

Отзыв

научного консультанта

на диссертационную работу «Физико-химические основы получения монокристаллических материалов на основе гексагональных ферритов для применения в электронике сверхвысоких частот»

Винника Дениса Александровича,
соискателя ученой степени доктора химических наук
по специальности 02.00.04 – «Физическая химия».

Диссертация Винника Д.А. «Физико-химические основы получения монокристаллических материалов на основе гексагональных ферритов для применения в электронике сверхвысоких частот» посвящена разработке системного подхода к созданию новых функциональных материалов и апробации такого подхода для случая получения монокристаллических гексагональных ферритов и твердых растворов на их основе.

При работе над диссертационным исследованием Денис Александрович проявил себя организованным и ответственным руководителем сформированного им научного направления, способным четко определять и формулировать цель и задачи, определять оптимальные пути их решения и анализировать полученные результаты. Достигнутый им уровень проведения исследований и их результаты позволили развить широкую сеть научного партнерства, что является ярким подтверждением того, что развиваемое Винником Д.А. научное направление является актуальным и в значительной степени интегрировано в мировую науку. Особо следует отметить высокий уровень изданий, в которых опубликованы результаты работ Дениса Александровича, а также накопленный им опыт представления материалов на специализированных международных научных конференциях. Его научные работы известны и вызывают интерес у специалистов в области термодинамического моделирования, а также получения и исследования свойств моно- и поликристаллических материалов, в том числе ферритов.

Работу над диссертационным исследованием Винник Д.А. начал в 2010 году. При его непосредственном участии создано экспериментальное

оборудование - комплекс установок для термической обработки и выращивания монокристаллов методами спонтанной кристаллизации и на затравку. Комплекс созданного оборудования включает в себя: печь предварительной подготовки исходных компонентов растворов с рабочей температурой до 1000 °С, установку для выращивания монокристаллов методом спонтанной кристаллизации для работы с объемом 30 мл при температуре до 1300 °С, установку для выращивания монокристаллов на затравку для работы с объемом 500 мл раствора при температуре до 1300 °С. Оборудование обеспечивает возможность высокоточного регулирования температуры в диапазоне выше 600 °С, вращение растущего кристалла с частотой от 3 до 600 об/мин, вертикальное перемещение со скоростью от 0,1 до 300 мм/сутки. Созданная лабораторная база послужила основой для созданного в Южно-Уральском государственном университете в 2014 году нового структурного подразделения - лаборатории роста кристаллов.

Созданное оборудование позволило реализовать актуальное с точки зрения как научной, так и практической значимости работу в области создания монокристаллов на основе гексагональных ферритов. Интерес к данной группе материалов сегодня определяется в первую очередь возможностью их применения в электронике. Развитие этой области техники в настоящее время направлено в сторону расширения рабочего диапазона частот, что предъявляет новые требования к структуре и свойствам применяемых материалов. Это ставит перед специалистами в области материаловедения задачи по разработке соединений с заданными свойствами, а также с возможностью их регулирования.

Представленная Винником Д.А. работа в полной мере соответствует складывающимся сегодня трендам в области создания материалов, а также большим вызовам, сформулированным в Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации на долгосрочный период.

Полученные в ходе работы результаты безусловно обладают научной новизной. Во-первых, автором проведено экспериментальное исследование и

термодинамическое моделирование систем двойных ($\text{BaO-Fe}_2\text{O}_3$, $\text{PbO-Fe}_2\text{O}_3$, $\text{Na}_2\text{O-Fe}_2\text{O}_3$, BaO-PbO , $\text{BaO-Na}_2\text{O}$, $\text{Fe}_2\text{O}_3\text{-B}_2\text{O}_3$, $\text{BaO-B}_2\text{O}_3$, $\text{PbO-B}_2\text{O}_3$) и тройных ($\text{BaO-Fe}_2\text{O}_3\text{-Na}_2\text{O}$, $\text{BaO-Fe}_2\text{O}_3\text{-PbO}$, $\text{BaO-Fe}_2\text{O}_3\text{-PbO-B}_2\text{O}_3$) систем. Именно это позволило впервые провести оценку эффективности использования растворителей на основе Na_2O , PbO , $\text{PbO-B}_2\text{O}_3$ и обоснованно подойти к выбору наиболее перспективных температурных и концентрационных интервалов для получения объемных монокристаллов гексагональных ферритов. При выполнении этого этапа работ была сформирована пользовательская база термодинамических параметров, позволяющая проводить расчёты и моделирование диаграмм состояния в программных продуктах, в том числе "FactSage", что представляет практическую значимость для создания широкого ряда оксидных материалов.

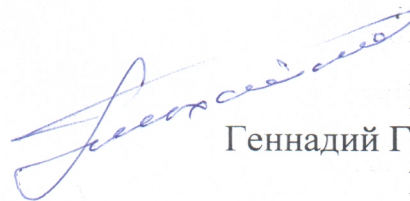
Во-вторых, автором работы были выращены объемные монокристаллы $(\text{Ba,Sr})_{1-y}\text{Pb}_y\text{Fe}_{12}\text{O}_{19}$ и $\text{Ba}_{1-y}\text{Pb}_y\text{Fe}_{12-x}\text{Me}_x\text{O}_{19}$ ($\text{Me} - \text{Al/Ti/Mn/Co/Ni/Cu/W/Zn/Cr}$) с широким диапазоном степеней замещения (x до 40%, y до 80%). Полученные монокристаллы были всесторонне исследованы. Определены влияние замещения на кристаллическую и магнитную структуры, изучены магнитные и электродинамические характеристики, что особенно важно для обоснования применимости полученных кристаллов для создания устройств на основе ферритов. Подтверждение практической значимости полученных результатов являются полученные от промышленных предприятий письма и акты.

Винник Д.А. был отмечен руководством Южно-Уральского государственного университета (НИУ) среди научных сотрудников, имеющих значительные достижения в научно-исследовательской деятельности. Кроме того, диссертационное исследование было выполнено при частичной поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации, Совета по грантам Президента Российской Федерации, Правительства Российской Федерации, Российского фонда фундаментальных исследований, Министерства образования и науки Челябинской области.

Диссертант Винник Д.А. является сложившимся научным работником. Предложенный им системный подход к созданию функциональных материалов, сочетающий в себе термодинамическое моделирование, получение материалов и исследование их структуры и свойств, в том числе обоснование возможности их применения в функциональных устройствах, следует считать сформированным научным направлением. Представленная к защите работа по актуальности, содержанию, полноте поставленных и решенных задач, совокупности научных результатов, их практической значимости и форме представления полностью соответствует требованиям, предъявляемым ВАК к диссертационному исследованию. Автор диссертации Винник Денис Александрович заслуживает присуждения ученой степени доктора химических наук по специальности 02.00.04 – «Физическая химия».

Научный консультант
Заслуженный деятель науки
Почётный работник высшего образования
Доктор технических наук, профессор
Заведующий кафедрой материаловедения и
физико-химии материалов ЮУрГУ

454080, г. Челябинск, пр. Ленина, 76
(351) 265-62-05, mikhailovgg@susu.ru



Михайлов
Геннадий Георгиевич
10.11.2017

Подпись Михайлова Г.Г. достоверно
Заместитель начальника УИР
Начальник отдела кадров Ирина Минакова Н.С.

