

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации М.С. Горбунова

«Физические основы процессов возникновения фона при возбуждении рентгеновской флуоресценции», представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 «Физика конденсированного состояния»

Диссертация М.С. Горбунова посвящена изучению физических процессов формирования фона при рентгенофлуоресцентном анализе, совершенствованию существующих моделей фона и поиску возможных решений, улучшающих соотношение сигнал/фон.

Тема диссертации является актуальной и обладает научной новизной. В ходе работы над диссертацией соискателем были решены такие важные задачи как:

- Проведена оценка вклада тормозного излучения фото-, Оже и комптоновских электронов в интенсивность фонового излучения в длинноволновой области спектра флуоресценции в спектрометрах с волновой дисперсией;
- Уточнена модель детектора энергодисперсионного спектрометра с учетом неполного сбора заряда в приповерхностном «мертвом» слое, оценка толщины, при которой вклад процессов, связанных с неполным сбором заряда, будет соизмерим со вкладом, обусловленным выходом вторичных электронов из рабочего объема детектора;
- Проведена оценка предельного соотношения сигнал/фон, которое может быть обеспечено спектрометрами с энергетической дисперсией при учете толщины и материала полупроводникового детектора. Предложены конструктивные решения, которые позволят улучшить соотношение сигнал/фон для аппаратуры с энергетической дисперсией;
- Разработана физико – математическая модель энергодисперсионного спектрометра с радиоизотопным источником возбуждения для расчета амплитудного спектра с учетом процессов многократного взаимодействия рассеянного и флуоресцентного излучения в образце, а также геометрических особенностей конструкции спектрометра.

Результаты диссертации могут найти применение при разработке высокочувствительной аппаратуры для космических исследований. В частности, основной проблемой при проведении астрофизических исследований в рентгеновском диапазоне энергий является знание спектра фона детектора, который формируется при различных физических процессах. Значительные усилия разработчиков направлены на снижение «внутреннего», приборного фона детектора. При наземных испытаниях астрофизических приборов большое внимание уделяется калибровкам рентгеновских детекторов, оценке фонового спектра и выяснению природы этого фона.

Актуальность темы диссертации объясняется ещё и тем, что в последнее десятилетие именно полупроводниковые детекторы, которые имеют хорошее энергетическое разрешение, стали широко применяться в космических исследованиях, и, как правило, это полупроводниковые детекторы на основе кремния.

Стоит отметить интересное предложение в главе 3 диссертации по объединению двух полупроводниковых детекторов кремниевого и германиевого в виде «сэндвича» для повышения эффективности комбинированного детектора на высоких энергиях.

Диссертация удовлетворяет требованиям «Положения по присуждению ученых степеней», а её автор М.С. Горбунов заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 «Физика конденсированного состояния».



Заместитель директора ИКИ РАН
Заведующий отделом «Астрофизики высоких энергий»
д.ф.-м.н.

Павлинский Михаил Николаевич

Институт космических исследований РАН
Россия, 117997
Москва, ГСП-7, Профсоюзная 84/32

тел. 8 (495) 3332366
факс: 8 (495) 3331248
электронная почта: pavlinsky@iki.rssi.ru
шифр 01.03.02, Астрофизика, радиоастрономия

28 ноября 2016 г.