



СОГЛАСОВАНО

Заместитель руководителя ГЦИ СИ  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

В.С.Александров

24 ИЮН 2004 г.

<p>Радиометр активности гамма-излучающих радионуклидов РИГ-07Т</p>	<p>Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>24477-04</u> Взамен № _____</p>
--	--

Радиометр РИГ-07Т изготовлен по технической документации ГУП НИИ промышленной и морской медицины, заводской номер № 001.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Радиометр активности гамма-излучающих радионуклидов РИГ-07Т (далее радиометр РИГ-07Т) предназначен для экспрессного измерения активности гамма-излучающих радионуклидов во всем теле, в легких и в щитовидной железе человека.

Радиометр РИГ-07Т предназначен для послеаварийного обследования пострадавших с целью экспрессной оценки уровней суммарного начального поступления смесей радионуклидов - продуктов ядерного деления и наведенной активности. экспрессной оценки поглощенных в щитовидной железе и легких доз излучения, а также для текущего контроля внутреннего облучения персонала и мониторинга внутреннего загрязнения населения. Радиометры РИГ-07Т применяются для оснащения служб радиационной безопасности, медико-санитарных частей, санитарно-эпидемиологических станций, подразделений МЧС и других организаций, осуществляющих радиационный контроль внутреннего облучения персонала и населения. Могут также применяться на предприятиях и в учреждениях, производящих, использующих и утилизирующих радиоактивные вещества, в том числе на атомных станциях, атомных ледоколах, радиохимических производствах и в лабораториях.

### ОПИСАНИЕ

Радиометр РИГ-07Т № 001 состоит из:

1) блоков детектирования:

- БДЕГ - 01Т с детектором - монокристалл NaI(Tl) размером 63x63 мм и ФЭУ "Ключ", предназначенном для текущего контроля персонала и мониторинга внутреннего облучения населения.
- БДЕГ-07Т с детектором - монокристалл NaI(Tl) размером 25x25 мм и ФЭУ - 92, предназначенном для экспрессного послеаварийного контроля внутреннего облучения.

2) устройства накопления и обработки информации УНО-01Т, выполненном в конструктиве Micro PC и включающем следующие основные модули:

- центральный процессор CPU 50 MHz 5025A-486.

- видеоадаптер SVGA 5420
  - плату контроллера винчестера 2,5 " и флоппи-диска 5815
  - дисплей - электролюминесцентная панель PLANAR EL640.480-A4.
  - клавиатуру Desktop, мышь .
  - винчестер и флоппи-дисковод 8514.
  - блок питания AT 200 W.
  - плату аналого-цифрового преобразователя SBS-59 фирмы Green Star на 4096 каналов с встроенным высоковольтным преобразователем для питания ФЭУ блоков детектирования,
- 3) защитного экрана для блока детектирования БДЕГ-07Г с коллиматором для измерения гамма-излучения от всего тела, легких и щитовидной железы человека,
- 4) контрольного точечного источника радионуклида  $^{137}\text{Cs}$  типа ОСГИ-3-2-2р активностью порядка 90 кБк

Принцип действия радиометра РИГ-07Г основан на регистрации гамма-излучения, исходящего от всего тела человека, либо от легких или от щитовидной железы, сцинтилляционными блоками детектирования БДЕГ-01Г, либо БДЕГ-07Г. Импульсы от блока детектирования подаются на плату аналого-цифрового преобразователя SBS-59, которая преобразует их в спектр амплитудного распределения. В соответствии с выбранным режимом обследования программно в блоке УНО-01Г устанавливаются необходимые энергетические интервалы, в которых производится суммирование зарегистрированного количества импульсов и последующий расчет инкорпорированной активности. Результаты обследования фиксируются в памяти радиометра, отображаются на дисплее и могут быть выведены на цифропечать и переданы по соответствующим электронным каналам.

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон энергий регистрируемого гамма-излучения от 16 до 480 фДж (от 0,1 до 3,0 МэВ).

Предел допускаемой основной погрешности характеристики преобразования (интегральная нелинейность шкалы радиометра РИГ-07Г) в нормальных условиях применения - составляет 1 %.

