

№ 012-25

УТВЕРЖДАЮ

Директор ФБУН НИИРГ
им. П.В. Рамзаева



И.К. Романович

И.К. Романович

«20» января 2025 г.

М.П.

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

**на спектрометр рентгенофлуоресцентный универсальный настольный
ЭКРОС XRF-9700 STARFISH**

На экспертизу были представлены следующие материалы:

1. ООО «ЭКРОСХИМ». Технические условия на спектрометр рентгенофлуоресцентный универсальный настольный ЭКРОС XRF-9700 STARFISH. БКРЕ.415312.030 ТУ (введены впервые).

2. ООО «ЭКРОСХИМ». Руководство по эксплуатации на спектрометр рентгенофлуоресцентный универсальный настольный ЭКРОС XRF-9700 STARFISH. БКРЕ.415312.030 РЭ.

3. ООО «ЭКРОСХИМ». Паспорт на спектрометр рентгенофлуоресцентный универсальный настольный ЭКРОС XRF-9700 STARFISH. БКРЕ.415312.030 ПС.

4. Лицензия № 77.99.15.002.Л.000101.10.16 от 17.10.2016 г. на осуществление деятельности в области использования ИИИ (генерирующих) (за исключением случаев, если эти источники используются в медицинской деятельности): проектирование, производство, эксплуатация, техническое обслуживание, хранение ИИИ для рентгенодифракционного анализа.

5. Санитарно-эпидемиологическое заключение от 28.12.2022 г. № 78.01.13.000.М.000613.12.22 на условия выполнения работ при осуществлении деятельности в области использования источников ионизирующего излучения.

6. Протокол радиационного контроля ЛРК ООО «НТЦ «ЭкоЛоджиксЛаб» № РКРТ-2025/001 от 17.01.2025 г. (Аттестат аккредитации РОСС RU.0001.21PK49).

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;
- «Гигиенические требования по обеспечению радиационной безопасности при обращении с источниками, генерирующими рентгеновское излучение при ускоряющем напряжении до 150 кВ», СанПиН 2.6.1.3289-15.

Спектрометр рентгенофлуоресцентный универсальный настольный ЭКРОС XRF-9700 STARFISH (далее – спектрометр) производится ООО «ЭКРОСХИМ» (Россия) по техническим условиям БКРЕ.415312.030 ТУ.

Спектрометр предназначен для экспрессного качественного и количественного элементного анализа твердых монолитных, порошкообразных и прессованных образцов, жидкостей и мазей, осажденных на фильтре или помещаемых в кювету, а также неподготовленных образцов нестандартных размеров в лабораторных условиях. Спектрометр является настольным прибором и предназначен для работы при температуре окружающего воздуха от +10 до +35°C, относительной влажности воздуха до 80% при +25°C и атмосферном давлении от 84 кПа до 107 кПа. Спектрометр работает от напряжения питания 220 В переменного тока с частотой 50 Гц.

Принцип действия спектрометра основан на возбуждении и последующей регистрации рентгеновского спектра характеристического излучения материала исследуемого образца. Энергия характеристических линий спектра соответствует химическим элементам, содержащимся в образце, а их интенсивность пропорциональна концентрации соответствующих элементов. При облучении образца первичным рентгеновским излучением возникает флуоресцентное рентгеновское излучение от пробы, содержащее характеристические линии элементов, входящих в ее состав. Рентгеновское излучение источника, проходя через фильтр первичного излучения и коллиматор, попадает в измерительную камеру и далее на пробу. Под действием рентгеновского излучения из внутренних, заполненных электронных оболочек атома «выбивается» электрон. Через некоторое время освободившиеся электронные оболочки заполняются электронами из внешних оболочек, что сопровождается испусканием рентгеновского кванта. Энергия регистрируемых квантов определяется атомным номером элемента, а интенсивность их регистрации – концентрацией данного элемента в анализируемой пробе.

