

№ 204-23

УТВЕРЖДАЮ

Директор ФБУН НИИРГ
им. П.В.Рамзаева



И.К.Романович

31 » 08 2023 г.

М.П.

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

о соответствии санитарным правилам наборов демонстрационных закрытых радионуклидных источников α , β и γ -излучения

На экспертизу были представлены следующие материалы:

1. АО «Ритверц». Источники радионуклидные закрытые низкоактивные демонстрационные. Технические условия ТУ 27.90.11-022-23102128-2021.
2. АО «Ритверц». Источник радионуклидный закрытый (бета, гамма)-излучения демонстрационный BGNa2.SC.35 на основе радионуклида ^{22}Na . Паспорт № 8427/1.
3. АО «Ритверц». Источник радионуклидный закрытый гамма-излучения демонстрационный GCo7.SC.35 на основе радионуклида ^{57}Co . Паспорт № 8427/2.
4. АО «Ритверц». Источник радионуклидный закрытый гамма-излучения демонстрационный GCo0.SC.36 на основе радионуклида ^{60}Co . Паспорт № 8427/3.
5. АО «Ритверц». Источник радионуклидный закрытый бета-излучения демонстрационный BStr0.SC.35 на основе радионуклида ^{90}Sr . Паспорт № 8427/4.
6. АО «Ритверц». Источник радионуклидный закрытый гамма-излучения демонстрационный GCd9.SC.35 на основе радионуклида ^{109}Cd . Паспорт № 8427/5.
7. АО «Ритверц». Источник радионуклидный закрытый гамма-излучения демонстрационный GBa3.SC.35 на основе радионуклида ^{133}Ba . Паспорт № 8427/6.

8. АО «Ритверц». Источник радионуклидный закрытый (бета, гамма)-излучения демонстрационный BGCs7.SC.35 на основе радионуклида ^{137}Cs . Паспорт № 8427/7.
9. АО «Ритверц». Источник радионуклидный закрытый гамма-излучения демонстрационный GEu2.SC.35 на основе радионуклида ^{152}Eu . Паспорт № 8427/8.
10. АО «Ритверц». Источник радионуклидный закрытый гамма-излучения демонстрационный GTh8.SC.35 на основе радионуклида ^{228}Th . Паспорт № 8427/9.
11. АО «Ритверц». Источник радионуклидный закрытый гамма-излучения демонстрационный GU5.SC.36 на основе радионуклида ^{235}U . Паспорт № 8427/10.
12. АО «Ритверц». Источник радионуклидный закрытый альфа-излучения демонстрационный APu9.SC.34 на основе радионуклида ^{239}Pu . Паспорт № 8427/11.
13. АО «Ритверц». Источник радионуклидный закрытый (альфа, гамма)-излучения демонстрационный AGAm1.SC.34 на основе радионуклида ^{241}Am . Паспорт № 8427/12.
14. АО «Ритверц». Набор демонстрационных закрытых радионуклидных источников α , β и γ -излучения. Описание и инструкция по эксплуатации.
15. Санитарно-эпидемиологическое заключение 78.01.13.000.М.000010.01.23 от 12.01.2023 г. на условия выполнения работ при осуществлении деятельности в области использования источников ионизирующего излучения. Выдано АО «Ритверц», действительно до 12.01.2028 г.
16. Лицензия № СЕ-03-210-5469 от 27.07.2023 г. выдана АО «Ритверц» на эксплуатацию радиационного источника. Действительна до 14.01.2026 г.
17. ИЛ ФГУН НИИРГ им. П.В. Рамзаева. Протокол радиационного обследования № 099/23и от 31.08.2023 г.

Экспертиза проводилась на соответствие требованиям следующих нормативных документов:

- «Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)», СанПиН 2.6.1.2523-09;
- «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010)», СП 2.6.1.2612-10.

Наборы демонстрационных закрытых радионуклидных источников α , β и γ -излучения, далее – наборы источников, и сами источники производятся по техническим условиям ТУ 27.90.11-022-23102128-2021 АО «Ритверц», имеющим лицензию и санитарно-эпидемиологическое заключение на данный вид деятельности.

Наборы источников предназначены для использования в процессах, связанных с изучением явления радиоактивности, в общеобразовательных,

средних специальных и высших учебных заведениях, а также в качестве демонстрационного материала для предоставления информационно-просветительских услуг и популяризации науки в общественных пространствах.