Диапазон измерения активности инкорпорированных радионуклидов при гамма-фоне мощностью дозы не более 0,15 мкЗв/ч (15 мкР/ч):

- в теле человека для радионуклида  $^{137}\text{Cs}$  - от  $2,0 \cdot 10^3$  до  $2,0 \cdot 10^8$  Бк,
- в легких для радионуклида  $^{60}\text{Co}$  - от  $1,0 \cdot 10^4$  до  $1,0 \cdot 10^6$  Бк,
- в щитовидной железе для радионуклида  $^{131}\text{I}$  от  $1,5 \cdot 10^3$  до  $1,0 \cdot 10^6$  Бк.

Эффективность регистрации блоком детектирования БДЕГ-07Г в энергетическом интервале 0,6-0,8 МэВ при послеаварийном контроле содержания радионуклида  $^{137}\text{Cs}$  во всем теле человека не менее (отн.ед.) -  $5 \cdot 10^{-7}$ .

Эффективность регистрации блоком детектирования БДЕГ-07Г в энергетическом интервале 0,3-0,58 МэВ при измерении содержания  $^{131}\text{I}$  в щитовидной железе не менее (отн.ед.) -  $2 \cdot 10^{-5}$ .

Чувствительность регистрации блоком детектирования БДЕГ-07Г в энергетическом интервале 0,1-3,0 МэВ при измерении содержания радионуклида  $^{60}\text{Co}$  в легких человека не менее  $(\text{Бк} \cdot \text{с})^{-1}$  -  $1 \cdot 10^{-6}$ .

Эффективность регистрации блоками детектирования БДЕГ-07Г и БДЕГ-01Г точечного источника (из набора ОСГИ) радионуклида  $^{137}\text{Cs}$ , располагаемого в соответствующих держателях на фиксированном расстоянии относительно блоков детектирования, ( для БДЕГ-07Г - 4см, БДЕГ-01Г - 10см ), в энергетическом интервале 0,6-0,8 МэВ не менее (отн.ед.) -  $1,2 \cdot 10^{-3}$  и  $1,0 \cdot 10^{-3}$ , соответственно.

Эффективность регистрации блоком детектирования БДЕГ-01Г в энергетическом интервале 0,6-0,8 МэВ при текущем контроле содержания радионуклида  $^{137}\text{Cs}$  в теле человека не менее (отн.ед.) для:

взрослого (170 см рост, 70 кг вес) -  $1,0 \cdot 10^{-3}$

подростка (135 см рост, 27 кг вес) -  $2,0 \cdot 10^{-3}$

ребенка (90 см рост, 12 кг вес) -  $3,0 \cdot 10^{-3}$ .

Максимальная входная статистическая загрузка - не менее  $3 \cdot 10^3 \text{ с}^{-1}$ .

Время установления рабочего режима - не более 30 мин.

Время непрерывной работы не менее 24 часов.

Предел допускаемой основной погрешности измерений активности радионуклидов (при измерении с фантомами) составляет  $\pm 35\%$ .

Предел допускаемой основной погрешности измерения активности точечного источника (из набора ОСГИ) радионуклид  $^{137}\text{Cs}$  для блоков детектирования БДЕГ-01Г и БДЕГ-07Г составляет  $\pm 10\%$ .

Радиометр РИГ-07Г может эксплуатироваться при температуре воздуха от 10 до 35°C, относительной влажности до 75 % при 30 °С и атмосферном давлении от 84 до 106,7 кПа.

Питание радиометра осуществляется от сети переменного тока номинальным напряжением 220 В + 10 % - 15 % частотой 50 Гц.

Предел допускаемой дополнительной погрешности характеристики преобразования при изменении напряжения питания 220В на  $^{+22}_{-33}$  частотой 50 Гц  $\pm 1$ Гц - составляет  $\pm 10\%$ .

Потребляемая мощность – не более 150 ВА.

Средняя наработка до отказа - не менее 4000 ч.

Средний срок службы до первого капитального ремонта- не менее 6 лет.

