

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Жидель Марины Михайловны на тему «Керамика и тонкие плёнки активных материалов со структурами типа тетрагональной вольфрамовой бронзы и перовскита: особенности наностроения, диэлектрические и оптические свойства», представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8. Физика конденсированного состояния

Автореферат диссертации Жидель К. М. посвящен актуальной теме, направленной на решение задачи технологического суверенитета в области создания новых материалов для электроники. Особую практическую ценность представляет не только исследование конкретных соединений, но и успешная разработка методических подходов к диагностике их свойств на базе отечественного оборудования.

Важным результатом работы является доказательство возможности получения высококачественных эпитаксиальных плёнок, в том числе и поликристаллических со сложным многокомпонентным составом на различных подложках, что открывает путь к их промышленному использованию. Продемонстрированные свойства исследуемых объектов, такие как отсутствие сегнетоэлектрической усталости до  $10^9$  циклов переключения и температурная стабильность оптических параметров, являются ключевыми для создания надёжных устройств.

Полученные автором экспериментальные данные и установленные закономерности могут быть непосредственно использованы в технологических процессах производства интегральных оптических схем, модуляторов и других элементов. Широкий круг исследуемых объектов – от объёмной керамики до тонкоплёночных гетероструктур – позволяет комплексно оценить потенциал материалов.

Научные положения, выносимые на защиту, являются обоснованными, достоверными и обладают научной новизной. Полученные результаты имеют существенную практическую значимость для развития отечественной элементной базы микро- и оптоэлектронных устройств.

По теме диссертации соискателем опубликовано 47 работ, из которых четыре статьи в журналах, включённых в БД Scopus и Web of Science, пять — в журналах,

входящих в Перечень рецензируемых научных изданий ВАК РФ, остальные 38 работ — в сборниках трудов конференций, индексируемых в БД РИНЦ.

Считаю, что диссертация Жидель К. М. имеет ярко выраженную практическую направленность и выполнена на высоком научно-техническом уровне. Автореферат подготовлен на высоком уровне, полностью раскрывает содержание диссертации и соответствует предъявляемым требованиям.

Вместе с тем, хотелось бы высказать некоторые замечания по тексту автореферата и пожелания:

1. В тексте на странице 12 приведены параметры  $\lambda_0$  и  $S_0$  из соотношения Зельмейера. Следовало привести используемое выражение Зельмейера.

2. Далее на странице 12 указывается, что низкие значения коэффициента экстинкции ( $k \approx 0.0490 \pm 0.0002$  для  $\text{Ba}_2\text{NdFeNb}_4\text{O}_{15}$ ) свидетельствуют о «достаточно низких потерях» в исследуемом диапазоне. Однако, это качественное утверждение требует количественного сравнения. Без такого сравнения заявление о низких потерях носит субъективный характер.

Была ли проведена оценка вклада рассеяния на шероховатости и неоднородностях, например, на основе данных АСМ о шероховатости поверхности при эллипсометрических измерениях (из текста автореферата это не ясно)? Есть ли корреляция между результатами эллипсометрии и спектрофотометрии?

3. В этой связи возникает вопрос ошибки спектрофотометрических измерений (рис. 4). С какой точностью и насколько достоверно измерен коэффициент экстинкции? На рис. 5б линейные участки на кривой  $\epsilon'/\epsilon_0(T)$  сложно угадываются. На сколько обосновано утверждение о линейном законе на участках  $\langle T_2, T_2 - T_1, \rangle T_B$ , и соответствующие выводы о фазовых превращения только в локальной области  $T_1 < T < T_B$ , а не на всей кривой?

4. На рис. 10 не представлена легенда. Приходится догадываться какому значению и какого параметра соответствуют цвета.

Указанные замечания носят частный характер и в основном направлены на дальнейшее совершенствование уже выполненной глубокой и качественной работы. Они не умаляют общей высокой оценки исследования и могут быть учтены автором в его дальнейшей научной деятельности.

Диссертация «Керамика и тонкие плёнки активных материалов со структурами типа тетрагональной вольфрамовой бронзы и перовскита: особенности наностроения, диэлектрические и оптические свойства» является завершённой научно-квалификационной работой и соответствует требованиям пп. 2.1–2.10 Положения о присуждении учёных степеней в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Южный федеральный университет», утверждённого приказом № 66-ОД от 29.03.2024 г., а соискатель Жидель Карина Михайловна заслуживает присуждения ей учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8. Физика конденсированного состояния.

*Согласен на обработку моих персональных данных, связанных с работой диссертационного совета.*

«13» 10 2025 г.

**Николаев Назар Александрович,**

кандидат технических наук (специальность 01.04.05 Оптика),  
заведующий лабораторией терагерцовой фотоники (№ 20)  
Федерального государственного бюджетного учреждения  
науки **Института автоматики и электрометрии  
Сибирского отделения Российской академии наук (ИАиЭ  
СО РАН)**

(Адрес: 630090, г. Новосибирск, пр. Академика Коптюга, д. 1;  
тел. 8 (383) 330-79-69, e-mail: [iae@iae.nsk.su](mailto:iae@iae.nsk.su);  
<https://www.iae.nsk.su/ru>)

Подпись Николаева Н. А. заверяю:

Ученый секретарь

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт автоматики и электрометрии Сибирского отделения Российской академии наук (ИАиЭ СО РАН)  
кандидат физико-математических наук

«13» 10 2025 г.



Иваненко Алексей Владимирович