

Отзыв на автореферат диссертации Шведченко Дмитрия Олеговича  
«Разработка алгоритмов морфологического анализа наночастиц в электронной микроскопии и  
установление механизма образования наночастиц в растворах полимеров»,  
представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук  
по специальности 01.04.18 – «Кристаллография, физика кристаллов»

Статистический анализ формы и размеров частиц нанометровых размеров является чрезвычайно актуальной проблемой в связи с развитием нанотехнологий и переходом к изучению нанообъектов практически во всех областях естественных наук. Поэтому актуальность данной диссертационной работы, основная цель которой сформулирована как разработка алгоритмов распознавания наночастиц и измерения их размеров на основе установления особенностей формирования их микроскопического контраста, а также ее практическая значимость, несомненны. Используемая экспериментальная методика – высокоразрешающая просвечивающая электронная микроскопия, является на сегодняшний день наиболее информативной для оценки морфологических особенностей наночастиц. К наиболее значимым результатам автора можно отнести: установление зависимости интенсивности прошедшего электронного пучка от толщины кристаллической частицы диаметром до 10 нм в окрестности брэгговского положения; флуктуации зависимости интенсивности прошедшего пучка для частиц с сильным дифракционным контрастом; разработку алгоритма измерения диаметров и длин наночастиц различной формы на базе аппроксимации выявленной полиномиальной модели. Это позволило, в частности, определить автору механизмы формирования и стабилизации частиц серебра в полимерных водных растворах.

Поставленные автором задачи исследований решены и обоснованы защищаемыми положениями. Фактический материал, на котором базируется работа, вполне достаточен для кандидатской диссертации. Результаты работы в достаточной степени апробированы публикациями в научных журналах и обсуждением на научных конференциях и семинарах. Обоснованность выводов автора подтверждена хорошим совпадением экспериментальных данных с результатами теоретических расчетов.

Замечания и рекомендации – не удалось найти в автореферате четко сформулированного авторского критерия корректности распознавания границ у частиц. Без этого трудно судить, насколько достоверно будет производиться оценка размеров частиц с размытыми краями, имеющими неправильную форму, а также касающихся и перекрывающихся частиц. При большой концентрации частиц либо при их агрегационной активности такие частицы могут составлять существенную часть объектов для измерения. Возможно, такой критерий имеется в тексте диссертации и не был включен в автореферат в силу ограниченности его объема. Не указано, для каких видов распределений определялась дисперсия в таблице 2, так как распределения явно имеют логнормальный характер, и способ определения дисперсии логнормального распределения отличается от такового при нормальном распределении. Различие размеров при сравнении с методом МУРР при сферической форме частиц может быть связано и с существенным смещением «малоуглового среднего» в сторону больших размеров вследствие зависимости от массово-взвешенного среднего радиуса инерции, если распределение по размерам имеет большую ширину. Не совсем понятно, как учитывается эллиптическая форма частиц, т.е. при каком отношении длины к ширине частица перестает считаться сферической и начинает рассматриваться программой как стержневая.

Диссертационная работа Шведченко Д.О. имеет как теоретическое, так и существенное практическое значение. По своему содержанию, кругу и глубине проработки рассмотренных вопросов, диссертация Шведченко Дмитрия Олеговича «Разработка алгоритмов морфологического анализа наночастиц в электронной микроскопии и установление механизма образования наночастиц в растворах полимеров» представляет собой законченную научно-исследовательскую работу, в которой на основе детальной проработки условий возникновения контраста наночастиц разработаны алгоритмы их морфологического анализа и раскрыт



химический механизм образования наночастиц серебра в различных полимерных матрицах. Работа полностью отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Шведченко Дмитрий Олегович, заслуживает присвоения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.18 – «Кристаллография, физика кристаллов».

Доктор геолого-минералогических наук,  
ведущий научный сотрудник  
лаборатории экспериментальной минералогии  
Института геологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН,

 Е.А. Голубев

Адрес: 167982 Сыктывкар, ул. Первомайская, 54 Институт геологии Коми НЦ УрО РАН,  
тел. 8 8212 245167, e-mail: golubev@geo.komisc.ru

Я, Голубев Евгений Александрович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку. Дата – 25.09.2018



*Е.А. Голубев*  
*Начальник общего отдела*  
*ФИЦ Коми НЦ УрО РАН*  
*И.В. Соловьева*  
*2018 г.*