

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Брежнева Николая Юрьевича**
«Системы Ga – S и In – Se: кристаллическая структура промежуточных фаз и *T*-*x*-диаграммы», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.1. Неорганическая химия

Диссертационная работа освещает вопросы поиска и исследования важного класса соединений – веществ со «стехиометрическими вакансиями», обладающих целым рядом интересных полупроводниковых свойств. Также в работе рассматривается исследование *T*-*x*-диаграмм некоторых систем типа $A^{III}B^{VI}$: Ga – S и In – Se, как традиционными, так и новыми методами анализа.

Актуальность работы представляется хорошо аргументированной и вытекает из необходимости поиска и разработки методов синтеза новых полупроводниковых материалов, обладающих разнонаправленными свойствами, к которым и относятся фазы с неупорядоченными стехиометрическими вакансиями на примере систем $A^{III} – B^{VI}$. Кроме того, необходимость исследования возникает из-за большого количества несоответствий в диаграммах состояния указанных систем

Научная новизна диссертационной работы также не вызывает сомнений. Наиболее важным пунктом можно считать подтверждение области существования и установление структуры высокотемпературной фазы в системе Ga–S (кубическая сфалеритоподобная со структурными вакансиями), а также обнаружение других модификаций Ga_2S_3 . Решение задачи применимости новых статических методов исследования в работе отражено в исследовании системы In–Se. Для обеих систем предложены обновленные диаграммы состояния.

Теоретическая значимость результатов работы заключается в проработке фундаментального вопроса – исследования диаграмм состояния бинарных веществ, а также в структурном определении всех упомянутых в работе промежуточных соединений. В свою очередь предложенные условия получения халькогенидов металлов третьей группы, позволяющие надежно

создать перспективные полупроводниковые материалы, достаточны для обоснования **практической значимости** работы.

Достоверность результатов, полученных в работе, подтверждается широким спектром современных методов исследования (РФА, ПЭМ, синхротронные исследования и др.), включая новые способы и методы исследований (спектрофотометрический анализ с участием вспомогательного компонента, хроматотермографический метод). Успешное внедрение и использование новых методов с получением конкретных и воспроизводимых результатов – достаточно важное достижение данной работы.

Отдельным пунктом следует отметить, что диссертационная работа поддержана грантом в рамках конкурса на лучшие проекты фундаментальных научных исследований (16-43-360595_Аспиранты «Построение фазовых диаграмм и выявление новых фаз в системах In – Se и Fe (Mn) – In – Se на основе нового метода термического анализа»).

Несмотря на краткость изложения (22 стр.), автореферат содержит хорошо оформленный иллюстративный материал (11 рисунков и 1 таблица). Это позволяет получить достаточно полное впечатление о гораздо более обширной диссертационной работе (189 стр., 70 рис., 12 табл. в основном тексте).

Диссертационный материал прошел хорошую апробацию – 16 статей и докладов на конференциях всероссийского и международного уровня). Наиболее важные результаты опубликованы в 5 журналах из перечня ВАК, в том числе, в высокорейтинговом Journal of Alloys and Compounds.

По тексту автореферата имеются следующие замечания.

1. Распознавания достаточно близких друг другу по структуре α -Ga₂S₃ и α' -Ga₂S₃ (пространственные группы *P6₁* и *Cc* соответственно) системы Ga – S происходило по достаточно заметному различию количества и положения пиков на рентгеновских и электронных дифрактограммах. Однако в

автореферате не поясняется, каким образом происходило распознавание еще более близких по структуре фаз α - In_6Se_7 и β - In_6Se_7 системы $\text{In} - \text{Se}$?

2. В списке литературы отсутствует упоминание о полученных автором патентах, что несколько умаляет практическую значимость работы.

Сделанные замечания, вместе с тем, не затрагивают основных положений и выводов исследования. Диссертационная работа Брежнева Николая Юрьевича «Системы $\text{Ga} - \text{S}$ и $\text{In} - \text{Se}$: кристаллическая структура промежуточных фаз и T - x -диаграммы» соответствует требованиям, изложенным в п.9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (с изменениями постановления Правительства Российской Федерации от 21 апреля 2016 г. № 335), а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.1. Неорганическая химия.

Зверева Ирина Алексеевна,
доктор химических наук (специальность – 02.00.01 – неорганическая химия),
профессор кафедры химической термодинамики и кинетики
Института химии Санкт-Петербургского государственного университета

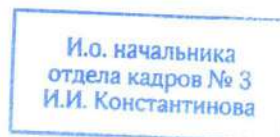
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет»
199034, г. Санкт-Петербург, Университетская наб., д.7/9
Тел. +7-904-330-50-19, e-mail: irina.zvereva@spbu.ru

08.09.2023



Зверева И.А.

Подпись Зверевой И.А. заверяю:



Конст
08.09.2023

Текст документа размещен
в открытом доступе
на сайте СПбГУ по адресу
<http://spbu.ru/science/expert.htm>