


119361, Москва, ул. Озерная, 46. Телефон: (495) 437-29-74; факс: (499) 792-07-03  
e-mail: [vniofi@vniofi.ru](mailto:vniofi@vniofi.ru), web-сайт: <http://www.vniofi.ru>

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора  
ФГУП «ВНИИОФИ»

  
Н.П.Муравская



**Протоколы испытаний в целях утверждения типа**

От « 16 » октября 2015 года

На 18 страницах

Наименование прибора: анализаторы портативные рентгенофлуоресцентные Delta Element DE-2000, Delta Classic Plus (DCC-2000, DCC-2000-C, DCC-2000-CC), Delta Professional (DPO-2000, DPO-2000-C, DPO-2000-CC), Delta Premium (DP-2000, DP-2000-C, DP-2000-CC)

Заводской № 580547 (модель Delta Element DE-2000), 570676 (модель Delta Classic Plus DCC-2000), 541712 (модель Delta Professional DPO-2000) и 512412 (модель Delta Premium DP-2000-CC)

Фирма изготовитель «Olympus Scientific Solutions Americas», США

Адрес фирмы изготовителя 48, Woerd Avenue, Waltham, Massachusetts, 02453, USA  
Телефон: +1 (781) 419-3900

Фирма заявитель ООО «Олимпас Москва»

Адрес фирмы заявителя 107023, г. Москва, ул. Электровзаводская, д.27, стр.8  
Телефон: +7 (495) 956-6691 Факс: +7 (495) 663-8487

Руководитель подразделения

*Должность*

Ведущий инженер

*Должность*

Инженер

*Должность*

отдел Д-4

*Название подразделения*

отдел Д-4

*Название подразделения*

отдел Д-4

*Название подразделения*

А.В. Иванов

*ФИО*

А.Н. Шобина

*ФИО*

В.Э. Сысоев

*ФИО*

  
*Подпись*

  
*Подпись*

  
*Подпись*

119361, г. Москва, ул. Озерная, 46, тел: (495)437-56-33, факс: (495)437-31-47,  
e-mail: [vniofi@vniofi.ru](mailto:vniofi@vniofi.ru), web-сайт: <http://www.vniofi.ru>

Испытания проводил: Инженер

*Должность*

отдел Д-4

*Название подразделения*

В.Н. Котиков

*ФИО*

  
*Подпись*

## Содержание

Рассмотрение технической документации .....	3
Определение метрологических и технических характеристик .....	5
Идентификация программного обеспечения и оценка влияния на метрологические характеристики средства измерений.....	11
Определение интервала между поверками .....	16
Анализ конструкции средства измерений .....	18

119361, г. Москва, ул. Озерная, 46, тел: (495)437-56-33, факс: (495)437-31-47,  
e-mail: [vniofi@vniofi.ru](mailto:vniofi@vniofi.ru), web-сайт: <http://www.vniofi.ru>

Испытания проводил: Инженер  
*Должность*

отдел Д-4  
*Название подразделения*

В.Н. Котиков  
*ФИО*

  
*Подпись*

119361, Москва, ул. Озерная, 46. Телефон: (495) 437-29-74; факс: (499) 792-07-03  
e-mail: [vniofi@vniofi.ru](mailto:vniofi@vniofi.ru), web-сайт: <http://www.vniofi.ru>

Рассмотрение технической документации

От « 16 » октября 2015 года

1 Рассмотрение технической документации

Таблица 1

Содержание требований по рассмотрению технической документации	Результаты рассмотрения
Проверка соответствия комплекта представленной технической документации требованиям приказа №1081 Минпромторга	Комплект документации соответствует требованиям приказа Минпромторга Российской Федерации №1081 от 30.11.2009 г.
Проверка соответствия технических характеристик анализаторов портативных рентгенофлуоресцентных Delta Element DE-2000, Delta Classic Plus (DCC-2000, DCC-2000-C, DCC-2000-CC), Delta Professional (DPO-2000, DPO-2000-C, DPO-2000-CC), Delta Premium (DP-2000, DP-2000-C, DP-2000-CC) требованиям нормативных документов, действующих на территории РФ	Технические характеристики анализаторов портативных рентгенофлуоресцентных Delta Element DE-2000, Delta Classic Plus (DCC-2000, DCC-2000-C, DCC-2000-CC), Delta Professional (DPO-2000, DPO-2000-C, DPO-2000-CC), Delta Premium (DP-2000, DP-2000-C, DP-2000-CC) соответствуют требованиям ГОСТ 4.361-85
Проверка полноты и правильности выбора методов и средств контроля технических характеристик, принятых в технической документации	Применяемые методы и средства контроля достаточны для определения основных характеристик.
Оценка возможности метрологического обеспечения анализаторов портативных рентгенофлуоресцентных Delta Element DE-2000, Delta Classic Plus (DCC-2000, DCC-2000-C, DCC-2000-CC), Delta Professional (DPO-2000, DPO-2000-C, DPO-2000-CC), Delta Premium (DP-2000, DP-2000-C, DP-2000-CC) в процессе эксплуатации.	Анализаторы портативные рентгенофлуоресцентные Delta Element DE-2000, Delta Classic Plus (DCC-2000, DCC-2000-C, DCC-2000-CC), Delta Professional (DPO-2000, DPO-2000-C, DPO-2000-CC), Delta Premium (DP-2000, DP-2000-C, DP-2000-CC) метрологически обеспечены при эксплуатации.
Оценка эксплуатационной документации с точки зрения удобства ее использования потребителем.	Эксплуатационная документация доступна в бумажном и электронном виде на русском языке, удобна для пользования и обеспечивает эффективное использование анализаторов портативных рентгенофлуоресцентных Delta Element DE-2000, Delta

