

Научно-техническая конференция «Механические измерения и испытания»
МЕХАНОМЕТРИКА 2025

МЕХАНОМЕТРИКА
2025



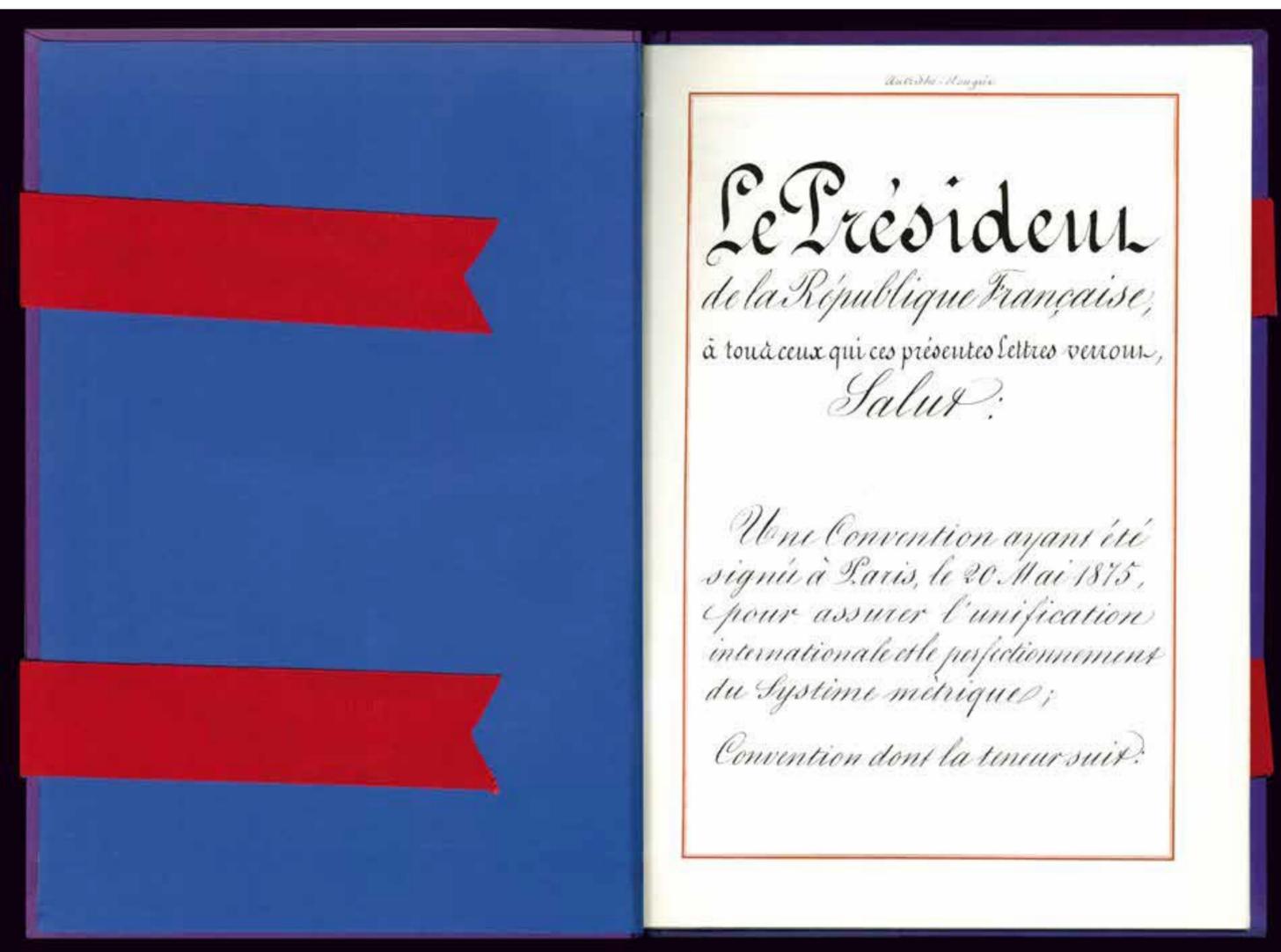
ВНИИМ

ФГУП "Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева"

**ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ
И ЭТАЛОННАЯ БАЗА
ФГУП «ВНИИМ ИМ. Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА»**

www.vniim.ru

МЕТРИЧЕСКАЯ КОНВЕНЦИЯ, 20 МАЯ 1875 Г.



20 мая 1875 г. — подписание первого межправительственного соглашения в метрологии

1875 г. — 17 стран

Метрическая конвенция оказала влияние на научно-технический прогресс во всех странах. Метрическая конвенция до сих пор определяет успешное развитие торговых, экономических и научно-технических связей.

2025 г. — 101 страна-участница

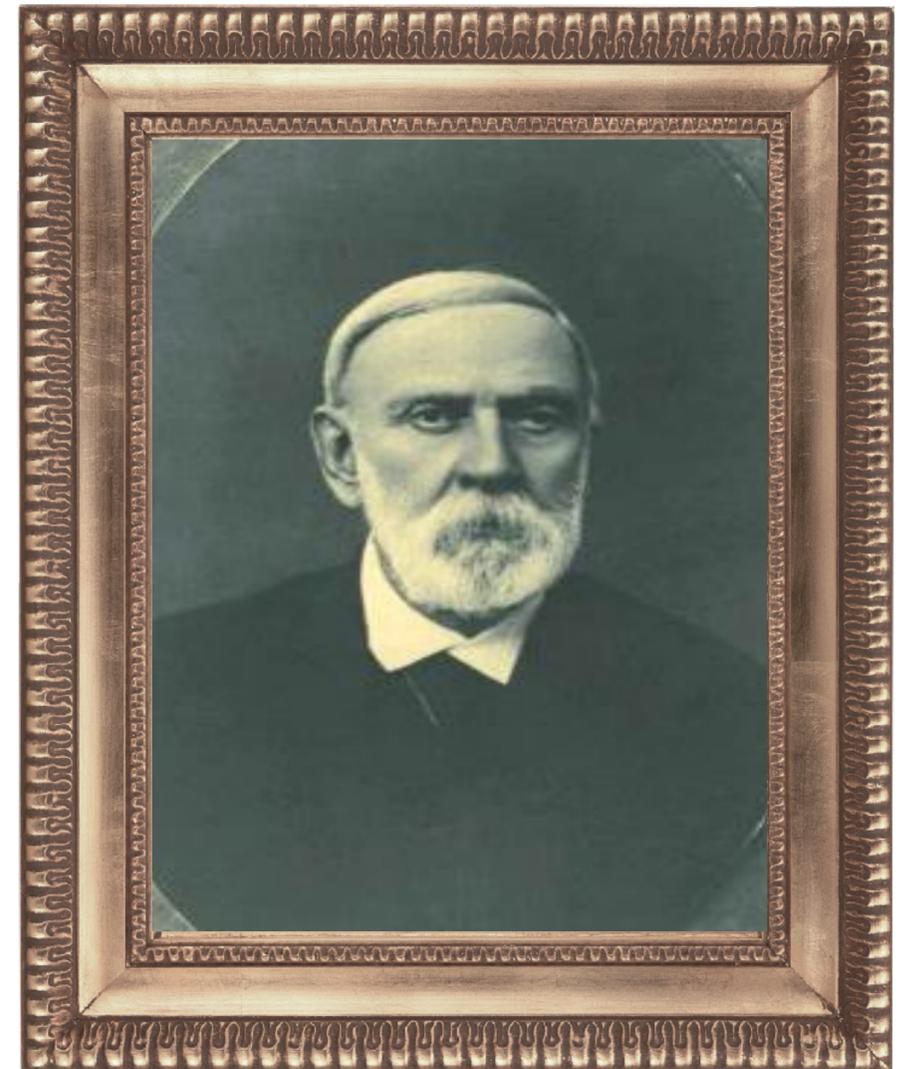
98% мирового валового продукта

УЧАСТИЕ РОССИИ В ПОДГОТОВКЕ ПРИНЯТИЯ СИСТЕМЫ

Сторонниками метрической системы мер в XIX в. были как первые руководители Депо образцовых мер и весов – А.Я. Купфер и В.С. Глухов, Д.И. Менделеев, так и многие авторитетные российские ученые и общественные деятели.

А.Я. Купфер представлял Россию в 1859 г. на съезде Международной ассоциации по введению единообразной системы мер, весов и монет в Брэдфорде.

В отчете о поездке ученый указал на целесообразность перехода России на метрическую систему мер, подчеркнув ее преимущества.

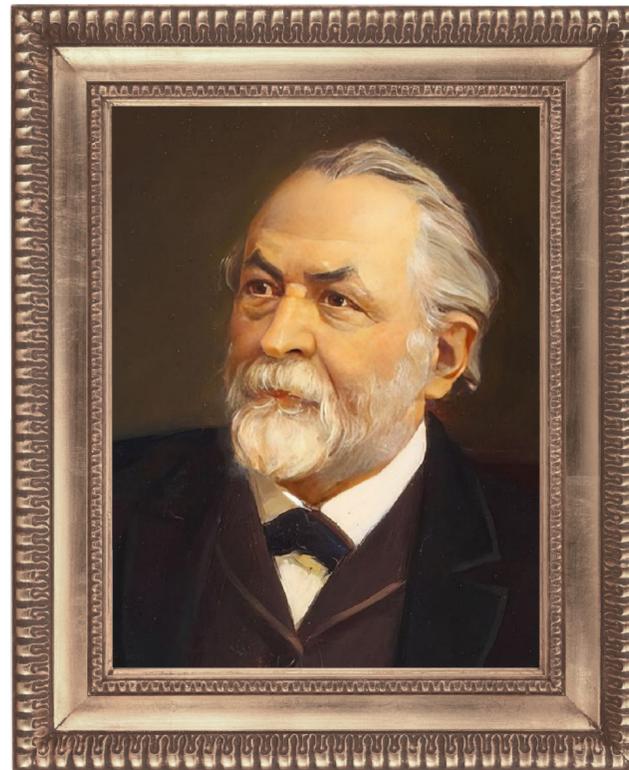


УЧАСТИЕ РОССИИ В ПОДГОТОВКЕ ПРИНЯТИЯ СИСТЕМЫ



**ЯКОБИ
БОРИС СЕМЕНОВИЧ
(1801—1874)**

Академик
Петербургской академии наук (1865)



