



# МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ АКТИВНОСТИ РФП

**С.В.Сэпман, И. В. Алексеев, А.В.Заневский**

**Е.Е.Терещенко, И.А.Харитонов,**

***ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт  
метрологии им. Д.И.Менделеева», Санкт-Петербург,***

***ssv@vniim.ru***

## **102-ФЗ Сферы государственного регулирования**

- **Особенности обеспечения единства измерений при осуществлении деятельности в области обороны и безопасности государства и в области использования атомной энергии устанавливаются Правительством Российской Федерации ( в ред. Федерального закона от 30.11.2011 №347-ФЗ)**

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

---

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОВЕРОЧНАЯ  
СХЕМА ДЛЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ  
АКТИВНОСТИ РАДИОНУКЛИДОВ,  
ПОТОКА И ПЛОТНОСТИ ПОТОКА  
АЛЬФА-, БЕТА-ЧАСТИЦ И  
ФОТОНОВ РАДИОНУКЛИДНЫХ  
ИСТОЧНИКОВ**

Издание официальное

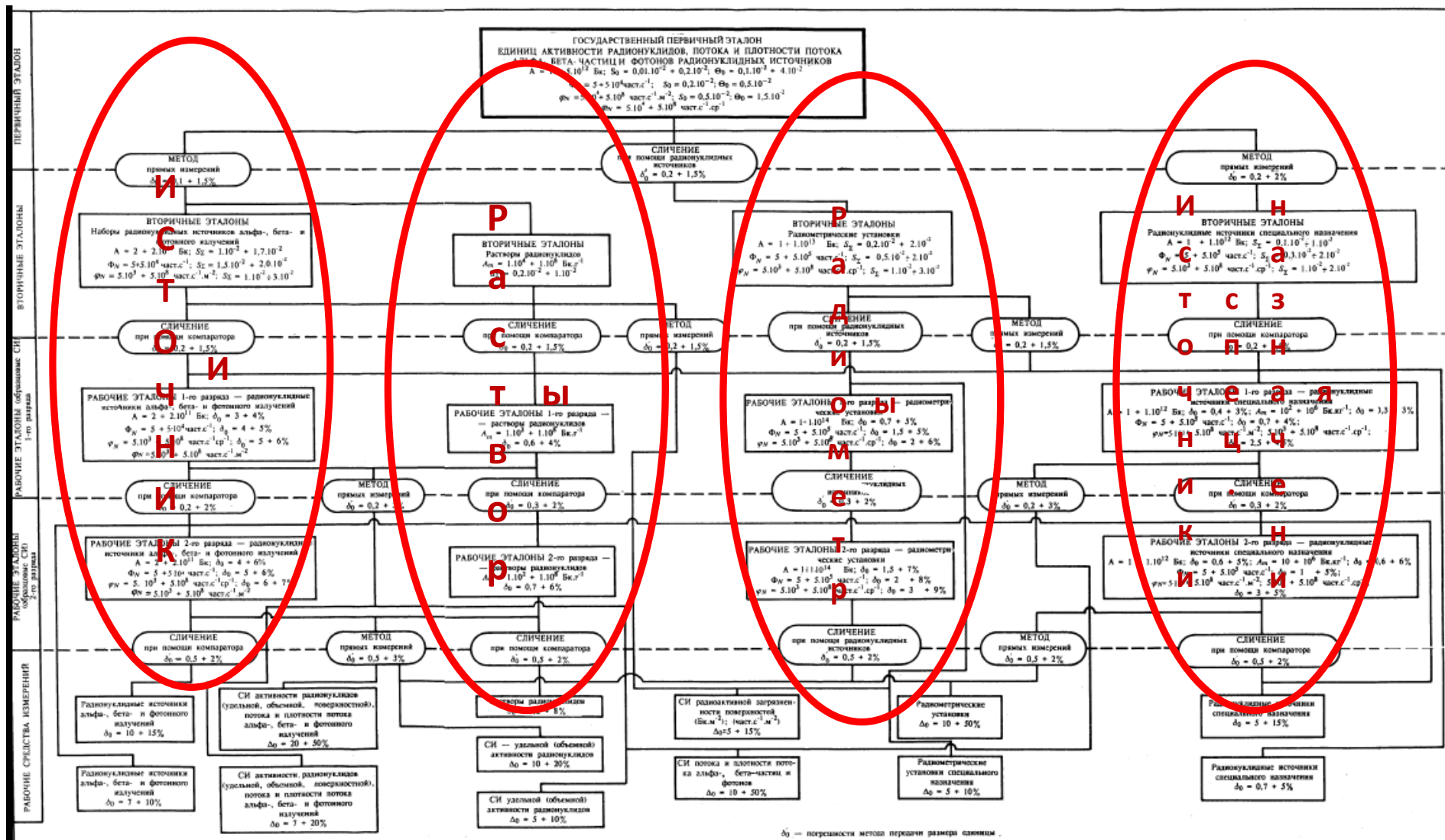
БЗ 6—95/281



МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ  
ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ

Минск

ДЛЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ АКТИВНОСТИ РАДИОНУКЛИДОВ, ПОТОКА И ПЛОТНОСТИ ПОТОКА АЛЬФА-, БЕТА- ЧАСТИЦ И ФОТОНОВ РАДИОНУКЛИДНЫХ ИСТОЧНИКОВ



$\Delta_0$  — погрешности методов передачи размера единицы.

