

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Али Майс
«Особенности диэлектрических свойств сегнетоэлектрической керамики ниобата натрия»
представленной к защите на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук
по специальности 1.3.8.- Физика конденсированного состояния

Диссертация посвящена актуальной теме, связанной с разработкой новых сегнетоэлектрических керамических материалов на основе ниобата натрия. После сегнетоэлектрических керамических материалов различного назначения на основе цирконата-татаната свинца важнейшими материалами в практическом плане являются керамические твердые растворы на основе ниобата натрия, обладающие структурой кислородно-октаэдрического типа. Тема диссертации Али Майс, несомненно, актуальна. Керамический ниобат натрия, как базовый материал являющийся фазой переменного состава, имеющий семь полиморфных модификаций и обладающий разупорядоченной и сильно дефектной структурой, состояние которой можно регулировать, предоставляет большие возможности для модифицирования уже имеющихся функциональных материалов и разработки новых функциональных материалов с заданными свойствами на его основе.

В диссертации Али Майс выполнен большой объем экспериментальных исследований в области синтеза и изучения свойств керамик ниобата натрия. При различных режимах отработаны методики синтеза керамических образцов. Изучены особенности структуры и диэлектрические свойства керамик, полученных при различных температурах спекания. Установлено, что при одинарном синтезе получается сегнетоэлектрическая керамика с повышенным размером зерен (до 20 μm), элементарная ячейка которой характеризуется пространственной группой $R2_1ma$. Показано, что фазовый переход, происходящий в керамике ординарного легирования при температуре 370 $^{\circ}\text{C}$, является сегнетоэлектрическим фазовым переходом. При двойном синтезе в структуре присутствует антисегнетоэлектрическая фаза. Установлено наличие трех различных механизмов релаксационных процессов, зависящих от структуры керамики.

Замечание.

В диссертации, к сожалению, в достаточной степени не затронуты вопросы влияния на диэлектрические свойства композиционной однородности полученных образцов керамик, не использованы при выполнении работы локальные методы исследования структуры и свойств вещества. Керамические материалы на основе ниобата натрия, вследствие существования семи полиморфных модификаций ниобата натрия и существенно неравновесных условий получения керамик, должны характеризоваться значительной композиционной неоднородностью: наличием морфотропных областей, включений примесных кристаллических фаз ниобата натрия и других ниобатов, находящихся в метастабильном состоянии, кластеров, полярных микрообластей, наличием зерен различного размера и т.д. Все это заметно влияет на однородность поляризации керамики, диэлектрические и многие другие свойства материала, на стабильность во времени и старение материала. Желательно было бы просканировать исследуемые таблетки керамик локальными методами исследования свойств вещества, например, использовать для этого спектроскопию комбинационного рассеяния света.

Сделанное замечание (скорее это пожелание для дальнейшей работы), не влияет на высокую оценку работы в целом и не снижают значимости научных результатов диссертационного исследования. Достоверность полученных научных результатов сомнений не вызывает. По объему выполненных экспериментальных и теоретических исследований, научному уровню полученных результатов и их практической значимости работа Али Майс соответствует кандидатским диссертациям по специальности 1.3.8 – Физика конденсированного состояния, физико-математические науки. Результаты исследований, несомненно, будут востребованы в физическом материаловедении и при разработке промышленных технологий керамических материалов. Результаты работы подробно обсуждались на научных конференциях и опубликованы в изданиях из списка ВАК. Автореферат хорошо оформлен, подробно иллюстрирован и дает полное представление о диссертационной работе.

Считаю, что диссертационная работа «Особенности диэлектрических свойств сегнетоэлектрической керамики ниобата натрия» выполнена на высоком научном уровне, является законченным научным исследованием, отвечает требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней» (Постановление Правительства РФ от 24.09.2013 № 842 в ред. 26.09.2022 № 1690) и соответствует паспорту специальности 1.3.8 – Физика конденсированного состояния, а Али Майс заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук.

Я, Сидоров Николай Васильевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку

Главный научный сотрудник лаборатории материалов электронной техники Института химии и технологии редких элементов и минерального сырья им. И. В. Тананаева – обособленного подразделения федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Кольский научный центр Российской академии наук» (ИХТРЭМС КНЦ РАН), доктор физико-математических наук, профессор

Сидоров Николай Васильевич

Шифр и наименование специальности, по которой защищена диссертация:

01.04.01 – Техника физического эксперимента, физика приборов, автоматизация физических исследований.

Профессор по специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния

184209, Россия, г. Апатиты,

Мурманская область, Академгородок 26А, ИХТРЭМС КНЦ РАН.

Тел.(81555) 79194. E-mail: n.sidorov@ksc.ru

14 ноября 2023 г.

Подпись доктора физико-математических наук, профессора Сидорова Николая Васильевича заверяю.

Учёный секретарь ИХТРЭМС КНЦ РАН, к.т.н.

Т.Н. Васильева