

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Никулиной Ольги Владимировны  
на тему: «Радиационное упрочнение и оптические свойства  
материалов на основе  $\text{SiO}_2$ »,  
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-  
математических наук по специальности  
**1.3.8 Физика конденсированного состояния**

Актуальность. Кварцевое стекло относится к числу наиболее широко применяемых на практике оптических материалов. Благодаря своим уникальным свойствам, кварцевое стекло применяется и в атомной технике, и в авиакосмических системах. Однако, с дозой облучения свойства кварцевых стекол и материалов на их основе меняются. Поэтому понимание механизмов радиационных процессов в стеклах является актуальной задачей современного материаловедения.

Содержание работы. В своей диссертационной работе Никулина О.В. для объяснения радиационных изменений свойств кварцевых стекол использует теоретический подход, основанный на разделении индуцированного облучением электрического заряда на структурных нано-неоднородностях в объеме стекла. Изменение оптических свойств происходит в результате потерь на рассеяние в индуцируемой облучением оптически неоднородной среде – объеме стекла. С помощью теории рассеяния Релея в работе Никулина О.В. оценивала размеры областей когерентного рассеяния (ОКР) света облученных стекол и сравнивала с результатами, полученными с помощью рентгеновского анализа. Важно, что обнаружено соответствие размеров ОКР света и рентгеновского излучения, что позволяет использовать рентгеноструктурный анализ для предсказаний радиационных изменений оптических свойств стекол. Несомненно, это имеет не только теоретическую, но практическую значимость.

Также в работе Никулиной О.В. предложен механизм радиационного упрочнения кварцевого стекла за счет кулоновских напряжений, возникающих в результате радиационно-индуцированного разделения электрического заряда на структурных нано-неоднородностях. Величина механических напряжений в результате радиационно-индуцированного кулоновского упрочнения может достигать значений до 400 МПа. Более того, показано, что радиационные изменения оптических и механических свойств стекол имеют одну и ту же природу.

Интересно, что схожий механизм радиационного упрочнения может иметь место и в композиционных материалах на основе кварцевого волокна. Никулиной О.В. в работе получено, что предел прочности композиционного материала после гамма-облучения увеличивается до 20 МПа. Величина увеличения прочности находится в интервале оценок кулоновского упрочнения кварцевого стекла.

Заключение. Результаты, полученные Никулиной О.В. и представленные в диссертационной работе, представляют теоретическую и практическую

значимость, докладывались на международных и всероссийских научно-технических конференциях, семинарах, а также опубликованы в рецензируемых научных журналах.

На основании автореферата считаю, что диссертационная работа О.В. Никулиной соответствует всем требованиям «Положения о присуждении научных степеней», утв. Постановлением правительства РФ от 24.09.2013 № 842, а ее автор, Никулина Ольга Владимировна, заслуживает присуждения степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 Физика конденсированного состояния.

Отзыв подготовил:

Главный инженер АО «НИФХИ им. Л.Я. Карпова»,  
доктор технических наук (специальность 05.14.03)

Я даю согласие на обработку своих персональных данных.

Почтовый адрес: Киевское шоссе, д. 6, г. Обнинск, Калужская область, 249033

Телефон: +7-484-396-4004

E-mail: kochnov@karpovipc.ru

\_\_\_\_\_ Кочнов Олег Юрьевич

08.04.2022

Подпись Кочнова О.Ю. заверяю:

Генеральный директор

АО «НИФХИ им. Л.Я. Карпова»

кандидат физико-математических наук

\_\_\_\_\_ Кононов Олег Евгеньевич