	Classic Plus (DCC-2000, DCC-2000-C, DCC-2000-CC), Delta Professional (DPO-2000, DPO-2000-C, DPO-2000-CC), Delta Premium (DP-2000, DP-2000-C, DP-2000-CC) по назначению.
--	---

**Заключение:**

Анализаторы портативные рентгенофлуоресцентные Delta Element DE-2000, Delta Classic Plus (DCC-2000, DCC-2000-C, DCC-2000-CC), Delta Professional (DPO-2000, DPO-2000-C, DPO-2000-CC), Delta Premium (DP-2000, DP-2000-C, DP-2000-CC) соответствуют требованиям нормативной и технической документации.



119361, Москва, ул. Озерная, 46. Телефон: (495) 437-29-74; факс: (499) 792-07-03  
e-mail: [vniofi@vniofi.ru](mailto:vniofi@vniofi.ru), web-сайт: <http://www.vniofi.ru>

Определение метрологических и технических характеристик

От « 16 » октября 2015 года

Условия проведения испытаний:

1. Температура окружающей среды: 22 °С
2. Относительная влажность: 55 %
3. Давление: 100,27 кПа

Применяемое эталонное и вспомогательное оборудование:

Таблица 2

Наименование и тип средства поверки	Основные технические и (или) метрологические характеристики
Линейка измерительная металлическая ГОСТ 427-75.	Диапазон измерений: от 0 до 1000 мм; Цена деления шкалы: 1 мм.
Весы технические по ГОСТ Р 53228-2008	Предел взвешивания 10 кг, погрешность $\pm 0,1$ кг, цена ед. мл. разряда – 0,1 г
Государственный стандартный образец состава сплава медно-никелевого типа МНМц40-1,5 (комплект М29) ГСО 1880-80 (№ 295).	Массовая доля меди 56,35 %. Погрешность определения массовой доли 0,07 % при доверительной вероятности $p=0,95$ .
Государственный стандартный образец состава сплава медно-никелевого типа НМЖМц28-2,5-1,5 (комплект М48) ГСО 2145-81 (№ 485).	Массовая доля никеля 64,75 %. Погрешность определения массовой доли 0,25 % при доверительной вероятности $p=0,95$ .
Государственный стандартный образец состава стали углеродистой и легированной ГСО 2495-91П (№ УГ7и).	Массовая доля титана 0,010 %. Погрешность определения массовой доли 0,001 % при доверительной вероятности $p=0,95$ .
Государственный стандартный образец состава стали углеродистой и легированной ГСО 2497-91П (№ УГ9и).	Массовая доля ниобия 0,0046 %. Погрешность определения массовой доли 0,0005 % при доверительной вероятности $p=0,95$ .
Алюминий марки А995.	ГОСТ 11069-2001. Алюминий первичный. Марки. Массовая доля алюминия не менее 99,995 %.
Хром марки РЕСг99,6.	ГОСТ 5905-2004. Хром металлический. Технические требования и условия поставки. Массовая доля хрома не менее 99,6 %.

5

119361, г. Москва, ул. Озерная, 46, тел: (495)437-56-33, факс: (495)437-31-47,  
e-mail: [vniofi@vniofi.ru](mailto:vniofi@vniofi.ru), web-сайт: <http://www.vniofi.ru>

Испытания проводил: Инженер  
Должность

отдел Д-4  
Название подразделения

В.Н. Котиков  
ФИО

Подпись

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

### 1 Проверка внешнего вида, комплектности, маркировки, упаковки (п. 4.2 и 4.3 программы испытаний)

Таблица 3

Заводской номер	Результат
580547	Видимые механические повреждения отсутствуют, кабели, разъемы и органы управления исправны. Комплектность соответствует комплектности, приведенной в руководстве по эксплуатации. Маркировка соответствует требованиям технической документации. Эксплуатационная документация доступна в бумажном и электронном виде на русском языке, удобна для пользования и обеспечивает эффективное использование анализаторов портативных рентгенофлуоресцентных Delta Element DE-2000, Delta Classic Plus (DCC-2000, DCC-2000-C, DCC-2000-CC), Delta Professional (DPO-2000, DPO-2000-C, DPO-2000-CC), Delta Premium (DP-2000, DP-2000-C, DP-2000-CC) по назначению. Упаковка обеспечивает сохранение внешнего вида анализаторов портативных рентгенофлуоресцентных Delta Element DE-2000, Delta Classic Plus (DCC-2000, DCC-2000-C, DCC-2000-CC), Delta Professional (DPO-2000, DPO-2000-C, DPO-2000-CC), Delta Premium (DP-2000, DP-2000-C, DP-2000-CC).
570676	
541712	
512412	