Демонстрационные источники поставляются в составе одного из четырёх наборов. Набор спектрометрический № 1 включает следующие закрытые радионуклидные источники бета и гамма-излучения:

- BGNa2.SC.35, содержащий 10 кБк ^{22}Na ;
- GCo7.SC.35, содержащий 50 кБк ^{57}Co ;
- GCd9.SC.35, содержащий 50 кБк ^{109}Cd ;
- BGCs7.SC.35, содержащий 5 кБк ^{137}Cs ;
- GBa3.SC.35, содержащий 10 кБк ^{133}Ba ;
- GEu2.SC.35, содержащий 5 кБк ^{152}Eu .

Набор спектрометрический № 2 включает следующие закрытые радионуклидные источники альфа, бета и гамма-излучения:

- GTh8.SC.35, содержащий 3 кБк ^{238}Th ;
- GU5.SC.36, содержащий 2 кБк ^{235}U ;
- AGAm1.SC.34, содержащий 3 кБк ^{241}Am .

Набор радиометрический № 1 включает следующие закрытые радионуклидные источники альфа и гамма-излучения:

- BSr0.SC.35, содержащий 2 кБк ^{90}Sr ;
- GCo0.SC.36, содержащий 10 кБк ^{60}Co ;
- AGAm1.SC.34, содержащий 3 кБк ^{241}Am .

Набор радиометрический № 2 включает следующие закрытые радионуклидные источники альфа, бета и гамма-излучения:

- BSr0.SC.35, содержащий 2 кБк ^{90}Sr ;
- GBa3.SC.35, содержащий 10 кБк ^{133}Ba ;
- APu9.SC.34, содержащий 2 кБк ^{239}Pu .

Источники представляют собой активную часть, помещенную в дисковую капсулу из нержавеющей стали. Крышка капсулы зафиксирована в корпусе капсулы с помощью лазерной сварки. Дисковая капсула с помощью лазерной сварки зафиксирована в держателе, представляющем собой прямоугольную пластину из нержавеющей стали. На свободной поверхности капсул и держателей наносится маркировка источника: знак радиационной опасности, логотип изготовителя, код источника, код капсулы, заводской номер источника, содержащий порядковый номер источника в году и две последние цифры года изготовления (через точку). Рабочей поверхностью источников считается поверхность с выходным окном.

Источники помещены в капсулы трех видов 34, 35 и 36, номер которых содержится в маркировке источника.

Корпус дисковой капсулы 34 диаметром 25 мм выполнен из нержавеющей стали и имеет выходное окно диаметром 7 мм, закрытое

приваренной лазерной сваркой защитной решеткой из нержавеющей стали. Активная часть содержит радионуклид, герметично зафиксированный в поверхностном оксидном слое, и имеет защитное покрытие из титановой фольги толщиной 2 мкм.

Корпус дисковой капсулы 35 диаметром 25 мм выполнен из нержавеющей стали и имеет выходное окно диаметром 5 мм. Активная часть содержит радионуклид, герметично зафиксированный между двумя полиимидными пленками толщиной 50 мкм (пленки спаяны между собой). Источник имеет защитное покрытие из титановой фольги толщиной 10 мкм.

Корпус дисковой капсулы 36 диаметром 25 мм выполнен из нержавеющей стали и имеет сплошную конструкцию с выходным окном диаметром 10 мм и толщиной 0,5 мм. Активная часть содержит радионуклид, герметично зафиксированный между двумя полиимидными пленками толщиной 50 мкм (пленки спаяны между собой).

Все источники зафиксированы с помощью лазерной сварки в прямоугольных держателях из нержавеющей стали размером 55x26 мм и помещены в закрывающийся пенал, обеспечивающий их защиту при хранении и транспортировании.

Все источники герметичны и исключают возможность выхода активности в условиях нормальной эксплуатации в течении всего назначенного срока службы, равного 10 годам. К нормальным условиям эксплуатации, в соответствии с техническими условиями, относятся:

- температура от -50°C до $+50^{\circ}\text{C}$;
- влажность до 98% при температуре до 40°C ;
- давление от 25 кПа до 500 кПа.

