

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы *Джалолиддинзоды Мухаммадйосуфа «Синтез наногранулированных структур в системах полупроводник GaSb - ферромагнетики MnSb и GaMn»*, представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.2.3 – *«Технология и оборудование для производства материалов и приборов электронной техники»*

### Актуальность работы

Современные направления развития материалов для спинтроники и микроэлектроники требуют создания новых композитных материалов с улучшенными магнитными и электрофизическими характеристиками. В этом контексте работа Джалолиддинзоды М. посвящена разработке физико-химических основ технологии магниточувствительных материалов в системах ферромагнетик–полупроводник, что является актуальной задачей современной науки и техники. Актуальность работы обусловлена необходимостью разработки материалов для высокотехнологичных устройств, таких как магнитные сенсоры, спинтронные транзисторы, устройства хранения информации нового поколения. В связи с этим, синтез и изучение свойств гранулированных ферромагнитных структур в полупроводниковых матрицах, представляет собой значительный вклад в развитие современной материаловедческой науки.

Диссертационная работа Джалолиддинзоды Мухаммадйосуфа, посвященная разработке физико-химических основ технологии синтеза гранулированных спин-поляризованных структур на основе полупроводника GaSb, ферромагнетиков MnSb и GaMn, несомненно, представляет собой актуальное и значимое исследование в области спинтроники, магнитных наноматериалов и полупроводниковой физики.

### Научная новизна

В работе исследовано влияние скорости кристаллизации на морфологию, магнитные и электрические свойства синтезированных

композитных сплавов системы GaSb-MnSb с разными содержаниями ферромагнитной фазы MnSb. Экспериментально подтверждено увеличение степени спиновой поляризации с ростом скорости кристаллизации в композитах эвтектического состава 59 мол.% GaSb - 41 мол.% MnSb. Комплексом физико-химических анализов впервые изучено фазовое равновесие системы GaSb-GaMn, построена диаграмма состояния и установлены координаты эвтектики в этой системе.

### **Практическая значимость**

Практическая значимость диссертации определяется возможностью применения разработанных материалов для создания сенсоров, магнитных запоминающих устройств, а также новых компонентов для спинтронных приборов. Разработанные методы синтеза тонкопленочных и объемных материалов могут быть использованы в производстве высокочувствительных магнитных сенсоров и устройств обработки информации.

**Достоверность** проведенных исследований и представленных результатов подтверждается применением современных методов анализа, включая рентгеноструктурный анализ, сканирующую электронную микроскопию, магнитооптические исследования и измерения электрических характеристик.

Результаты имеют высокую степень апробации, представлены на международных и всероссийских конференциях. По теме работы опубликованы 11 работ, из которых 4 статьи, входящие в список рецензируемых журналов ВАК и базу цитирования Scopus.

### **Заключение**

Диссертационная работа Джалолиддинзоды М. представляет собой завершенное научное исследование, выполненное на высоком уровне, соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней в НИТУ МИСИС», а её автор Джалолиддинзода Мухаммадюсуф заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по

специальности 2.2.3 – «Технология и оборудование для производства материалов и приборов электронной техники»

Доктор химических наук,  
профессор и заведующий  
лабораторией физических методов  
исследования строения и  
термодинамики неорганических  
соединений Института общей и  
неорганической химии имени Н.С.

Курнакова РАН

Тел.: +7 (495) 955-48-18

E-mail: [alikhana@igic.rus.ru](mailto:alikhana@igic.rus.ru)

Алиханян Андрей Сосович

13.02.2025г.

Подпись руки \_\_\_\_\_  
УДОСТОВЕРЯЮ \_\_\_\_\_  
Зав. протокольным  
отд. ИОНХ РАН \_\_\_\_\_

