

Исследование структуры нанокompозитного материала «пористое стекло+KNO₃» методами SAXS и нейтронной дифракции

Алексеева О.А.¹, Ванина П.Ю.², Горшкова Ю.Е.³, Лукин Е.В.³,
Набережнов А.А.¹, Сысоева А.А.¹

1 - ФТИ им. А.Ф.Иоффе, Санкт-Петербург, Россия

2 - Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Санкт-Петербург, Россия

3 - Объединенный институт ядерных исследований, ЛНФ, Дубна, Россия
e-mail: alekseeva.aa@mail.ioffe.ru

В настоящей работе исследована структура нанокompозитного материала (НКМ), состоящего из пористого стекла со средним диаметром пор – 7 ± 2 нм (PG7) и внедренного нитрата калия KNO₃, методом малоуглового рассеяния рентгеновского излучения (SAXS). Цель работы – получение информации о размерах наночастиц нитрата калия и об их фрактальных характеристиках в нанокompозитном материале «пористое стекло+KNO₃» при комнатной температуре. На рисунке 1 представлены зависимости интенсивности SANS на PG7 и на НКМ PG7+KNO₃ при комнатной температуре.

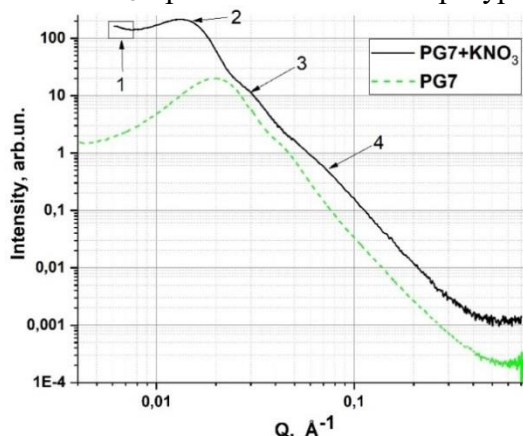


Рисунок 1. Интенсивности рассеяния для образцов PG7 и PG7+KNO₃ при комнатной температуре.

При заполнении стекла PG7 нитратом калия растет общая интенсивность рассеяния (Рис. 1), что связано с увеличением числа рассеивателей. Из анализа данных в области Гинье («1») оценен радиус гирации наноагломератов KNO₃ (~ 27 нм), который значительно превышает размер области когерентного рассеяния (8 нм), полученного из анализа данных по дифракции нейтронов. Корреляционный пик («2») смещается в сторону меньших Q (относительно его для пустого PG7) из-за изменения внутренней организации НКМ при введении KNO₃. В области Порода появляются два дополнительных «плеча» («3» и «4»), связанные с наличием областей локального упорядочения в НКМ. Значение параметра, характеризующего наклон зависимости I(Q) в этой области (3.516(2)), свидетельствует о формировании структуры, соответствующей поверхностному фракталу на масштабе в прямом пространстве от 2 до 26 нм, т.е. внутри наноагломерата нитрата калия.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РНФ 23-22-00260, <https://rscf.ru/project/23-22-00260/>.