Все источники имеют активность менее минимально значимой активности (МЗА), содержащегося в них радионуклида. Сумма отношений активностей источников, входящих в состав любого из 4 наборов источников, к МЗА содержащихся в них радионуклидов не превышает 1. Мощность амбиентного эквивалента дозы на расстоянии 10 см от любого из источников и от любого из наборов источников не превышает 1 мкЗв/ч, что соответствует требованиям п.1.7.2 ОСПОРБ-99/2010 к изделиям, содержащим радионуклидные источники, освобождаемым от контроля.

При использовании источников, открывают защитный пенал, извлекают необходимый источник, держа его за держатель со стороны, противоположной размещению капсулы с источником, и помещают его в установку. Допускается извлечение из пенала только одного источника, необходимого для работы. При манипуляциях с источником выходное окно не должно направляться в сторону человека. При хранении и работе источник (пенал с источниками) должен быть удален не менее, чем на 0,5 м от мест постоянного нахождения людей. Техническая документация на источники и на наборы источников описывает их устройство и включает рекомендации по мерам безопасности при работе с ними.

Проведенное радиационное обследование источников подтвердило, что мощность амбиентного эквивалента дозы ионизирующего излучения на расстоянии 10 см от источников не превышает:

- 0,4 мкЗв/ч для источника BGNa2.SC.35, содержащего 10 кБк ^{22}Na ;
- 0,2 мкЗв/ч для источника GCo7.SC.35, содержащего 50 кБк ^{57}Co ;
- 0,2 мкЗв/ч для источника GCd9.SC.35, содержащего 50 кБк ^{109}Cd ;
- 0,2 мкЗв/ч для источника BGCs7.SC.35, содержащего 5 кБк ^{137}Cs ;
- 0,2 мкЗв/ч для источника GBa3.SC.35, содержащего 10 кБк ^{133}Ba ;
- 0,3 мкЗв/ч для источника GEu2.SC.35, содержащего 5 кБк ^{152}Eu ;
- 0,3 мкЗв/ч для источника GTh8.SC.35, содержащего 3 кБк ^{238}Th ;
- 0,2 мкЗв/ч для источника GU5.SC.36, содержащего 2 кБк ^{235}U ;
- 0,2 мкЗв/ч для источника AGAm1.SC.34, содержащего 3 кБк ^{241}Am ;
- 0,2 мкЗв/ч для источника BSr0.SC.35, содержащего 2 кБк ^{90}Sr ;
- 0,4 мкЗв/ч для источника GCo0.SC.36, содержащего 10 кБк ^{60}Co ;
- 0,2 мкЗв/ч для источника APu9.SC.34, содержащего 2 кБк ^{239}Pu .

Мощность амбиентного эквивалента дозы на расстоянии 10 см от защитного пенала с набором источников не превышает:

- 0,6 мкЗв/ч для спектрометрического набора № 1;
- 0,3 мкЗв/ч для спектрометрического набора № 2;
- 0,4 мкЗв/ч для радиометрического набора № 1;
- 0,3 мкЗв/ч для радиометрического набора № 2.

Таким образом, активность всех источников менее МЗА содержащихся в них радионуклидов, и сумма отношений активностей входящих в наборы источников к МЗА содержащихся в них радионуклидов не превышает 1. В соответствии с приложением 4 к НРБ-99/2009 индивидуальная годовая эффективная доза персонала и населения при любых условиях использования таких источников не превысит 10 мкЗв/год, и в соответствии с п. 1.4 НРБ-99/2009, на такие источники требования НРБ-99/2009 не распространяются. В соответствии с п. 1.7.2 ОСПОРБ-99/2010 обращение с наборами источников освобождается от контроля и производится как с изделиями, не представляющими радиационной опасности. Вышеописанные наборы демонстрационных закрытых радионуклидных источников α , β и γ -излучения могут использоваться в процессах, связанных с изучением явления радиоактивности, в общеобразовательных, средних специальных и высших учебных заведениях, а также в качестве демонстрационного материала для предоставления информационно-просветительских услуг и популяризации науки в общественных пространствах.

По окончании назначенного срока эксплуатации источники должны передаваться в специализированную организацию для захоронения, либо возвращаться производителю.

Руководитель Федерального
радиологического центра



А.Н.Барковский