**ВИЛЬД
ГЕНРИХ ИВАНОВИЧ
(1833—1902)**

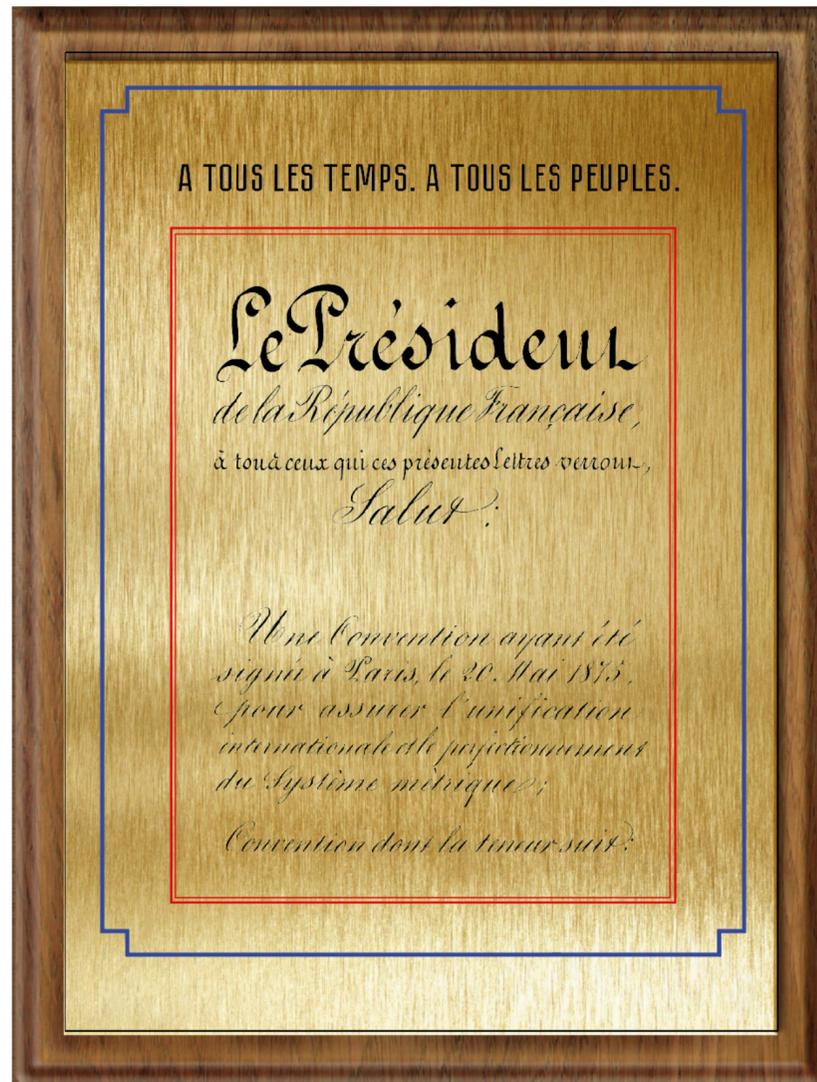
Академик
Петербургской академии наук (1868)



**СТРУВЕ
ОТТО ВАСИЛЬЕВИЧ
(1819—1905)**

Действительный член
Петербургской академии наук (1856)

ПОДПИСАНИЕ МЕТРИЧЕСКОЙ КОНВЕНЦИИ



20 мая 1875 г.

Россия среди 17 стран-подписантов

1889 г.

первая Генеральная конференция по мерам и весам

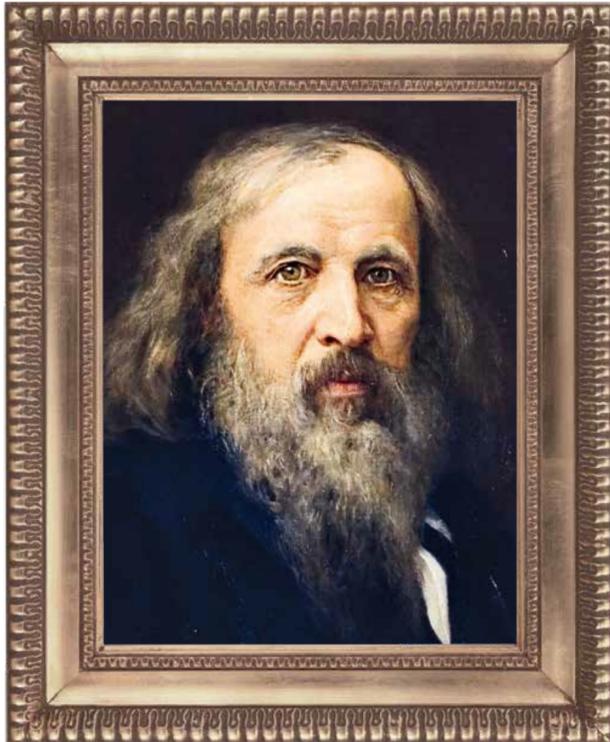
России переданы:

метр №11, 28 и килограмм №12, 26

Как распределяли прототипы?

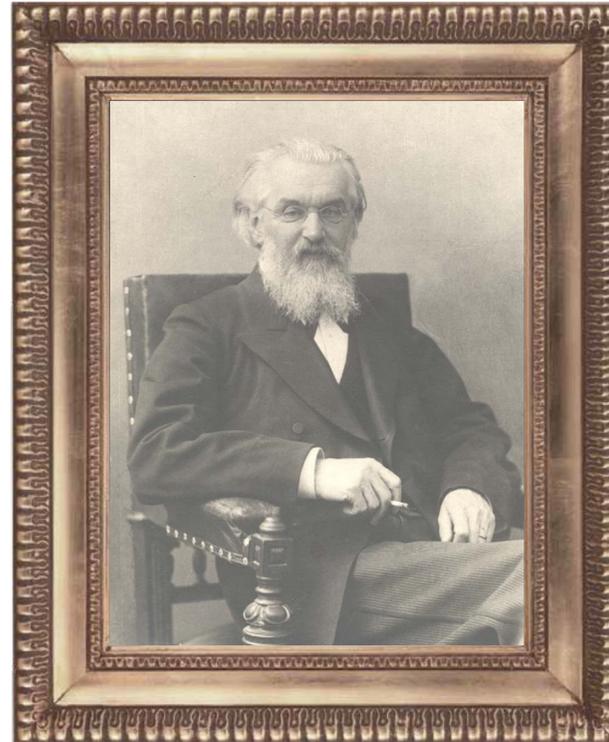
Копии международных эталонов метрической системы распределены между государствами путем жеребьевки

ПЕРЕХОД РОССИИ НА МЕТРИЧЕСКУЮ СИСТЕМУ



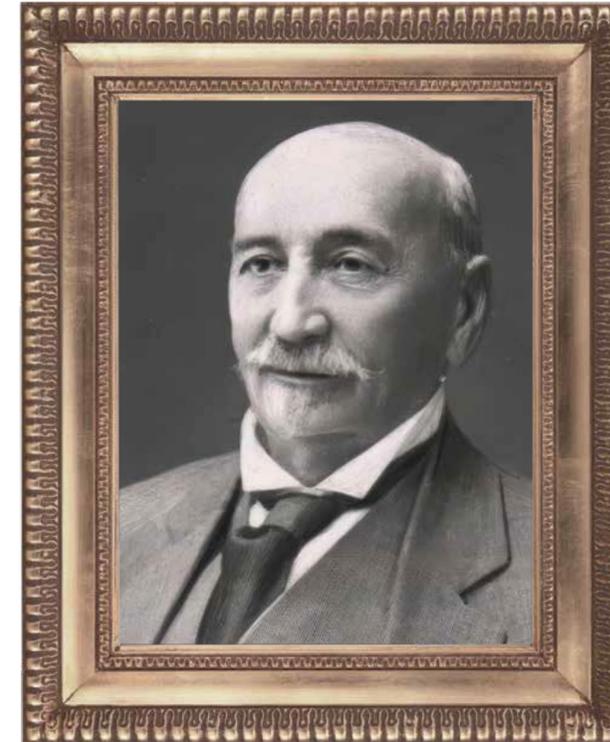
**МЕНДЕЛЕЕВ
ДМИТРИЙ ИВАНОВИЧ
(1834–1907)**

Член-корреспондент Петербургской академии наук (1876) Учёный-хранитель Депо образцовых мер и весов, управляющий Главной палатой мер и весов (1892-1907)



**Егоров
Николай Григорьевич
(1849–1919)**

Профессор
Управляющий Главной палатой мер и весов (1907-1919)



**КОНОВАЛОВ
ДМИТРИЙ ПЕТРОВИЧ
(1856–1929)**

Действительный член Академии наук СССР (1923) Президент Главной палаты мер и весов (1922 -1929)

ПЕРЕХОД РОССИИ НА МЕТРИЧЕСКУЮ СИСТЕМУ

НАЧАЛО ПОЛОЖЕНО ПРИНЯТИЕМ ПОЛОЖЕНИЯ О МЕРАХ И ВЕСАХ 1899 ГОДА



14 сентября 1918 г.

принят Декрет СНК о введении в России Метрической системы мер

1918 г.

Межведомственная комиссия по переходу на метрическую систему мер во главе с Управляющим Главной палатой мер и весов профессором Н. Г. Егоровым



1927 г.

Завершение переход России на метрическую систему мер

ЭВОЛЮЦИЯ МЕТРИЧЕСКОЙ КОНВЕНЦИИ



6 октября 1921 г.

Расширение действия МК на область электрических измерений. Рекомендации по определению физических констант для повышения точности измерений длины, массы, температуры, электрических и других величин

1960 г.

Принятие Международной системы единиц СИ
10 Консультативных комитетов по видам измерений

13-16 ноября 2018 г.