# Основа метрологического обеспечения измерений активности радионуклидов

Государственный первичный эталон  
единицы активности радионуклидов  
ГЭТ 6-95

Вторичные эталоны

Эталонные средства измерений

Рабочие средства измерений

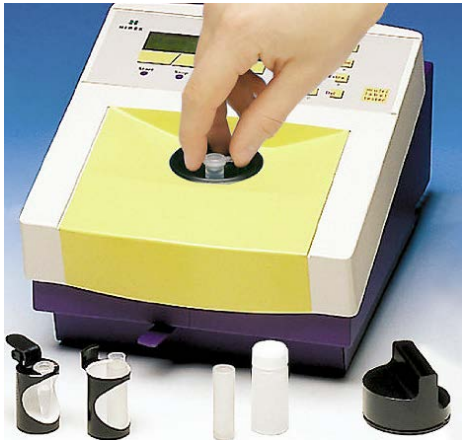
# Составляющие метрологического обеспечения

ГОСУДАРСТВЕННЫЕ ИСПЫТАНИЯ  
СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

ПОВЕРКА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

РАЗРАБОТКА МЕТОДИК ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ

АККРЕДИТАЦИЯ ЛАБОРАТОРИЙ  
РАДИАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ



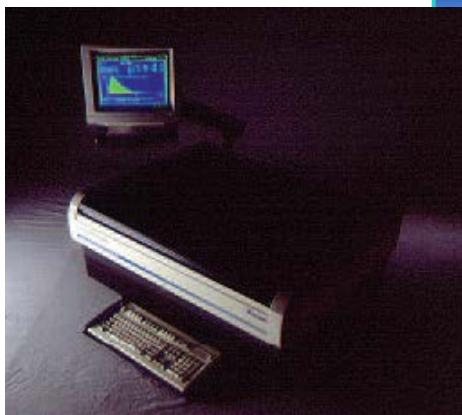
# Государственные испытания с целью утверждения типа средства измерений

Экспертиза технической документации

Экспериментальные исследования испытуемого образца с использованием эталонных мер активности

Разработка и утверждение методики поверки

Внесение в Госреестр РФ



# **Поверка средств измерений активности и удельной активности радионуклидов**

**Установление пригодности средства измерений  
к применению на основании экспериментально  
определенных метрологических характеристик**

