

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Воронежский
государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

Московский пр-т, д.14, Воронеж, 394026
Тел./факс (473) 246-42-65
e-mail:rector@vorstu.ru; mail@vorstu.ru; http://cchgeu.ru
ОКПО 02068083; ОГРН 1033600070448;
ИНН/КПП 3662020886/366201001

17.12.2018 N 14.1-10/95

На N _____ от _____

Отзыв

на автореферат диссертации Хмары Александра Николаевича «Транспортные свойства гетероструктур a-Si+ПК/p-Si, полученных анодированием кремния», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07- Физика конденсированного состояния

Диссертационная работа Хмары А.Н. «Транспортные свойства гетероструктур a-Si+ПК/p-Si, полученных анодированием кремния» посвящена исследованию транспортных свойств материала, перспективного для изготовления дешевых и эффективных солнечных батарей и элементов литий-ионных батарей. Тема работы, несомненно, является актуальной. Гетероструктуры a-Si+ПК/p-Si, были получены анодированием кремния p-типа в спиртовых растворах плавиковой кислоты при перемешивании. В автореферате приведены параметры процесса анодирования кремния. Показаны результаты исследования морфологии поверхности и скола полученных образцов методами растровой электронной микроскопии и рамановской спектроскопии. Особое внимание в автореферате диссертации уделено исследованию температурных зависимостей удельной электропроводности гетероструктур a-Si+ПК/p-Si, а также вольтамперных характеристик. К основным результатам относится определение влияния перемешивания электролита на морфологию поверхностных слоев a-Si+ПК, что приводит к образованию слоя пористого кремния с порами, полностью заполненными вторичным кремнием. Было установлено экспериментально и проведен анализ влияния условий анодирования на такие свойства гетероструктур a-Si+ПК/p-Si, как величина удельной электропроводности, энергия активации проводимости. Был проанализирован механизм низкотемпературной прыжковой проводимости.

По содержанию автореферата имеются замечания:

1) Не приводятся результаты измерений частотных зависимостей $C_p - R_p$;

2) Автореферат содержит некоторое количество опечаток в тексте.

Указанные замечания не снижают общего положительного впечатления от автореферата, не уменьшают ценность полученных результатов, качество проведенных экспериментальных исследований и достоверность изложения полученных результатов.

Полученные Хмарой А.Н. результаты обладают научной новизной и практической значимостью и могут быть использованы при создании устройств на основе слоев аморфного или пористого кремния. Результаты исследований подтверждаются применением корректных методов исследования, повторяемостью результатов и согласованностью полученных результатов с литературными данными. Автором выполнен большой объем экспериментальных исследований, результаты которых обсуждались на конференциях и опубликованы в научных периодических изданиях.

Судя по содержанию автореферата, считаю, что диссертационная работа Хмары Александра Николаевича «Транспортные свойства гетероструктур a-Si+ПК/p-Si, полученных анодированием кремния» соответствует требованиям ВАК РФ, а ее автор, Хмара Александр Николаевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 - Физика конденсированного состояния.

Сергеев Александр Викторович

17.12.2018г.

кандидат ф.-м. наук, доцент кафедры физики
твердого тела
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
технический университет»
Адрес: 394026, г. Воронеж, Московский пр-т, 14
тел. +7(473) 246-32-77
E-mail: sergeev-av@bk.ru

