

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Установки спектрометрические рентгеновского и гамма-излучения сцинтилляционные DIGIBASE

#### Назначение средства измерений

Установки спектрометрические рентгеновского и гамма-излучений сцинтилляционные DIGIBASE (далее установки DIGIBASE) предназначены для измерения энергии фотонов рентгеновского и гамма-излучения, спектрального состава.

#### Описание средства измерений

Конструктивно установки DIGIBASE состоят из:

- многоканального цифрового анализатора (МКА) DIGIBASE, DIGIBASE-E;
- блока детектирования (БД) моделей:
  - сцинтилляционные детекторы моделей NaI(Tl) серий 905-1, 905-3, 905-4 (St.Gobain) и серий XSY (X,Y- размеры детектора, Scionix);
  - сцинтилляционные детекторы моделей LaBr<sub>3</sub>(Ce) серий LABR-1,5x1,5 (St.Gobain Part No.2-4-6115), LABR-2x2 (St.Gobain Part No.2-4-6288) и серий XSY (X,Y- размеры детектора, Scionix);
  - устройства перемещения с механической системой позиционирования детектора, лазерным дальномером и съемными коллиматорами, или настольной низкофоновой свинцовой защиты LEAD SHIELD G-5.

Принцип действия установки основан на преобразовании энергии гамма - квантов в чувствительном объеме детектора в электрические импульсы пропорциональной амплитуды с последующей их регистрацией и обработкой многоканальным амплитудным анализатором. В процессе регистрации сцинтилляционным детектором гамма-излучения, испускаемого радионуклидами, присутствующими в среде или образце, происходит получение спектра амплитудного распределения и выделения в спектре пиков полного поглощения (ППП) гамма - квантов. По положению ППП в спектре определяют энергию гамма - квантов  $E_i$  (спектрометр предварительно градуируют по энергии с помощью образцовых источников гамма излучения), по значениям энергий  $E_i$  идентифицируют радионуклиды, присутствующие в среде или образце. Определяют скорости счета импульсов в пиках полного поглощения.

Определение активности (удельной, объемной) гамма-излучающих радионуклидов в счетных образцах, а также измерение содержания гамма-излучающих радионуклидов в средах и образцах с недостаточно известными свойствами поглощения гамма-излучения производится при наличии аттестованных методик измерений. Расчет активности радионуклидов, присутствующих в образце, проводят по скоростям счета импульсов в ППП.

Обработка результатов измерений, управление процессами регистрации и накопления спектров гамма-излучения обеспечиваются компьютером с программным обеспечением (далее – ПО) Maestro-32.

Установки могут быть использованы как в условиях стационарных, так и передвижных лабораторий.

Установки выпускаются следующих модификаций:

- DIGIBASE в переносном варианте без защиты со сцинтилляционными детекторами всех моделей;
- DIGIBASE CART со сцинтилляционными детекторами всех моделей и колесной тележкой с коллиматором, системой позиционирования и лазерным дальномером;

- DIGIBASE FOOTGUARD со сцинтилляционными детекторами всех моделей и настольной низкофоновой защитой LEAD SHIELD G-5.

Установки DIGIBASE обладают следующими возможностями:

- полный компьютерный контроль всех функций спектрометра через порты USB (для модели DIGIBASE), Ethernet (для модели DIGIBASE-E);
- набор цифровых фильтров;
- функция LIST анализа времени прихода импульсов.

Внешний вид модификаций установок и схема пломбировки приведены на рисунках 1, 2, 3.