**Экспериментальное определение  
метрологических характеристик с  
использованием эталонных мер активности**

**Контроль соответствия метрологических  
характеристик установленным требованиям**



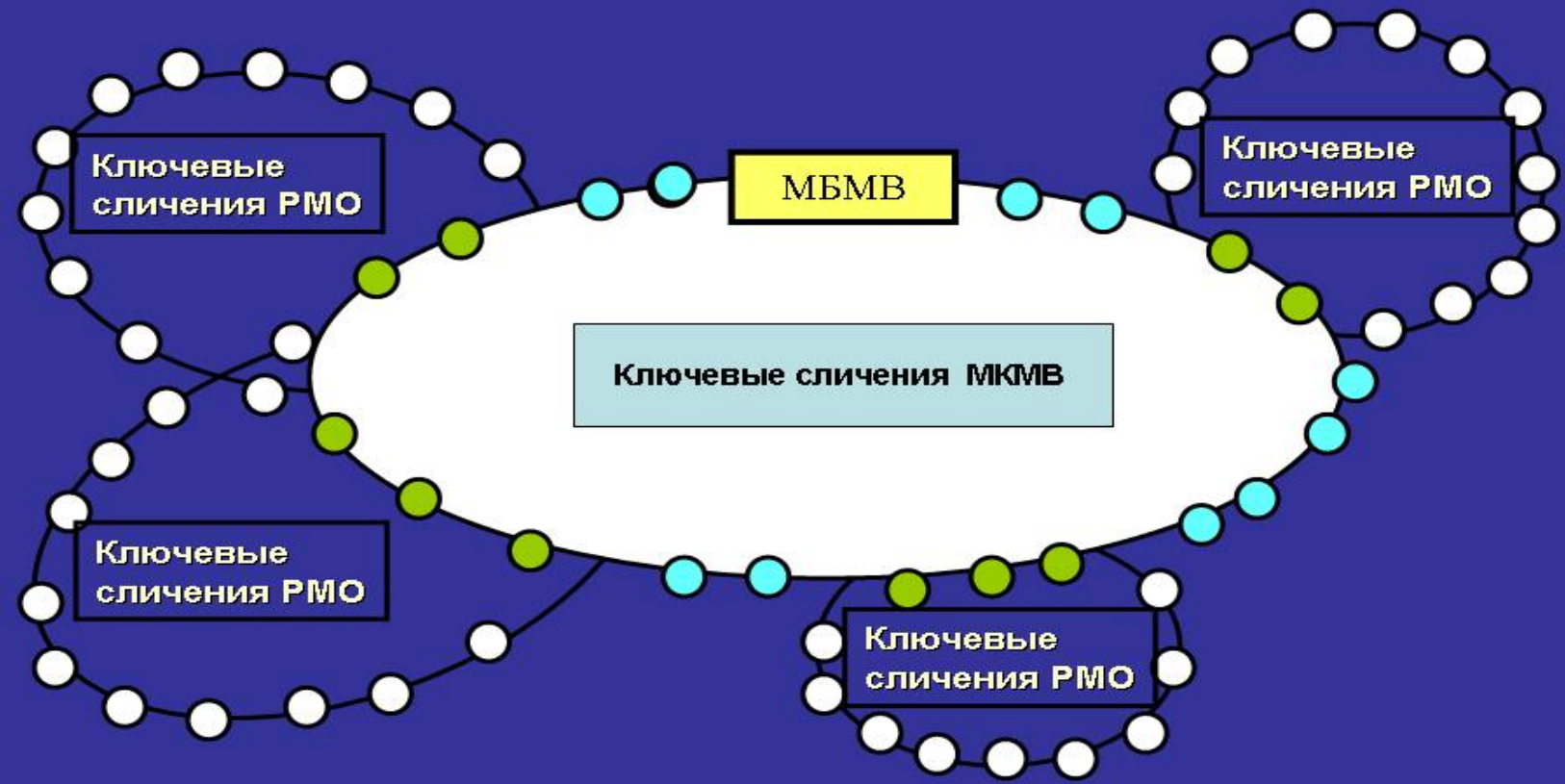
# Федерации

## "Об обеспечении единства измерений"

**ПОВЕРКА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ** - совокупность операций, выполняемых органами государственной метрологической службы (другими уполномоченными на то органами, организациями) с целью определения и подтверждения соответствия средства измерений установленным техническим требованиям.

**КАЛИБРОВКА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ** - совокупность операций, выполняемых с целью определения и подтверждения действительных значений метрологических характеристик и (или) пригодности к применению средства измерений, не подлежащего государственному метрологическому контролю и надзору

### Схема проведения ключевых сличений



МКМВ – Международный комитет по мерам и весам  
МБМВ – Международное бюро мер и весов  
РМО – региональная метрологическая организация

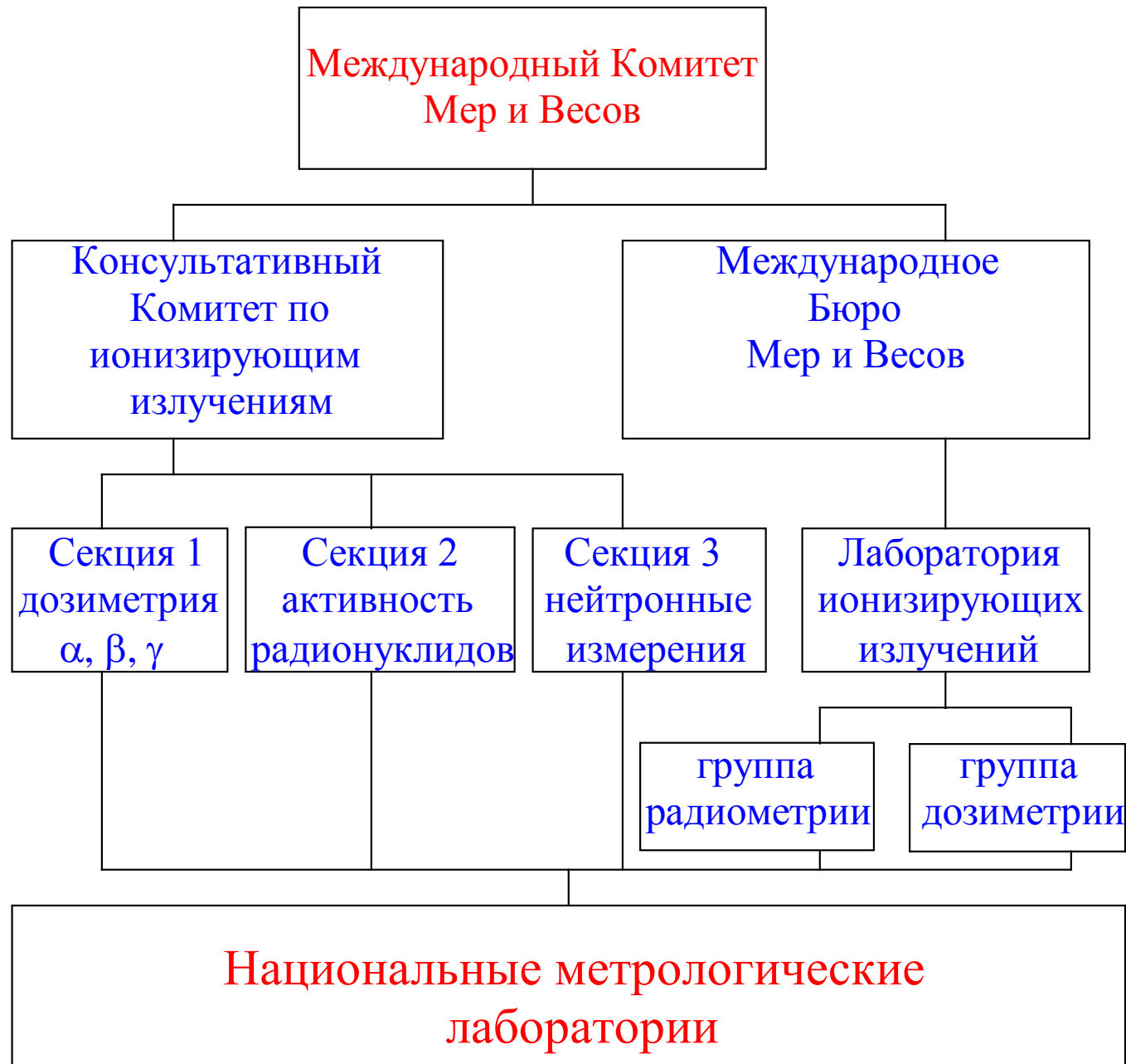
Национальные метрологические институты, участвующие в ключевых сличениях под эгидой МКМВ ●, МКМВ и РМО ●, РМО ○.

