

## О Т З Ы В

на автореферат диссертации Харламова Николая Александровича на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.27.06 – «Технология и оборудование для производства полупроводников, материалов и приборов электронной техники» на тему: «Ионно-плазменное получение и возможность использования слоев твердого раствора на основе  $(\text{SiC})_{1-x}(\text{AlN})_x$  на монокристаллическом кремнии»

Значительные успехи в области создания силовых приборов были достигнуты благодаря использованию новых материалов и высокому уровню понимания физико-химических процессов, происходящих при выращивании гетероэпитаксиальных пленок, а также приборно-технологическому моделированию, позволяющему подтверждать, предсказывать и совершенствовать характеристики получаемых материалов и базовых элементов на их основе. Актуальным направлением является разработка технологических процессов для получения высококачественных полупроводниковых материалов на основе карбида кремния. Поэтому исследования, проведенные по теме диссертации, являются, несомненно, актуальными, имеют большое практическое значение и новизну.

Наиболее значимыми результатами диссертации являются:

1) Разработан технологический процесс, позволяющий получать монокристаллические наноразмерные слои твердых растворов  $(\text{SiC})_{0,7}(\text{AlN})_{0,3}$  и  $(\text{SiC})_{0,5}(\text{AlN})_{0,5}$  на кремниевой подложке, пригодные в качестве подложек для выращивания эпитаксиальных пленок аналогичного состава. Показана возможность использования таких пленок для создания светодиодов и диодов Шоттки.

2) Созданы модели светодиода, фотодиода и диода Шоттки на основе твердых растворов  $(\text{SiC})_{1-x}(\text{AlN})_x$ , показана возможность прогнозирования свойств получаемых пленок при помощи моделирования в среде SimWindows.

3) Проведены расчеты зависимости скорости получения пленок от плотности ионного тока и энергии ионов при ионном распылении многокомпонентной мишени. Показано высокое согласование теоретических и экспериментальных данных при использовании кластерной модели расчета.

Недостатком автореферата диссертации является отсутствие сведений о внедрении результатов исследований в производство, экономической эффективности реализованных решений.

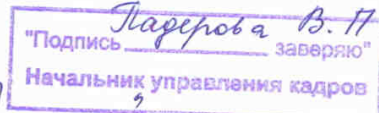
Однако это замечание не снижает достоинств диссертационной работы Харламова Н.А. Как можно судить из автореферата, диссертационная работа соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Доцент кафедры электроники и  
наноэлектроники МГУ  
им. Н.П.Огарева, к.ф.-м.н.

8.06.2019



В.П. Падеров



247

Салин - С.В. Салинов