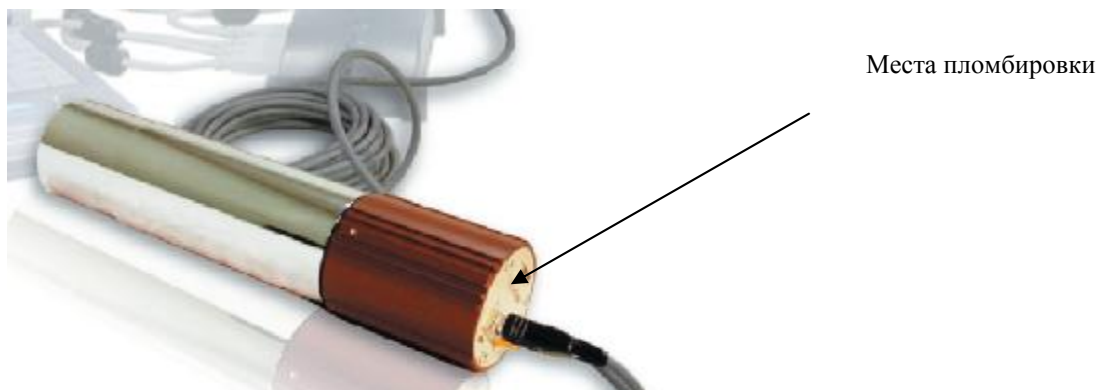


Рисунок 1 - Внешний вид установки DIGIBASE

В случае использования в стационарном варианте размещения (рисунок 2), блок детектирования с МКА DIGIBASE размещается внутри настольной низкофоновой защиты LEAD SHIELD G-5 для повышения чувствительности за счет снижения уровня внешнего гамма-фона.



Рисунок 2 - Внешний вид установки DIGIBASE FOODGUARD в комплектации с настольной низкофоновой защитой LEAD SHIELD G-5 и тележкой FGCART.

На стойках передвижной платформы (рисунок 3) размещены устройства подъема и поворота, служащие для наведения блока детектирования на измеряемый объект. На полках передней стойки размещены ноутбук. БД с многоканальным цифровым анализатором DIGIBASE размещены внутри свинцовой защиты с коллиматором. На боковой поверхности блока свинцовой защиты с коллиматорами размещен лазерный дальномер-указатель, служащий для точного наведения блока детектирования на измеряемый объект и измерения расстояния до измеряемого объекта. Внешний вид съемных коллиматоров приведен на рисунке 4.

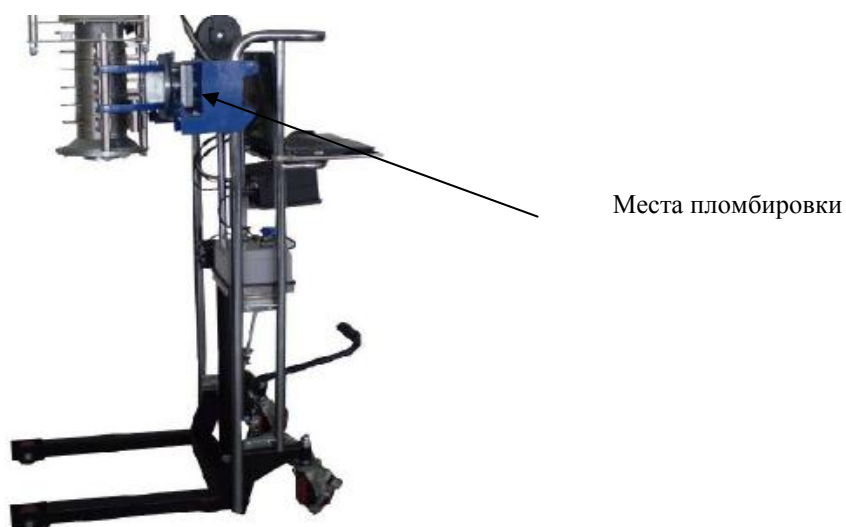


Рисунок 3 - Внешний вид установки DIGIBASE CART в комплектации с системой перемещения, позиционирования и коллиматорами.



Рисунок 4 - Внешний вид съемных коллиматоров толщиной 100 мм и 50 мм для модификации DIGIBASE CART.