# Основные термины и определения".

**КАЛИБРОВКА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ** - совокупность операций, устанавливающих соотношение между значением величины, полученным с помощью данного средства измерений и соответствующим значением величины, определенным с помощью эталона с целью определения действительных метрологических характеристик этого средства измерений.

Результаты калибровки позволяют определить действительные значения измеряемой величины, показываемые средством измерений, или поправки к его показаниям, или оценить погрешность этих средств.

Схема взаимодействия национальных метрологических лабораторий через структуры МКМВ.



**ЦЕЛИ СОГЛАШЕНИЯ О ВЗАИМНОМ ПРИЗНАНИИ  
НАЦИОНАЛЬНЫХ ЭТАЛОНОВ И СЕРТИФИКАТОВ КАЛИБРОВКИ И  
ИЗМЕРЕНИЙ, ВЫДАВАЕМЫХ НАЦИОНАЛЬНЫМИ  
МЕТРОЛОГИЧЕСКИМИ ИНСТИТУТАМИ**

1. Устанавливать степень эквивалентности измерительных эталонов, поддерживаемых НМИ.
2. Обеспечивать взаимное признание сертификатов на калибровку и измерение, выпущенных НМИ.
3. Обеспечивать правительства и других участников надежной технической основой для более широких соглашений, относящихся к международной торговле, коммерции и нормативным проблемам.

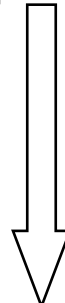
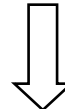
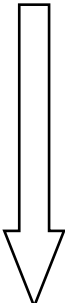
# Формирование международной системы сопоставимости результатов измерений

**СОГЛАШЕНИЕ (ДОГОВОРЁННОСТЬ) О ВЗАИМНОМ ПРИЗНАНИИ НАЦИОНАЛЬНЫХ ЭТАЛОНОВ И СЕРТИФИКАТОВ КАЛИБРОВКИ И ИЗМЕРЕНИЙ, ВЫДАВАЕМЫХ НАЦИОНАЛЬНЫМИ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМИ ИНСТИТУТАМИ**

подписано 14 октября 1999 г.

директорами национальных метрологических институтов 38 государств-участниц

Метрической конвенции и двумя международными организациями



**Международная база данных высших измерительных и калибровочных возможностей НМИ**

**Ключевые сличения**

**Системы менеджмента качества НМИ, удовлетворяющие требованиям ИСО 17025**

# Установка для абсолютного метода $\Phi\pi\gamma$ -счета.

$\Phi\pi\gamma$

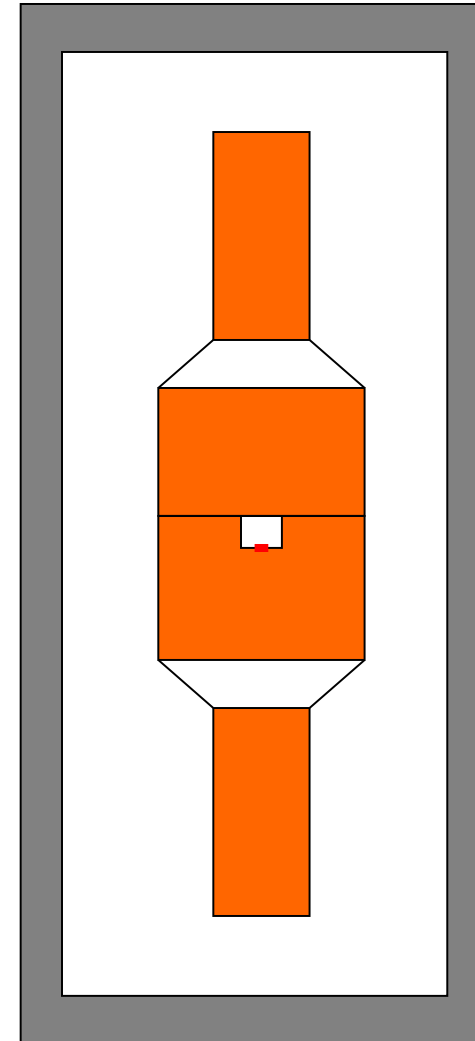
Кристалл NaI  
( $\varnothing 200\text{mm}, h=100\text{mm}$ )

Well  
( $\varnothing 40\text{mm}, h=10\text{mm}$ )

$e$   
Кристалл NaI  
( $\varnothing 200\text{mm}, h=110\text{mm}$ )

$\Phi\pi\gamma$

Защита (Pb  $h=80\text{mm}$ )







