

Приложение к сертификату № Г648
(обязательное)

ОПИСАНИЕ ТИПА ГСО

СОГЛАСОВАНО
Зам. директора УНИИМ

И.Е. Добровинский
“21” марта 2001 г.


Стандартный образец
активности инкорпорированных
радионуклидов плутония-238 и
америция-241 в органах грудной
клетки (комплект-комбинирован-
ный фантом)

ВНЕСЕН В ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕЕСТР
УТВЕРЖДЕННЫХ ТИПОВ ГСО

Регистрационный номер ГСО 7890-2001

ВЫПУСКАЕТСЯ ПО НД: Техническое задание ПИГУ.418234.001 ТЗ, утвер-
жденное директором ГУП НИИПММ 26.12.2000 г.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Комплект СО предназначен для градуировки средств измерений активности трансураниевых нуклидов в органах грудной клетки с применением полупроводниковых детекторов типа АСТ-I, АСТ-II Low Energy Germanium Detector (the Canberra Actinide Ge Detectors), а также сцинтилляционных детекторов рентгеновского излучения на основе кристаллов NaJ (Tl), с входным окном не менее 12 см².

Комплект СО применяется в центрах радиационной медицины, медико-санитарных частях, научно-исследовательских институтах и других учреждениях Минздрава России, осуществляющих радиационный контроль персонала и населения, а также органами Госстандарта при выполнении работ по соблюдению “Закона об обеспечении единства измерений”.

НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ, определяющие необходимость применения СО:

Инструкция по применению ГСО (обязательное приложение к паспорту ГСО)

ОПИСАНИЕ

Комплект стандартных образцов (СО) активности инкорпорированных радионуклидов плутония-238 и америция-241 укомплектован шестью объемными радиоактивными источниками, выполненными в виде муляжей - фантомов внутренних органов тела человека следующего состава :

- СО активности инкорпорированного плутония-238 в легких (фантом легких с плутонием, ФЛ (Pu)) ;
- СО активности инкорпорированного плутония-238 в печени (фантом печени с плутонием, ФП (Pu)) ;
- СО активности инкорпорированного плутония-238 в грудной клетке (фантом грудной клетки с плутонием, ФГК (Pu)) ;
- СО активности инкорпорированного америция-241 в легких (фантом легких с америцием, ФЛ (Am)) ;
- СО активности инкорпорированного америция-241 в печени (фантом печени с америцием, ФП (Am)) .
- СО активности инкорпорированного америция-241 в грудной клетке (фантом грудной клетки с америцием, ФГК (Am)) .

По назначению комплект СО активности инкорпорированных радионуклидов плутония-238 и америция-241 применяется совместно с фоновыми образцами и является составной частью комбинированного фантома КФ (Pu, Am) - сборного манекена верхней части торса взрослого мужчины с взаимозаменяемыми фантомами внутренних органов. Полный состав комбинированного фантома КФ (Pu, Am) представлен в таблице 1

Таблица 1

Наименование составной части комбинированного фантома КФ (Pu, Am)	Количество образцов вида		
	СО активности радионуклида		фоновый образец
	²³⁸ Pu	²⁴¹ Am	
Фантом легких (правое и левое легкое)	1	1	1
Фантом печени	1	1	1
Фантом грудной клетки (передняя и задняя стенки)	1	1	1
Фантом покровных тканей грудной клетки (грудь, спина, плечи)	-	-	1
Фантом остальных органов торса (остов)	-	-	1

Конструкция комбинированного фантома КФ (Pu, Am) обеспечивает 27 (3×3×3) вариантов сборки фантома торса, различающихся типом и распределением инкорпорированного радионуклида по органам грудной клетки.

Стандартные образцы в составе фантома торса воспроизводят пространственно-энергетический спектр фотонного излучения и являются стандартными образцами свойств инкорпорированных радионуклидов плутония-238 и америция-241.

Передача размера активности плутония-238 и америция-241 измерительному устройству при выполнении градуировки средств измерений обеспечена :

- калиброванным размером активности радионуклидов, переданным стандартным образцам непосредственно от первичного эталона;
- соответствием строения выполненных образцов и фантома торса в целом атласу анатомии человека;
- эквивалентностью использованных материалов биологическим тканям по взаимодействию с низкоэнергетическим фотонным излучением.

