении островковых плёнок во внешнем электрическом поле;
- полученный экспериментально эффект спада проводимости после прекращения процесса осаждения и установленная связь этого эффекта с процессами наноструктуризации в результате минимизации поверхностной энергии покрытия.

Полученные в работе результаты имеют **высокое практическое значение**, так как исследуемые материалы могут применяться для создания устройств нано- и оптоэлектроники, плазмонных структур, элементов сенсорных систем, катализаторов, высокоэффективных защитных покрытий. Также стоит отметить представленную в работе модель формирования наноструктурированных структур, в основе которой лежит активация поверхностной самодиффузии и образование поверхностного «квазижидкого» слоя. Достоверность полученных результатов определяется комплексным использованием современных методов диагностики.

Однако, необходимо отметить следующее:

1. В Главе 3 при исследовании зависимости формирования наноструктурированных структур от эффективной толщины пленок для пленки толщиной 1 нм приводится РЭМ для времен отжига 60 минут и более, на основании чего делается вывод о невозможности формирования островковых структур для указанной эффективной толщины. Однако при этом не рассматривается возможность уменьшения времени отжига (или температуры) отжига, что, возможно, привело бы к формированию наноструктурированных структур.

2. В спектрах оптического пропускания плёнок Au/GGG (Рис.11 автореферата) очевидно есть особенность на длине волны около 470 нм. Однако в автореферате отсутствует объяснение этой особенности.

Приведенные замечания не снижают общей положительной оценки работы и полученных в ней научных результатов.

Результаты работы опубликованы в рецензируемых журналах из списка рекомендованных ВАК РФ и успешно прошли апробацию на международных и российских конференциях.

По объёму и качеству полученных научных результатов, их актуальности и достоверности, диссертационная работа С.В. Томилина «Влияние размерных эффектов на свойства электронной подсистемы металлических островковых плёнок» полностью соответствует требованиям положения ВАК РФ о присуждении учёных степеней, а её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния.

Журихина Валентина Владимировна, д.ф.-м.н.,  
профессор кафедры «Физика и технология  
nanoструктур» федерального государственного  
автономного образовательного учреждения высшего  
образования «Санкт-Петербургский политехнический  
университет Петра Великого»,  
195251, С.-Петербург, ул. Политехническая, д.29  
Телефон: +78124488591, e-mail: [zhurikhina@spbau.ru](mailto:zhurikhina@spbau.ru)

21.03.2018



Журихина В.В.

