

ОТЗЫВ
на автореферат диссертации
Лебедева Сергея Павловича
**«Получение графена методом диссоциативного испарения (сублимации) поверхности SiC
и исследование свойств структур графен/SiC»,**
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук
по специальности 01.04.10 – физика полупроводников

Диссертация С.П. Лебедева посвящена разработке технологии получения пленок графена способом сублимации поверхности кристаллической подложки карбида кремния (SiC). Наряду с проектированием и изготовлением экспериментальной установки соискателем выполнено развернутое исследование структуры поверхности SiC в зависимости от целого ряда параметров. В частности, в работе выявлены и проверены опытным путем условия отжига, при которых на поверхности формируется массив регулярных атомно-гладких террас. Убедительно доказана необходимость отжига для получения сплошного графенового покрытия с применением двух разных подходов. Результаты исследования позволяют расширить круг используемых подложек от разных производителей.

Несомненной заслугой С.П. Лебедева является его вклад в изучение транспортных свойств структур графен/SiC в магнитных полях и объяснение эффектов, наблюдавшихся впервые. Заслуживает внимания поведение магнетосопротивления при повышении температуры и его объяснение.

Столкнувшись с проблемой включений двухслойного графена, соискатель изучил проблему неоднородности образовавшейся пленки с разных сторон. Интересны результаты сопоставления карт рельефа постростовой поверхности с картами распределения контактной разности потенциалов между зондом и образцом, измеренные методом силовой микроскопии. В результате были определены преимущественная локализация и форма включений, а также процент занимаемой ими площади. Обсуждаются условия повышения однородности.

Удивительным и полезным свойством, описанным С.П. Лебедевым в конце пятой главы, является хорошо детектируемое изменение проводимости графена при адсорбции на его поверхности молекул различных химических соединений. Успешный опыт соискателя открывает перспективы создания биосенсоров при условии более углубленного изучения поверхности.

Из текста следует, что для оценки параметров рельефа был использован метод атомно-силовой микроскопии (АСМ). В то же время структурные параметры поверхности можно изучать рентгеновскими методами в условиях скользящего падения; в частности методом рефлектометрии (см., например, A. G. Touriyanskii et al. Instrum. Exp. Tech., 2009, vol. 52, No. 1, p. 113-121. DOI: 10.1134/S0020441209010199). При этом «поле зрения» увеличивается от ~100 мкм² до размеров всего образца. Сравнение высот и латеральных длин когерентности элементов рельефа, измеренных двумя независимыми методами, повышают достоверность полученной информации.

Результаты работ С.П. Лебедева своевременно опубликованы в ведущих научных журналах (19 статей), а также докладывались на национальных и международных конференциях. Структура автореферата диссертации и порядок изложения научных результатов выдержаны согласно принятым нормам. Диссертационная работа выполнена на высоком научно-методическом уровне, удовлетворяет требованиям, а ее автор, Лебедев Сергей Павлович, несомненно, заслуживает ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.10 – физика полупроводников.

Ведущий научный сотрудник - зав.лаб.
Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе Российской
Академии наук, кандидат физ.-мат. наук
Тел. +7 921 387-1057. E-mail: argunova@mail.ioffe.ru

Аргунова Т. С.

Подпись Аргуновой Татьяны Сергеевны заверяю,
ученый секретарь ФТИ им. А.Ф. Иоффе
кандидат физ.-мат. наук Патров М. И.