

## О Т З Ы В

на автореферат диссертации Зыковой Марины Павловны «Нестехиометрические фазы на основе селенида цинка для разработки лазерных и детекторных материалов», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальностям 05.27.06 – технология и оборудование для производства полупроводников, материалов и приборов электронной техники

Диссертационная работа Зыковой М. П. посвящена исследованию закономерностей формирования примесно-дефектного состояния нестехиометрического селенида цинка в процессе его легирования ионами железа  $Fe^{+2}$ . Легированный селенид цинка один из наиболее перспективных материалов для активных сред лазеров, генерирующих излучение в среднем ИК - диапазоне длин волн. При этом, качество таких сред напрямую определяется характером дефектности материала, природа которой зависит от таких характеристик как фазовые равновесия в соответствующих тройных системах, взаимосвязи между растворимостью легирующих и сверхстехиометрических компонентов. Эти фундаментальные знания необходимы для разработки технологических операций изготовления элементов, обладающих экстремально высокими характеристиками эффективности и лазерной прочности. Несмотря на достаточно большое количество работ, опубликованных в области изучения лазерных характеристик, способов накачки, конструкций лазеров, особенности фазо- и структурообразования в  $Fe^{+2}:ZnSe$  должным образом не проработаны. Следует также отметить весьма перспективное и актуальное направление исследований, которое было поставлено к разработке автором и связано с созданием сцинтилляторов на основе  $ZnSe:Te$ , обладающих высокой эффективностью и широким спектром сцинтилляционного отклика. В связи с выше изложенным актуальность представленного диссертационного исследования не вызывает сомнений.

Автором был проведен большой объем экспериментальных исследований, связанных с проведением высокотемпературных синтезов, анализом стехиометрического состава синтезированных препаратов, получению и расшифровке рентгеновских спектров кристаллических порошков селенида цинка, легированных различными примесями, и фотолюминесцентных характеристик образцов. Определены границы области гомогенности фазы s- $ZnSe:Fe$ , в условиях моно- и би-вариантных равновесий при различных значениях температуры. Получены экспериментальные данные о растворимости легирующей примеси и собственных компонентов матрицы, доказано, что положение солидуса фазы s- $ZnSe:Fe$  при температуре 1073 К и 1273 К отклоняется в сторону избытка селена относительно линии стехиометрического состава.

Значительную научную и практическую ценность работы представляют данные о влиянии условий изготовления активных лазерных элементов  $Fe^{+2}:ZnSe$

на характер распределения железа в поликристаллических образцах s-ZnSe, а также, примесного состава и содержания избыточных компонентов матрицы на спектрально-люминесцентные характеристики кристаллов s-ZnSe:Te.

Исследования проведены на высоком уровне с использованием современных методов физико-химического анализа, а также, уникальных методик, ранее разработанных на кафедре химии и технологии кристаллов Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева. Достоверность полученных результатов, их научная новизна, практическая значимость и обоснованность сделанных выводов несомненны. Результаты о растворимости железа в нестехиометрическом s-ZnSe и характере поведения линии солидус в системе Zn-Se-Fe имеют справочный характер и могут быть в дальнейшем использованы для прогнозирования свойств и разработки методик изготовления оптически активных сред на основе селенида цинка

Автореферат диссертации аккуратно оформлен. Сделанные выводы соответствуют содержанию диссертации. Представленные в автореферате публикации в полной мере отражают содержание диссертации и полностью удовлетворяют требованиям ВАК РФ.

Считаю, что диссертационная работа Зыковой Марины Павловны является законченным научно-квалификационным исследованием, которое по актуальности, научной новизне и практической значимости полученных результатов соответствует требованиям п.9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 05.27.06 – технология и оборудование для производства полупроводников, материалов и приборов электронной техники

Кутьин Александр Михайлович

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт химии высокочистых веществ РАН (ИХВВ РАН), ул. Тропинина, 49, БОКС-75, Нижний Новгород, 603951

Ведущий научный сотрудник лаборатории ТВС и РСВ ИХВВ РАН

доктор химических наук (02.00.04 – физическая химия)

Тел. 8-905-661-18-18

E-mail: kutyin@ihps.nnov.ru

Подпись руки Кутьина Александра Михайловича заверяю

Ученый секретарь ИХВВ РАН, д.х.н.



О.П.Лазукина

13.03.19