

## ОТЗЫВ

научного консультанта на диссертационную работу Паршина Анатолия Сергеевича «СПЕКТРОСКОПИЯ НЕУПРУГО ОТРАЖЕННЫХ ЭЛЕКТРОНОВ ТВЕРДОТЕЛЬНЫХ НАНОСТРУКТУР ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ПОЛУПРОВОДНИКОВ, МАГНИТНЫХ МЕТАЛЛОВ И ИХ СОЕДИНЕНИЙ», представленную на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

В настоящее время анализ энергетического распределения электронов, эмитированных поверхностью твердого тела, широко используется для исследования элементного состава и химических связей низкоразмерных полупроводниковых и магнитных материалов. Эти задачи отражены в ряде Государственных и Федеральных целевых программ. При этом значительное внимание уделяется качественному совершенствованию аналитических систем и их элементов, увеличению перечня и повышению целевых возможностей спектроскопических методов. Однако следует отметить, что методики количественного анализа в спектроскопии потерь энергии отраженных электронов практически отсутствуют. Это связано со сложностью анализа спектров потерь отраженных электронов, состоящих, как правило, из большой группы неразрешенных по энергии пиков потерь энергии электронов различной природы. Это вызвало необходимость создания алгоритмов расчета из экспериментальных спектров потерь энергии отраженных электронов спектров сечения неупругого рассеяния электронов. Анализ этих спектров позволяет развивать количественные методики определения физико-химических свойств материалов.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что тематика диссертационной работы Паршина А.С. является актуальной и представляющей значительный практический интерес.

Целью диссертационной работы является развитие и программная реализация нового подхода к количественному анализу элементного состава твердотельных наноструктур элементарных полупроводников, магнитных металлов и их соединений в рамках теории диэлектрического отклика сечения неупругого рассеяния электронов. Для достижения поставленной цели в диссертационной работе решены следующие конкретные научно-технические задачи:

- разработан пакет компьютерных программ для моделирования на основе теории диэлектрического отклика спектров сечения неупругого рассеяния отраженных электронов;
- проведены экспериментальные исследования спектров сечения неупругого рассеяния электронов по потерям энергии для чистых полупроводников, металлов и их соединений, являющихся компонентами наногетероструктур;

- получены методами молекулярно-лучевой эпитаксии, термическим испарением в вакууме различные композитные, слоистые структуры;
- проанализированы спектры сечения неупругого рассеяния отраженных электронов в полученных структурах с применением авторских методик компьютерного моделирования и разложения спектров.

Диссертационная работа Паршина А.С. является законченным трудом, выполненным на должном научном уровне. Результаты, приведенные в работе, научно обоснованы, содержат в себе решение актуальной и практически значимой проблемы. Основные положения и результаты работы докладывались автором и получили одобрение на 31 международных и всероссийских конференциях, отражены в 23 статьях в рецензируемых журналах из перечня ВАК Российской Федерации.

Рассматриваемая диссертационная работа отвечает критериям «Положения о порядке присуждения учёных степеней» ВАК Российской Федерации, а ее автор Паршин Анатолий Сергеевич заслуживает присуждения учёной степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.07 физика конденсированного состояния.

#### Научный консультант

Доктор физико-математических наук по специальности 01.04.07 физика конденсированного состояния, профессор, заведующий отделом роста и структуры полупроводниковых материалов ФГБУН «Институт физики полупроводников имени А.В. Ржанова» СО РАН, лауреат государственной премии РФ

О. П. Пчеляков

19.06.2017

630090, г. Новосибирск, пр. академика Лаврентьева, 13, ИФП СО РАН  
Телефон: (383) 330-77-45, [pch@isp.nsc.ru](mailto:pch@isp.nsc.ru)

Подпись заверяю:  
Ученый секретарь ИФП СО РАН,



С.А. Аржанникова