

## ОТЗЫВ

на автореферат на диссертационную работу Султанова Азрета Оюсовича «Закономерности роста эпитаксиальных пленок  $\beta$ -SiC на кремнии с нанопористым буферным слоем и исследование их физических свойств», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.10 – физика полупроводников.

Диссертация А.О. Султанова посвящена активно развивающемуся направлению в силовой электронике, связанному с технологией формирования широкозонных полупроводниковых материалов на основе  $\beta$ -SiC на кремнии. Необходимо отметить, что автором работы продемонстрирована возможность применения слоя пористого кремния, как эффективного буфера для синтеза низкодефектных эпитаксиальных пленок кубического карбида кремния. Кроме того, на основе анализа данных практической работы по карбидизации, А.О. Султоновым разработана модель роста слоя карбида кремния с учетом трансформации пористого слоя.

Практическая ценность работы связана с возможностью использования полученных в диссертации результатов для гетероэпитаксии широкого спектра широкозонных полупроводников. Методологическая база исследовательской работы включает целый комплекс современных методик исследования гетероструктур 3C-SiC/Si, что подтверждает достоверность полученных результатов.

Следует сделать замечание о том, что в работе не обсуждаются вопросы выращивания слоев 3C-SiC с толщиной более 300 нм, а именно возможных лимитирующих факторах роста толстых слоев 3C-SiC и способах их преодоления. Кроме того, в методиках исследования выращенных образцов приведена рамановская спектроскопия, результаты которой не представлены в автореферате. По всей видимости данные результаты приведены в тексте диссертации, о чем следует указать.

Однако указанные замечания никак не умаляют высокую научную

ценность работы. В целом, автореферат свидетельствует о том, что диссертация А.О. Султанова «Закономерности роста эпитаксиальных пленок  $\beta$ -SiC на кремнии с нанопористым буферным слоем и исследование их физических свойств» является самостоятельным, законченным научно-техническим исследованием. Диссертационная работа удовлетворяет требованиям, предъявляемых к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.10 – физика полупроводников.

Хабибуллин Рустам Анварович

07.11.2019

дата



Ведущий научный сотрудник,  
к.ф.-м.н., доцент

Почтовый адрес: 117105, Москва, Нагорный проезд, 7, стр.5

Email: khabibullin@isvch.ru

Тел.: (910) 463-7930

Федеральное государственное автономное научное учреждение Институт  
сверхвысокочастотной полупроводниковой электроники имени В.Г.  
Мокерова Российской академии наук

*подпись Хабибуллина Рустама  
Анваровича подтверждаю.*

*Ведущий научный сотрудник Мокерова  
Ев. Николаевича*

