

Отзыв

на автореферат диссертации Портного А.Ю.

«Физические процессы формирования сигнала и фона при использовании энергодисперсионных детекторов рентгеновского и гамма излучения»,

представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.01 – "Приборы и методы экспериментальной физики".

В настоящее время рентгеноспектральное приборостроение переживает ренессанс идей 70-80 х годов прошлого столетия. Тенденции и перспективы развития рентгеноспектрального приборостроения основываются на реализации в рентгенооптических схемах эффектов фильтрации, монохроматизации, фокусирования рентгеновского излучения, поляризации, реализации геометрии полного внешнего отражения. Использование этих эффектов повышает контрастность аналитического сигнала на один-два порядка и соответственно снижает предел обнаружения. В этом плане работа А.Ю.Портного является как никогда актуальной, позволяя повысить контрастность аналитических линий еще и за счет оптимизации параметров и геометрических факторов детекторов рентгеновского излучения и параметров возбуждающего излучения.

В основу развиваемого автором направления положена комплексная модель переноса энергии излучением, позволяющая понять и анализировать процессы переноса энергии излучением как в образце, так и в веществе детектора.

Достижением автора является открытие и описание в структуре функции отклика кремниевого детектора «горба потерь», обусловленного выходом рассеянных фотонов из детектора в случае комптоновского рассеяния с последующей регистрацией комптоновского электрона.

Показана возможность расчета сигнала и фона в энергодисперсионном рентгенофлуоресцентном анализе на основе комплексного рассмотрения переноса излучения в образце и детекторе.

Показана возможность расчета и оптимизации контрастности при использовании различных источников излучения и различных детекторов.


Неоспоримым достоинством работы является разработка математического аппарата описания процессов переноса энергии излучением и расчет взаимодействия рентгеновского излучения с веществом с полным учетом фотоэлектрического поглощения, комптоновского и когерентного рассеяния, факторов ионизации и Оже-эффекта.


Результаты работы могут являться основой как для совершенствования рентгенофлуоресцентной аппаратуры, так и методик анализа.

По тексту автореферата можно сделать незначительные замечания:

- 1) Автор справедливо отмечает, что в формировании функции отклика детектора и спектра, который в дальнейшем проходит цифровую обработку, существенную роль играет электронно-измерительный тракт. В этой связи уместно было бы упомянуть в списке литературы, наряду с позицией [1], монографию С.В.Мамиконяна, Атомиздат, 1976г., как одну из ранних наиболее фундаментальных отечественных работ в этой области.
- 2) На стр.16,29 автор справедливо отмечает, что «процессы переноса излучения и его поглощения будут существенно ограничивать пространственное разрешение координатно-чувствительных детекторов». Следует заметить, что в рентгеноспектральном анализе при регистрации диспергированного излучения позиционно – чувствительным детектором ширина аналитических линий определяется в первую очередь условиями отражения от кристалл-анализатора (величиной вторичной экстинции в несовершенных кристаллах) и параметрами рентгенооптической схемы, в том числе и углом падения излучения на детектор. Процессы рассеяния излучения в детекторах по величине вклада в ширину линий на порядок меньше этих величин.
- 3) В тексте автореферата есть небольшое противоречие между стр.15 ,где говорится, что «изменение толщины детектора в основном влияет на вероятность регистрации фотона в пике полного поглощения», т.е. очевидно, что с увеличением толщины увеличивается эффективность регистрации, и это должно сказаться на контрастности, и утверждением на стр.22, где говорится о независимости контрастности от толщины детектора.

Указанные замечания не влияют на общую высокую оценку автореферата диссертации и по всей актуальности, научной новизне, обоснованности выводов, практической значимости и достоверности полученных результатов диссертация соответствует уровню докторской диссертации, а ее автор Портной Александр Юрьевич заслуживает присвоения ему ученой степени доктора физико-математических наук.

Главный специалист - научный руководитель
ООО «Полюс», к.т.н.,  Е.М.Лукьянченко

Подпись руки Е.М. Лукьянченко удостоверяю,
Генеральный директор ООО «Полюс»  В.Н.Руденко

