

**СОВМЕСТНЫЙ РОССИЙСКО-ВЬЕТНАМСКИЙ ТРОПИЧЕСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР
(ТРОПИЧЕСКИЙ ЦЕНТР)**

Нгуен Ван Хуен, 63, Нгиа До, Кау Зай, г. Ханой

Тел: (84-24) 3756 2282 e-mail: tropcenterhanoi@mail.ru сайт: www.tropcenter.ru

«25» 08 2025 г.

№ 185

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Аветисова Романа Игоревича

«Научные основы технологии высокочистых нестехиометрических веществ и материалов для фотоники и электроники», представленной на соискание ученой степени доктора химических наук по специальностям 2.6.14 - «Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов», 2.6.7 - «Технология неорганических веществ»

Актуальность работы

Исторически технологии люминесцентных материалов стали развиваться только тогда, когда наука и производство осознали важность управления химической чистотой люминофоров. При этом длительное время под «люминофорами» ученые понимали неорганические вещества, доведя технологию неорганических люминофоров до уровня химической чистоты не ниже 99,999 мас. % (5N). Однако относительно недавно в области фотоники и электроники нашли применение координационные соединения металлов с органическими лигандами – неорганические соединения согласно номенклатуре, которые обладают вариативностью функциональных свойств за счет органических лигандов, которые ошибочно называют «органическими» люминофорами.

Проблема «органических» люминофоров заключается в том, что отработанная годами классическая технология неорганических люминофоров и полупроводниковых веществ требует материалы с химической чистотой 7N и выше. Тогда как принципы органической химии, опираясь зачастую на медицинские стандарты, считают достаточной химическую чистоту на уровне 2N-3N, что неприемлемо для современных оптоэлектронных устройств.

Таким образом, диссертационная работа, посвященная в том числе проблеме получения высокочистых «органических» люминофоров для их применения в электронных приборах (органических светоизлучающих диодных структурах, OLED), несомненно является актуальной.

Теоретическая и научная значимость работы

Проблема нестехиометрических фаз, несмотря на 60-летнюю историю исследований, остается уделом узкого круга специалистов, хотя многие отдают

себе отчет в важности данной проблемы. Автор, работая в коллективе, который является ведущим в России в этой области и одним из ведущих в мире, в диссертационной работе расширил и применил понятие нестехиометрических фаз к координационным соединениям металлов с органическими лигандами. Этот аспект отражает теоретическую, научную и экспериментальную значимость работы.

Среди теоретических достижений диссертационной работы отдельно можно отметить разработанную автором методологию анализа фазовых равновесий в тройных системах. С помощью простого аппаратного оформления автор продемонстрировал извлечение ценной информации технологического характера с минимальным количеством экспериментов. Разработанная в рамках работы методика позволила решить ряд давних проблем, возникших из-за упрощенного подхода при трактовке фазовых равновесий в квазибинарных системах.

Стоит также отметить оригинальный раздел по созданию новых люминесцентных материалов на основе SiO_2 -аэрогелей. Несмотря на активные исследования в области аэрогелей среди других ученых, разработанный в рамках данной работы изящный способ получения бор-содержащего люминесцентного аэрогеля объективно требует патентования.

Практическая значимость работы

Результаты диссертационной работы в равной степени носят как фундаментальный, так и прикладной характер, несмотря на искомую степень доктора химических, а не технических наук.

Особенно ценным результатом с практической точки зрения является таблица режимов сублимационной очистки металлоорганических электролюминофоров для OLED технологии. Также стоит отметить практическую ценность гибридных люминесцентных материалов, используемых для создания переменных маркировочных композиций, прошедших испытания на стабильность в условиях климата юго-восточной Азии. Отдельного упоминания заслуживает уникальная разработка ультра-низкофонового гибридного материала, получившим признание мирового сообщества, что также подтверждает практическую значимость работы в целом.

Надежность и достоверность результатов

Надежность и достоверность результатов, представленных в диссертационной работе, подтверждается применением современных методов исследований, реализованных с помощью оборудования ведущих зарубежных производителей, с публикацией результатов работы в высокорейтинговых рецензируемых журналах и получением 6 патентов РФ, что дополнительно подтверждает надежность и достоверность полученных данных.

Замечания по автореферату.

К сожалению, в автореферате недостаточно подробно отражены

результаты многолетних исследований люминесцентных органо-неорганических материалов на площадке Российско-Вьетнамского Тропического центра и отсутствует сравнение полученных результатов с мировыми практиками.

Заключение

Сделанное замечание не снижает положительного впечатления от работы. Считаю, что по актуальности, научной новизне, содержанию, практической ценности и методологии исследований, представленная диссертация Аветисова Романа Игоревича является законченной научно-квалификационной работой и в полной мере соответствует требованиям п. 9-14 Положения ВАК РФ «О присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, а ее автор Аветисов Р.И. заслуживает присвоения ученой степени доктора химических наук по специальностям 2.6.14 - «Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов», 2.6.7 - «Технология неорганических веществ».

Согендиректор Российского-Вьетнамского Тропического центра, доктор биологических наук



Кузнецов А. Н.

Кузнецов Андрей Николаевич

«25» 06 2025 г.

Вьетнам, г. Ханой, ул. Нгуен Ван уен, Нгиа До, Кау Зай

Тел.: +84 904 171 608

E-mail: tropcenterhanoi@mail.ru

Подпись Кузнецова А.Н. удостоверяю
Зав. Канцелярией Российской части
Тропического центра

Ле А.М.