

Метрологическое обеспечение контроля внутреннего облучения человека

Федоров Иван Дмитриевич, Дидык А.В., Терещенко Е.Е., Моисеев Н.Н.

ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева», Российская Федерация

E-mail: ivanfmdm@yandex.ru

Представлены элементы системы метрологического обеспечения в области контроля внутреннего облучения человека. Описаны измерения активности фантомов тела человека УФ-02Т и АРДФ-10 («РАДЭК») и калибровка спектрометров излучения человека с использованием этих фантомов. Приведены сравнительные характеристики бюджетов неопределенности калибровки спектрометров излучения человека и калибровки фантомов тела человека. В ходе анализа составляющих неопределенности установлено, что наибольший вклад в неопределенность измерения активности вносит неравномерность распределения радионуклида по объему фантома. Неопределенность калибровки спектрометра излучения человека с помощью фантома тела человека АРДФ-10 более чем в 2 раза ниже неопределенности калибровки фантомом УФ-02Т. Обеспечена прослеживаемость систем контроля над облучением человека к государственному первичному эталону единиц активности радионуклидов, удельной активности радионуклидов, потока альфа-, бета-частиц и фотонов радионуклидных источников (ГЭТ 6-2016). Повышение точности измерений внутреннего излучения человека, обусловленное введением рассмотренной в работе системы, способствует снижению дозовых нагрузок на персонал атомных электростанций, урановых рудников, клиник радиотерапии, научно-исследовательских институтов, а также пациентов клиник радиотерапии и населения подвергшегося внутреннему облучению в результате радиационной аварии.

Metrological support of human body internal exposure control

Fedorov I.D., Didyk A.V., Tereshchenko E.E., Moiseev N.N.

FSUE «D.I.Mendeleyev Institute for Metrology», Russian Federation

E-mail: ivanfmdm@yandex.ru

Metrological support system elements in the area of human body internal exposure control are presented. Human body phantoms UP-02T and ARDF-10 ("RADEK") activity measurements and whole-body spectrometer calibration are described. Uncertainty budgets comparative characteristics of whole-body spectrometer calibration and human body phantoms calibration are given. Uncertainty components analysis revealed that the major contribution to the activity measurement uncertainty is made by the uneven distribution of the radionuclide over the phantom volume. The uncertainty of the whole-body spectrometer calibration with the human body phantom ARDF-10 is more than 2 times lower than the uncertainty of calibration with the phantom UP-02T. Measurements accuracy of human body internal exposure and control systems traceability over human exposure to the state primary standard of radionuclides activity units, radionuclides specific activity, radionuclides flux of alpha-, beta-particles and photons (GET 6-2016) are improved. Improvement of measurements accuracy of human body internal exposure due to the introduction of the presented system helps to reduce dose budget on personnel of nuclear power plants, uranium mines, radiotherapy clinics, research institutes, as well as patients of radiotherapy clinics and the population exposed to internal exposure as a result of a radiation accident.