

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Васильевой Дарьи Сергеевны**  
«Сегнетоэлектрические и пьезоэлектрические свойства  
и фазовые превращения в кристаллах глицина»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук  
по специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния

Диссертационная работа Васильевой Д. С. выполнена в актуальном направлении физики конденсированного состояния, связанном с исследованием биосовместимых материалов, и направлена на исследование пьезоэлектрических и сегнетоэлектрических свойств и полиморфных фазовых превращений в кристаллах глицина.

Диссертантом обоснована актуальность исследований пьезоэлектрических материалов для биомедицинских применений, для миниатюризации элементов памяти, обусловленная недостаточно изученными сегнето- и пьезоэлектрическими свойствами органических сегнетоэлектриков. Соответственно, целью работы явилось исследование сегнетоэлектрических (СЭ) и пьезоэлектрических свойств и полиморфных фазовых превращений в кристаллах глицина.

Для достижения поставленной цели диссертантом решались задачи, включающие измерения эффективных пьезоэлектрических коэффициентов кристаллов глицина, исследования полиморфных фазовых превращений из СЭ  $\beta$ -фазы глицина в неполярную  $\alpha$ -фазу и пьезоэлектрическую  $\gamma$ -фазу, особенностей изменений доменной структуры при локальном переключении в кристаллах  $\beta$ -глицина.

Для исследования кристаллов глицина автором использованы методы микроскопии пьезоэлектрического отклика, конфокальной микроскопии комбинационного рассеяния света, оптической микроскопии и атомно-силовой микроскопии.

В результате выполненных исследований Васильевой Д. С. получены ценные в научном и прикладном отношении результаты, и по ним сделаны обоснованные выводы, достоверность которых обеспечена использованием комплекса современных методов исследования.

Отметим полученные автором новые научные результаты приоритетного характера.

Диссертантом впервые измерена скорость движения фазовой границы при превращении  $\beta \rightarrow \gamma$ , предложены механизмы изменения структуры при фазовых превращениях  $\beta \rightarrow \alpha$  и  $\beta \rightarrow \gamma$ . В  $\beta$ -глицине выявлены три типа доменов с заряженными доменными стенками, предложены механизмы их формирования, выявлены нанодомены, формирующиеся при циклическом перемещении заряженных макроступеней под действием пьезоэлектрического поля. Выявлена униполярность локального переключения доменной структуры в  $\beta$ -глицине, определяющая самопроизвольное обратное переключение после выключения внешнего поля и «аномальный»

рост доменов, показано что рост доменов на неполярном срезе происходит за счет движения кинков и макроступеней, предложена модель формирования упорядоченных ансамблей микрокристаллов  $\beta$ -глицина субмикронных размеров при высыхании тонких пленок раствора.

Теоретическую значимость работы составляют выявленные механизмы изменения структуры кристаллов глицина при фазовых превращениях и предложенная модель формирования упорядоченных ансамблей микрокристаллов.

Практическую значимость работы составляют выявленное пространственное распределение полиморфных фаз в кристаллах глицина, доказанная возможность управления скоростью движения фазовой границы при изменении влажности, предложенный механизм роста доменов на неполярном срезе и формирования нанодоменной структуры под действием пьезоэлектрического поля при цикле нагрев-охлаждение. Разработанная методика получения упорядоченных ансамблей СЭ микрокристаллов  $\beta$ -глицина субмикронных размеров на проводящей подложке может быть использована при создании элементов памяти и устройств функциональной электроники.

По теме диссертации автором опубликованы 24 работы, в том числе 6 статей в рецензируемых журналах из перечня ВАК, 24 тезисов докладов всероссийских и международных конференций.

По своей актуальности, новизне, практической значимости и объему выполненной работы диссертация «Сегнетоэлектрические и пьезоэлектрические свойства и фазовые превращения в кристаллах глицина» полностью соответствует требованиям п.9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г., а ее автор – **Васильева Дарья Сергеевна** – заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния.

Научный руководитель  
лаборатории перспективных материалов  
Филиала АО «Ордена Трудового Красного Знамени  
научно-исследовательского физико-химического  
института имени Л.Я.Карпова»,  
доктор физико-математических наук,  
профессор

51

Политова Екатерина Дмитриевна

105064, г. Москва, ул. Воронцово Поле, д. 10  
Телефон: (495)917-32-57  
E-mail: [politova@nifhi.ru](mailto:politova@nifhi.ru)

