

О. Н. Перевозников, А. А. Ключников, В. А. Канченко

ИНДИВИДУАЛЬНАЯ  
ДОЗИМЕТРИЯ  
ПРИ РАДИАЦИОННЫХ  
АВАРИЯХ

Чернобыль 2007

Применение фантомов с равномерным распределением  $^{137}\text{Cs}$  во всем объеме фантома допустимо для калибровок и не приводит к существенным погрешностям измерений по истечении 5 - 24 ч с момента поступления  $^{137}\text{Cs}$  в организм.



Рис. 7.14. Динамика отклонений результатов измерений от истинных значений при однократном поступлении  $^{137}\text{Cs}$  в организм.

### Стационарный автоматизированный комплекс СИЧ оперативного контроля населения

В качестве базового стационарного измерительного средства для массового контроля внутреннего облучения человека в НЦРМ использовалась автоматизированная спектрометрическая система из четырех установок СИЧ с единым программно-методическим обеспечением, построенная на основе одного многоканального амплитудного анализатора импульсов со сцинтилляционными NaI(Tl) - блоками детектирования.

В качестве устройств детектирования, условно именуемых первыми буквами латинского алфавита, применены следующие элементы:

двухместный штатив от установки "Super-Gemini" (Франция), включающий теневую защиту с двумя коллимированными NaI(Tl)-детекторами, размерами 76 × 76 мм;

измерительная стойка от установки "Positronika" (Голландия), позволяющая выполнять измерения в геометрии "сидя" со спиной коллимированным NaI(Tl)-детектором, размером 210 × 140 × 70 мм;

установлен СИЧ "Скринер-3М" изготовления ИНЭКО (Киев), детектор 100 × 150 мм, коллимированный слоем свинца 50 мм.

Все детекторы подключены к одному анализатору импульсов системы "Ortec" или "Silena" с возможностью одновременной параллельной работы. Основные технические данные системы приведены в табл. 7.2.

С целью повышения нижнего предела чувствительности детекторов "Super-Gemini" была выполнена модернизация блоков детектирования изменением гео-

метрии (выдвижение детекторов под срез конуса коллиматора), что обеспечило четырехкратное снижение МДА.

2 Для СИЧ с детектором "Positronika" была изготовлена специальная защитная ширма, состоящая из металлического каркаса размерами  $1000 \times 1500 \times 900$  мм, заполненного свинцовыми блоками толщиной 50 мм, позволившая в 3 раза снизить МДА.

Табл. 7.2. Стационарный автоматизированный комплекс СИЧ НЦРМ

Детектор	Размер детектора, мм	Фон, имп·мин <sup>-1</sup>	МДА*, кБк	Пропускная спо- собность, чел·ч <sup>-1</sup>
"Super-Gemini"(два места)	$\varnothing 76 \times 76$	140	0,3	$25 \div 40$
"Positronika"	$210 \times 140 \times 70$	650	0,1	$15 \div 25$
"Скринер"	$\varnothing 150 \times 100$	950	0,4	$15 \div 25$

\* Значения МДА при экспозиции 3 мин по линии  $^{137}\text{Cs}$  661 кэВ.

Комплекс СИЧ используется для решения следующих задач:

дозиметрический контроль внутреннего облучения лиц, внесенных в национальный регистр;

метрологическая аттестация СИЧ и фантомов тела человека;

разработка и совершенствование методов дозиметрии внутреннего облучения;

проведение контрольных измерений (в отсутствие экспертного СИЧ).

В течение года на комплексе проходят измерения не менее 7 тыс человек.

Функциональная схема измерительных установок (стационарной и мобильной), включающая в себя блок-схему основных узлов спектрометрического тракта и функциональных модулей программного обеспечения показана на рис. 7.15.

45 Разработанное сотрудником лаборатории СИЧ НЦРМ Литвинцом Л. А. программно-методическое обеспечение позволило достигнуть высокого качества радиационных обследований населения и значительно повысить эффективность применения современной спектрометрической и электронно-вычислительной техники в дозиметрии внутреннего облучения человека. Оно внедрено на большинстве компьютеризированных СИЧ Украины и позволяет унифицировать проведение измерений и создавать единый банк данных.

Указанные выше три стационарных установки СИЧ (НЦРМ) использовались для уточнения данных и измерения в Киеве, но не позволяли выполнить большой объем измерений из-за необходимости доставки людей.

В последующие годы (1989 - 1992), в связи с отселением жителей с наиболее загрязненных территорий и употреблением менее загрязненных продуктов, содержание инкорпорированных радионуклидов снизилось в тот период времени до минимальных уровней, по сути до значений МДА, присущих СИЧ четвертого уровня.

1. To increase the lower limit of sensitivity of "Super-Gemini" detectors was carried out modernization of the detection units by changing in geometry (extension of detector to the cone section of collimator), which provided a four-fold reduction in MDA.
  
2. For the complex WBC with the detector "Positronika" was made a special protective cover, consisting of a metal frame with size 1000 x 1500 x 900 mm, filled with lead blocks of thickness 50 mm, which allowed 3-fold decrease of MDA.
  
- 3.

Detector	Size of detector, mm	Background, imp · min <sup>-1</sup>	MDA*, kBq	Capacity, human · hour <sup>-1</sup>
"Super-Gemini" (Two places)	Ø 76 x 76	140	0,3	25÷40
"Positronika"	210 x 140 x 70	650	0,1	15÷25
"Screener"	Ø 150 x 100	950	0,4	15÷25

\*The value of MDA in the 3 min exposure to <sup>137</sup>Cs 661 keV.

4. Methodological support and software developed in the Complex WBC laboratory of Scientific Center for Radiation Medicine of Ukraine by Litvinets L.A. has allowed to achieve high-quality radiological surveys of the population and significantly increase the efficiency of modern spectrometric and computer technology in the internal dosimetry of human. It is implemented in most computerized WBC in Ukraine and can unify the measurements and create a single database.