

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Антонова Антона Анатольевича**
«ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПОЗИТОВ С ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ И МАГНИТНЫМ
УПОРЯДОЧЕНИЕМ МЕТОДОМ НЕЛИНЕЙНОЙ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ
СПЕКТРОСКОПИИ» на соискание ученой степени кандидата физико-
математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного
состояния

В настоящее время в связи с непрерывно возрастающими требованиями к элементам микро- и нано- электроники становятся актуальными проблемы получения материалов, обладающих уникальными физическими свойствами, такими как гигантская диэлектрическая проницаемость, большая нелинейность и т.д. Неоднородные сегнетоэлектрические микро- и наноструктуры, состоящие из различных по своим свойствам компонентов или фаз, становятся более перспективными для таких применений. В частности такие структуры используются для производства малогабаритных конденсаторов с большой удельной емкостью и нелинейных элементов для диэлектрических усилителей. Гетероструктуры на основе упорядоченных наноразмерных матриц, заполненных сегнетоэлектриком, могут использоваться при изготовлении ячеек энергонезависимой памяти, для пироприемников.

Основная цель работы заключалась в выявлении особенностей генерации гармоник высшего порядка, которые характерны для таких материалов как сегнетоэлектрики, мультиферроики и композиты на их основе, вблизи фазовых переходов.

Автор использовал широкий спектр современных экспериментальных методов исследования, что позволило ему в полной мере решить сформулированные в работе научные задачи.

Диссертантом сформулирован ряд принципиально новых результатов, которые заключаются в следующем:

- впервые обнаружено расширение температурной области существования сегнетоэлектрического состояния нитрата калия в бинарной смеси $(\text{KNO}_3)_{1-x}(\text{NH}_4\text{NO}_3)_x$ для составов $0.025 \leq x \leq 0.100$;
- показано, что коэффициент нелинейности γ для мультиферроика второго рода CuO вблизи фазового перехода ($T_{N2} = 230 \text{ K}$) имеет тот же порядок, что для классических сегнетоэлектрических кристаллов типа BaTiO_3 ;
- впервые выявлено изменение проводимости с емкостной на индуктивную для композита $(\text{CuO})_{1-x}/(\text{BaTiO}_3)_x$ вблизи фазового перехода;
- обнаружено понижение температуры Нееля BiFeO_3 в композитной керамике $(\text{BiFeO}_3)_{1-x}/(\text{BaTiO}_3)_x$ с увеличением доли BaTiO_3 .

Однако по содержанию автореферата можно отметить следующее замечание:

в тексте автореферата отсутствует описание параметров пористых силикатных матриц SBA-15 (конфигурация пор, параметры ячеек матрицы), которые применялись для внедрения гидросульфата аммония, также отсутствует описание структуры пористых матриц Al_2O_3 , используемых для внедрения тиомочевины; не указана степень заполнения пор внедренным веществом.

Тем не менее, отмеченный недостаток в автореферате никоим образом не снижает достоинств диссертационной работы и важности полученных результатов. Высокий уровень и научную ценность полученных результатов подтверждает достаточное количество работ, опубликованных в реферируемых печатных изданиях, в том числе в научных журналах, входящих в международные базы цитирования Scopus и Web of Science. Диссертационная работа также основательно апробирована на всероссийских и международных научных мероприятиях.

Таким образом, считаю, что диссертация Антонова Антона Анатольевича «Исследование композитов с электрическим и магнитным упорядочением методом нелинейной диэлектрической спектроскопии» отвечает всем требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

20.02.2018

Доктор физико-математических наук,
заведующий кафедрой физики АмГУ

Елена Владимировна Стукова

тел.: +7 (4162) 23-46-62

E-mail: lenast@bk.ru

675027, г. Благовещенск, Игнатьевское шоссе, 21, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Амурский государственный университет»