

«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор Кулябского государственного
университета имени Абуабдуллох Рудаки,
доктор педагогических наук, профессор

Мирализода А.М.



« _____ » 2021 год

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

КУЛЯБСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМЕНИ АБУАБДУЛЛОХ РУДАКИ

На диссертацию Баротова Намозкула Иноятовича на тему: «**Исследование физико-химических параметров легированных полупроводниковых материалов на основе антимонида индия**», выполненной в Кулябском государственном университете именем Абуабдуллох Рудаки.

В период подготовки диссертации **Баротов Намозкул Иноятович** был соискателем кафедры общей и теоретической физики Кулябского государственного университета им. Абуабдуллох Рудаки. . В настоящее время работает старшим преподавателем в Дангаринском государственном университете.

Научный руководитель- кандидат физико-математических наук, доцент кафедры общей и теоретической физики Кулябского государственного университета Гафоров Сатор.

По итогам обсуждения принято следующее заключение:

Диссертационная работа выполнена на высоком научном уровне. Сделанные в работе выводы обоснованы различными физико-химическими методами исследований, а сама диссертационная работа является законченным научным исследованием. В результате проведенных исследований установлено, что соединения антимонида индия в твердом состоянии имеют полупроводниковый характер проводимости, а в жидком состоянии

металлизуется. При переходе из твердого состояния в жидкое исследованные параметры имеют скачок при температуре плавления. Это свидетельствует о разрушении кристаллической структуры дальнего порядка и химической ковалентной связи при температуре плавления. Экспериментальные результаты температурных зависимостей коэффициентов электропроводности, термо-эдс, Холла, теплопроводность и другие коррелируют между собой. Такие результаты получены в образцах антимонида индия и антимонида индия легированного серебром.

Установлены экспериментальные температурные зависимости физико-химические параметры чистого антимонида индия и антимонида индия легированного серебром. Показано, что для теоретического описания экспериментальных результатов применены различные современные электронные модели, в частности М-модель.

Диссертационная работа **«Исследование физико-химических параметров легированных полупроводниковых материалов на основе антимонида индия»** является завершенным научным исследованием и по содержанию соответствует специальности 02.00.04-«Физическая химия», по которой представлена к защите.

Личное участие автора. Баротовым Н. И. проведены все экспериментальные исследования температурных зависимостей физико-химических параметров, обработаны результаты полученных данных методом наименьших квадратов и сформулированы основные выводы диссертации.

Степень достоверности результатов проведенных исследований. Достоверность полученных данных обеспечена и обоснована использованием в работе современных физико-химических современных методов исследований и обработки экспериментальных результатов методом наименьших квадратов.

Новизна и практическая значимость диссертационной работы:

-Впервые проведены комплексные экспериментальные исследования температурных зависимостей коэффициентов электропроводности, термо-эдс и Холла.

-Совершенствованы технологии синтеза и получения полимонокристаллических образцов антимонида индия и антимонида индия легированного серебром в лабораторных условиях.

-Впервые получены образцы антимонида индия, легированного серебром и исследованы температурные зависимости физико-химических параметров.

- доказана индивидуальность существования соединения InSb в системе $\text{A}^{\text{III}}\text{B}^{\text{V}}$;

- показано, что в системе $\text{A}^{\text{III}}\text{B}^{\text{V}}$ образуются непрерывный ряд твердых растворов;

- впервые разработан держатель для исследования физико-химических параметров;

- усовершенствованы аппаратуры для синтеза и получения кристаллов $\text{A}^{\text{III}}\text{B}^{\text{V}}$;

-исследована температурная зависимость теплоемкости соединения антимонида индия;

- рассчитаны термодинамические функции антимонида индия и антимонида индия легированного серебром;

-на основе экспериментальных данных по электропроводности, термо-эдс и Холла рассчитаны концентрации и подвижность носителей заряда, энергия активации и др.

-рассчитаны температурные зависимости коэффициентов термоэлектрической добротности и показана их перспективность применения.

Эти параметры в значительной мере определяют кинетику и морфологию роста кристаллов различной физико-химической природы. Поэтому наличие такой корреляции позволяет регулировать процессы роста и осуществлять направленный синтез кристаллов бинарных соединений.

Ценность научных работ соискателя заключается в проведении комплексных экспериментальных исследований по разработке технологии

получения поли- монокристаллов полупроводниковых соединений, в частности в бинарной системе In-Sb, а также в чистых и легированных антимонида индия.

-исследованы физико-химические, термоэлектрические и термодинамические свойства образцов в широком интервале температур, где:

- исследованы фазовые равновесия в соединении InSb;

- доказано существование индивидуальности соединений типа $A^{III}B^V$.

-В соединении InSb и InSb+Ag, определены основные параметры в чистом и легированных образцов, в твердом и жидком состоянии;

-на основе экспериментальных данных рассчитана концентрация и подвижность носителей заряда.(для данных образцов расчет вели впервые).

- определена температурная зависимость теплоемкости, определены отдельные ее составляющие части и установлены пределы экспоненциального закона температурной зависимости теплоемкости в соединениях $A^{III}B^V$. По данным теплоемкости рассчитана температурная зависимость термодинамических функций этих соединений.

- по температурным зависимостям физико-химических, электрофизических свойств соединений $A^{III}B^V$ сделано заключение о том, что наблюдаются радикальные изменения в структуре химической связи при переходе из твердого состояния в жидкое при плавлении и дальнейшем нагреве расплавов данных соединений;

-рассчитаны температурные зависимости коэффициента термоэлектрической эффективности (добротности) данных образцов, на основе которых сделаны предложения об их практическом применении;

- установлены экспоненциальные законы температурной зависимости подвижности носителей заряда и механизм их рассеяния.

Основное содержание диссертационной работы отражено в 11 публикациях, которые достаточно полно отражают её содержание, из них 2 в научных журналах, рекомендованных ВАК Республики Таджикистан и РФ.

Учитывая вышеизложенного, расширенное заседание кафедры общей и теоретической физики Кулябского государственного университета именем

Абуабдуллох Рудаки рекомендует к защите диссертационную работу Баротова Намозкула Иноятовича на тему: «Исследование физико-химических параметров легированных полупроводниковых материалов на основе антимонида индия», на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04-«Физическая химия», под руководством доцента, кандидата физико-математических наук, Гафорова Сатора.

На заседании присутствовало 24 чел. Результаты голосования «За» - 24 чел. «Против» - нет, «Воздержалось» - нет, протокол № 8 от 26.03.2021 г.

Председатель заседания, кандидат
физико-математических наук:



Акрамова.Р.Я.

Секретарь



Гулматов У.А.

Подпись председателя Р.Я. Акрамовой и
секретаря У. А. Гулматова удостоверяю
Начальник ОК и СР КГУ им. А. Рудаки



Амиров Ф.А.