1  
4  
.  
6  
.  
1  
5



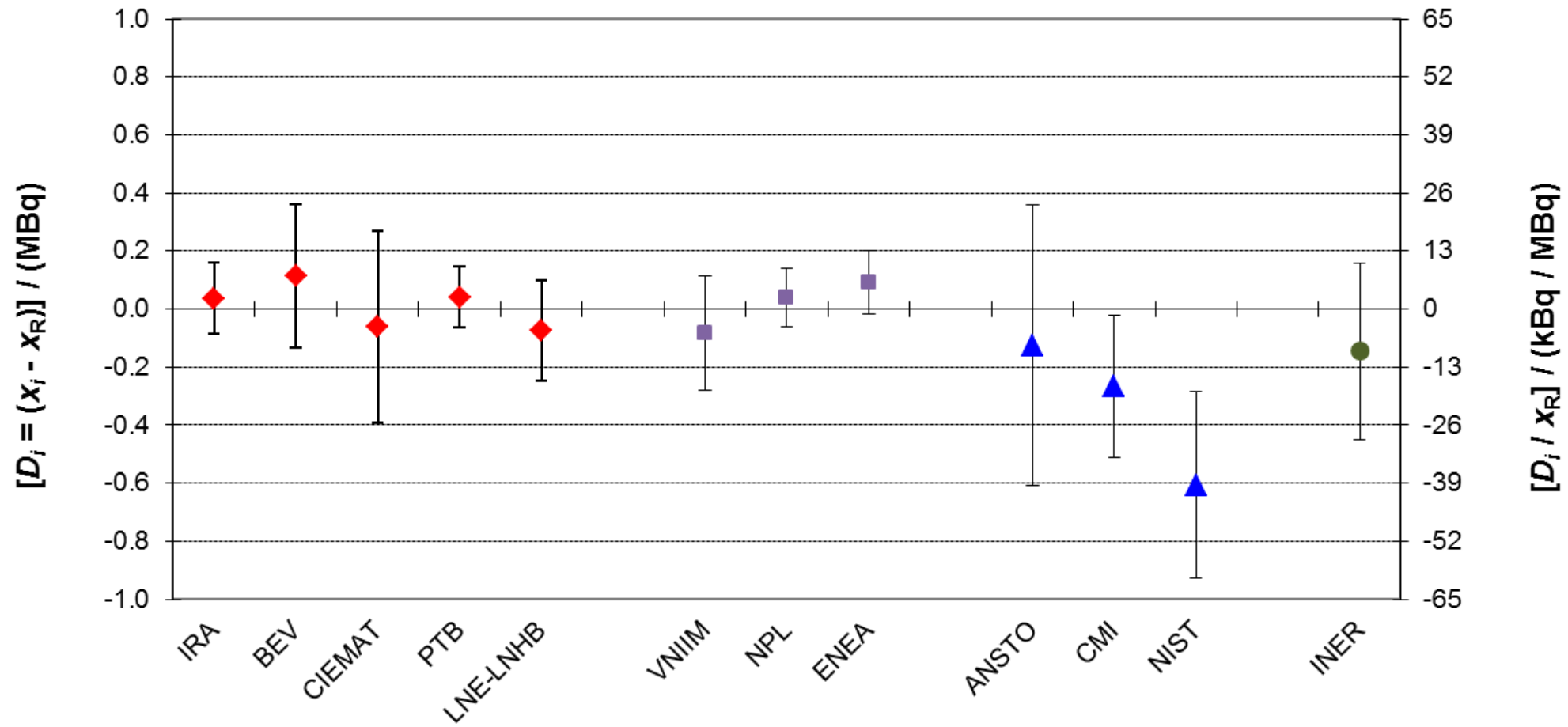


## Ключевые сличения в области измерения активности радионуклидов.

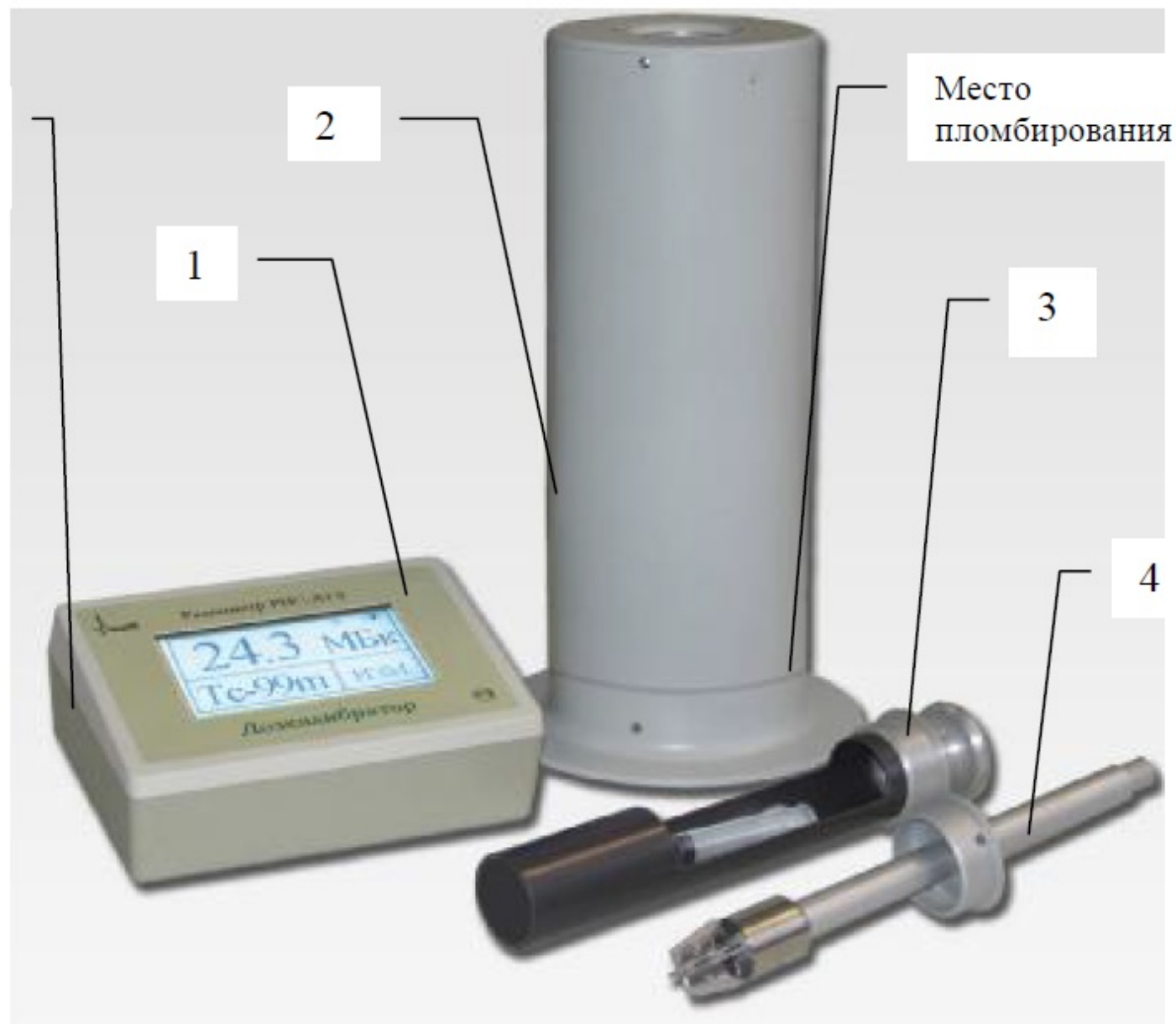
- **Ключевые сличения CCRI-K22** – многосторонние, при которых ампулы с раствором радионуклида рассылаются из ВІРМ или лаборатории – пилота сличений всем участникам сличений одновременно;
- **Ключевые сличения ВІРМ.РІ-K21** – индивидуальные сличения национальных метрологических лабораторий (NMI) с лабораторией ВІРМ (система SIR)  
В ВІРМ используется ионизационная камера SIR для гамма-излучающих радионуклидов

BIPM.RI(II)-K1.F-18, BIPM.RI(II)-K4.F-18, 2001 CCRI(II)-K3.F-18 and 2001 APMP.RI(II)-K3.F-18

### Degrees of equivalence for equivalent activity of $^{18}\text{F}$



Место  
пломбирования



Место  
пломбирования

2

1

3

4

1 – дисплейный блок; 2 – блок детектирования; 3 – держатель (пенал); 4 – захват-устройство

Рисунок 1 – Внешний вид радиометра РИС-А1-Э «Дозкалибратор»



# 100+



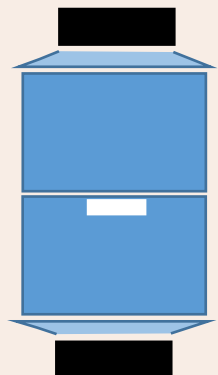
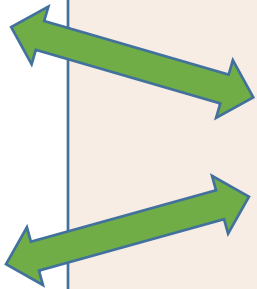
Рисунок 1а — Общий вид дозкалибратора



