

ОТЗЫВ

об автореферате 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.

В настоящее время возник теоретический и практический интерес к биоорганическим сегнетоэлектрикам/пьезоэлектрикам в связи с перспективностью их использования для биомедицинских применений благодаря совместимости с биологическими тканями. Важной практической задачей является поиск путей оптимизации их параметров, в частности, повышения пьезокоэффициентов. Простейшая аминокислота глицина, обладающая сегнетоэлектрическими свойствами и “набором” фазовых переходов, может рассматриваться в качестве одного из модельных объектов для исследования органических сегнетоэлектриков. Это определяет актуальность диссертационной работы Д. С. Васильевой.

Методами зондовой микроскопии выполнено развернутое исследование пьезоэлектрических свойств микрокристаллов глицина, полиморфных фазовых переходов $\beta - \alpha$ и $\beta - \gamma$, и специфики сегнетоэлектрической доменной структуры.

К наиболее интересным результатам на мой взгляд относятся следующие.

Методом PFM измерены эффективные пьезокоэффициенты фаз β и γ . Обнаружено резкое различие их величин, что позволило автору реализовать интересный способ наблюдения полиморфного фазового превращения $\beta - \gamma$ с помощью PFM. Этим способом удалось исследовать влияние влажности на кинетику $\beta - \gamma$ превращения. Кроме того, обнаружено, что повышение влажности инициирует фазовый переход $\beta - \alpha$. Ранее подобные явления наблюдались в поверхностных слоях некоторых водорастворимых сегнетоэлектриков. Этот фундаментальный эффект заслуживает дальнейшего исследования.

Установлено существование доменной структуры в β - глицине. Проведено ее детальное исследование. Сделана попытка проанализировать причину исключительной сложности доменной структуры (присутствие встречных доменов, субмикронных игольчатых ансамблей, крупных неориентированных доменов, и т.д). Предлагаемые качественные объяснения, основанные на предположении о роли пирополя, достаточно убедительны. Однако, на мой взгляд одним из определяющих факторов является все-таки очевидная составная неоднородность кристалла.

Обнаружено и исследовано формирование ансамблей микрокристаллов глицина в пленках, образующихся на подложке при высыхании водного раствора. К сожалению, этот интересный эффект изучен явно недостаточно. Не проведено сравнение с имеющимися сходными результатами в других водорастворимых сегнетоэлектриках.

Подводя итог, можно заключить, что в работе получен ряд новых результатов по исследованию малоизученного, сложного, но интересного объекта. Следует особо отметить его очевидную сложность для экспериментатора. Диссертанту несомненно потребовалось незаурядное терпение и мастерство, чтобы извлечь и суммировать полезную информацию. Работа выполнена на хорошем экспериментальном уровне, с использованием различных режимов зондовой микроскопии; для структурной характеристики образцов привлекался метод конфокальной микроскопии КРС.

Принципиальных замечаний по автореферату нет. Его основным недостатком является некоторая хаотичность и излишне описательный характер изложения.

Сделанные выше замечания не снижают хорошую оценку диссертации.

Работа выполнена в рамках исследований известной научной группы. Публикации в авторитетных изданиях подтверждают актуальность и научную новизну работы.

Считаю, что диссертационная работа Д. С. Васильевой по актуальности тематики, научной новизне и практической значимости соответствует всем требованиям раздела II Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г № 842, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – «Физика конденсированного состояния».

Доктор физ.-мат. наук, профессор Волк Татьяна Рафаиловна
и.о. зав. лаборатории кристаллооптики
ИК РАН ФНИЦ «Кристаллография и фотоника» РАН, Ленинский пр. 59,
119333 Москва, 8-499-135-61-00, volk@crys.ras.ru, volk-1234@yandex.ru

Специальность рецензента: 01.04.07 – Физика твердого тела

Согласна на обработку персональных данных

03.09. 2018

Подпись д. ф.м.н. Т.Р. Волк заверяю

Татьяна Рафаиловна Волк
А.С. Степанов