26-я Генеральная конференция по мерам и весам. На конференции приняли решение об окончательном переходе к обновлённой Международной системе единиц (СИ). Участники единогласно проголосовали за новое определение эталонов четырёх единиц СИ — килограмма, ампера, кельвина и моля

CIPM MRA



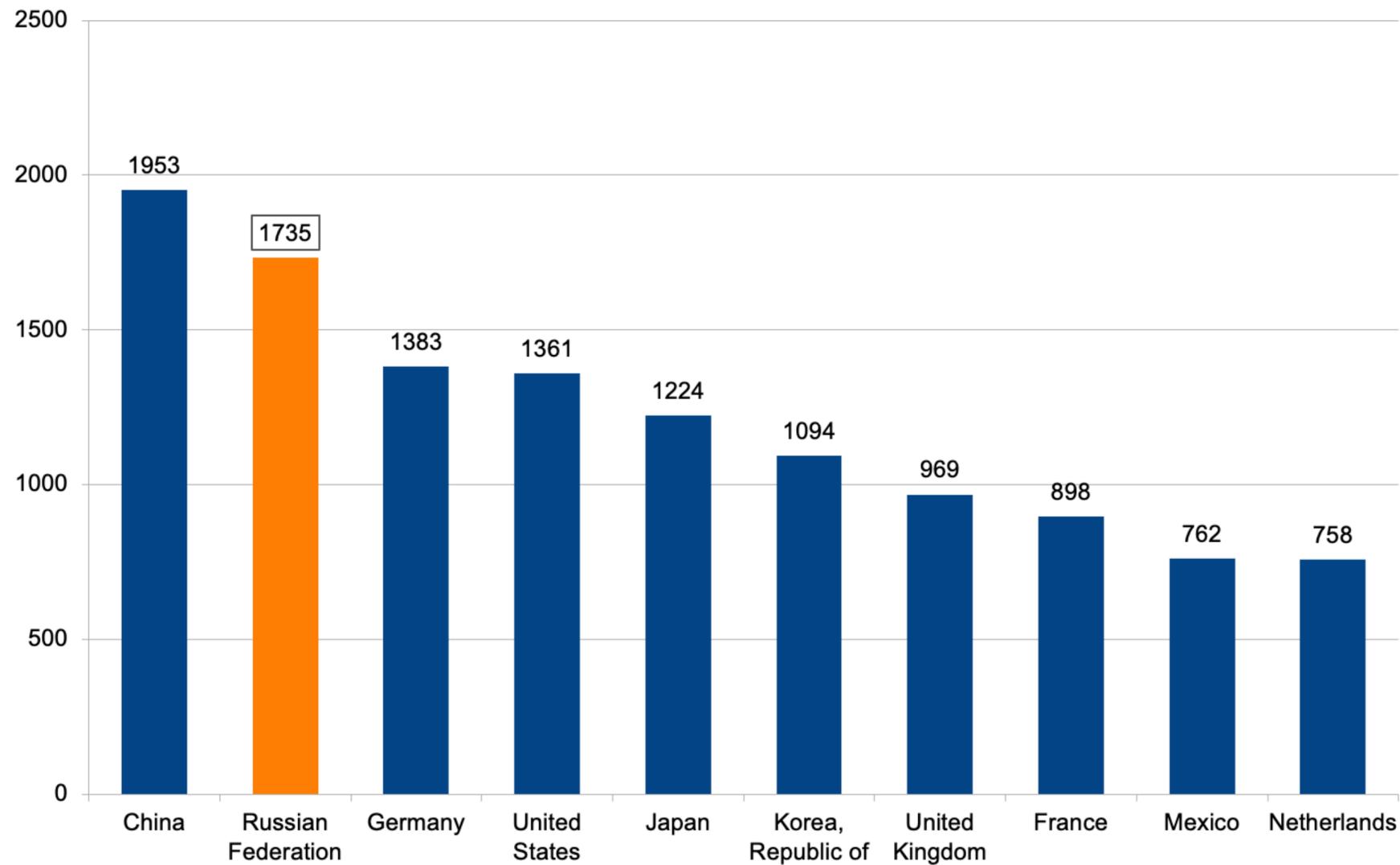
14 октября 1999 г.

Договоренность о взаимном признании национальных эталонов и сертификатов калибровки и измерений, выдаваемых Национальными метрологическими институтами (CIPM MRA)

Участники:

259 институтов, из них 98 НМИ (98 стран)
4 межгосударственные организации
157 назначенных институтов

КАЛИБРОВОЧНЫЕ И ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ 2025 Г.



Количество
СМС по странам

ИСТОРИЯ ВНИИМ

16 июня 1842 г. – в Петербурге основано Депо образцовых мер и весов.

1892 г. – знаменитый ученый Д.И Менделеев стал ученым-хранителем Депо.

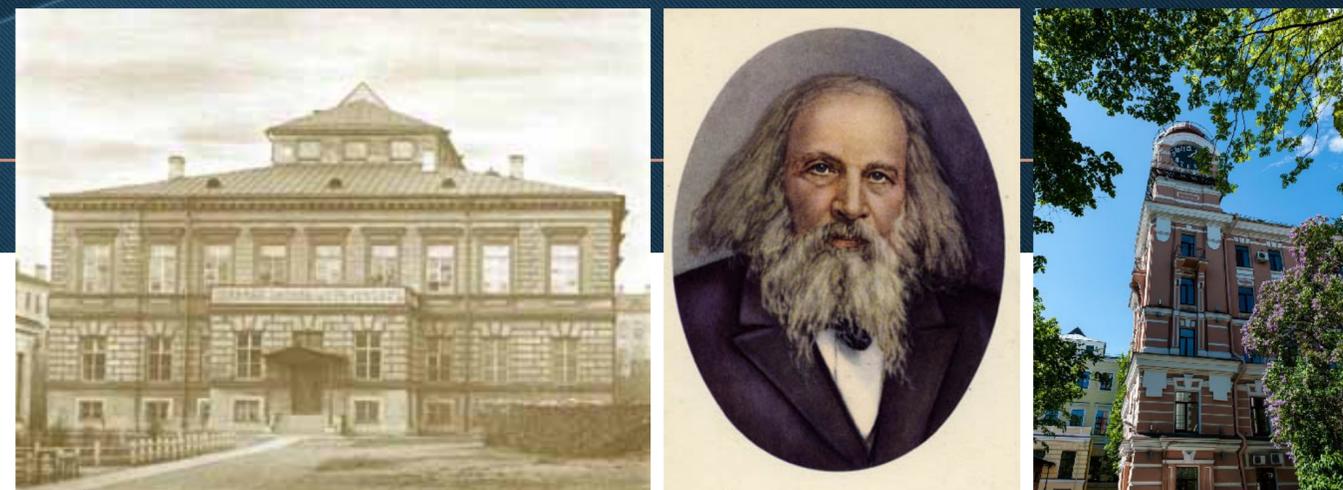
1893 г. – Депо было преобразовано в Главную палату мер и весов – главный метрологический центр России.

1934 г. – переименование во всесоюзный научно-исследовательский институт метрологии (ВНИИМ)

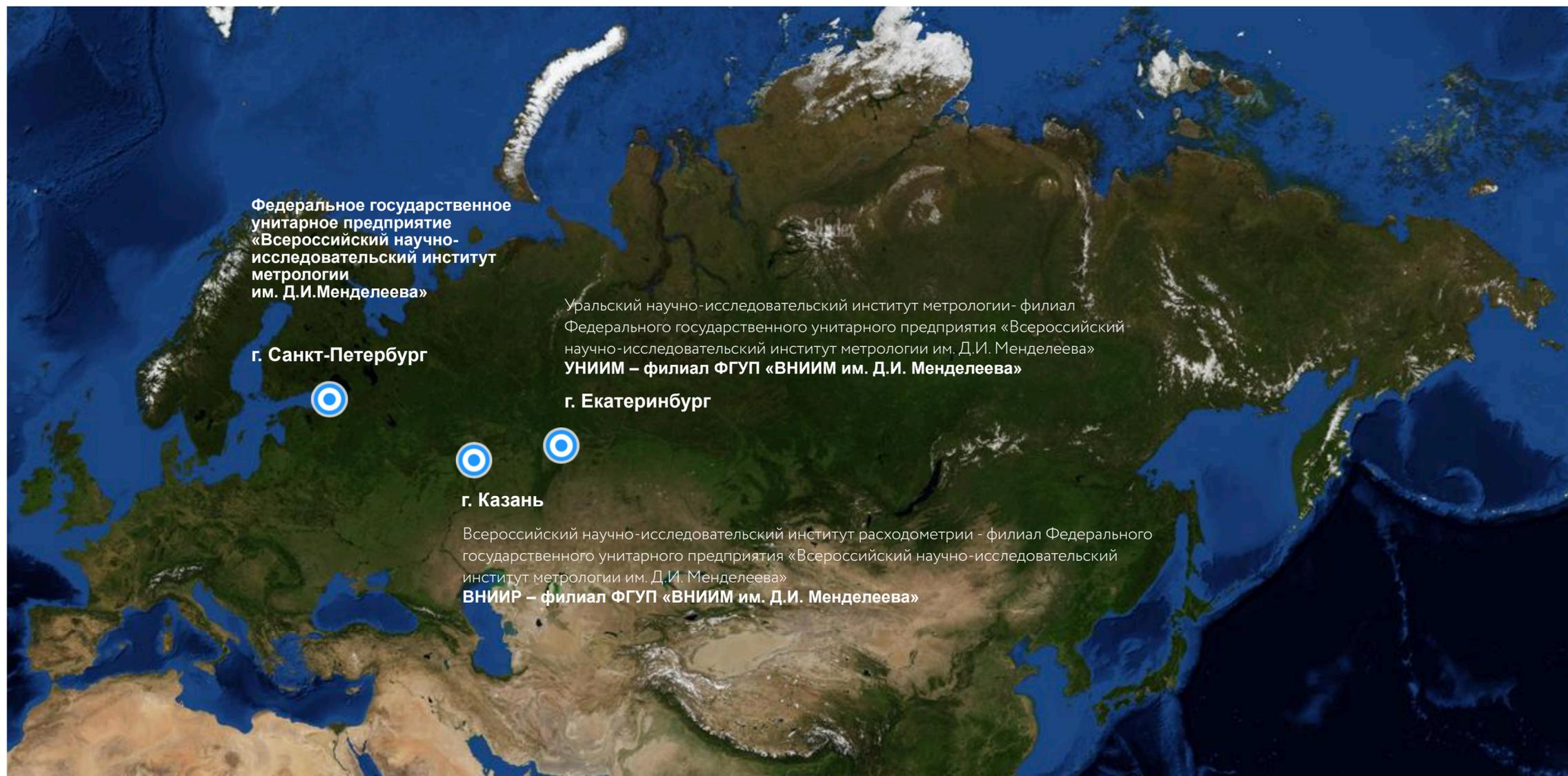
10 января 1945 г. – ВНИИМ присвоено имя Д.И. Менделеева.

1994 г. – присвоение статус Государственного научного центра

2020 г. – присоединение в форме филиалов ФГУП "Всероссийский научно-исследовательский институт расходомерии" (ВНИИР) и ФГУП «Уральский научно-исследовательский институт метрологии» (УНИИМ).