### 2 Определение габаритных размеров (п. 4.4 программы испытаний)

Таблица 4

Заводской номер	Требования технической документации, мм, не более	Результат, мм
580547	260 × 240 × 90	258 × 240 × 90
570676		260 × 240 × 90
541712		259 × 239 × 90
512412		260 × 238 × 90

### 3 Определение массы (п. 4.5 программы испытаний)

Таблица 5

Заводской номер	Требования технической документации, кг, не более	Результат, кг
580547	1,5	1,5
570676		1,5
541712		1,5
512412		1,5

#### 4 Опробование (п. 4.6 программы испытаний)

Органы управления анализаторов портативных рентгенофлуоресцентных Delta Element DE-2000, Delta Classic Plus (DCC-2000, DCC-2000-C, DCC-2000-CC), Delta Professional (DPO-2000, DPO-2000-C, DPO-2000-CC), Delta Premium (DP-2000, DP-2000-C, DP-2000-CC) исправны. Включение всех элементов приборов проведено успешно. Все втроспные тестовые операции были выполнены без сбоев и показали положительные результаты. Анализаторы портативные рентгенофлуоресцентные Delta Element DE-2000, Delta Classic Plus (DCC-2000, DCC-2000-C, DCC-2000-CC), Delta Professional (DPO-2000, DPO-2000-C, DPO-2000-CC), Delta Premium (DP-2000, DP-2000-C, DP-2000-CC) поддаются регулировке, предусмотренной руководством по эксплуатации.

#### 5 Определение диапазона измерений массовой доли элементов и пределов допускаемой относительной систематической составляющей погрешности измерений массовой доли элементов (п. 4.7 программы испытаний)

##### 5.1 Определение диапазона измерений массовой доли элементов.

Результаты измерений приведены в Приложении к протоколу.

Таблица 6

Заводские номера	Результат, %	Требования технической документации, %
580547	0,0138 - 100	0,01 - 100
570676	0,0121 - 99,98	
541712	0,00326 - 99,852	0,004 - 100
512412	0,00356 - 99,784	

##### 5.2 Определение пределов допускаемой относительной систематической составляющей погрешности измерений массовой доли элементов.

Результаты измерений приведены в Приложении к протоколу.

Таблица 7

Заводские номера	Измеряемый элемент	Результат, %	Требования технической документации, %, не превышает
580547	Титан	38	± 45
	Никель	-0,79073	
	Хром	0,401606	
570676	Титан	21	
	Никель	-0,71506	
	Хром	0,381526	
541712	Ниобий	-29,1304	± 35
	Медь	-0,38864	
	Алюминий	-0,14301	
512412	Ниобий	-22,6087	
	Медь	-0,31588	
	Алюминий	-0,21101	

**6 Определение предела допускаемого относительного среднего квадратического отклонения случайной составляющей погрешности измерений массовой доли элементов (п. 4.8 программы испытаний)**

Результаты измерений приведены в Приложении к протоколу.

Таблица 8

Заводские номера	Измеряемый элемент	Результат, %	Требования технической документации, %, не превышает
580547	Титан	3,864734	5
	Никель	0,035635	
	Хром	0	
570676	Титан	4,347034	
	Никель	0,024546	
	Хром	0,011928	
541712	Ниобий	2,935112	
	Медь	0,034161	
	Алюминий	0,041422	
512412	Ниобий	4,796348	
	Медь	0,064341	
	Алюминий	0,096173	

**7 Оценка полноты и правильности выражения метрологических и технических характеристик в представленной технической документации (п. 4.9 программы испытаний)**

Проведенный анализ метрологических характеристик анализаторов портативных рентгенофлуоресцентных Delta Element DE-2000, Delta Classic Plus (DCC-2000, DCC-2000-C, DCC-2000-CC), Delta Professional (DPO-2000, DPO-2000-C, DPO-2000-CC), Delta Premium (DP-2000, DP-2000-C, DP-2000-CC) показал их полное соответствие представленным в руководстве по эксплуатации с учетом их назначения и условий применения, а также к требованиям нормирования метрологических характеристик.

Полнота, правильность и способы выражения метрологических характеристик, нормированных в технической документации, соответствуют требованиям РМГ 29-99 и «Положение о единицах величин, допускаемых к применению РФ», утвержденным Правительством РФ от 31.10.2009 № 879.

**8 Опробование методики поверки (п. 4.10 программы испытаний)**

Проведенный анализ метрологических характеристик применяемого для поверки метрологического оборудования показал полное соответствие характеристикам анализаторов портативных рентгенофлуоресцентных Delta Element DE-2000, Delta Classic Plus (DCC-2000, DCC-2000-C, DCC-2000-CC), Delta Professional (DPO-2000, DPO-2000-C, DPO-2000-CC), Delta Premium (DP-2000, DP-2000-C, DP-2000-CC) и возможность применения его при поверке. Проведена поверка по всем пунктам Методики поверки анализаторов портативных рентгенофлуоресцентных Delta Element DE-2000, Delta Classic Plus (DCC-2000, DCC-2000-C, DCC-2000-CC), Delta Professional (DPO-2000, DPO-2000-C, DPO-2000-CC), Delta Premium (DP-2000, DP-2000-C, DP-2000-CC).

