

ПРИМЕНЕНИЕ НОВЫХ ТИПОВ ГАЗОРАЗРЯДНЫХ СЧЕТЧИКОВ В ПОРТАТИВНОЙ АППАРАТУРЕ РАДИАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ И РЕНТГЕНОФЛУОРЕСЦЕНТНОГО АНАЛИЗА

Н.К.Черезов, Д.А.Алексеев, С.Л.Пасков, Н.В.Столяров

ГУП “НПО Радиевый институт им.В.Г.Хлопина”
АОЗТ “СЕД - СПб”

Приведены экспериментальные результаты, на основании которых раскрыты привлекательные возможности и перспективы использования газоразрядных счетчиков в портативных приборах радиационного контроля и рентгенофлуоресцентного анализа.

Рассмотрены преимущества работы счетчиков в пропорциональной области счета, что привело к реализации новой методологии регистрации потоков ионизирующих излучений. Явление селективного отклика газонаполненных детекторов на потоки смешанного (бета-, рентгеновского и гамма-) излучения от известных радионуклидов наблюдали давно /1/. Однако, потребовалось полвека, чтобы электровакуумные и микроэлектронные технологии позволили обоснованно предлагать использование фундаментальных законов взаимодействия излучений с веществом на практике /2/. Показано, что для автоматизированного радиационного мониторинга больших площадей или паспортизации массивных объектов с одновременным контролем незначительных утечек и последующих загрязнений техногенными радионуклидами окружающей среды применение газовых детекторов имеет очевидное преимущество перед соответствующим для полупроводниковых и сцинтилляционных детекторов.

Общим свойством новых типов газоразрядных счетчиков, серийно выпускаемых и вновь разрабатываемых на предприятиях Санкт-Петербурга, является их наполнение смесями редких газов без добавок, ограничивающих ресурс высокостабильной работы. Как правило, в смесях используем эффект Пеннинга, при котором последующее ионизации атомов основного газа смеси УФ-излучение в свою очередь возбуждает атомы добавок, что улучшает статистику газового усиления и энергетическое разрешение /3,4/.

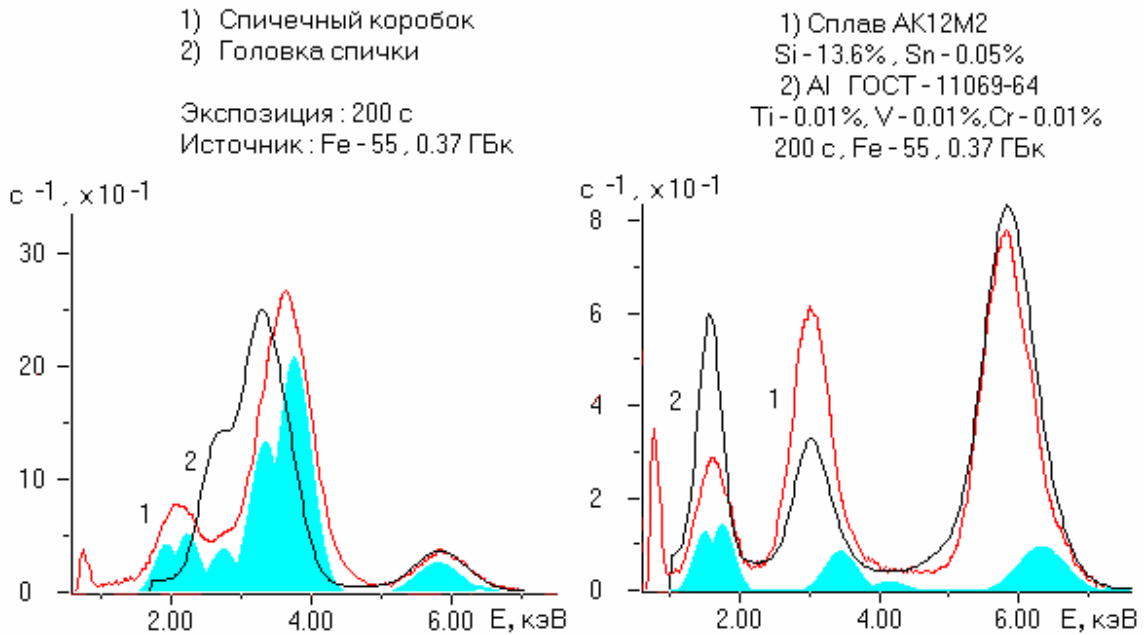
Приведены реализованные алгоритмы обнаружения не стационарности пуассоновского потока /5/ и распознавания радиационных “образов” радионуклидов в их смесях и основных компонентов естественного радиационного фона /6/. Представлены достигнутые величины МДА для наиболее важных радионуклидов при обращении с РАО и ОЯТ, типичный результат реакции на изменение стационарности фона, а также его суточные флуктуации.

Несколько типов детекторов разработано для дозиметрических приборов, позволяющих измерять вклад в эквивалентную дозу $H_p(0,07)$ электромагнитного излучения в диапазоне энергий от 2 до 20 кэВ, который согласно теории весьма значителен.

На приведенном ниже левом рисунке в иницирующем покрытии спичечного коробка мы наблюдаем в порядке возрастания энергий ХК-линии Si, P, Ar (компонент воздуха), K, Ca, Mn (рассеянное излучение от источника возбуждения). В спичечной головке основными наблюдаемыми элементами

являются С1 и К – компоненты хлоратного окислителя, поджигающего деревянную основу спички.

На правом рисунке в алюминиевом сплаве АК12М2 заштрихованные линии соответствуют ХК-излучению Al, Si, XL Sn и ХК_β Mn. В технически чистом алюминии при указанных условиях измерения можно определить присутствие элементов Ti, V, Cr.



1. В.Векслер, Л.Грошев, Б.Исаев, Ионизационные методы исследования излучений, стр.107, М., 1950.
2. Н.К.Черезов, Н.В.Столяров, Тезисы 41-го совещания по ядерной спектроскопии и структуре атомного ядра, «Наука», Л., 1991.
3. J.A.Simpson, RSI, p.558, v.21, #6, 1950.
4. M.-L.Jarvinen, H.Sipila, NIM,193(1982) 53-56.
5. N.K.Cherezov, S.L.Paskov, NPPE – 95, Dubna, Russia, 1995.
6. N.K.Cherezov, S.L.Paskov, Meeting on radioactive materials transportation, St.- Petersburg, Russia, August 26-29, 1996.