Гарантийный срок хранения при соблюдении требований хранения и транспортирования - не менее 6 месяцев со дня изготовления.

Гарантийный срок эксплуатации не менее 18 месяцев со дня ввода в эксплуатацию радиометра..

Габаритные размеры радиометра не более:

- устройства накопления и обработки информации 480x360x160 мм.

- защитного экрана с коллиматорами для послеаварийного контроля 350x330x230 мм.

Масса радиометра не более 75 кг.

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится методом компьютерной графики на титульном листе Руководства по эксплуатации радиометра РИГ-07Г № 001.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки радиометра РИГ-07Г № 001 входят:

1.Радиометр РИГ-07Г в составе:

- 1.1 Блок детектирования БДЕГ-01Т
- 1.2 Блок детектирования БДЕГ-07Т
- 1.3 Устройство накопления и обработки информации УНО-01Т
- 1.4 Контрольный источник радионуклида  $^{137}\text{Cs}$
- 1.5 Держатель контрольного источника для БДЕГ-01Т
2. Руководство по эксплуатации ПИГУ.412121.001 РЭ с разделом 3 “Методика поверки”.
3. Паспорт ПИГУ.412121.001 ПС.

## ПОВЕРКА

Поверка радиометра РИГ-07Т в условиях эксплуатации и после ремонта производится в соответствии с разделом 3 “Методика поверки” Руководства по эксплуатации ПИГУ.412121.001 РЭ “Радиометр активности гамма-излучающих радионуклидов РИГ-07Т. Руководство по эксплуатации”, согласованным ГЦИ СИ ФГУП “ВНИИМ им. Д. И. Менделеева” в июне 2004 г.

Основными средствами поверки являются:

при первичной поверке

- фантом всего тела со стандартными образцами активности радионуклида  $^{137}\text{Cs}$  из комплекта унифицированного фантома тела человека УРНГ – 01Т  $^{137}\text{Cs}$  активностью порядка 200 кБк и жидкостной фантом тела с образцовыми объемными мерами активности специального назначения (ОМАСН) радионуклида  $^{137}\text{Cs}$  активностью порядка 7 МБк,
- фантом торса тела человека с моделью легких с ОМАСН радионуклида  $^{60}\text{Co}$  активностью порядка 60 кБк ,
- фантом шеи с моделью щитовидной железы с ОМАСН радионуклида  $^{133}\text{Ba}$  активностью порядка 60 кБк ,

при первичной и периодической поверке

- рабочие эталонные 2-го разряда спектрометрические гамма-источники радионуклидов  $^{241}\text{Am}$ ,  $^{57}\text{Co}$ ,  $^{139}\text{Ce}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{54}\text{Mn}$ ,  $^{60}\text{Co}$ ,  $^{88}\text{Y}$ ,  $^{22}\text{Na}$ ,  $^{232}\text{Th}$  типа ОСГИ активностью от  $10^4$  до  $10^5$  Бк.

Межповерочный интервал - 2 года.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 4.59-79 “Средства измерений ионизирующих излучений. Номенклатура показателей”.

ГОСТ 27451-87 “Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические условия”.

ГОСТ 26874-86 “Спектрометры энергий ионизирующих излучений. Методы измерения основных параметров”.

ГОСТ 26874-86 “Радиометры энергий ионизирующих излучений. Методы измерения основных параметров”.

ГОСТ 8.033-96 “Государственная поверочная схема для средств измерений активности радионуклидов, потока и плотности потока альфа - , бета-частиц и фотонов радионуклидных источников”.

Техническая документация изготовителя.