Результат: представленная Методика поверки соответствует характеристикам анализаторов портативных рентгенофлуоресцентных Delta Element DE-2000, Delta Classic Plus (DCC-2000, DCC-2000-C, DCC-2000-CC), Delta Professional (DPO-2000, DPO-2000-C, DPO-2000-CC), Delta



Premium (DP-2000, DP-2000-C, DP-2000-CC) и используемого эталонного оборудования и применяется при проведении первичной и периодической поверок.

**Заключение:** Внешний вид, комплектность, маркировка, упаковка анализаторов портативных рентгенофлуоресцентных Delta Element DE-2000, Delta Classic Plus (DCC-2000, DCC-2000-C, DCC-2000-CC), Delta Professional (DPO-2000, DPO-2000-C, DPO-2000-CC), Delta Premium (DP-2000, DP-2000-C, DP-2000-CC) полностью соответствуют требованиям технической документации. Метрологические характеристики и способ их выражения полностью соответствуют назначению и условиям применения анализаторов портативных рентгенофлуоресцентных Delta Element DE-2000, Delta Classic Plus (DCC-2000, DCC-2000-C, DCC-2000-CC), Delta Professional (DPO-2000, DPO-2000-C, DPO-2000-CC), Delta Premium (DP-2000, DP-2000-C, DP-2000-CC).

Анализаторы портативные рентгенофлуоресцентные Delta Element DE-2000, Delta Classic Plus (DCC-2000, DCC-2000-C, DCC-2000-CC), Delta Professional (DPO-2000, DPO-2000-C, DPO-2000-CC), Delta Premium (DP-2000, DP-2000-C, DP-2000-CC) соответствуют заявленным характеристикам.



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
ОПТИКО-ФИЗИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ**

119361, Москва, ул. Озерная, 46. Телефон: (495) 437-29-74; факс: (499) 792-07-03  
e-mail: [vniofi@vniofi.ru](mailto:vniofi@vniofi.ru), web-сайт: <http://www.vniofi.ru>

**Оценка защиты и идентификация программного обеспечения  
(п. 5 программы испытаний)**

От «16» октября 2015 года

Результаты испытаний:

1 Проверка документации

1.1 Перечень документации, предъявленной для проверки

Таблица 9

№	Наименование	Обозначение
1	Руководство по началу работы	Анализаторы портативные рентгенофлуоресцентные Delta Element DE-2000, Delta Classic Plus (DCC-2000, DCC-2000-C, DCC-2000-CC), Delta Professional (DPO-2000, DPO-2000-C, DPO-2000-CC), Delta Premium (DP-2000, DP-2000-C, DP-2000-CC). «Руководство по началу работы»
2	Руководство по пользовательскому интерфейсу	Анализаторы портативные рентгенофлуоресцентные Delta Element DE-2000, Delta Classic Plus (DCC-2000, DCC-2000-C, DCC-2000-CC), Delta Professional (DPO-2000, DPO-2000-C, DPO-2000-CC), Delta Premium (DP-2000, DP-2000-C, DP-2000-CC). «Руководство по пользовательскому интерфейсу»

1.2 Проверка документации в части программного обеспечения

Таблица 10

Требования	Результаты проверки	Примечания*
1	2	4
Наименование ПО, обозначение его версии и/или версий его модулей	Delta Software Версия не ниже 2.5.20.380	-
Описание назначения ПО, его структуры и выполняемых функций	ПО осуществляет контроль и управление всеми этапами операции. Также в задачу ПО входит получение информации от детектора и пересчет спектра для определения количественного и качественного состава.	-

10

119361, г. Москва, ул. Озерная, 46, тел: (495)437-56-33, факс: (495)437-31-47,  
e-mail: [vniofi@vniofi.ru](mailto:vniofi@vniofi.ru), web-сайт: <http://www.vniofi.ru>

Испытания проводил: Инженер  
Должность

отдел Д-4  
Название подразделения

В.Н. Котиков  
ФИО

Подпись

Описание метрологически значимой части ПО	Выделение метрологически значимой части не предусмотрено (все ПО считается метрологически значимым)	-
Описание методов генерации идентификации ПО	-	-
Описание способов визуализации идентификации ПО и инструкции по идентификации	При нажатии символа "X" в левой верхней части экрана можно посмотреть версию установленного ПО	-
Список (перечень) защищаемых параметров и описание средств их защиты и несанкционированного доступа к ним	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода и алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения являются защищаемыми параметрами).	-
Описание интерфейсов пользователя, меню и диалогов	На экране отображается: выбранный режим, состав образца, наиболее подходящая марка сплава (при наличии похожей марки), единицы измерения, дата и время, В нижней части экрана расположены кнопки управления изменяющиеся в зависимости от режима отображения.	
Описание интерфейсов связи ПО для передачи, обработки и хранения данных	Наличие связи с ПК по интерфейсу USB для передачи и хранения данных результатов измерений (при наличии дополнительного модуля)	
Описание реализованных методов защиты ПО и результатов измерений	Возможность модификации, удаления или иных преднамеренных изменений метрологически значимой части ПО и измерительной информации у пользователя в процессе эксплуатации отсутствует, ввиду того, что ПО является встроеным, его изменение возможно только с использованием специального программного обеспечения на заводе-изготовителе.	-
Описание способов хранения результатов измерений на встроеным, удаленном или съемном носителях	Хранение на встроеным носителе	
Описание требуемых для работы СИ системных и аппаратных средств	Средство измерений поставляется в законченном виде	-
Наличие исходного ПО	Да	-
* Указывается раздел документа, на основе которого можно судить о выполнении требования		

