

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Султанова Азрета Оюсовича «Закономерности роста эпитаксиальных пленок  $\beta$ -SiC на кремнии с нанопористым буферным слоем и исследование их физических свойств», представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.10 – Физика полупроводников

Высокая стоимость монокристаллов карбида кремния, перспективного широкозонного полупроводника для создания подложек и компонентной базы силовой и СВЧ электроники, приводит к необходимости разработки альтернативных технологий. В диссертационной работе А. О. Султанова экспериментально исследованы закономерности роста и физические свойства эпитаксиальных пленок карбида кремния кубического поли типа на подложках монокристаллического кремния. В связи с большим различием кристаллических структур кремния и карбида кремния перед синтезом карбида кремния на поверхности подложки был сформирован промежуточный нанопористый буферный слой.

Работы по формированию эпитаксиальных пленок карбида кремния на подложках кремния проводятся на протяжении многих лет, тем не менее, из-за сложности и многостадийности процесса многие вопросы получения пленок карбида кремния остаются открытыми. В данной работе эпитаксиальные пленки карбида кремния получены методом осаждения из газовой фазы на подложках монокристаллического и мезопористого кремния и исследованы многими экспериментальными методами, что позволило получить детальную информацию о влиянии основных параметров роста на кристаллическую структуру и морфологию пленок. Выявлена область значений соотношения атомов в газовой фазе, наиболее оптимальная с точки зрения эпитаксии пленок карбида кремния на кремнии. Изучен механизм релаксации напряжений несоответствия в гетероструктуре карбид кремния кубического поли типа/кремний с буферным слоем мезопористого кремния. Предложена модель, учитывающая процессы кнудсеновской диффузии, коагуляции и зарастания пор при формировании слоя карбида кремния кубического поли типа.

Ряд полученных в работе результатов представляют непосредственный практический интерес, например, полученные экспериментальные зависимости позволяют задавать режимы формирования пористых слоев с требуемой толщиной и пористостью.

Результаты работы прошли апробацию на нескольких конференциях. Защищаемые положения отражены в печати, в том числе опубликованы 4 статьи в журналах из перечня, рекомендованного ВАК.

Автореферат диссертации А. О. Султанова соответствует требованиям, предъявляемым к авторефератам по специальности 01.04.10 – Физика полупроводников, а автор заслуживает присвоения учёной степени кандидата физико-математических наук.

Д.ф.-м.н., проф., в.н.с. Института радиотехники и электроники  
им. В. А. Котельникова РАН  
125009, Москва, ул. Моховая 11, корп. 7.  
Тел.: +7 (495) 629-34-65, e-mail: logunov@cplire.ru

М. В. Логунов

Подпись М. В. Логунова заверяю.  
Ученый секретарь ИРЭ им. В. А. Котельникова РАН

И. И. Чусов

