Определение мощности дозы гамма-излучения с помощью детектора NaI(Tl) при измерениях методом аэрогаммасъемки

С.Л.Гаврилов (зав.отделен.), А.А.Киселев (к.т.н., н.с.), А.Е.Пименов (с.н.с.), А.М.Шведов (н.с.) – Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем безопасного развития атомной энергетики Российской академии наук (ИБРАЭ РАН), г. Москва.

Контакты: тел. +7 (495) 955-22-36; e-mail: gav@ibrae.ac.ru.

Аннотация. **В статье рассмотрены вопросы, касающиеся определения мощности дозы внешнего облучения за счет гамма-излучения с использованием сцинтилляционного детектора NaI(Tl) при измерениях методом аэрогаммасъемки на базе беспилотного летательного аппарата. Для задачи определения мощности дозы в точке детектора исследовалась зависимость отклика детектора от энергии излучения и пути ее снижения за счет математической обработки аппаратурных спектров. Были рассчитаны аппаратурные спектры и соответствующие значения мощности дозы для различных источников излучения с радионуклидами ^{137}Cs и ^{60}Co и высот полета 25, 50 и 75 м, моделирующие возможные ситуации при проведении измерений как для задач радиационного мониторинга, так и аварийного реагирования при чрезвычайных ситуациях с радиационным фактором. Показано, что с помощью метода разбиения спектра на несколько энергетических интервалов можно получить оценку мощности дозы с погрешностью менее 15%. Рассчитаны поправки мощности дозы на высоту полета для поверхностного и объемного загрязнения почвы с целью определения мощности дозы на 1 м от земли. Также рассмотрен подход определения мощности дозы при неравномерном распределении радионуклидов по поверхности, основанный на восстановлении плотности загрязнения.**

Ключевые слова: *аэрогаммасъемка, гамма-излучение, гамма-спектрометрия, аппаратурный спектр, мощность дозы внешнего облучения, радиоактивные выпадения, сцинтилляционный детектор.*

Determination of Gamma Radiation Dose Rate Using *NaI*(*Tl*) Detector During Measurements by Aerogamma Survey

Gavrilov Sergei, Kiselev Aleksey, Pimenov Artem, Shvedov Anton
(Nuclear Safety Institute of the Russian Academy of Sciences (IBRAE RAN), Moscow, Russia)

Abstract. **The paper focuses on the issues of determining external gamma dose rates using NaI(Tl) scintillation detector when measured by aerial gamma-survey from an air drone. To determine the dose rate at a point of the detector, the dependence of detector response on radiation energy and ways to reduce it via mathematical processing of instrumental spectra were studied. Instrumental spectra and the corresponding dose rates for various radiation sources with ^{137}Cs and ^{60}Co radionuclides and 25, 50 and 75 m flight altitudes simulating possible situations when taking measurements for the tasks of both radiation monitoring and emergency response for a radiation emergency were calculated. The possibility of obtaining dose rate estimates with an error less than 15% using the method of spectrum splitting into several energy intervals was demonstrated. To determine the dose rate 1 m from the ground, the relevant dose rate corrections for flight altitude for surface and volumetric soil contaminations were calculated. Also, an approach of determining gamma dose rates for non-uniform radionuclide distribution over the surface based on restoration of contamination densities was considered.**

Key words: *aero-gamma survey, gamma radiation, gamma-ray spectrometry, pulse-height spectra, external dose rate, fallout, scintillation detector.*