2 Проверка идентификации ПО  
2.1 Идентификационные данные ПО

Таблица 11

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Delta Software
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.5.20.380 и выше
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	-

2.2 Функциональные проверки ПО

Таблица 12

Содержание проверки	Результаты проверки	Описание процедуры
1	2	3
Проверка способов идентификации, заявленных в технической документации на ПО	Идентификационные данные получены	Включить анализатор, нажать символ "X" в левой верхней части экрана, прочитывать версию ПО
Проверка реализованных способов идентификации ПО		
Проверка независимости идентификационных данных (признаков) от способов идентификации	Отсутствуют альтернативные способы идентификации ПО	-
Проверка наличия и достаточности идентификационных данных (признаков)	Идентификационные данные достаточны	-

3 Проверка защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений

3.1 Функциональные проверки защиты ПО от непреднамеренных изменений

Таблица 13

Содержание проверки	Результаты проверки	Описание процедуры
1	2	3
Проверка наличия средств защиты ПО и измерительной информации от изменения или удаления в случае возникновения случайных воздействий	Конструкция СИ исключает возникновение случайных воздействий на измерительную информацию	-
Проверка наличия средств, информирующих об изменении или удалении метрологически значимых файлов ПО и измерительной информации	Средства, информирующие об удалении метрологически значимых файлов ПО и измерительной информации отсутствуют. Защита от изменения метрологически значимых файлов ПО и измерительной информации реализована с помощью кода оператора. При попытке удаления файла с	1. Нажать кнопку в виде диаграммы, нажать кнопку параметры, нажать Export, поставить галочку удалить, выбрать день который пужно удалить и нажать кнопку удаления, можно удалить только резуль-

	результатами измерения появляется просьба на подтверждение удаления файла.	таты за день, выборочное удаление не допускается.
Проверка наличия и правильность функционирования журналов регистрации ошибок	Отсутствуют	-
Проверка наличия мер от несанкционированного входа в калибровочный режим, позволяющих изменить значения калибровочных констант в памяти СИ	Конструкция СИ исключает возможность несанкционированного входа в калибровочный режим	-

### 3.2 Функциональные проверки защиты ПО от преднамеренных изменений

Таблица 14

Содержание проверки	Результаты проверки	Описание процедуры
Проверка наличия средств защиты, исключающих возможность несанкционированных модификаций, загрузки, считывания из памяти, удаления или иных преднамеренных изменений метрологически значимой части ПО и измерительной информации	Средства защиты присутствуют	Ввод пароля (кода оператора) при попытке входа в заводские настройки
Проверка наличия процедур проверки целостности ПО и отсутствия ошибок	Процедура проверки предусмотрена	-
В случаях если предусмотрен расчет контрольных сумм ПО, убедиться в том, что алгоритм, используемый для расчета контрольных сумм, и количество разрядов контрольных сумм, соответствуют описанным в документации процедурам	Отсутствует	-
Проверка правильности функционирования средств обнаружения и фиксации событий	Отсутствуют	-
Проверка соответствия полномочий (способов доступа) пользователей, имеющих различные права доступа к ПО и измеренным данным, заявленным в технической документации на ПО СИ	Доступ к ПО и результатам измерений осуществляется после ввода пароля.	-
Проверка корректности и правильности реализации управления доступом пользователя к функциям ПО и измеренным данным	Реализации управления доступом пользователя к функциям ПО и измеренным данным выполнена корректно	-

#### 4 Выводы по результатам проверки

4.1 Анализаторы портативные рентгенофлуоресцентные Delta Element DE-2000, Delta Classic Plus (DCC-2000, DCC-2000-C, DCC-2000-CC), Delta Professional (DPO-2000, DPO-2000-C, DPO-2000-CC), Delta Premium (DP-2000, DP-2000-C, DP-2000-CC) имеют встроенное программное обеспечение (ПО), которое используется для управления работой прибора и обработки результатов измерений. Программное обеспечение установлено на встроенный

поситель прибора, доступ к ПО имеют только сервисные инженеры фирмы-производителя. Невозможно несанкционированное изменение ПО.

4.2 ПО является встроенным.

Метрологически значимая часть не выделена, все ПО является метрологически значимым.

4.3 Уровень защиты программного обеспечения от преднамеренных и непреднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 средний.

Заключение: Анализаторы портативные рентгенофлуоресцентные Delta Element DE-2000, Delta Classic Plus (DCC-2000, DCC-2000-C, DCC-2000-CC), Delta Professional (DPO-2000, DPO-2000-C, DPO-2000-CC), Delta Premium (DP-2000, DP-2000-C, DP-2000-CC) соответствуют требованиям нормативной и технической документации.

Эксперт

 Крайнов Д.С.



119361, Москва, ул. Озерная, 46. Телефон: (495) 437-29-74; факс: (499) 792-07-03  
e-mail: [vniofi@vniofi.ru](mailto:vniofi@vniofi.ru), web-сайт: <http://www.vniofi.ru>

Определение интервала между поверками  
(п. 6 программы испытаний)

От « 16 » октября 2015 года

**Результаты испытаний:**

На испытания были представлены анализаторы портативные рентгенофлуоресцентные с заводскими номерами 580547 (модель Delta Element DE-2000), 570676 (модель Delta Classic Plus DCC-2000), 541712 (модель Delta Professional DPO-2000) и 512412 (модель Delta Premium DP-2000-CC).

