

**Отзыв научного руководителя на диссертацию М.В. Евстафьевой
«Перспективные материалы на основе наностержней оксида цинка: газофазный
синтез, легирование и УФ сенсорные свойства», представленную на соискание
ученой степени кандидата физико-математических наук**

Евстафьева Мария Васильевна работает в экспериментально-технологической лаборатории Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института проблем технологии микроэлектроники и особочистых материалов Российской академии наук на протяжении последних 6 лет после окончания в 2011 году Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Пензенского Государственного Университета» по специальности «Микроэлектроника и твердотельная электроника».

За время работы Мария Васильевна стала высококлассным специалистом в области получения и исследования оксидных наноструктурных материалов, перспективных для целей микроэлектроники и сенсорной техники. Она в совершенстве освоила метод газофазного синтеза массивов наностержней оксида цинка и других наноматериалов на их основе. Она изучила также основы ряда методов диагностики получаемых материалов, таких как КР спектроскопия, фото- и катодоллюминесценция, растровая электронная микроскопия. Большое количество экспериментальных результатов, выполненных М.В. Евстафьевой, послужило основой для усовершенствования существующих в лаборатории установок и методик. За годы работы Мария Васильевна приобрела большой опыт проведения научных исследований, особенно в части планирования и анализа результатов экспериментальных работ. Ею также проведен детальный анализ мировых литературных данных. Она прекрасно ориентируется в области, связанной с получением, исследованием свойств и практическим применением полупроводниковых нанопроволок. Полученные М.В. Евстафьевой результаты прошли обсуждение на научных мероприятиях различного уровня. Она неоднократно выступала с устными докладами на Российских и Международных конференциях.

Главным направлением исследований М.В. Евстафьевой в ходе выполнения диссертационной работы являлось изучение свойств перспективных материалов на основе наностержней оксида цинка, полученных с помощью газофазного синтеза. Среди новых научных результатов, полученных Марией Васильевной, можно отметить следующие. С использованием модели «самокаталитического» роста оксида цинка по механизму пар-жидкость-кристалл (ПЖК) показано, что в данном процессе в общем случае поперечные размеры растущего кристалла не являются постоянными. На основании этого

экспериментально продемонстрирована возможность управления формой нанокристаллов в процессе роста за счет изменения параметров синтеза. Впервые показано, что высококачественные сплошные текстурированные плёнки оксида цинка могут быть получены методом газофазного синтеза из элементов путём выращивания упорядоченного массива наностержней с последующим ростом их боковых граней без промежуточного извлечения образцов из реактора. Впервые при обработке наностержней ZnO в парах магния с последующим отжигом на воздухе были получены иерархические нанопроволочные структуры MgO/ZnO. Экспериментально показано, что гибридные структуры, состоящие из упорядоченных массивов наностержней ZnO, покрытых плёнкой MgO на кремниевых и стеклянных подложках можно синтезировать в один этап с использованием методики газофазного роста при совместном испарении цинка и магния.

Значительное внимание в работе уделено исследованию УФ сенсорных характеристик массивов наностержней ZnO. Следует отметить, что Мария Васильевна непосредственно участвовала в разработке схемы УФ сенсорных устройств и отработке методик для изучения сенсорных характеристик. В результате проведенных исследований получены новые данные о влиянии высокотемпературного отжига и влажности окружающей среды на УФ сенсорные характеристики образцов.

Квалификация М.В. Евстафьевой подтверждается высоким уровнем ее научных публикаций, часть из которых написана лично ей. По теме диссертации опубликовано 5 научных статей в ведущих Российских и международных журналах, сделано 14 докладов на конференциях. За годы работы М.В. Евстафьева сформировалась как полноценный научный сотрудник, способный самостоятельно формулировать и решать актуальные научные задачи. Следует отметить также такие качества Марии Васильевны, как аккуратность и трудолюбие. Уровень ее научной работы отвечает всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а сама М.В. Евстафьева заслуживает присвоения ей степени кандидата физико-математических наук.

14.02.2017 г.

Докт. физ.-мат. наук

 Редькин Аркадий Николаевич

Подпись А.Н. Редькина заверено

Ученый секретарь ИИПМ РАН

канд. физ.-мат. наук

 Феклисова Ольга Владимировна

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем технологии микроэлектроники и особо чистых материалов Российской академии наук
Тел. 8(496)5244143; e-mail: arcadii@iptm.ru

142432, г. Черноголовка, Московская область, ул. Академика Осипьяна, д. 6