

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации МАЛЬЧУКОВОЙ Евгении Валерьевны
«СТРУКТУРНАЯ ЭВОЛЮЦИЯ ДОПИРОВАННЫХ ОКСИДНЫХ СТЕКОЛ
ПОД ДЕЙСТВИЕМ ИОНИЗИРУЮЩЕЙ РАДИАЦИИ»,
представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук
по специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния

Прогнозирование влияния техногенных ресурсов на физико-химические и структурные свойства стеклообразных матриц, которые используются для изоляции и хранения высокоактивных ядерных отходов, является важнейшей научно-технической проблемой, связанной с обеспечением безопасности технологических и производственных процессов в атомной отрасли. Решение подобного рода задач требует комплексной концентрации усилий на фундаментальных вопросах взаимодействия неупорядоченных твердых тел с ионизирующим излучением, с одной стороны, и на практико-ориентированных подходах сложнейшего инструментария прикладной ядерной науки, с другой стороны. В этой связи, тематика и направление представленных диссертационных исследований, а также изучаемый класс неупорядоченных структур на основе мультиоксидной композиции алюмоборосиликатного стекла, являются актуальными для физики конденсированного состояния и с фундаментальной, и с практической точек зрения.

В диссертационной работе для изучения универсальных закономерностей поведения исследуемых объектов при воздействии β -излучения применялись различные взаимодополняющие экспериментальные методики оптической и люминесцентной спектроскопии, комбинационного рассеяния, электронного парамагнитного резонанса. Выполнен количественный анализ полученных результатов, предложены структурные и зонные модели для описания особенностей наблюдаемых радиационно-индуцированных процессов с участием собственных и примесных дефектов.

Автором получен ряд интересных результатов, определяющих научную новизну и значимость работы. Убедительно показано, что поливалентность допантов, а также стабильность их зарядовых состояний являются одним из критериев увеличения радиационной стойкости изученных многокомпонентных стекол. Выявлено разнообразие положений ионов Gd^{3+} в структуре алюмоборосиликатного стекла, которые характеризуются различными типами симметрии и подвержены влиянию поля окружающих лигандов. При этом под действием β -облучения происходит перераспределение ионов между двумя – высокосимметричным и низкосимметричным – положениями.

Практическая значимость выполненной работы не вызывает сомнений и обусловлена прежде всего тематикой диссертационных исследований, напрямую связанных с важнейшими прикладными задачами утилизации в атомной промышленности. Полученные результаты имеют очевидную патентную перспективу в области оптимизации состава и направленного синтеза новых многокомпонентных стекол с повышенной радиационной стойкостью для иммобилизации и хранения радиоактивных отходов.

В автореферате обоснованы факторы, определяющие достоверность и надежность полученных в диссертации данных, на которых базируются сформулированные защищаемые положения и выводы. Указанные характеристики работы обусловлены использованием апробированных экспериментальных методик, применением современных методов статистической обработки и анализа погрешностей измерений в совокупности со специализированными программными пакетами. Полученные в диссертации результаты прошли необходимую апробацию – многократно докладывались на международных и всероссийских научных конференциях, опубликованы в авторитетных рецензируемых журналах, представленных в Перечне ВАК и индексируемых в общепризнанных международных базах научного цитирования.


По тексту автореферата имеются некоторые замечания и вопросы:

1. Присутствуют текстовые погрешности, неаккуратности оформления и опечатки, например:
 - на с.11 – при пояснении реакции динамического баланса для ионов Mn указано «... состояния P3 иона» вместо ПМ;
 - для сокращений и размерностей физических величин (в тексте и на рисунках) используются то русские, то латинские обозначения: АБС и ABS стекло, мол.% и mol.%, нс и ns, см⁻¹ и cm⁻¹, Гр и Gy, и другие. Необходимо использовать единую форму обозначений;
 - на протяжении всей работы при описании состава исследуемого стекла и концентрации допирующих ионов, а также в защищаемом положении 1 используются мольные проценты. Однако, при обсуждении результатов в шестой главе используются массовые проценты, что затрудняет восприятие и сравнение с предыдущими выводами;
 - обозначение FWHM введено на стр. 14 и больше в тексте не используется.
2. Количественный состав компонентов в алюмоборосиликатном стекле (Таблица 1) приведен по навеске. Проводилась ли аттестация состава уже синтезированного стекла, насколько она отличалась от заданных величин?
3. Введение ионов-модификаторов в структуру любой стеклообразной матрицы проявляется в изменении, как правило в уменьшении, оптической прозрачности стекла. Проводился ли анализ спектров оптического поглощения в области фундаментального края, выполнялась ли оценка соответствующих урбаховских параметров в зависимости от концентрации легирующих примесей в модельном стекле? Анализ этих характеристик полезен при обосновании предлагаемых структурных моделей, в частности, для высоко- и низкосимметричных положений ионов Gd³⁺.

Вышеприведенные замечания и вопросы не снижают общего положительного впечатления о представленной диссертационной работе, которая является законченным научным исследованием, выполненным на высоком научно-методическом уровне. Полученные в работе результаты достоверны, поставленная задача решена, сформулированные защищаемые положения обоснованы, опубликованные материалы по теме работы отражают ее содержание. Автореферат диссертации удовлетворяет требованиям ВАК, а соискатель, МАЛЬЧУКОВА Евгения Валерьевна, заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния.

*Екатеринбург,
ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»*

Директор Научно-образовательного центра
«Наноматериалы и нанотехнологии» УрФУ;
доктор физ.-мат. наук, профессор

 И.А. Вайнштейн

620002, Екатеринбург, ул. Мира, 19,
УрФУ, НОЦ НАНОТЕХ,
i.a.weinstein@urfu.ru