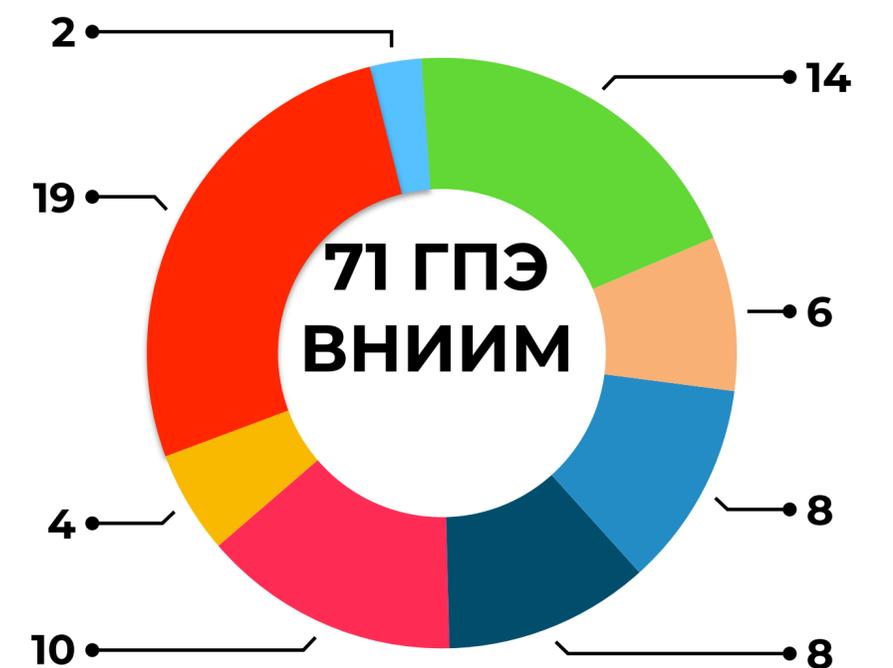


КАРТА ПРИСУТСТВИЯ ВНИИМ



ЭТАЛОННАЯ БАЗА ФГУП «ВНИИМ ИМ. Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА»

- Ведущая организация в России по фундаментальным исследованиям в области метрологии
- Главный центр государственных эталонов Российской Федерации
- 71 из 161 государственного первичного эталона
- 4 государственных первичных эталона основных единиц СИ (метр, килограмм, ампер, кельвин)
- Лидер по производству государственных стандартных образцов: более 750 типов

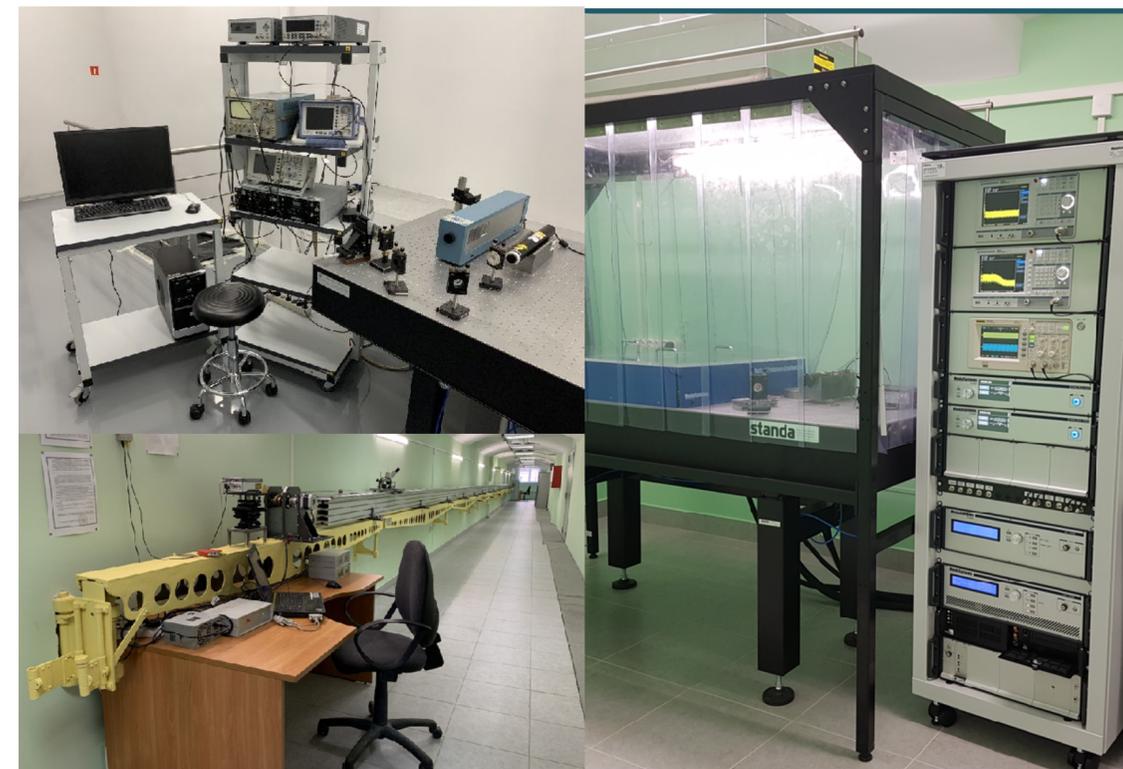


- Электричество и магнетизм (EM)
- Акустика, ультразвук, вибрация (AUV)
- Термометрия (T)
- Ионизирующие излучения (RI)
- Химия и биология (QM)
- Длина (L)
- Масса и связанные величины (M)
- Фотометрия и радиометрия (PR)

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕРВИЧНЫЙ ЭТАЛОН ЕДИНИЦЫ ДЛИНЫ – МЕТРА ГЭТ 2-2021

ГЭТ 2 предназначен для воспроизведения, хранения и передачи единицы длины – метра лазерным источникам излучения, лазерным измерительным системам, мерам длины концевым плоскопараллельным и штриховым в соответствии с Государственной поверочной схемой (Приказ Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2840).

Наименование характеристики	Значение
Номинальные значения длин волн, при которых воспроизводится единица	633 нм 532 нм
Диапазон передачи единицы длины	от $1 \cdot 10^{-9}$ до 30 м
СКО воспроизведения единицы длины (при 100 независимых измерениях) на длине волны: 633 нм 532 нм	$1,6 \cdot 10^{-12}$ $1,3 \cdot 10^{-12}$
НСП воспроизведения единицы длины на длине волны: 633 нм 532 нм	$1,9 \cdot 10^{-12}$ $1,6 \cdot 10^{-12}$
Расширенная неопределенность на длине волны: 633 нм 532 нм	$3,6 \cdot 10^{-12}$ $3,0 \cdot 10^{-12}$
Диапазон передачи единицы длины источникам лазерного излучения	от 500 до 1050 нм
СКО передачи единицы длины с помощью интерферометра гетеродинного и компаратора лазерного интерференционного для измерений длины в субмикронном и нанодиапазоне (при 10 независимых измерениях) ($1 \cdot 10^{-9}$ – $1 \cdot 10^{-4}$) м	0,1 нм
СКО передачи единицы длины с помощью компаратора универсального интерференционного метрового (при 10 независимых измерениях) ($1 \cdot 10^{-6}$ – 1) м	0,03 мкм
СКО передачи единицы длины с помощью компаратора лазерного интерференционного тридцатиметрового (при 10 независимых измерениях) ($5 \cdot 10^{-9}$ – 30) м	5 мкм



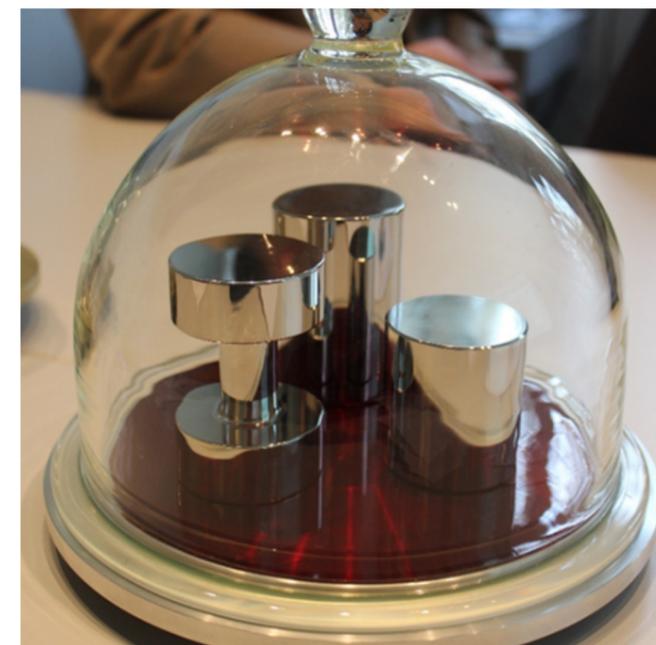
Контактная информация:

Ученый хранитель – руководитель научно-исследовательского отдела геометрических измерений
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»,
канд. техн. наук, **Кононова Наталья Александровна**.
Тел.: +7 (812) 323-96-69. E-mail: n.a.kononova@vniim.ru.

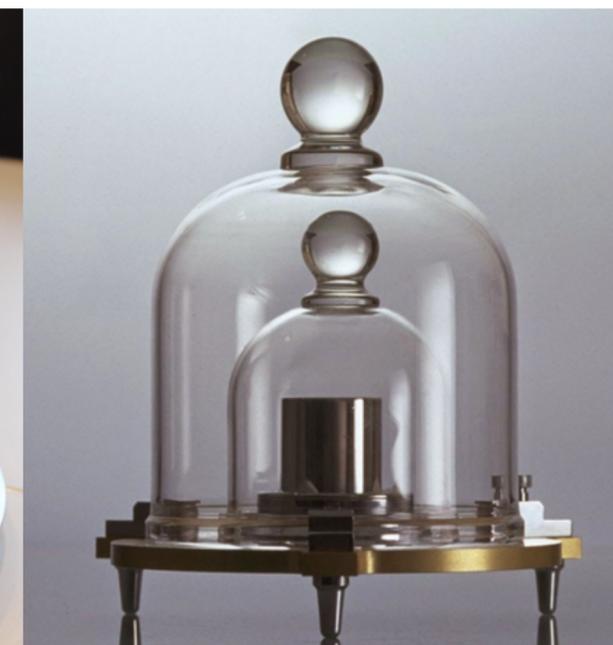
ГЭТ 3-2020 ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕРВИЧНЫЙ ЭТАЛОН ЕДИНИЦЫ МАССЫ - КИЛОГРАММА

В состав ГЭТ 3-2020 входят:

- Национальный прототип килограмма – физическая копия № 12 Международного прототипа килограмма – гиря из платиноиридиевого сплава ($u_c \leq 1,04 \cdot 10^{-2}$);
- Эталон-свидетель национального прототипа килограмма – физическая копия № 26 Международного прототипа килограмма – гиря из платиноиридиевого сплава ($u_c \leq 1,04 \cdot 10^{-2}$);
- Компаратор массы для передачи единицы массы эталонам-копиям номинального значения 1 кг в условиях вакуума и атмосферного воздуха при постоянном контролируемом давлении;
- Компараторы массы MCM 6.7, SSE 66, CC1000S-L, SSE 10000 S, SSE40K3 на максимальные нагрузки от 6,1 г до 41 кг;
- Специальные меры массы плавучести и сорбции из нержавеющей стали номинального значения 1 кг для измерений плотности воздуха и удельной сорбции после перемещения сличаемых гирь из вакуума в атмосферный воздух.