Определение интервала между поверками проводилось по результатам сравнения с аналогичными приборами, внесенными ранее в Государственный реестр средств измерений: Спектрометры рентгенофлуоресцентные DELTA SERIES DC-2000, DELTA SERIES DS-2000, DELTA SERIES DP-2000. Данные спектрометры являются аналогами испытуемого оборудования. По результатам сравнения интервала между поверками аналогичных приборов, внесенных ранее в Государственный реестр средств измерений и данных по аналогичным приборам в соответствии с РМГ 74-2004 «Государственная система обеспечения единства измерений. Методы определения межповерочных и межкалибровочных интервалов средств измерений» рекомендовано установить первичный интервал между поверками 1 год.

Рекомендуется организовать подконтрольную эксплуатацию для сбора информации о метрологической надежности и в установленные сроки представить материалы, относящиеся к корректировке интервала между поверками, в испытательный центр, проводивший испытания для установления нового значения интервала между поверками.

Аналогичные приборы внесенные в государственный реестр:

Таблица 15

№ Госреестра	Наименование СИ	Изготовитель, страна	Интервал между поверками
45510-10	Спектрометры рентгенофлуоресцентные DELTA SERIES DC-2000, DELTA SERIES DS-2000, DELTA SERIES DP-2000	«INNOV-X SYSTEMS», США	1 год

Представленные спектрометры имеют общий принцип действия, аналогичные алгоритмы вычисления результатов измерений и аналогичные метрологические характеристики, в частности:

Таблица 16

Наименование характеристики	Значение характеристики		
	DELTA SERIES DC- 2000	DELTA SERIES DS- 2000	DELTA SERIES DP- 2000
Анализируемые элементы	от фосфора (Z=15) до плутония (Z=94)	от магния (Z=12) до плутония (Z=94)	
Количество одновременно определяемых элементов	до 25	до 30	
Диапазон измеряемой массовой доли, %	0,001 – 100 %		
Предел допускаемого среднеквадратического отклонения (СКО) значений результатов измерения массовой доли элемента, %, не более	0,2		
Минимальное время экспозиции, с	3	1	1
Максимальная продолжительность работы в автономном режиме, ч	до 16 часов		
Габаритные размеры, мм	260 × 240 × 90		
Масса, кг, не более	1,5		

**Заключение:** установлен интервал между поверками - 1 год.



## Анализ конструкции средства измерений

От «6» октября 2015 года

### Анализ конструкции анализаторов (п.7 программы испытаний)

#### 1 Проверка возможности несанкционированной настройки и вмешательства в работу анализаторов

Конструкция испытываемых анализаторов обеспечивает ограничение доступа к метрологически и функционально значимым частям прибора, что предотвращает возможность несанкционированной настройки и вмешательства, которые могут привести к искажению результатов измерений.

#### 2 Проверка возможности физического доступа к программному обеспечению с целью внесения изменений, влияющих на результат измерений анализаторов

Программное обеспечение размещается в энергонезависимой памяти анализаторов, его запись осуществляется в процессе производства. Доступ к программному обеспечению в целях несанкционированной настройки и вмешательства, которые могут привести к искажению результатов измерений, без специальных аппаратно-программных средств невозможен. Физический доступ к программному обеспечению возможен только к ПО постобработки данных.

**Заключение:** конструкция испытываемых анализаторов портативных рентгенофлуоресцентных Delta Element DE-2000, Delta Classic Plus (DCC-2000, DCC-2000-C, DCC-2000-CC), Delta Professional (DPO-2000, DPO-2000-C, DPO-2000-CC), Delta Premium (DP-2000, DP-2000-C, DP-2000-CC) соответствует требованиям нормативной и технической документации.

119361, Москва, ул. Озерная, 46. Телефон: (495) 437-29-74; факс: (499) 792-07-03  
e-mail: [vniofi@vniofi.ru](mailto:vniofi@vniofi.ru), web-сайт: <http://www.vniofi.ru>

Рассмотрение протоколов испытаний, представленных Заявителем

От «10» июля 2015 года

Результаты испытаний:

**1 Проверка требований электробезопасности и электромагнитной совместимости**  
(п. 4.12 программы испытаний)

*Рассмотрен протокол SJ1782-1CE. Результаты испытаний положительные.*

**2 Проверка прочности к пониженной и повышенной предельным температурам**  
(п. 4.13 программы испытаний)

Рассмотрен протокол SJ1782-1CE. Environmental test report. Результаты испытаний прочности к пониженной и повышенной предельным температурам положительные.

**3 Проверка прочности к механическим воздействиям** (п. 4.14 программы испытаний)  
Рассмотрен протокол SJ1782-1CE. Environmental test report. Результаты испытаний прочности к механическим воздействиям положительные.

**Заключение:**

Системы соответствуют требованиям технической и нормативной документации.



