

РЕЦЕНЗИЯ

на дипломна работа за присъждане на образователната квалификационна степен
„магистър“
на **Радостина Ивайлова Василева**

Тема на дипломната работа: “Характеризиране на HPGe детектор. Гама-спектрометричен анализ на почвени проби”

Рецензент: доц. д-р Диана Кочева, ФзФ, СУ “Св. Кл. Охридски”

Предоставената за рецензия дипломна работа е с обем 70 страници и съдържа 42 фигури и 16 таблици. Използваната литература обхваща 21 източника. В разработката могат да бъдат открити три основни задачи, поставени пред дипломантката, а именно: да се извърши проверка на основните метрологични характеристики на р-тип HPGe детектор след ремонт; да се валидира метод за трансфер на ефективности между различни геометрии на измерване чрез специализирания софтуер ETNA посредством проверка на съгласуваността на резултатите с експериментално определени стойности на ефективността; както и да се приложи γ -спектрометричният метод при радиологични изследвания на проби от околната среда.

Дипломната работа е структурирана в четири глави и седем приложения. Първата глава има уводен характер, като в нея се разглеждат приложенията на гама-спектрометричния анализ с полупроводникови HPGe детектори и служи за мотивировка за изследванията, проведени в настоящата дипломна работа.

Втората глава има обзорен характер. В нея подробно и последователно са представени основните етапи на гама-спектрометричния анализ с полупроводников HPGe детектор. Дипломантката представя процедурите за калибриране на детекторната система по енергия, ширина на линията и ефективност. Разгледана е и концепцията за определяне на активността на γ -излъчващи радионуклиди, като е обърнато внимание на спецификите при дефиниране на количествените критерии за оценка на статистическата значимост на чистия сигнал в контекста на спектрометричните измервания. Представена е също така и процедурата за трансфер на ефективности с помощта на софтуера ETNA.

Третата глава на дипломната работа представлява експерименталната част на проведените от дипломантката изследвания. В нея може да се проследи изпълнението на редица процедури, необходими за охарактеризирането на изследвания р-тип HPGe детектор след проведен ремонт. Сравнението на резултатите преди и след ремонта показват съществено повишение на относителната ефективност с 11% и на отношението Peak-to-Compton с 12%. Регистрирано е също така подобрене с около 6% и при разделителната способност по енергии, оценена от пика с енергия 1332.5 keV на ^{60}Co , но остава неизпълнено предварително поставеното изискване стойността на FWHM за тази линия да не превишава 2 keV. Извършена е съпоставка между експериментално оценените преди и след ремонта ефективности за регистрация в пиковите на пълно поглъщане при измерване на точков източник на различно разстояние от детектора, като в обхвата на високите енергии е отчетено значимо

повишение от 9.5%. Като извод от тези резултати се приема, че осъщественото превакумиране на детектора е оценено като частично успешно.

В рамките на тази глава дипломантката е показала усвояването на софтуера ETNA за трансфер на ефективности, като е приложена процедурата по калибриране по ефективност за различни геометрии на измерване, определени съответно от точков източник и от референтен сравнителен материал - модул ^{152}Eu , разположени на различни разстояния по оста на детектора. За валидиране на метода са анализирани относителните отклонения на получените със софтуера ефективности спрямо експериментално оценените, като при всички геометрии се наблюдават малки отклонения. В края на тази глава е представен гама-спектроскопичен анализ на проби, взети от района на с. Яна, район засегнат от уранодобивната промишленост, и от други незамърсени райони. Получените количествени оценки на съдържанието на радионуклиди от семействата на ^{238}U и ^{235}U отразяват характерните особености на замърсяването в резултат на уранодобива, докато останалите две сравнителни проби са представителни за естествените концентрации на радионуклиди в почвите.

Последната глава на тази дипломна работа е заключение, в което накратко са резюмирани резултатите от проведените изследвания.

Впечатлението ми от настоящата дипломна работа е изцяло положително. Изложението е логично и ясно, написано на много високо ниво и с добър научен стил. От предоставената ми дипломна работа става ясно, че дипломантката е навлязла детайлно в разбирането на гама-спектроскопичния анализ и възможността за неговото приложение. Много добро впечатление прави, че са положени много работа и усилия от дипломантката както в проведените процедури за охарактеризирането на изследвания HPGe детектор, така и в последващия анализ на реални проби.

Въз основа на гореизложеното предлагам на Комисия по провеждане на дипломните работи да допусне дипломната работа на Радостина Василева до защита и да я оцени с най-високата оценка.

Въпроси към дипломанта:

- 1) Калибровъчната крива на ефективността на HPGe детектор като функция от енергията на γ -квантите има характерна форма. Какви са причините, определящи тази форма?
- 2) Обосновете допускането за наличие на веково радиоактивно равновесие при γ -спектрометрично определяне на активностите на ^{238}U , ^{235}U и ^{232}Th . В какви случаи това допускане може да не бъде изпълнено?

21.03.2026
гр. София

/доц. д-р Диана Кочева/