Специальные меры
массы плавучести и сорбции



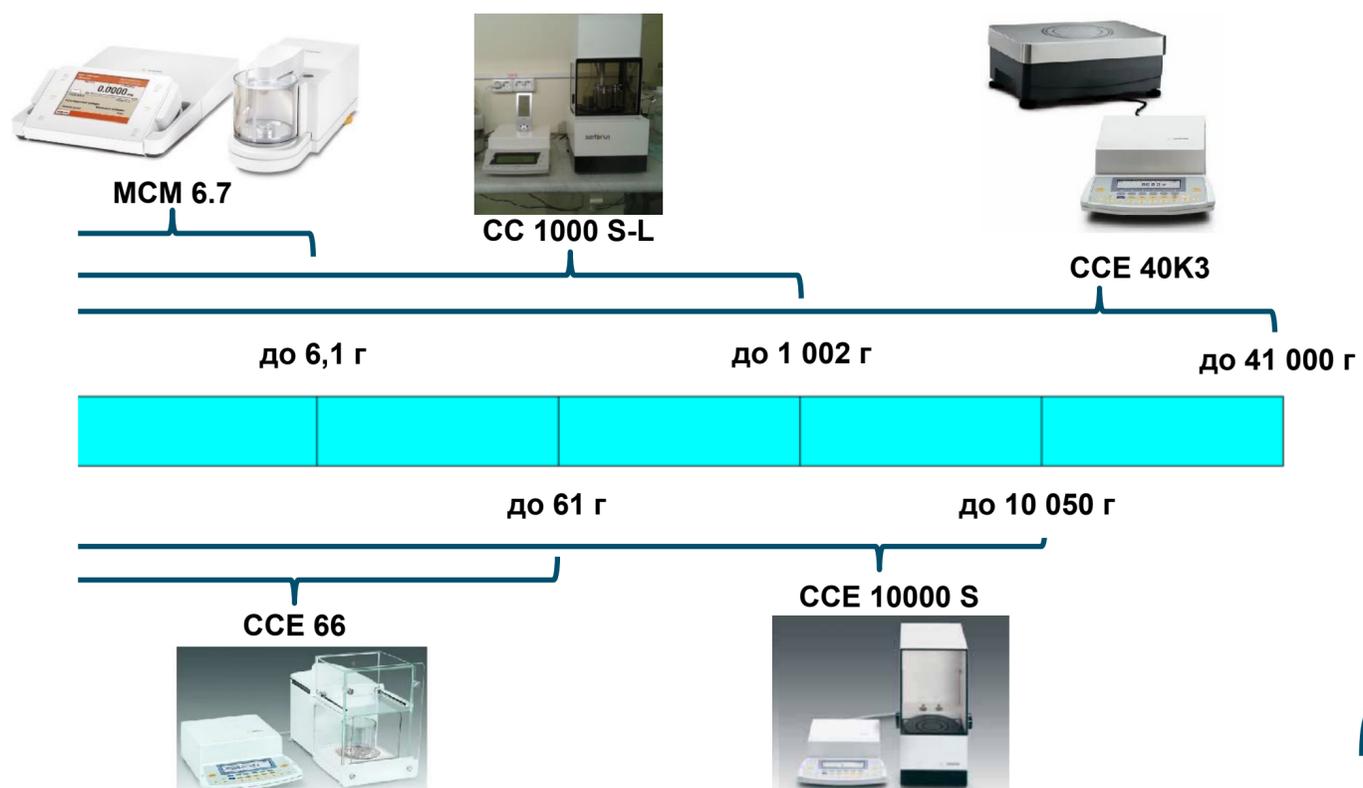
Физическая копия №12

Контактная информация:

Юрий Игоревич Каменских - Ученый хранитель ГЭТ 3-2020
Тел.: +7 812 323 96 85 e-mail: 2301@vniim.ru, y.i.kamenskih@vniim.ru
Илья Юрьевич Шмигельский – Руководитель НИЛ 2301
Тел.: +7 812 315 15 14 e-mail: 2301@vniim.ru, i.y.shmigelskiy@vniim.ru
Виктория Игоревна Богданова – Руководитель НИЛ 2301
Тел.: +7 812 323 96 85 e-mail: 2301@vniim.ru, v.i.bogdanova@vniim.ru

ГЭТ 3-2020 ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕРВИЧНЫЙ ЭТАЛОН ЕДИНИЦЫ МАССЫ - КИЛОГРАММА

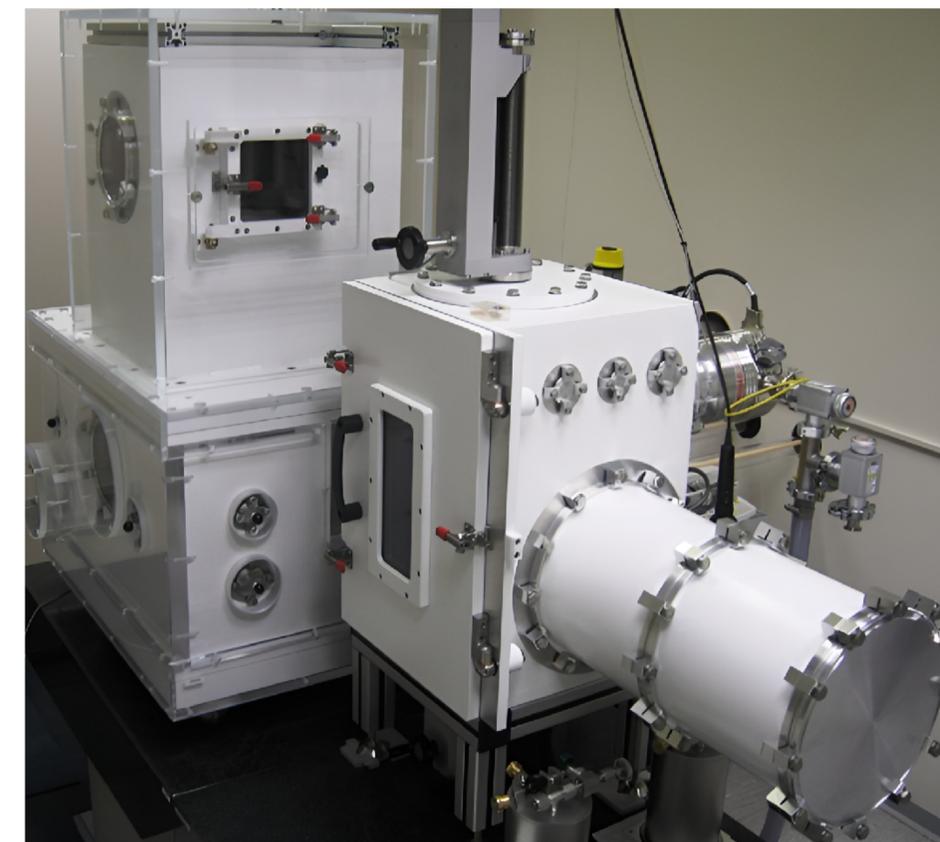
Государственный первичный эталон единицы массы-килограмма предназначен для воспроизведения и хранения единицы массы и передачи единицы массы при помощи вторичных эталонов и разрядных рабочих эталонов средствам измерений, применяемым с целью обеспечения единства измерений в стране.



(ВАКУУМНЫЙ КОМПАРАТОР)

CCL 1007

до 1 011 г



ГЭТ- 18 ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕРВИЧНЫЙ ЭТАЛОН ЕДИНИЦЫ ПЛОТНОСТИ

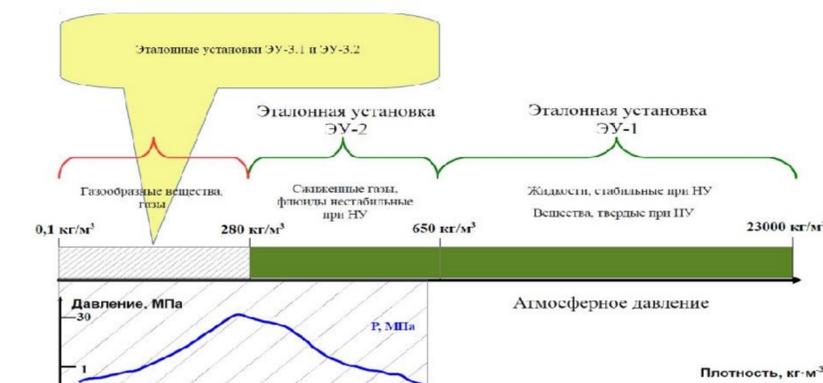
Эталонная установка ЭУ-1	Значение
Диапазон воспроизведения, хранения и передачи единицы плотности, кг·м ⁻³	650–23000
Диапазон значений температуры при воспроизведении и передаче единицы плотности, °С	10–40
Диапазон абсолютных значений давления при воспроизведении и передаче единицы плотности, МПа	атмосферное
Стандартная неопределенность, оцениваемая по типу А, кг·м ⁻³	4,0·10 ⁻⁴
Стандартная неопределенность, оцениваемая по типу В, кг·м ⁻³	9,0·10 ⁻⁴
Расширенная неопределенность, кг·м ⁻³ , при k=2, P=0,95	2,0·10 ⁻³

Эталонная установка ЭУ-2	Значение
Диапазон воспроизведения, хранения и передачи единицы плотности, кг·м ⁻³	280–13000
Диапазон значений температуры при воспроизведении и передаче единицы плотности, °С	0–100
Диапазон абсолютных значений давления при воспроизведении и передаче единицы плотности, МПа	0–10
Стандартная неопределенность, оцениваемая по типу А, кг·м ⁻³	1,1·10 ⁻²
Стандартная неопределенность, оцениваемая по типу В, кг·м ⁻³	6,0·10 ⁻³
Расширенная неопределенность, кг·м ⁻³ , при k=2, P=0,95	2,6·10 ⁻²

Цели совершенствования ГЭТ 18-2014

Обеспечить прослеживаемость к ГПЭ ГЭТ 18-2014 СИ плотности газов в диапазоне от 0,1 кг/м³ до 290 кг/м³, путем создания эталонной установки ЭУ-3. Исключить из ГПС для СИ плотности эталоны, заимствованные из других ГПС.