119361, Москва, ул. Озерная, 46. Телефон: (495) 437-29-74; факс: (499) 792-07-03  
e-mail: [vniofi@vniofi.ru](mailto:vniofi@vniofi.ru), web-сайт: <http://www.vniofi.ru>

**ПРИЛОЖЕНИЕ**  
к пунктам 5 и 6 протокола испытаний  
**Определение метрологических и технических характеристик**

От « 16 » июля 2015 года

На 6 страницах

**1 Определение диапазона измерений массовой доли элементов и пределов допускаемой относительной систематической составляющей погрешности измерений массовой доли элементов (п. 4.7 программы испытаний)**

Результаты измерений массовой доли элементов на портативном анализаторе рентгенофлуоресцентном Delta Element DE-2000 (зав. № 580547).

	Массовая доля элемента, %		
	Титан	Никель	Хром
Измерение 1	0,014	64,26	100
Измерение 2	0,013	64,29	100
Измерение 3	0,012	64,3	100
Измерение 4	0,011	64,29	100
Измерение 5	0,013	64,2	100
Измерение 6	0,015	64,18	100
Измерение 7	0,015	64,27	100
Измерение 8	0,013	64,2	100
Измерение 9	0,016	64,31	100
Измерение 10	0,016	64,08	100
Среднее по десяти измерениям массовой доли элемента, %	0,0138	64,238	100
Аттестованное значение массовой доли элемента, %	0,010	64,75	99,6
Относительная	38	-0,79073	0,401606

119361, г. Москва, ул. Озерная, 46, тел: (495)437-56-33, факс: (495)437-31-47,  
e-mail: [vniofi@vniofi.ru](mailto:vniofi@vniofi.ru), web-сайт: <http://www.vniofi.ru>

Испытания проводил: Инженер  
Должность

отдел Д-4  
Название подразделения

В.Н. Котиков  
ФИО

Подпись

систематическая составляющая погрешности измерений массовой доли элемента, %			
--	--	--	--

Результаты измерений массовой доли элементов на портативном анализаторе рентгенофлуоресцентном Delta Classic Plus DCC-2000 (зав. № 570676).

	Массовая доля элемента, %		
	Титан	Никель	Хром
Измерение 1	0,013	64,31	99,92
Измерение 2	0,012	64,26	100
Измерение 3	0,01	64,32	99,9
Измерение 4	0,011	64,22	100
Измерение 5	0,012	64,36	100
Измерение 6	0,01	64,27	100
Измерение 7	0,011	64,2	99,98
Измерение 8	0,014	64,29	100
Измерение 9	0,015	64,31	100
Измерение 10	0,013	64,33	100
Среднее по десяти измерениям массовой доли элемента, %	0,0121	64,287	99,98
Аттестованное значение массовой доли элемента, %	0,010	64,75	99,6
Относительная систематическая составляющая погрешности измерений массовой доли элемента, %	21	-0,71506	0,381526

Результаты измерений массовой доли элементов на портативном анализаторе рентгенофлуоресцентном Delta Professional DPO-2000 (зав. № 541712).

	Массовая доля элемента, %		
	Ниобий	Медь	Алюминий
Измерение 1	0,0033	56,18	99,79
Измерение 2	0,003	56,08	100

119361, г. Москва, ул. Озерная, 46, тел: (495)437-56-33, факс: (495)437-31-47,  
e-mail: [vniofi@vniofi.ru](mailto:vniofi@vniofi.ru), web-сайт: <http://www.vniofi.ru>

Испытания проводил: Инженер  
Должность

отдел Д-4  
Название подразделения

В.Н. Котиков  
ФИО

  
Подпись

Измерение 3	0,003	56,1	99,77
Измерение 4	0,0029	56,06	99,74
Измерение 5	0,0033	56,06	100
Измерение 6	0,0034	56,14	99,7
Измерение 7	0,003	56,17	99,8
Измерение 8	0,0033	56,11	99,72
Измерение 9	0,0035	56,16	100
Измерение 10	0,0039	56,25	100
Среднее по десяти измерениям массовой доли элемента, %	0,00326	56,131	99,852
Аттестованное значение массовой доли элемента, %	0,0046	56,35	99,995
Относительная систематическая составляющая погрешности измерений массовой доли элемента, %	-29,1304	-0,38864	-0,14301

Результаты измерений массовой доли элементов на портативном анализаторе рентгенофлуоресцентном Delta Premium DP-2000-CC (зав. № 512412).

	Массовая доля элемента, %		
	Ниобий	Медь	Алюминий
Измерение 1	0,0039	56,19	99,89
Измерение 2	0,0041	56,02	99,9
Измерение 3	0,0032	56,12	99,68
Измерение 4	0,0038	56,11	99,86
Измерение 5	0,0039	56,06	99,63
Измерение 6	0,0026	56,2	100
Измерение 7	0,003	56,18	99
Измерение 8	0,0031	56,14	100
Измерение 9	0,0038	56,28	100
Измерение 10	0,0042	56,42	99,88
Среднее по десяти измерениям массовой доли элемента, %	0,00356	56,172	99,784

119361, г. Москва, ул. Озерная, 46, тел: (495)437-56-33, факс: (495)437-31-47,  
e-mail: [vniiofi@vniiofi.ru](mailto:vniiofi@vniiofi.ru), web-сайт: <http://www.vniiofi.ru>

Испытания проводил: Инженер  
Должность

отдел Д-4  
Название подразделения

В.Н. Котиков  
ФИО

  
Подпись

Аттестованное значение массовой доли элемента, %	0,0046	56,35	99,995
Относительная систематическая составляющая погрешности измерений массовой доли элемента, %	-22,6087	-0,31588	-0,21101

## 2 Определение предела допускаемого относительного среднего квадратического отклонения случайной составляющей погрешности измерений массовой доли элементов (п. 4.8 программы испытаний)

Результаты измерений массовой доли элементов на портативном анализаторе рентгенофлуоресцентном Delta Element DE-2000 (зав. № 580547).

