

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Сотничука Степана Владимировича
на тему: «Электрохимическое формирование металлических нанонитей для задач
сверхпроводниковой микроэлектроники», представленной на соискание ученой
степени кандидата химических наук по специальностям 1.4.15 – Химия твердого тела
и 1.4.6 – Электрохимия

Диссертационная работа Сотничука С.В. посвящена созданию металлических нанонитей (нанопроволок) различных типов методом матричного синтеза с использованием пористого оксида алюминия и изучению их структуры и свойств.

В Автореферате чётко отражены основные результаты работы:

- Изучены особенности электроосаждения нанопроволок из золота, кобальта и никеля, предложены приёмы регулирования этого процесса и автоматизированного изготовления сегментированных нитей;
- Исследована структура полученных образцов и её связь с условиями получения;
- Предложен способ извлечения нанонитей из темплатов и формирования стабильной суспензии единичных нанонитей;
- Измерены электронно-транспортные свойства гибридных систем, включающих полученную нанонить; изучены джозефсоновские переходы в структурах на основе полученных нанонитей.

Материалы работы опубликованы в четырёх статьях в международных журналах и представлены в виде устных и постерных докладов на нескольких Российских и международных конференциях.

Тема работы является актуальной, т.к. связана с получением материалов и композитов, имеющих огромные перспективы применения. Работа обладает научной новизной, т.к. применён целый ряд приёмов получения и исследования нанонитей, обнаружены новые явления. Вместе с тем, при прочтении Автореферата возник ряд вопросов, перечисленных ниже:

1. Целью работы назван переход к сверхпроводящим устройствам с целью уменьшения тепловыделения, а также миниатюризация устройств электроники. Однако в автореферате не показано, как полученные в работе результаты решают эту задачу.

2. Достижением данной работы (на наш взгляд – одним из основных) является отработка приёмов синтеза нанопроволок различных типов. Однако важные технологические аспекты процессов не описаны. Например, выбор параметров процесса электроосаждения (перемешивание – какое? почему?; выбор потенциала – как он выбирался?) в Автореферате не обоснован. Также не раскрыт смысл iR -компенсации, не описан процесс создания устройств для резистивных измерений – например, как создаётся приведённая на Рис.5 (а) четырёхэлектродная схема?

3. Отмечено высокое качество интерфейсов между слоями в полученных слоистых нанопроволоках. В этой связи вопрос: что является критерием качества? Каким способом оно оценивалось?

4. Использованная терминология – вывод о том, что материал нанопроволоки является в одном случае (нанопроволока с диаметром 60 нм) крупнокристаллическим, а в другом (для диаметра нанопроволоки 30 нм) поликристаллическим – вызывает вопросы: где в данном случае граница между крупнокристаллическим и поликристаллическим состоянием? Проводилась ли, помимо оценки характера дифракции от разных областей в ПЭМ, оценка размеров другими методами, например, рентгеновским?

5. Преодоление агломерации и выделение единичных нанопроволок является для практики очень важной задачей. Она решена в данной работе, что безусловно является значимым результатом. К сожалению, никаких деталей этого процесса – пробовали ли другие добавки? каковы особенности применения данной добавки и т.п. – в Автореферате не рассмотрены.

Вместе с тем, все вышеперечисленные замечания носят формальный характер, являются скорее пожеланиями и не относятся к основным результатам работы. Они несколько не умаляют значимость работы и ценность полученных результатов.

В целом Автореферат хорошо и логично выстроен, написан грамотно и хорошим языком. Приведенные выводы строго обоснованы. Считаю, что диссертационная работа Сотничука С.В. «Электрохимическое формирование металлических нанонитей для задач сверхпроводниковой микроэлектроники» является законченным исследованием, научно-квалификационной работой, содержащей ценные результаты, важные как для практики, так и для теоретического понимания целого ряда вопросов.

Научная новизна, достоверность, теоретическая и практическая значимость данной работы не вызывают сомнения. Диссертация отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В.Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует специальностям 1.4.15 – Химия твердого тела (по химическим наукам) и 1.4.6 – Электрохимия (по химическим наукам), а также критериям, определенным пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В.Ломоносова, и требованиям Положения о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова.

Таким образом, соискатель Сотничук Степан Владимирович заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальностям 1.4.15 – Химия твердого тела и 1.4.6 – Электрохимия.

Ведущий научный сотрудник
Института кристаллографии им. А.В. Шубникова
Курчатовского комплекса кристаллографии и фотоники,
кандидат физ.-мат. наук, доцент, в.н.с.

Д.Л. Загорский

119333, г. Москва, Ленинский проспект, 59
Тел. +7(916) 923-73-83, +7 (499) 135-05-10
e-mail: dzagorskiy@gmail.com