Эталонная установка ЭУ-3	
Диапазон воспроизведения единицы плотности, кг/м ³ , в диапазоне температуры, С и давления, МПа	- от 0,1 до 400 - 0...100 - до 30
Суммарная стандартная неопределенность, %	- от 5 до 1·10



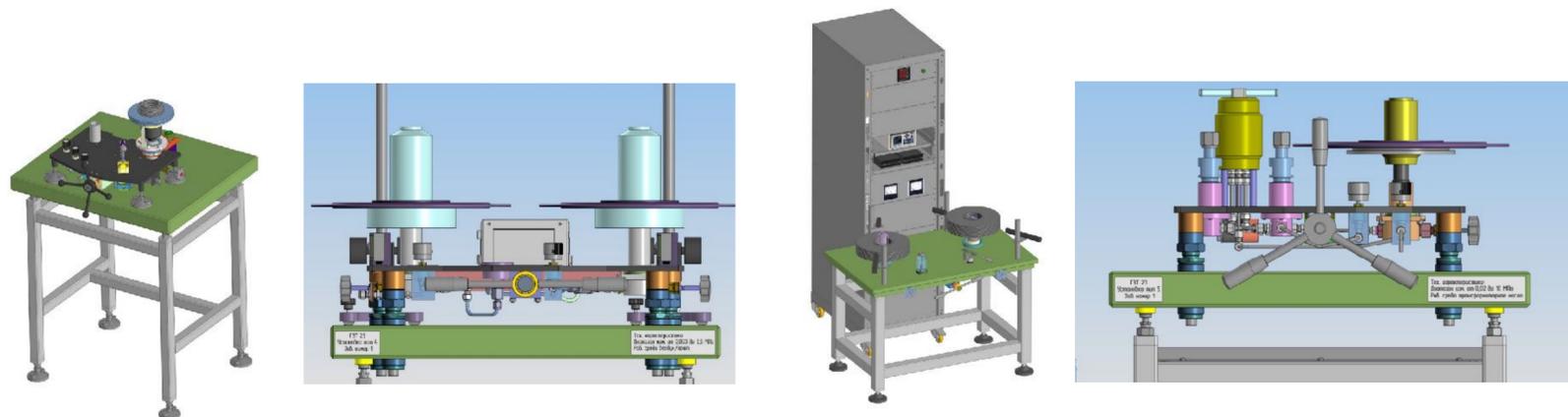
ГЭТ 23 НАЗВАНИЕ (ПОСЛЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ): ГПЭ ЕДИНИЦЫ ДАВЛЕНИЯ-ПАСКАЛЯ В ДИАПАЗОНЕ ИЗБЫТОЧНОГО ДАВЛЕНИЯ ОТ МИНУС 0,1 ДО 10 МПА

Назначение: Воспроизведение, хранение и передача единицы положительного и отрицательного избыточного давления на газовых и жидкостных рабочих средах

Основные метрологические характеристики:

Параметр	Значения текущего ГЭТ 23-2010	Ожидаемые значения после модернизации
Диапазон измерений	от 0,02 до 10 МПа	от минус 0,1 до минус 0,003 МПа от 0,0005 до 10 МПа с газовой рабочей средой от 0,02 до 10 МПа с жидкостной рабочей средой
Неисключенная систематическая погрешность	0,0015 %	менее 0,0013 %
Расширенная неопределенность	0,0018 %	менее 0,0014 %

Модели вводимых в состав установок:



Контактная информация:

Научно-исследовательская лаборатория госэталонов и научных исследований в области измерений избыточного давления и разности давлений (2311), ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»,
тел.: +7 (812) 323-96-29, e-mail: fna@vniim.ru, lmy@vniim.ru

ГЭТ 101 НАИМЕНОВАНИЕ (ПОСЛЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ): ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕРВИЧНЫЙ ЭТАЛОН ЕДИНИЦЫ ДАВЛЕНИЯ ДЛЯ ОБЛАСТИ АБСОЛЮТНОГО ДАВЛЕНИЯ В ДИАПАЗОНЕ ОТ $1 \cdot 10^{-2}$ ДО $1 \cdot 10^7$ ПА

Назначение: Воспроизведение, хранение и передача единицы абсолютного давления

Основные метрологические характеристики:

Эталонная установка из состава ГЭТ 101	Метрологические характеристики эталона ГЭТ 101-2011 до совершенствования	Метрологические характеристики эталона ГЭТ 101 после совершенствования
Лазерный интерференционный масляный манометр высокого разрешения ЛИММ-2	нет	Диапазон: $(1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^2)$ Па Суммарная стандартная неопределенность: $1,2 \cdot 10^{-3}$ Па + $4,5 \cdot 10^{-5} \cdot p$
Лазерный интерференционный масляный манометр ЛИММ-1	Диапазон: $(1 \cdot 10^{-1} - 1 \cdot 10^3)$ Па Суммарная стандартная неопределенность: $3,6 \cdot 10^{-3}$ Па + $5,0 \cdot 10^{-5} \cdot p$	Диапазон: $(1 \cdot 10^{-1} - 1 \cdot 10^3)$ Па Суммарная стандартная неопределенность: $3,6 \cdot 10^{-3}$ Па + $5,0 \cdot 10^{-5} \cdot p$
Лазерный интерференционный ртутный манометр ЛИРМ	Диапазон: $(1 \cdot 10^2 - 1,3 \cdot 10^5)$ Па Суммарная стандартная неопределенность: $5,2 \cdot 10^{-2}$ Па + $4,9 \cdot 10^{-6} \cdot p$	нет
Грузопоршневой манометр абсолютного давления ГПМ	Диапазон: $(7 \cdot 10^3 - 7 \cdot 10^5)$ Па Суммарная стандартная неопределенность: 0,5 – 7,8 Па	Диапазон: $(1 \cdot 10^3 - 1 \cdot 10^7)$ Па Суммарная стандартная неопределенность: 0,5 – 150 Па



ЛИММ - 2



ЛИММ - 1



ГПМ

Контактная информация:

Исследовательский отдел госэталонов в области измерений давления (НИО 231),
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»,
тел.: +7 (812) 316-48-15, e-mail: r.a.teteruk@vniim.ru

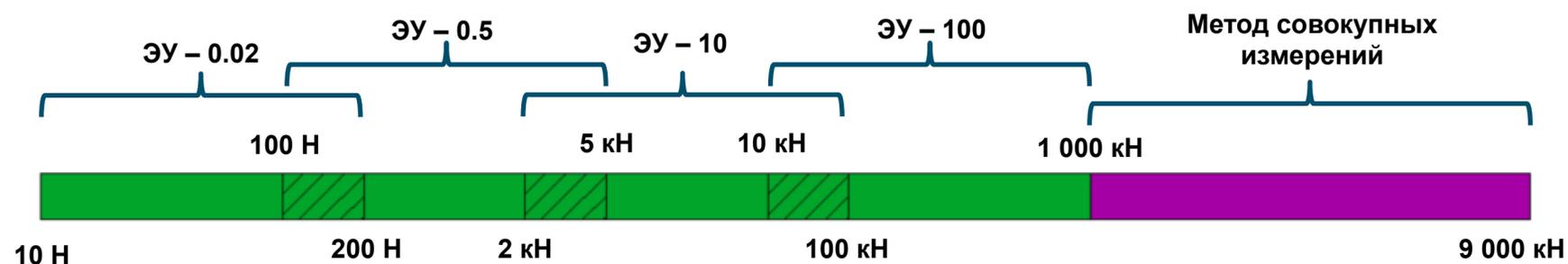
ГЭТ 32-2011 ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕРВИЧНЫЙ ЭТАЛОН ЕДИНИЦЫ СИЛЫ

Государственный первичный эталон единицы силы состоит из комплекса следующих средств измерений:

- эталонная установка ЭУ-0,02, с диапазоном воспроизведения единицы силы от 10 Н до 200 Н с дискретностью 10 Н;
- эталонная установка ЭУ-0,5, с диапазоном воспроизведения единицы силы от 100 Н до 5 кН с дискретностью 100 Н;
- эталонная установка ЭУ-10, с диапазоном воспроизведения единицы силы от 2 кН до 100 кН с дискретностью 1 кН;
- эталонная установка ЭУ-100, с диапазоном воспроизведения единицы силы от 10 кН до 1 МН с дискретностью 10 кН;
- группа динамометров-компараторов для передачи единицы силы от 1 МН до 3 МН совокупным методом;
- группа динамометров-компараторов для передачи единицы силы от 1 МН до 9 МН совокупным методом.



НАИМЕНОВАНИЕ	ДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЙ	НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЬ
ЭУ – 0.02	От 10 до 200 Н	
ЭУ – 0.5	От 100 до 5 000 Н	
ЭУ – 10	От 2 до 100 кН	
ЭУ – 100	От 10 до 1 000 кН	



Контактная информация:

Сергей Александрович Семенов - Ученый хранитель ГЭТ 3-2020

Тел.: +7 812 323 96 85 e-mail: Force@vniim.ru

Илья Юрьевич Шмигельский – Руководитель НИЛ 2301

Тел.: +7 812 315 15 14 e-mail: 2301@vniim.ru, i.y.shmigelskiy@vniim.ru

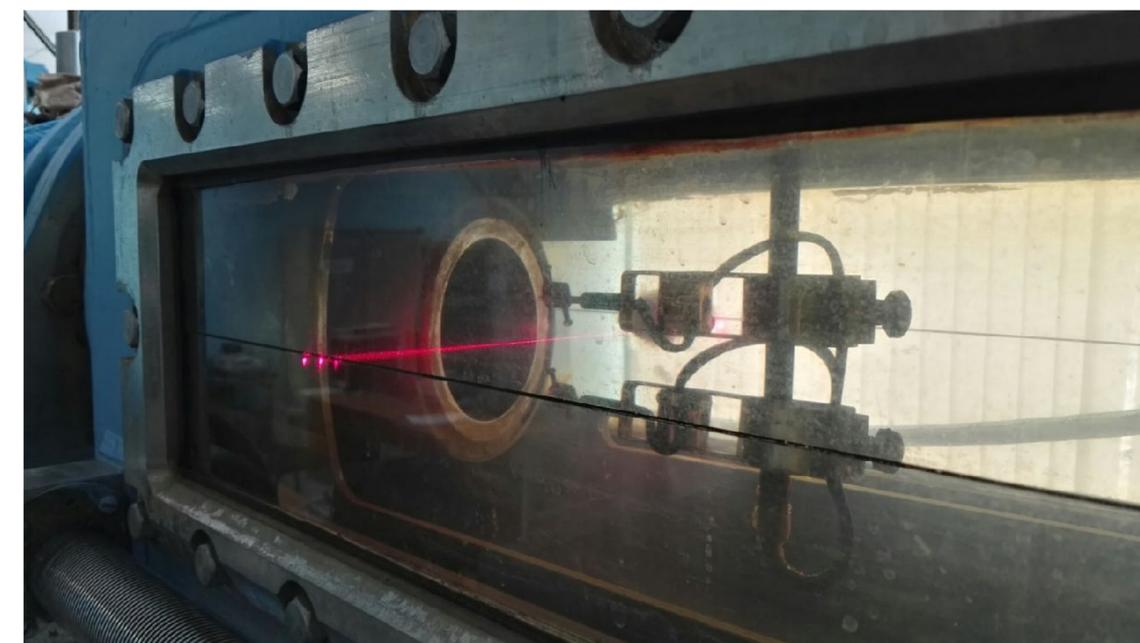
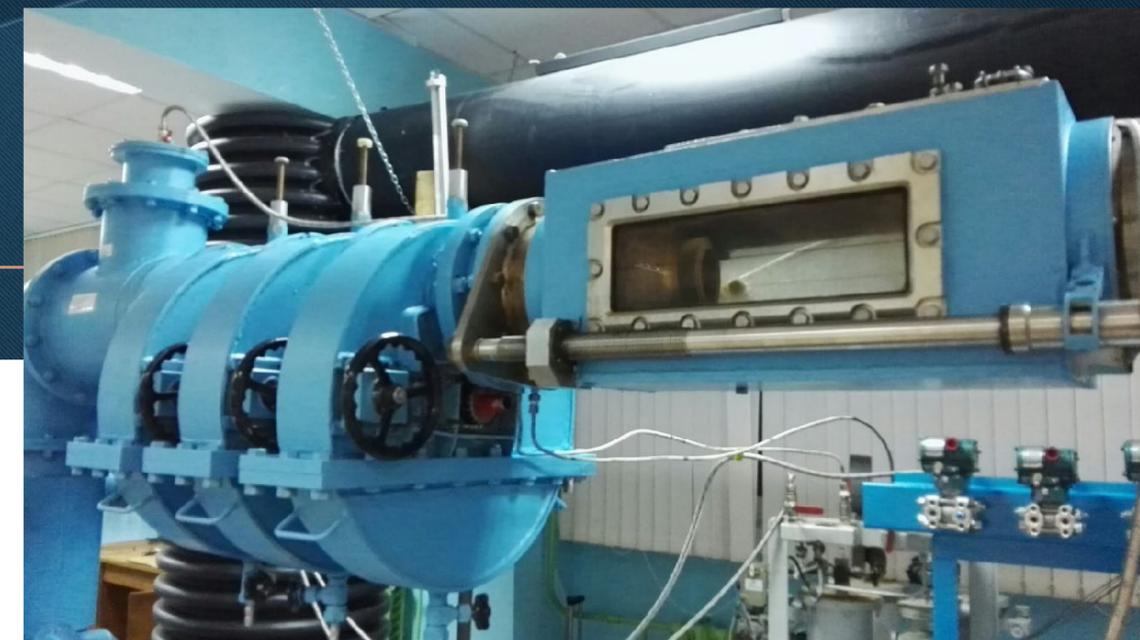
Виктория Игоревна Богданова – Заместитель руководителя НИЛ 2301

Тел.: +7 812 323 96 85 e-mail: 2301@vniim.ru, v.i.bogdanova@vniim.ru

ГЭТ 137-83 ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕРВИЧНЫЙ СПЕЦИАЛЬНЫЙ ЭТАЛОН ЕДИНИЦЫ СКОРОСТИ ВОДНОГО ПОТОКА

ГЭТ 137-83 возглавляет ГПС для средств измерений скорости водного потока в соответствии с ГОСТ 8.486-83 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений скорости водного потока в диапазоне от 0,005 до 25 м/с»

Метрологические характеристики ГЭТ 137-83	
Диапазон воспроизведения скорости водного потока, м/с	от 0,05 до 20
Расширенная неопределенность при коэффициенте охвата $k=2$, %	0,2
Совершенствование ГЭТ 137-83	2023-2026 гг
Диапазон воспроизведения скорости водного потока, м/с	от 0,01 до 20¹⁾
Расширенная неопределенность при коэффициенте охвата $k=2$, %	0,05 – 0,1¹⁾
¹⁾ характеристики усовершенствованного эталона	



Контактная информация:

Ученый-хранитель: К.В. Попов k.v.popov@vniim.ru (812) 422-12-73

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПЕРВИЧНОГО СПЕЦИАЛЬНОГО ЭТАЛОНА ЕДИНИЦЫ СКОРОСТИ ВОДНОГО ПОТОКА ГЭТ 137-83

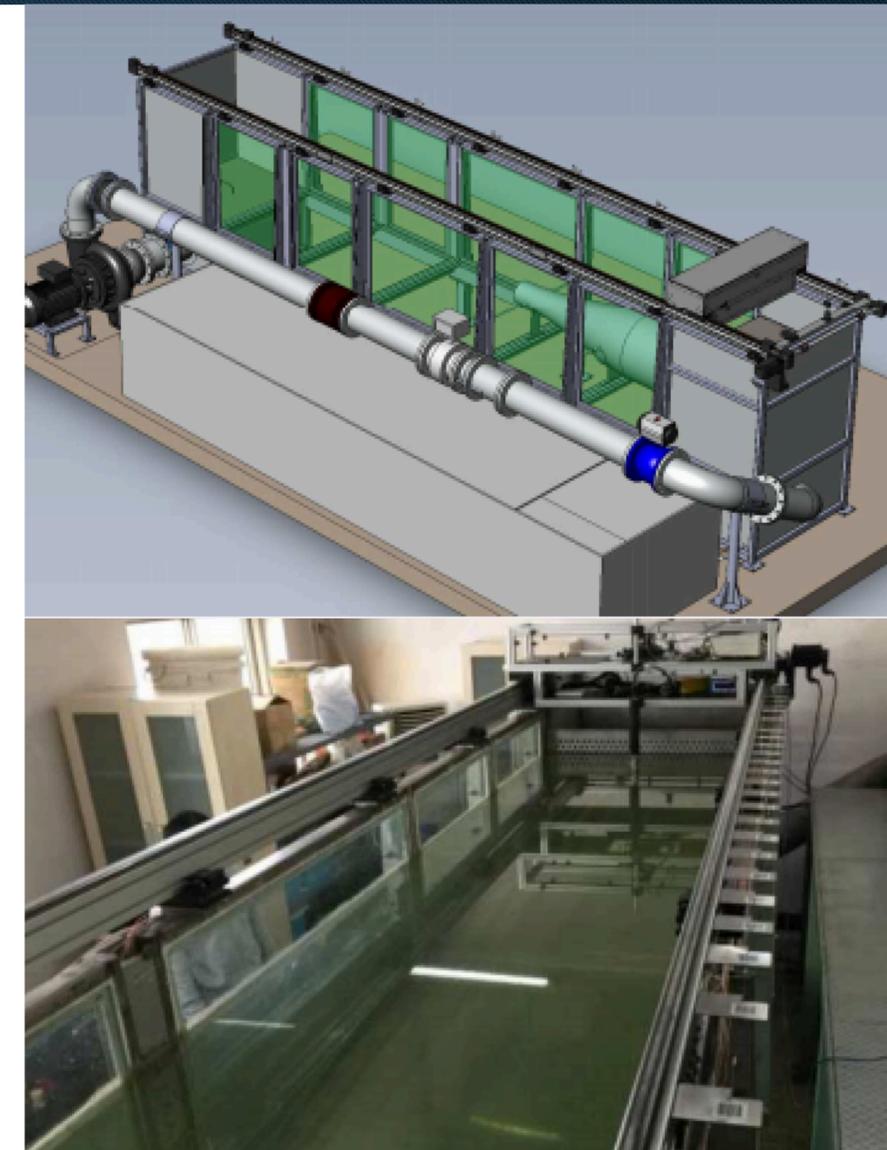
Обоснование целесообразности проведения работ

Актуальность работы обусловлена появлением проблем в области измерений скорости водного потока, успешное решение которых выходит за границы возможностей эталонного комплекса, созданного более 35 лет назад:

- создание, развитие и совершенствование новых технологий требует повышения уровня метрологического обеспечения измерений скорости водного потока, причем, в первую очередь - в части создания, совершенствования и разработки средств обеспечения единства и требуемой точности измерений, а также разработки необходимых правил и методик выполнения измерений;
- внедрение современных высокоточных средств измерений скорости водного потока различных принципов действия;
- необходимость метрологического обеспечения современных эталонных установок, в настоящее время имеющих прослеживаемость к заимствованным из других поверочных схем эталонам, и применяемых для передачи единицы скорости водного потока средствам измерений;
- необходимость снижения нижней границ диапазона эталона до 0,01 м/с и расширения его функциональных возможностей в части передачи единицы скорости водного потока.

Ожидаемые метрологические характеристики усовершенствованного эталона:

- обеспечение воспроизведения и передачи единицы скорости водного потока эталоном в диапазоне от 0,01 м/с до 20 м/с;
- повышение точности эталона в 1,5 - 2 раза;
- расширение функциональных возможностей эталона по единицы и увеличение количества типов метрологически обеспечиваемых эталонов и средств измерений;
- проект государственной поверочной схемы для средств измерений скорости водного потока, предусматривающий передачу единиц в том числе приборам нового поколения



ГЭТ 4-91 ГПЭ ЕДИНИЦЫ СИЛЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА

Предназначен для воспроизведения, хранения и передачи единицы силы электрического тока с использованием закона Ома и заряда конденсатора с опорой на фундаментальные константы в соответствии с рекомендациями МБМВ.

Диапазон силы тока $1 \cdot 10^{-16}$ - $1 \cdot 10^{-9}$ А; $1 \cdot 10^{-3}$ А; 1 А

НСП $2,5 \cdot 10^{-2}$ - $5 \cdot 10^{-4}$; $2 \cdot 10^{-7}$



ГВЭТ 4-01-2010

Диапазон силы тока от $1 \cdot 10^{-15}$ А до $1 \cdot 10^{-9}$ А

Суммарное СКО $6 \cdot 10^{-3}$ - $7,5 \cdot 10^{-4}$



Контактная информация:

Ученый хранитель г.н.с, д.т.н., **А.С. Катков**

ГЭТ 13-2023 ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕРВИЧНЫЙ ЭТАЛОН ЕДИНИЦЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Предназначен для воспроизведения, хранения и передачи единицы электрического напряжения с использованием эффекта Джозефсона с опорой на фундаментальные константы в соответствии с рекомендациями МБМВ.

	Диапазон напряжений		1 мВ ... 10 В	
НСП ($U < 1$ В)	1 нВ, ($U > 1$ В)	10 нВ	СКО ($U < 1$ В)	1 нВ, ($U > 1$ В) 10 нВ



Контактная информация:

Ученый хранитель г.н.с, д.т.н., А.С. Катков

ГЭТ 14-2014 ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕРВИЧНЫЙ ЭТАЛОН ЕДИНИЦЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ

В состав эталона входит установка для реализации квантового эффекта Холла на уровне квантования:

- $i = 2$ ($R = 12906,4035 \text{ Ом}$);
- $i = 4$ ($R = 6453,2017 \text{ Ом}$).