Комбинированный фантом КФ (Pu, Am) изготавливается из твердотельных материалов - компаундов на основе эпоксидной смолы ЭК-20 с наполнителями, в состав которых входят: кальций углекислый (от 5 до 37 %), крахмал (от 7 до 30 %), микросферы фенолформальдегидной смолы (от 3 до 40 %) и ионообменная смола (5 %) в качестве носителя радионуклида.

Стандартные образцы относятся к закрытым радионуклидным источникам и исключают поступление радионуклидов в окружающую среду в условиях применения.

Относительно высокие значения содержания и удельной активности плутония-238 и америция-241 обязывают потребителя руководствоваться требованиями Норм радиационной безопасности НРБ-99 и Основных санитарных правил обеспечения радиационной безопасности ОСПОРБ-99 в отношении применения, хранения и транспортирования СО.

Маркировка СО содержит помимо информации, приведенной на этикетке, также символ радионуклида и знак радиационной опасности по ГОСТ 17925-72.

Комбинированный фантом КФ (Pu, Am) предназначен к выпуску как продукция единичного повторяющегося производства с поставкой заказчику в различных вариантах комплектации.

НОРМИРУЕМЫЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Удельная активность радионуклидов в материалах - имитаторах биологических тканей СО должна соответствовать допускаемым значениям, приведенным в таблице 1.

Таблица 1

Наименование материала	Интервал допускаемых значений удельной активности радионуклида, Бк/г	
	плутоний-238	америй-241
Имитатор костной биологической ткани	50 - 150	15 - 75
Имитатор мягкой биологической ткани	150 - 250	50 - 120
Имитатор легочной биологической ткани	150 - 250	50 - 120

Плотность материалов СО должна соответствовать допускаемым значениям, приведенным в таблице 2.

Таблица 2

Наименование материала	Интервал допускаемых значений плотности, г/см ³
Имитатор костной биологической ткани	1,26 - 1,34
Имитатор мягкой биологической ткани	1,01 - 1,07
Имитатор легочной биологической ткани	0,24 - 0,30

Массовый коэффициент ослабления фотонного излучения в материалах СО должен соответствовать допускаемым значениям, приведенным в таблице 3.

Таблица 3

Наименование материала	Интервал допускаемых значений массового коэффициента ослабления фотонного излучения (см ² /г) для энергии	
	22,6 кэВ	59,5 кэВ
Имитатор костной биологической ткани	1,70 - 1,88	0,251 - 0,283
Имитатор мягкой биологической ткани	0,60 - 0,66	0,194 - 0,218
Имитатор легочной биологической ткани	0,60 - 0,66	0,194 - 0,218

Погрешность значений аттестуемых характеристик должна соответствовать значениям, приведенным в таблице 4.

Таблица 4

Аттестуемая характеристика	Относительная погрешность значений аттестуемой характеристики при доверительной вероятности 0,95, %
Удельная активность плутония-238 и америция-241	± 5
Плотность материала:	
- имитатора костной биологической ткани ;	± 2
- имитатора мягкой биологической ткани ;	± 2
- имитатора легочной биологической ткани	± 5
Массовый коэффициент ослабления фотонного излучения	± 3

Погрешность от неоднородности плотности материалов СО должна соответствовать значениям, приведенным в таблице 5.

Таблица 5

Аттестуемая характеристика	Относительная погрешность от неоднородности при доверительной вероятности 0,95, %
Плотность материала: - имитатора костной биологической ткани ;	± 2
- имитатора мягкой биологической ткани ;	± 2
- имитатора легочной биологической ткани	± 5

Срок годности экземпляра комплекта СО составляет 2 года.

РАЗРАБОТЧИК ГСО: Государственное унитарное предприятие научно-исследовательский институт промышленной и морской медицины, 196143, Санкт-Петербург, проспект Ю.Гагарина, 67.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ ГСО: Государственное унитарное предприятие научно-исследовательский институт промышленной и морской медицины, 196143, Санкт-Петербург, проспект Ю.Гагарина, 67.

Директор ГУП НИИПММ



В.В.Довгуша

Handwritten signature and date: 21.02.01