ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Кучко Артёма Владимировича
«Разработка математических методов интерпретации данных малоуглового рентгеновского рассеяния от полидисперсной системы наночастиц», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук
по специальности 1.3.2 – «Приборы и методы экспериментальной физики»

Изучение электретных свойств композитных полимерных материалов является актуальной задачей физики полимеров. Развитие техники ставит перед производителями полимеров задачу получения на их основе материалов с определенным сочетанием таких свойств. Одним из эффективных способов получения таких материалов является добавление в объем полимера дисперсных наполнителей. Особый интерес при этом представляет исследование влияния нанодисперсных наполнителей на электрофизические свойства полимеров, а также выяснение механизмов, отвечающих за релаксацию их электретного состояния. Выяснение механизмов такого влияния основано на измерении структурных характеристик наполнителя в составе композита. Метод малоуглового рентгеновского рассеяния — один из основных методов получения прямой структурной информации о свойствах дисперсного наполнителя в составе композитов. Поэтому работа А. В. Кучко, посвященная разработке улучшенных методов определения по данным МУРР формы наночастиц и вычисления функции распределения их размеров в полидисперсной системе, является актуальной.

Развитый впервые в работе А. В. Кучко общий подход на основе функции распределения объемных долей по радиусам гирации позволяет выбрать идеализированную форму отдельной частицы, наилучшим образом согласующуюся с данными по рассеянию, и с помощью найденной функции рассеяния достаточно точно вычислить доверительный интервал для удельной поверхности частиц. Введение в модель единичной частицы параметра анизометричности, естественным образом появляющегося в рамках предложенного подхода, существенно расширяет спектр моделей и, соответственно возможности по определению оптимальной формы. Отмечу, что удельная поверхность частиц, используемая в диссертационной работе для определения наиболее подходящей модельной формы частиц, является также одним из основных параметров, влияющих на свойства композитов с дисперсными наполнителями и следовательно, её значение представляет самостоятельный интерес.

Выполнение диссертационной работы, видимо, потребовало проведения значительного числа трудоёмких имитационных экспериментов, и для этого был создан

соответствующий программный продукт, SAXSEV. Он может быть использован другими исследователями в этой предметной области.

Достоинством работы А. В. Кучко является то, что разработанные им методы позволяют исследовать системы наночастиц не только при их малой концентрации, но и в случай плотных систем с высокой долей заполнения объема рассеивающим веществом. Это позволяет, с одной стороны, оценить диапазон концентраций частиц, в котором «работают» обычные методы интерпретации данных МУРР, не учитывающие влияние структурного фактора, с другой стороны, исследовать структурные характеристики исходных достаточно плотных полидисперсных порошков.

В качестве недостатка работы отмечу, что не понятно, почему при разработке метода интерпретации данных МУРР с учетом интерференционных вкладов рассмотрена только шарообразная форма частиц.

Считаю, что указанный недостаток не являются существенным, и диссертант А. В. Кучко заслуживает присвоения степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.2 - «Приборы и методы экспериментальной физики».

Автореферат соответствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук.

И.о. заведующего кафедрой
общей и экспериментальной физики РГПУ им. А. И. Герцена,
канд. физ.-мат. наук, доцент Д.Э. Темнов

РГПУ им. А.И. ГЕРЦЕНА
подпись Д. Э. Темнова
удостоверяю «16» 11 2022
Отдел кадров управления по работе с кадрами
и организационно-контрольному обеспечению

Ведущий специалист
отдела кадров
Ю. В. Пасечник