

Отзыв

на автореферат диссертации Харламова Н.А.

«Ионно-плазменное получение и возможность использования слоев твердого раствора на основе $(\text{SiC})_{1-x}(\text{AlN})_x$ на монокристаллическом кремнии»

Твердые растворы в системе SiC-AlN рассматриваются как весьма перспективные для создания на их основе электронных устройств, используемых в экстремальных условиях. Псевдобинарные твердые растворы $(\text{SiC})_{1-x}(\text{AlN})_x$ позволяют существенно расширить диапазон важнейших электрофизических свойств SiC, открывают большие возможности при создании новых оптоэлектронных и высокотемпературных приборов. Изменение состава твердого раствора позволяет в широких пределах управлять оптическими и электрофизическими свойствами гетерокомпозиций.

В тонкопленочной технологии создания отмеченных устройств основной проблемой является обоснование выбора метода и способов реализации наиболее целесообразных процессов получения слоев твердых растворов и гетероструктур. Известные газофазные, сублимационные, и жидкофазные методы обладают существенными ограничениями и недостатками.

Автор выбрал и обосновал физический метод магнетронного распыления мишени. Аналогичный метод используется и в нашем научном подразделении, но другим способом. Основное отличие состоит в том, что в настоящей работе используются однородные однофазные компактные мишени и подложки монокристаллического кремния. В наших исследованиях используются составные мишени для реактивного распыления и монокристаллические подложки карбида кремния.

В диссертационной работе Харламова Н.А. получены новые и оригинальные результаты, показывающие возможность получения наноразмерных слоев твердых растворов $(\text{SiC})_{1-x}(\text{AlN})_x$ с различной атомной структурой, включая монокристаллические слои на монокристаллическом кремнии ориентации (111). Установлены необходимые технологические режимы магнетронного распыления ионами аргона.

Весьма ценным является возможность получения искусственных подложек (темплейтов) $(\text{SiC})_{1-x}(\text{AlN})_x/\text{Si}$ для последующего их использования в разработке более экономически целесообразных электронных устройств. Ценными являются результаты по реализации принципа эндотаксии как метода получения темплейтов.

Важным является также теоретическое физико-химическое обоснование возможности образования самих твердых растворов в системе

SiC-AlN при низких температурах, согласующиеся со статистической моделью. Дано обоснование и кластерному механизму магнетронного распыления многокомпонентной мишени твердого раствора.

Практическая полезность работы состоит в обосновании возможности создания многослойных гетерокомпозиций для электронных устройств с использованием магнетронного распыления мишени твердого раствора $(\text{SiC})_{1-x}(\text{AlN})_x$ на монокристаллической подложке.

Возникает вопрос, может ли быть применима предложенная автором кластерная модель распыления к составной мишени SiC-AlN при реактивном распылении, а которой известно диссертанту.

Выполнена большая и полезная работа, соответствующая требованиям ВАК к диссертациям, а Харламов Н.А. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.27.06 – Технология и оборудование для производства полупроводников, материалов и приборов электронной техники.

Заведующий кафедрой «Микроэлектроника»

Дагестанского государственного технического университета

д.ф.-м.н.

Билалов Билал Аругович

Почтовый адрес: РД, г.Махачкала, ул. Амет-Хана Султана 10А, кв. 28

email: bil-bilal@yandex.ru

Телефон: 8 (928) 941-53-88

