

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Матасова Антона Владимировича «Эффект порогового по электрическому полю переключения из высокоомного в низкоомное состояние в образцах $\text{CuCr}_{1-x}\text{Al}_x\text{O}_2$ со структурой делафоссита», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.11 «Физика полупроводников»

В автореферате диссертации А.В. Матасова обсуждается практически значимая тема изучения электрофизических свойств нового соединения CuCrO_2 со структурой делафоссита в ромбоэдрической фазе с симметрией $R\bar{3}$. Данное соединение имеет большие перспективы в создании новых оптоэлектронных устройств. Автор отмечает, что данное соединение, наряду с высокой прозрачностью в видимом диапазоне, обладает проводимостью p -типа, что нетипично для проводящих прозрачных оксидов. В результате всесторонних и тщательных работ А.В. Матасовым синтезированы монокристаллические и керамические образцы и охарактеризованы структурные и электрофизические свойства соединений CuCrO_2 и $\text{CuCr}_{1-x}\text{Al}_x\text{O}_2$. Это открывает возможность создания активных полупроводниковых устройств на основе p - n переходов, прозрачных в видимой области спектра. Результаты диссертации А.В. Матасова обладают существенной научной новизной и практической значимостью.

Основные результаты диссертационной работы заключаются в следующем:

1. Определены условия синтеза и синтезированы керамические образцы $\text{CuCr}_{1-x}\text{Al}_x\text{O}_2$, монокристаллы CuCrO_2 .

2. Установлено, что при нагревании керамических образцов CuCrO_2 выше 700°C происходит необратимая потеря массы из-за летучести компонентов фазы (до 1.1 масс.% при 1340°C). На полученных термогравиметрических зависимостях не наблюдается особенностей, характерных для структурных фазовых переходов.

3. Уточнены параметры кристаллической структуры политипа CuCrO_2 в ромбоэдрической симметрии $R\bar{3}$ при 120 и 300 К. Определена стехиометрия изучаемых фаз.

4. Обнаружена смена механизмов проводимости от прыжковой к активационной в области температуры 200 К в изучаемых составах.

5. Обнаружена диэлектрическая релаксация Дебаевского типа в изученных составах.

6. Обнаружен эффект порогового по электрическому полю переключения из высокоомного в низкоомное состояние, происходящего в диапазоне температур 120–275 К при приложении к образцам электрического поля с напряженностью выше 1 кВ/см. Данный эффект сопровождается скачкообразным изменением удельного сопротивления на величину от 2 до 6 порядков, а также в виде S-образных вольт-амперных характеристик с участком отрицательного дифференциального сопротивления.

Автореферат дает полное представление о проделанной А.В. Матасовым работе, основных результатах и обоснованности выводов. Однако нужно отметить некоторые несущественные недочеты, в целом не влияющие на качество работы, достоверность результатов и обоснованность выводов.

1 Прежде всего есть пожелание внимательнее следить за терминологией. Автор использует выражение «Фаза со структурой делафоссита». Скорее всего автор имеет в виду, что соединение CuCrO_2 имеет структуру делафоссита в ромбоэдрической симметрии $R\bar{3}$. В контексте этой работы использование термина фаза было бы корректным при сравнении с другими типами симметрии данного соединения.

2 Поскольку в автореферате обсуждаются температурные зависимости электрофизических параметров, было бы более наглядным показать данные на рисунке 3 (Мессбауэровский спектр $\text{Cu}(\text{Cr}_{0.96}\text{Fe}_{0.04})\text{O}_2$) в большем диапазоне скоростей и для нескольких температур.

3 Таблица 1, на мой взгляд, перегружена большим объемом данных. Было бы достаточно представить основные зависимости и корреляции в виде графиков.

Указанные замечания не снижают высокую оценку диссертационной работы. Анализ автореферата свидетельствует о том, что поставленная цель исследования выполнена в полном объеме. Полученные в диссертации результаты значимы как в прикладном, так и фундаментальном аспектах. Основные результаты исследований, выводы и положения опубликованы в научных изданиях, рекомендованных ВАК для публикации результатов диссертаций, и обсуждены на научно-технических конференциях.

Представленная к защите диссертация является законченным научным трудом, в котором получены результаты, имеющие практическую и теоретическую ценность. Диссертация по объему выполненной работы, по экспериментальному и научному уровню, по научной и практической значимости полученных результатов, их актуальности и новизне удовлетворяет требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, согласно п. 9 "Положения о присуждении ученых степеней", утвержденного постановлением Правительства РФ (№ 842 от 24 сентября 2013 г.), а ее автор Матасов Антон Владимирович заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.11 «Физика полупроводников».

доктор физико-математических наук (специальность 01.04.07 Физика конденсированного состояния), ведущий научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный исследовательский центр «Институт общей физики им. А.М. Прохорова Российской академии наук».

«24» ноября 2025 г.

Командин Геннадий Анатольевич

Контактная информация:

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный исследовательский центр «Институт общей физики им. А.М. Прохорова Российской академии наук». ГСП-1, г. Москва, ул. Вавилова, д. 38

Телефон: +7 (916) 554-25-42

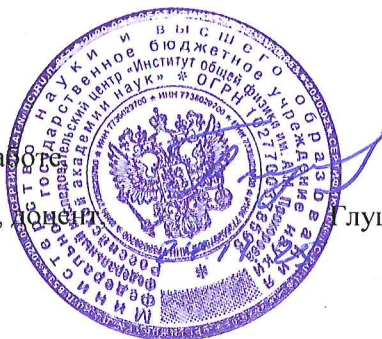
email: gakomandin@mail.ru

Даю свое согласие на обработку персональных данных.

Подпись Командина Г.А. заверяю

заместитель директора по научной работе

доктор физико-математических наук, профессор



Глушков Владимир Витальевич