

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Широковой Екатерины Васильевны

«Моделирование процессов возбуждения рентгеновского излучения при взаимодействии киловольтных электронов с конденсированным веществом»,

выдвигаемой на соискание степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния

Диссертация Е.В. Широковой посвящена методам расчёта поправок в количественном рентгеновском микроанализе, учитывающих влияния матрицы основного вещества, которые влияют на результаты определения элементного состава материалов. Автором предложена новая универсальная функция распределения рентгеновского характеристического излучения (РХИ) по массовой толщине для широкого круга материалов (от В до U) при энергиях возбуждающего электронного пучка 1- 50 keV. Учитывалось влияние на результат таких процессов, как обратное рассеяние электронов первичного пучка, неупругое рассеяние, которое преобладает в элементах с малым атомным номером, а также дезориентация пучка при многократном рассеянии в матрице. Для учёта этих эффектов в функцию распределения РХИ вводились поправки, зависящие от эффективности каналов упругого и неупругого рассеяния электронов первичного пучка. Полученное универсальное аналитическое выражение для функции распределения рентгеновского характеристического излучения по массовой толщине сравнивалось с экспериментальными результатами для золота, меди, алюминия и титана в широком диапазоне энергий электронов. Автор демонстрирует хорошее количественное согласие расчётов по полученной формуле с опубликованными результатами экспериментов.

Отдельная (третья) глава посвящена расчёту поправок для количественного рентгеновского анализа вещества на поглощение и обратное рассеяние электронов возбуждающего пучка. На примерах алюминиево-магниевого сплава и сплавов золота и меди показано, что полученные поправки позволяют добиться хорошего согласия с экспериментальными данными, известными из литературы. В заключительной (четвёртой) главе даётся оценка применимости новых поправок к зависимости от свойств матрицы для рентгеновского микроанализа на примерах различных сплавов (Si-N, U-Fe, Cu-Ni, Ti-B и др.) с помощью компьютерного кода, созданного соискателем, на базе комплекса прикладных программ MATHCAD. Автор показывает, что абсолютные среднеарифметические значения относительной ошибки расчётов интенсивности РХИ при различных значениях энергии электронов принимают значения от 0.29% до 4.73%, что существенно ниже, чем при использовании других стандартных методик.

Результаты диссертации своевременно опубликованы в научных журналах и многократно докладывались на научных конференциях. Судя по автореферату,

диссертация полностью соответствует требованиям ВАК, а её автор Широкова Екатерина Васильевна заслуживает присуждения степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

Не возражаю против обработки моих персональных данных.

02.11.2016

Огнев Леонид Иванович,
д.ф.-м.н. по специальностям 01.04.04 – физическая электроника,
01.04.07 – физика конденсированного состояния
ведущий научный сотрудник отдела теории плазмы БТИ КЯТК

НИЦ «Курчатовский институт»

e-mail: Ognev_LI@nrcki.ru

Тел. +7(499)196-7950 (7041)

Подпись сотрудника НИЦ «Курчатовский институт» Огнева Л.И. заверяю

Главный учёный секретарь

НИЦ «Курчатовский институт», к.ф.-м.н.

С.Ю.Стремоухов

Адрес:

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт» (НИЦ «Курчатовский институт»)

123182, Россия, г. Москва, пл. Академика Курчатова, д. 1

Телефон: +7 (499) 196-9539

e-mail: nrcki@nrcki.ru