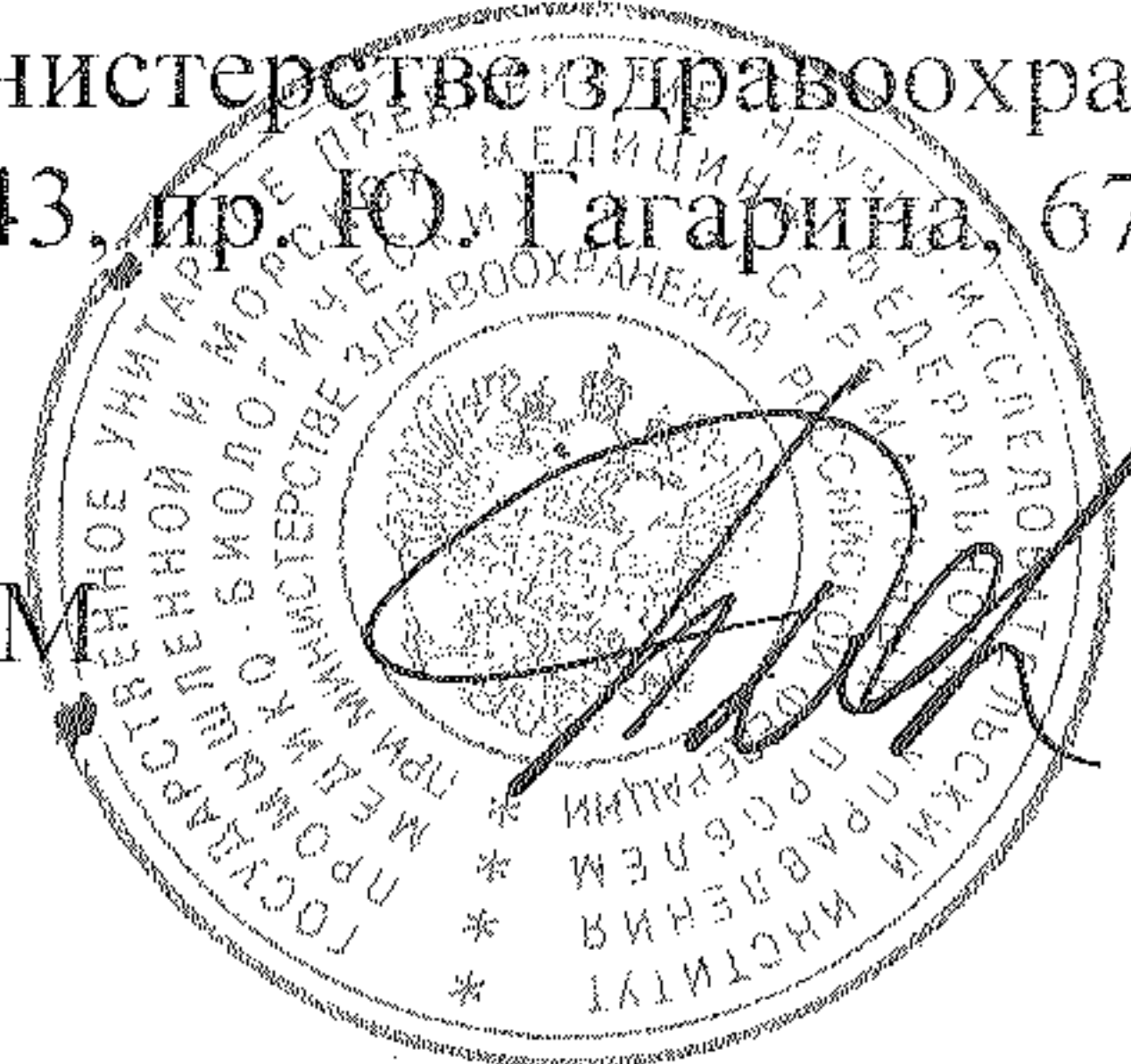
## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип Радиометр РИГ-07Т № 001 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске и в процессе эксплуатации согласно поверочной схеме по ГОСТ 8.033-96.

Изготовитель:

Государственное унитарное предприятие научно-исследовательский институт промышленной и морской медицины Федерального управления медико-биологических и экстремальных проблем при Министерстве здравоохранения Российской Федерации  
Санкт-Петербург, 196143, пр. Ю. Гагарина, 67.

Директор ГУП НИИПММ



В.В.Довгуша

Руководитель лаборатории

ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им. Д.И.Менделеева"

 И.А.Харитонов