# VNIIM

BIPM  
R(II).K4.Tc-  
99m

BIPM.RI(II)-  
K4.F-18



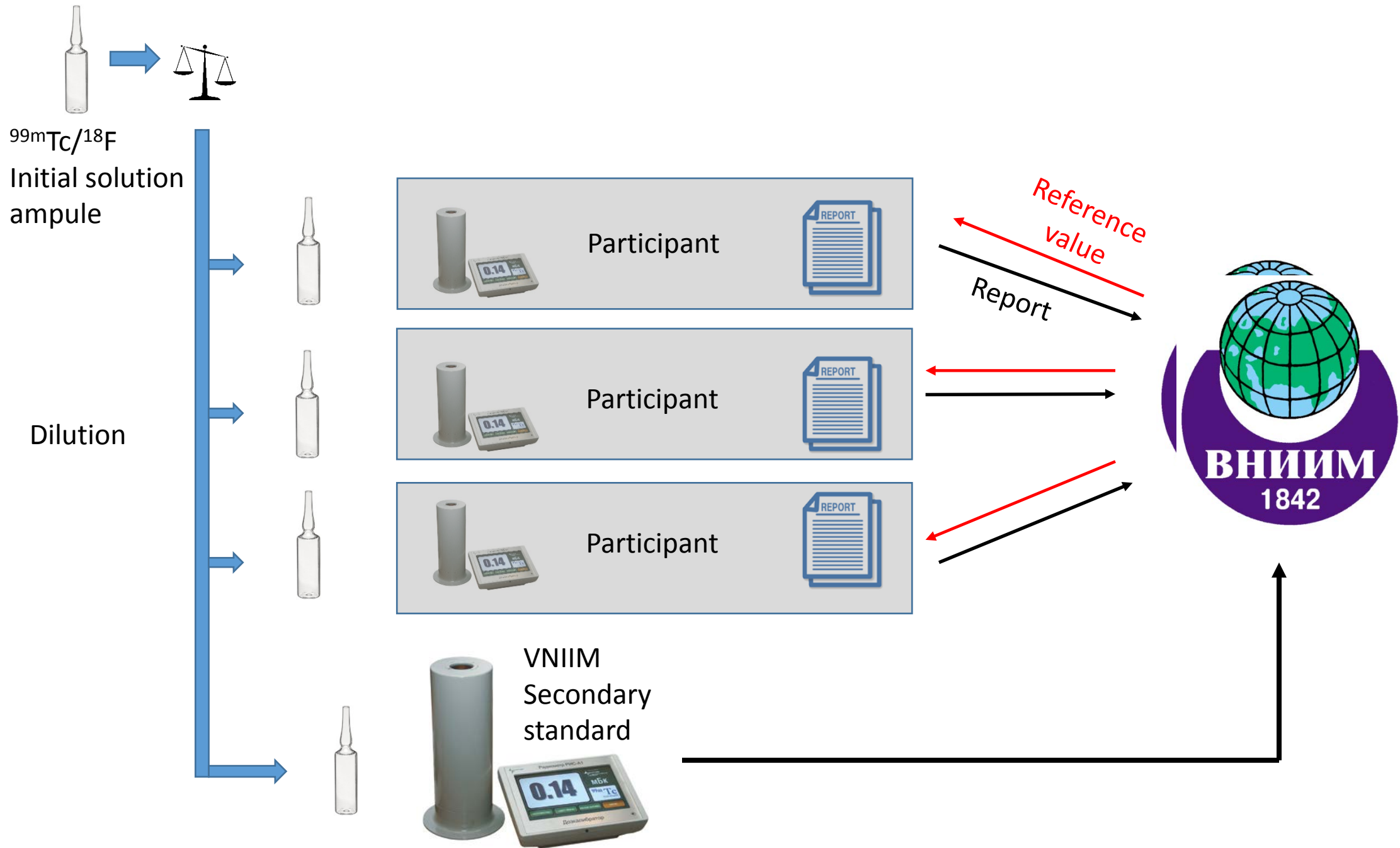
*4πγ* Primary  
standard



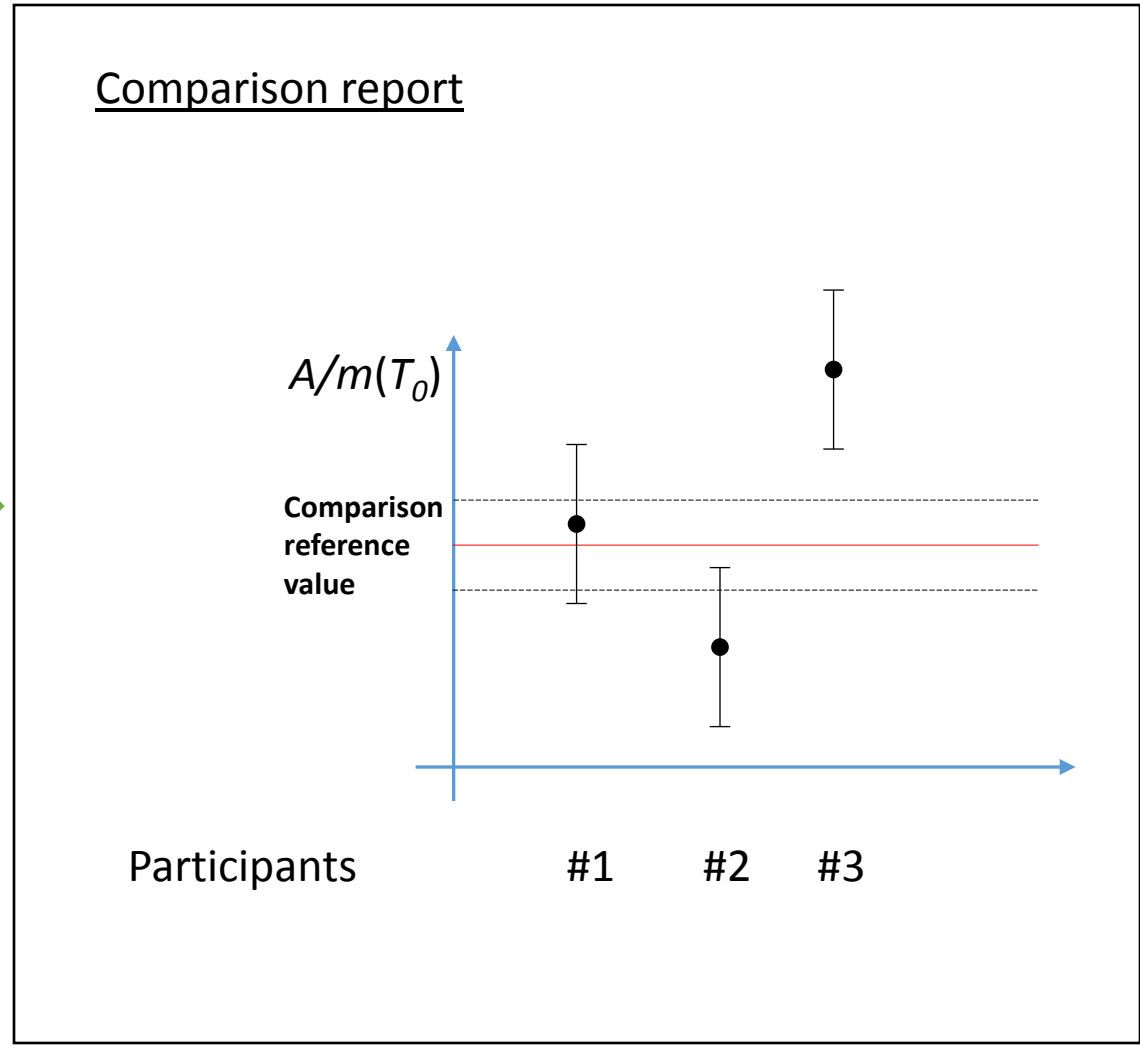
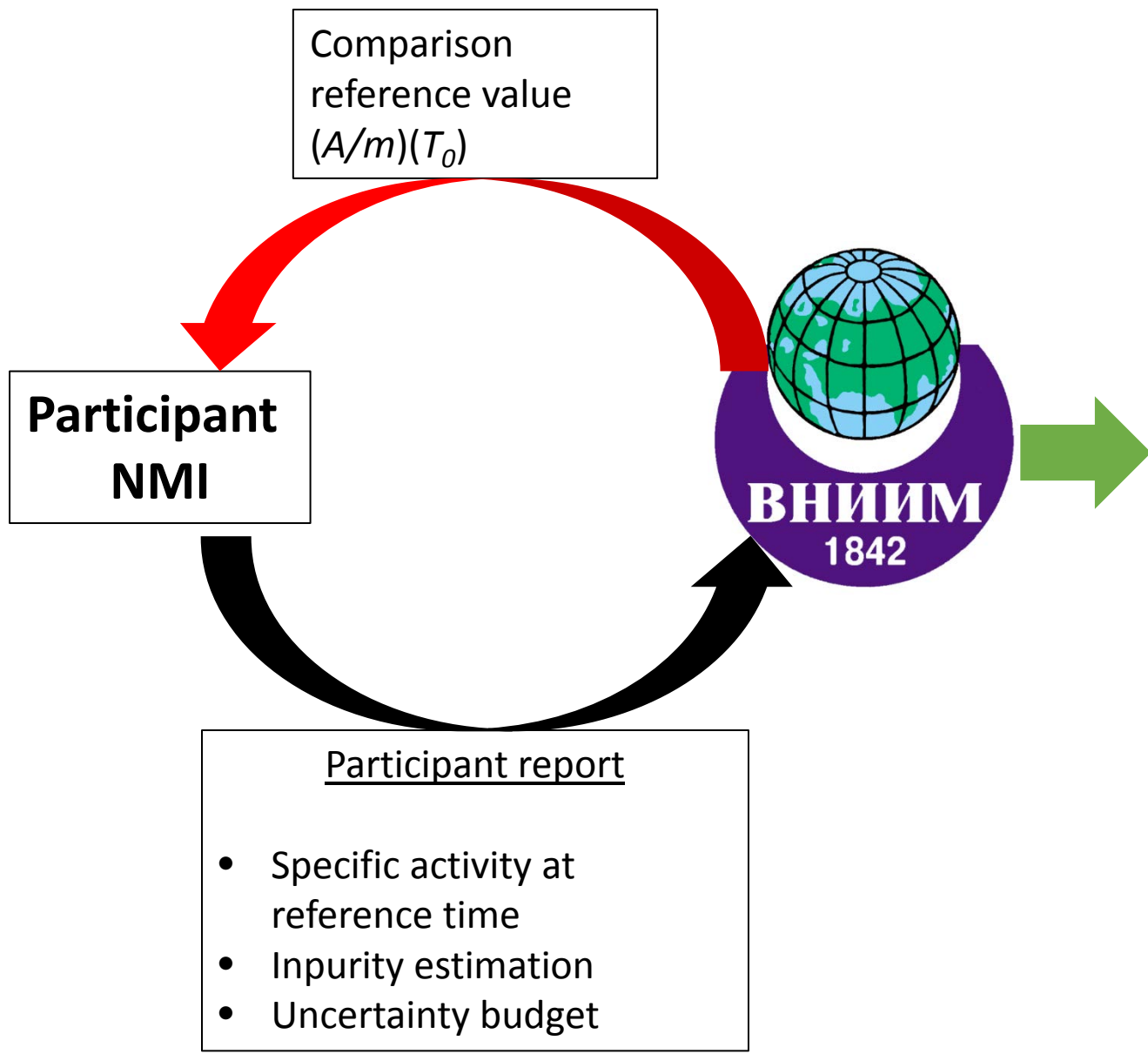
RIS 1A  
Dose calibrator  
Secondary standard



Proposed  
COOMET  
comparisons







## **Контактная информация:**

**Руководитель лаборатории Алексеев И.В.**

**(812)323-96-12**

**[i.v.alekseev@vniim.ru](mailto:i.v.alekseev@vniim.ru)**

**Старший научный сотрудник Сэпман С.В.**

**(812)323-96-12**

**[ssv@vniim.ru](mailto:ssv@vniim.ru)**