	Массовая доля элемента, %		
	Титан	Никель	Хром
Измерение 1	0,014	64,26	100
Измерение 2	0,013	64,29	100
Измерение 3	0,012	64,3	100
Измерение 4	0,011	64,29	100
Измерение 5	0,013	64,2	100
Измерение 6	0,015	64,18	100
Измерение 7	0,015	64,27	100
Измерение 8	0,013	64,2	100
Измерение 9	0,016	64,31	100
Измерение 10	0,016	64,08	100
Среднее по десяти измерениям массовой доли элемента, %	0,0138	64,238	100
Относительное среднее квадратическое отклонение случайной составляющей погрешности измерений массовой доли элементов, %	3,864734	0,035635	0

119361, г. Москва, ул. Озерная, 46, тел: (495)437-56-33, факс: (495)437-31-47,  
e-mail: [vniiofi@vniiofi.ru](mailto:vniiofi@vniiofi.ru), web-сайт: <http://www.vniiofi.ru>

Испытания проводил: Инженер  
Должность

отдел Д-4  
Название подразделения

В.Н. Котиков  
ФИО

  
Подпись

Результаты измерений массовой доли элементов на портативном анализаторе рентгенофлуоресцентном Delta Classic Plus DCC-2000 (зав. № 570676).

	Массовая доля элемента, %		
	Титан	Никель	Хром
Измерение 1	0,013	64,31	99,92
Измерение 2	0,012	64,26	100
Измерение 3	0,01	64,32	99,9
Измерение 4	0,011	64,22	100
Измерение 5	0,012	64,36	100
Измерение 6	0,01	64,27	100
Измерение 7	0,011	64,2	99,98
Измерение 8	0,014	64,29	100
Измерение 9	0,015	64,31	100
Измерение 10	0,013	64,33	100
Среднее по десяти измерениям массовой доли элемента, %	0,0121	64,287	99,98
Относительное среднее квадратическое отклонение случайной составляющей погрешности измерений массовой доли элементов, %	4,347034	0,024546	0,011928

Результаты измерений массовой доли элементов на портативном анализаторе рентгенофлуоресцентном Delta Professional DPO-2000 (зав. № 541712).

	Массовая доля элемента, %		
	Ниобий	Медь	Алюминий
Измерение 1	0,0033	56,18	99,79
Измерение 2	0,003	56,08	100
Измерение 3	0,003	56,1	99,77
Измерение 4	0,0029	56,06	99,74
Измерение 5	0,0033	56,06	100
Измерение 6	0,0034	56,14	99,7
Измерение 7	0,003	56,17	99,8
Измерение 8	0,0033	56,11	99,72
Измерение 9	0,0035	56,16	100
Измерение 10	0,0039	56,25	100

119361, г. Москва, ул. Озерная, 46, тел: (495)437-56-33, факс: (495)437-31-47,  
e-mail: [vniofi@vniofi.ru](mailto:vniofi@vniofi.ru), web-сайт: <http://www.vniofi.ru>

Испытания проводил: Инженер  
Должность

отдел Д-4  
Название подразделения

В.Н. Котиков  
ФИО

  
Подпись

Среднее по десяти измерениям массовой доли элемента, %	0,00326	56,131	99,852
Относительное среднее квадратическое отклонение случайной составляющей погрешности измерений массовой доли элементов, %	2,935112	0,034161	0,041422

Результаты измерений массовой доли элементов на портативном анализаторе рентгенофлуоресцентном Delta Premium DP-2000-CC (зав. № 512412).

	Массовая доля элемента, %		
	Ниобий	Медь	Алюминий
Измерение 1	0,0039	56,19	99,89
Измерение 2	0,0041	56,02	99,9
Измерение 3	0,0032	56,12	99,68
Измерение 4	0,0038	56,11	99,86
Измерение 5	0,0039	56,06	99,63
Измерение 6	0,0026	56,2	100
Измерение 7	0,003	56,18	99
Измерение 8	0,0031	56,14	100
Измерение 9	0,0038	56,28	100
Измерение 10	0,0042	56,42	99,88
Среднее по десяти измерениям массовой доли элемента, %	0,00356	56,172	99,784
Относительное среднее квадратическое отклонение случайной составляющей погрешности измерений массовой доли элементов, %	4,796348	0,064341	0,096173

119361, г. Москва, ул. Озерная, 46, тел: (495)437-56-33, факс: (495)437-31-47,  
e-mail: [vniofi@vniofi.ru](mailto:vniofi@vniofi.ru), web-сайт: <http://www.vniofi.ru>

Испытания проводил: Инженер  
Должность

отдел Д-4  
Название подразделения

В.Н. Котиков  
ФИО

  
Подпись