Характеристическое излучение регистрируется детектором, сигнал с которого обрабатываются электронной схемой. В результате формируется гистограмма, в которой отдельные пики соответствуют характеристическим линиям элементов, а амплитуда пиков пропорциональна интенсивности

излучения. Дальнейшая математическая обработка позволяет определить качественный и количественный элементный состав образца по зарегистрированному спектру.

Спектрометр сопряжен с компьютером, и специальное программное обеспечение позволяет управлять прибором и производить обработку результатов измерений в автоматическом режиме. Также программное обеспечение позволяет автоматизировать измерения, производить градуировку, сохранять и обрабатывать результаты измерений, включая спектры.

Источником рентгеновского излучения в спектрометре служит рентгеновская трубка мощностью 50 Вт, работающая при анодном напряжении до 50 кВ и анодном токе до 1000 мкА. Образец для исследований располагается на предметном столе и далее загружается в измерительную камеру. Включение рентгеновского излучения происходит при закрытой заслонке на измерительной камере.

Проведение работ по юстировке спектрометра персоналом пользователя запрещается и осуществляется фирмой-изготовителем.

Включение источника рентгеновского излучения сопровождается автоматическим включением световой сигнализации. Дополнительно предусмотрена блокировка включения источника рентгеновского излучения механическим замком-выключателем.

Техническая документация на спектрометр подробно описывает его устройство и работу. В технических условиях предусмотрены достаточные требования к конструкции спектрометра, чтобы обеспечить его соответствие требованиям СанПиН 2.6.1.3289-15 и ОСПОРБ-99/2010, а в руководстве по эксплуатации содержится достаточная информация для обеспечения возможности безопасной эксплуатации спектрометра.

По конструктивному исполнению спектрометр, в соответствии с СанПиН 2.6.1.3289-15, является установкой 1-ой группы, содержащей источник низкоэнергетического рентгеновского излучения. Весь тракт рентгеновского излучения размещен в корпусе спектрометра. В соответствии с представленной технической документацией, мощность дозы рентгеновского излучения при любом режиме работы спектрометра в любой доступной точке в 10 см от его поверхности не превышает 1,0 мкЗв/ч. Исключается возможность доступа пользователя к работающему источнику рентгеновского излучения, и исключаются работы со спектрометром при снятых элементах корпуса.

Проведенный радиационный контроль образца спектрометра подтвердил его соответствие требованиям радиационной безопасности. Мощность амбиентного эквивалента дозы рентгеновского излучения в любой доступной точке на расстоянии 0,1 м от корпуса спектрометра при его работе в максимальном режиме не превышает 0,2 мкЗв/ч, что соответствует требованиям СанПиН 2.6.1.3289-15 для установок 1-ой группы, содержащих источник низкоэнергетического рентгеновского излучения, а также требованиям п. 1.7.2 ОСПОРБ-99/2010 для установок с генерирующими источниками ионизирующего излучения, обращение с которыми освобождается от контроля.

Таким образом, спектрометр рентгенофлуоресцентный универсальный настольный ЭКРОС XRF-9700 STARFISH, производимый ООО «ЭКРОСХИМ» по техническим условиям БКРЕ.415312.030 ТУ, соответствует требованиям НРБ-99/2009, ОСПОРБ-99/2010 и СанПиН 2.6.1.3289-15. В соответствии с п. 1.7.2 ОСПОРБ-99/2010 обращение со спектрометром рентгенофлуоресцентным универсальным настольным ЭКРОС XRF-9700 STARFISH освобождается от контроля после оформления пользователем соответствующего санитарно-эпидемиологического заключения, а в соответствии с п. 1.8.1 ОСПОРБ-99/2010, обращение со спектрометром рентгенофлуоресцентным универсальным настольным ЭКРОС XRF-9700 STARFISH освобождается от необходимости получения лицензии на право осуществления деятельности в области использования техногенных ИИИ.

Руководитель Федерального
радиологического центра

А.Н. Барковский

Врио заведующего лабораторией
внешнего облучения

Н.В. Титов