### Программное обеспечение

Установки DIGIBASE оснащены ПО Maestro-32. ПО осуществляет управление МКА, контроль системы сбора данных, автоматизацию измерений и градуировку установки

DIGIBASE по энергии гамма-квантов. ПО включает систему подсказок в режиме реального времени и защиту меню оператора паролем. ПО работает на платформе Windows 2000/XP/7. Связь аппаратных средств МКА с системой осуществляется по сети USB, Ethernet или через серийный порт.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Maestro-32	MCA32.exe	6.08 и выше (до 6.99)	20F273507074677CD 1115465063D9C3F	MD5

Примечание: Контрольная сумма файла относится к текущей (6.08) версии ПО.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Совместимым ПО управления анализатором и количественного анализа гамма-спектров являются ЛСРМ-СПОРО, Spectraline Lite, Spectraline Custom, Spectraline Ultimate, Spectraline NM, Spectraline BG, Nuclide Master, Nuclide Master Plus, Effmaker, ScintiVision, NAISS, Identify. При комплектации совместимым ПО в сопроводительной документации должны быть указаны его идентификационные данные.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики установок приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики		Значение
Диапазон регистрируемых энергий фотонов рентгеновского и гамма-излучения, кэВ		от 40 до 3000
Пределы относительной погрешности характеристики преобразования (интегральная нелинейность), %		±0,5
Энергетическое разрешение спектрометрического тракта, %		
для всех модификаций со сцинтилляционным детектором моделей NaI(Tl) серий 905-1, 905-3, 905-4 (SaintGobain) и серий XSY (Scionix) для линии с энергией 661,6 кэВ		от 5,7 до 10,0
для всех модификаций со сцинтилляционным детектором на основе моделей LaBr3(Ce): LABR-1.5X1.5 (St. Gobain Part No. 2-4-6115); LABR-2X2 (St. Gobain Part No. 2-4-6288) и серий XSY (Scionix) для линии с энергией 661,6 кэВ		от 2,4 до 3,6
Максимальная допустимая входная статистическая нагрузка, с <sup>-1</sup> , не менее		1·10 <sup>5</sup>
Число каналов МКА:	DIGIBASE	128, 256, 512, 1024
	DIGIBASE-E	128, 256, 512, 1024, 2048

Время установления рабочего режима, мин	30
Нестабильность за 8 часов непрерывной работы (после установления рабочего режима), %, не более	1
Питание осуществляется от порта USB ПК:	
напряжение, В	от 4,5 до 5,5
ток, А	0,5
Потребляемая мощность, В·А, не более:	2,5
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	20000
Средний срок службы, лет, не менее	5
Рабочие условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха, °С	от минус 10 до 50
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106
- относительная влажность при температуре окружающего воздуха 25 °С (без образования конденсата), %, не более	80

Габаритные размеры и масса установок приведены в таблице 3.

Таблица 3

№	Наименование	Габаритные размеры, (длина x ширина x высота),мм, не более	Масса, кг, не более
1	DIGIBASE CART	610×1170×1860	150,0
2	DIGIBASE		15,0
	Анализатор DigiBASE:	64 × 80 <sup>1)</sup>	
	Анализатор DigiBASE-E	76 × 100 <sup>1)</sup>	
	Блок детектирования 905-1	59 × 150 <sup>1)</sup>	
	Блок детектирования 905-3	59 × 190 <sup>1)</sup>	
	Блок детектирования 905-4	82 × 240 <sup>1)</sup>	
	Блок детектирования LABR-1,5x1,5	59 × 152 <sup>1)</sup>	
3	DIGIBASE FOODGUARD:	76 × 100 <sup>1)</sup>	180,0
	Анализатор DigiBASE	64 × 80 <sup>1)</sup>	
	Блок детектирования 905-1	59 × 150 <sup>1)</sup>	
	Блок детектирования 905-3	59 × 190 <sup>1)</sup>	
	Блок детектирования 905-4	82 × 240 <sup>1)</sup>	
	Блок детектирования LABR-1,5x1,5	59 × 152 <sup>1)</sup>	
	Блок детектирования LABR-2x2	59 × 164 <sup>1)</sup>	
	Блок защиты LEAD SHIELD G5	310 × 561 <sup>2)</sup>	
Тележка FGCART	1000×1000×1500		

Примечания: <sup>1)</sup> - (диаметр × длина), мм;

<sup>2)</sup> - (диаметр × высота), мм;

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится типографическим способом на титульный лист руководства по эксплуатации «Установка спектрометрическая рентгеновского и гамма-излучения сцинтилляционная DIGIBASE», на титульный лист паспорта DIGIBASE ПС и на корпус составляющих установки DIGIBASE путем помещения специальной наклейки.

