

УДК: 504.064:614.876:543.42:539.122.164

ПЕШЕХОДНАЯ ГАММА-СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКАЯ СЪЕМКА – МЕТОД ОПЕРАТИВНОГО РАДИАЦИОННОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ ТЕРРИТОРИЙ

М.А. Умаров, В.В. Божко, В.В. Каширский

*Институт радиационной безопасности и экологии Национального ядерного центра
Республики Казахстан
umarov@nnc.kz*

Резюме: В статье говорится о новом методе радиационного обследования района, который позволяет оперативно (в режиме онлайн) получить картину радиоактивного загрязнения территории - определить контуры загрязнения, изотопный состав и уровни радиоактивности. Минимально детектируемая активность разработанной спектрометрической системы позволяет определять активность ^{137}Cs на уровне фона глобальных выпадений, который для северного полушария равен ~15 Бк/кг.

Ключевые слова: гамма-спектрометрия на месте, радионуклиды, обследование, радиоактивное загрязнение, карта.

В настоящее время существует несколько основных методов, позволяющих оценивать радиационную обстановку на местности – радиометрическая (дозиметрическая) съемка, т.е. измерение гамма-фона (в основном, используется для поиска месторождений минерального сырья); аэро-гамма-спектрометрическая съемка, которая подразумевает использование самолетов для радиационной разведки; и in-situ спектрометрия, с использованием переносных гамма-спектрометров. Каждый из этих методов имеет свои преимущества и недостатки.

В Институте радиационной безопасности и экологии Национального ядерного центра Республики Казахстан был разработан и применен на практике метод пешеходной гамма-спектрометрической съемки.

Идея разработанного метода, в целом, не нова – получить картину радиоактивного загрязнения местности оперативно и без трудоемкого лабораторного анализа проб почвы. При этом, по результатам съемки будет известен изотопный состав радиоактивного загрязнения и уровни активности гамма-излучающих радионуклидов, как естественного, так и искусственного происхождения.

Суть метода заключается в непрерывном наборе гамма-спектров во время движения спектрометриста по заданному маршруту на обследуемой местности (объекте). Через определенные промежутки времени (от нескольких секунд до нескольких минут, на выбор) происходит автоматическая запись гамма-спектра с сохранением его на мобильный компьютер. В момент записи спектра определяются координаты расположения спектрометриста, которые также записываются на мобильный компьютер, т.е. происходит синхронизация записи спектра и записи координат.

По большому счету, метод основан на получении и обработке большого массива данных (гамма-спектров). Для этого была разработана программа автоматической обработки гамма-спектров. Программа позволяет обрабатывать тысячу спектров в течение 10 мин. Это, в свою очередь, открывает возможности построения карт радиоактивного загрязнения местности в on-line режиме, т.е. во время проведения самой съемки.

В качестве детектора был применен сцинтилляционный детектор на основе кристалла LaBr₃. Минимально детектируемая активность разработанной спектрометрической системы позволяет определять активность ¹³⁷Cs на уровне фона глобальных выпадений, который для северного полушария равен ~15 Бк/кг.

Разработанный метод пешеходной гамма-спектрометрической съемки был применен на Семипалатинском испытательном полигоне при обследовании площадки «Опытное поле», в результате чего были выявлены все эпицентры наземных ядерных испытаний и построены детальные карты распределения ¹³⁷Cs, ²⁴¹Am и ¹⁵²Eu в поверхностном слое почвы. Кроме этого, метод был применен при обследовании дна водохранилища на «Атомном озере», в результате чего была построена карта радиоактивного загрязнения дна водохранилища.

Метод пешеходной гамма-спектрометрической съемки позволяет изменить традиционный подход к радиационному обследованию неизвестных территорий, когда обследование зачастую ведется «в слепую», как по регулярной сетке, так и в режиме «поиск», дает возможность оперативно выявлять локальные «пятна» радиоактивного загрязнения, т.е. определять не только контуры загрязнения, но и изотопный состав и уровни радиоактивности. В большинстве случаев, этих данных достаточно для оперативного принятия управленческих решений.

PEDESTRIAN GAMMA-SPECTROMETRY SURVEY - A METHOD OF RAPID RADIATION SURVEY OF TERRITORIES

M.A. Umarov, V.V. Bozhko, V.V. Kashirskiy

Abstract: The paper speaks about the new method of radiation survey of the area, which allows operatively (in on-line mode) to get a picture of the radioactive contamination of the area – to determine contamination contours, isotopic composition and levels of radioactivity. The minimum detectable activity of the developed spectrometric system makes it possible to determine the activity of ¹³⁷Cs at the level of global fallouts, which is ~ 15 Bq/kg for the northern hemisphere.

Key words: in-situ gamma-spectrometry, radionuclides, survey, radioactive contamination, map.

PİYADA QAMMA-SPEKTROMETRİK ÇƏKİLİŞ - ƏRAZİLƏRİN SÜRƏTLİ RADİASİYA TƏDQİQAT METODU

M.A. Umarov, V.V. Bojko, V.V. Kaşirskiy

Xülasə: Məqalədə ərazinin radiasiya tədqiqatının yeni üsulu təqdim olunmuşdur. Bu üsul vasitəsilə ərazinin radioaktiv çirklənməsinin görünüşünü operativ şəkildə (online rejimdə) əldə etmək - çirklənmə konturlarını, izotop tərkibini və radioaktiv səviyyələrini müəyyən etmək mümkündür. İnkişaf etmiş spektrometrik sistemin minimum aşkarlıq bilən aktivliyi, ¹³⁷Cs-in şimal yarımkürəsi üçün ~15 Bq/kg olan qlobal fəlakət səviyyəsində aktivliyini müəyyən etməyə imkan verir.

Açar sözlər: yerində qamma-spektrometriya, radionuklidlər, araşdırma, radioaktiv çirklənmə, xəritə