

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Широковой Екатерины Васильевны «**Моделирование процессов возбуждения рентгеновского излучения при взаимодействии киловольтных электронов с конденсированным веществом**», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния

При изучении материалов полупроводниковой микро- и наноэлектроники одними из широко применяемых методов являются растровая электронная микроскопия (РЭМ) и рентгеноспектральный микроанализ (РСМА). Они позволяют получать информацию (как качественную, так и количественную) о физических свойствах объекта исследования, которую зачастую затруднительно или невозможно получить иными способами. Поэтому диссертационная работа Широковой Е.В., направленная на изучение процесса генерации сигнала рентгеновского характеристического излучения (РХИ) в конденсированном веществе и развитие количественных методов изучения свойств материалов на основе РСМА, является актуальной как в научном, так и в прикладном аспектах.

Среди наиболее важных научных результатов следует выделить то, что Широковой Е.В. получено выражение, описывающее распределение характеристического рентгеновского излучения по массовой толщине для широкого круга элементов (от В по U) с энергией пучка электронов 1-50 кэВ. Это выражение может быть использовано для решения как задач количественного микроанализа (при расчете матричных поправок ZAF – коррекции), как представлено в диссертационной работе, так и для более общих задач электроннозондовой диагностики конденсированных сред (расчеты: области генерации неравновесных носителей заряда, положения центра тяжести энергетических потерь энергии, глубины максимального распределения электронов и др. важных параметров, характеризующих область рассеяния электронов в веществе). Эти данные также могут быть полезны при регистрации сигналов в режимах катодлюминесценции, вторичных электронов, наведенного тока и др.

Материалы диссертации Широковой Е.В. опубликованы в известных и престижных российских журналах, включенных в список ВАК, и докладывались на российских и международных конференциях.

Диссертация Широковой Екатерины Васильевны удовлетворяет требованиям ВАК Минобрнауки России, предъявляемым на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния, а ее автор, Широкова Е.В., заслуживает присуждения ей искомой степени.

Даю согласие на обработку моих персональных данных.

Доктор физико-математических наук  
(01.04.10 – физика полупроводников  
и диэлектриков), старший научный  
сотрудник (01.04.07 – физика твердо-  
го тела), главный научный сотрудник  
Центра естественно-научных иссле-  
дований Института общей физики им.  
А.М Прохорова РАН

Новиков Юрий Алексеевич

Почтовый адрес: 119991, г. Москва, ул. Вавилова, д. 38, ИОФ РАН  
Телефон: (499) 135-78-05  
E-mail: nya@kapella.gpi.ru

Подпись Ю.А.Новикова УДОСТОВЕРЯЮ

Ученый секретарь ИОФ РАН

С.Н.Андреев

14.11.2016