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки установки DIGIBASE приведен в таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Установка спектрометрическая рентгеновского и гамма-излучений сцинтилляционная	DIGIBASE	1	1)
Установка спектрометрическая рентгеновского и гамма-излучений сцинтилляционная	DIGIBASE CART	1	1)
Установка спектрометрическая рентгеновского и гамма-излучений сцинтилляционная	DIGIBASE FOODGUARD	1	1)
Руководство по эксплуатации		1	
Паспорт		1	
Программное обеспечение Maestro-32		1	2)
Spectraline Scinti-Vision-32 Identify	Дополнительное программное обеспечение		2), 3)
Руководство пользователя программного обеспечения	Maestro-32 руководство пользователя	1	2)
АРМ оператора		1	1)

Примечания:

- 1)- состав и вариант исполнения согласуется с заказчиком при заказе.
- 2)- поставляется в виде дистрибутива на компакт диске.
- 3) – поставляется по требованию заказчика.

### Поверка

осуществляется в соответствии документом МП DIGIBASE «Установки спектрометрические рентгеновского и гамма-излучения сцинтилляционные DIGIBASE. Методика поверки», утвержденным руководителем ГЦИ СИ ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ им. академ. Е.И. Забахина» 28 января 2014 г.

Основные средства поверки:

- источники фотонного излучения закрытые спектрометрические эталонные радионуклидные ОСГИ-3 (рег. №27478-04), активность от  $10^3$  до  $10^5$  Бк, погрешность  $\pm 3 \%$ ,  $P=0,95$ .

### Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений представлена в документе «Установка спектрометрическая рентгеновского и гамма-излучений сцинтилляционная DIGIBASE. Руководство по эксплуатации».

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к установкам спектрометрическим рентгеновского и гамма-излучений сцинтилляционным DIGIBASE**

ГОСТ 4.59-79 «Система показателей качества продукции. 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 8.033-96 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений активности радионуклидов, потока и плотности потока альфа-, бета-частиц и фотонов радионуклидных источников».

Техническая документация фирмы-изготовителя.

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Выполнение работ по оценке соответствия продукции и иных объектов обязательным требованиям в соответствии с законодательством Российской Федерации о техническом регулировании

**Изготовитель**

AMETEK Advanced Measurement Technology (тм ORTEC), США  
801 South Illinois Avenue, Oak Ridge, TN, USA.  
Tel: 865-482-4411; Fax: 865-483-0396  
E-mail: [Christian.saidler@ametek.com](mailto:Christian.saidler@ametek.com)

**Заявитель**

ЗАО «Приборы»  
115035, г. Москва, ул. Кантемировская, д. 3, корп. 3  
Тел.: (495) 937-45-94, Факс: (495) 937-45-92  
E-mail: [info@pribori.com](mailto:info@pribori.com)

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Российский Федеральный Ядерный Центр – Всероссийский научно-исследовательский институт технической физики имени академика Е.И. Забабахина» (ГЦИ СИ ФГУП «РФЯЦ-ВНИИТФ им. академ. Е.И. Забабахина»)  
456770, г. Снежинск, Челябинской области, ул. Васильева д. 13,  
тел.: (351-46) 3-26-25, 5-43-67, 5-43-67, факс: (351-46) 5-25-40, 5-22-33, 5-59-70  
E-mail: [omit@vniitf.ru](mailto:omit@vniitf.ru)

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «РФЯЦ-ВНИИТФ им. академ. Е.И. Забабахина» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30086-11 от 01.11.2011 г.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии

Ф.В. Булыгин

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.  
М.п.