**Диапазон значений сопротивления 1 Ом - 100 кОм; 12,906 кОм
СКО $5 \cdot 10^{-9}$; НСП $17 \cdot 10^{-9}$; нестабильность $(30-80) \cdot 10^{-9}$**

Передача единицы электрического сопротивления осуществляется посредством Государственных вторичных эталонов в диапазоне:

- от 1 мкОм до 10 ПОм (на постоянном токе);
- от 1 МОм до 100 МОм (на переменном токе в диапазоне частот от 50 Гц до 10 МГц);
- от 1 мкОм до 1000 Ом (эталонным шунтам постоянного тока).

В состав ГПЭ входит аппаратура, которая не соответствует современному метрологическому уровню передовых зарубежных стран (по методам создания криогенных температур и эффективности использования хладагентов, индукции магнитного поля, по типу применяемых преобразователей Холла на основе графенов).



Контактная информация:

Ученый хранитель – Семенов Юрий Петрович, к.т.н.

ГЭТ 25-79 ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕРВИЧНЫЙ ЭТАЛОН ЕДИНИЦЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЕМКОСТИ

В 2025 г. заканчиваются работы по совершенствованию эталона, в результате которых точность эталона будет поднята в 6 – 8 раз

**Диапазон значений емкости 0,2 пФ; 10 пФ
СКО $2 \cdot 10^{-7}$; НСП $5 \cdot 10^{-7}$**

Передача единицы электрической емкости осуществляется посредством Государственных вторичных эталонов в диапазоне:

- от 1 фФ до 1 Ф в диапазоне частот до 30 МГц;
- от 1 пФ до 100 нФ при значениях напряжения переменного тока от 1 В до 230 кВ при частоте 50 Гц.

Также осуществляется передача единицы емкости в области измерений кажущегося заряда и частичных разрядов в диапазоне значений от 1 пКл до 100 нКл.

Измерения параметров твердых диэлектриков проводятся в диапазонах значений относительной диэлектрической проницаемости от 1 до 100 и тангенса угла диэлектрических потерь от $1 \cdot 10^{-5}$ до 1 при значениях частоты от 50 Гц до 10 МГц.

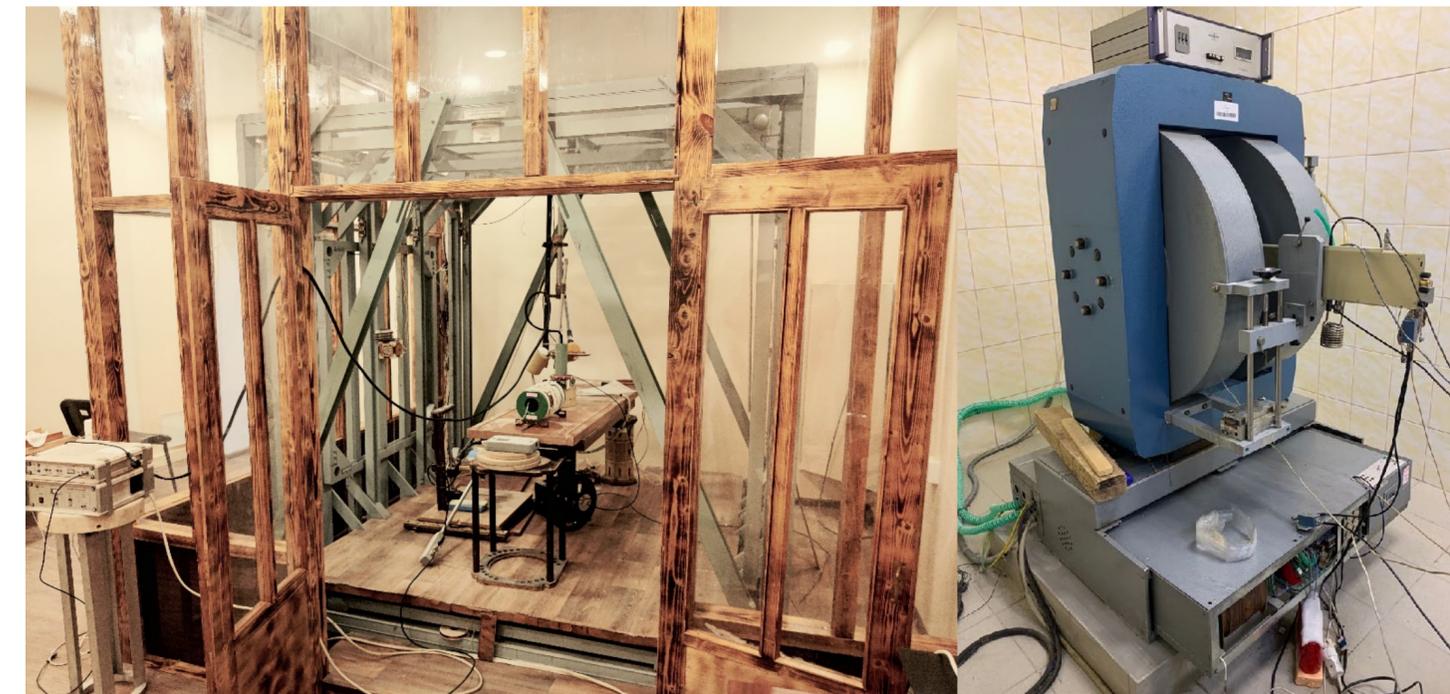


Контактная информация:

Ученый хранитель – Семенов Юрий Петрович, к.т.н.

ГЭТ 12-2021 ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕРВИЧНЫЙ ЭТАЛОН ЕДИНИЦ МАГНИТНОЙ ИНДУКЦИИ, МАГНИТНОГО ПОТОКА, МАГНИТНОГО МОМЕНТА И ГРАДИЕНТА МАГНИТНОЙ ИНДУКЦИИ

Государственный первичный эталон ГЭТ 12-2021 – представляет собой комплекс средств измерений высшей точности, предназначенный для воспроизведения и хранения единиц магнитной индукции, магнитного потока, магнитного момента и градиента магнитной индукции, их отношения к единице силы тока и передачи этих единиц вторичным, разрядным рабочим эталонам и средствам измерений согласно Государственной поверочной схеме для средств измерений магнитной индукции, магнитного потока, магнитного момента и градиента магнитной индукции с целью обеспечения единства измерений.



Физическая величина	Диапазон	Частота, Гц	Погрешности воспроизведения и передачи единицы	
			СКО (n=10)	НСП (P=0,99)
Магнитная индукция (МИ)	1 · 10 ⁻⁸ –1 · 10 ⁻⁶ Тл 1 · 10 ⁻⁶ –1 · 10 ⁻³ Тл 1 · 10 ⁻³ –1,5 Тл	0	0,10 нТл 2 · 10 ⁻⁶ - 5 · 10 ⁻⁸ 7 · 10 ⁻⁷ - 3 · 10 ⁻⁶	0,11 нТл 7,5 · 10 ⁻⁵ – 6 · 10 ⁻⁷ 2 · 10 ⁻⁶ -1,2 · 10 ⁻⁵
	1 · 10 ⁻⁶ –5 · 10 ⁻⁴ Тл	1-400000	3 · 10 ⁻³ – 5 · 10 ⁻⁴	2,3 · 10 ⁻² – 9 · 10 ⁻⁴
Магнитный поток (МП)	5 · 10 ⁻⁶ - 3 · 10 ⁻² Вб	0	1 · 10 ⁻² – 5 · 10 ⁻⁶	1 · 10 ⁻³ – 4,3 · 10 ⁻⁵
Магнитный момент (ММ)	3 · 10 ⁻⁴ – 20 А · м ²	0	5 · 10 ⁻³ - 1 · 10 ⁻⁵	3 · 10 ⁻³ – 1,8 · 10 ⁻⁴
Градиент МИ (ГМИ)	1 · 10 ⁻⁵ -1 · 10 ⁻¹ Тл/м	0	1 · 10 ⁻² – 1 · 10 ⁻³	5 · 10 ⁻⁴
Угол между магнитными осями мер МИ	90±0,1 угл. град.	0	2 угл. сек.	5 угл. сек.
Отношение МИ к силе тока	1 · 10 ⁻⁶ - 1 · 10 ⁻² Тл/А	0	2 · 10 ⁻⁶ - 5 · 10 ⁻⁸	3,6 · 10 ⁻⁶ –1,8 · 10 ⁻⁶
		1-20000	1 · 10 ⁻³ - 7 · 10 ⁻⁵	1 · 10 ⁻³ – 1,5 · 10 ⁻⁴
		20000 – 400000	1 · 10 ⁻³ - 7 · 10 ⁻⁵	1 · 10 ⁻³ – 1,5 · 10 ⁻⁴
Отношение МП к силе тока	1 · 10 ⁻⁴ - 1 · 10 ⁻² Вб/А	0	3 · 10 ⁻³ - 1 · 10 ⁻⁵	1 · 10 ⁻³ – 4,3 · 10 ⁻⁵
Отношение МП к МИ [отношение ММ к силе тока, (А · м ²)/А]	1 · 10 ⁻² - 20 Вб/Тл	0	1 · 10 ⁻³ - 4 · 10 ⁻⁵	3 · 10 ⁻⁴ -1 · 10 ⁻⁴
		20-20000	1 · 10 ⁻³ - 2 · 10 ⁻⁵	5 · 10 ⁻⁴ - 1,5 · 10 ⁻⁴
Отношение ГМИ к силе тока	1 · 10 ⁻³ -1 · 10 ⁻¹ Тл·м ⁻¹ ·А ⁻¹	0	5 · 10 ⁻³ -1 · 10 ⁻³	1,7 · 10 ⁻⁴

Контактная информация:

Ученый-хранитель
Беляков Денис Игоревич, к.т.н., тел. 8 (812) 251-76-02, 8 (812) 323-96-25. e-mail: d.i.belyakov@vniim.ru

ГЭТ 27-2009 ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕРВИЧНЫЙ ЭТАЛОН ЕДИНИЦЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО НАПРЯЖЕНИЯ В ДИАПАЗОНЕ ЧАСТОТ 30 – 2000 МГц

Предназначен для воспроизведения, хранения и передачи единицы электрического напряжения, в основу ГПЭ положен метод одновременного сравнения действующего значения переменного напряжения с известным значением постоянного напряжения посредством терморезисторных преобразователей напряжения.

Диапазон напряжений от 0,1 до 10 В
НСП $3 \cdot 10^{-4}$ - $7 \cdot 10^{-3}$



Контактная информация:

Ученый хранитель руководитель НИЛ 2201, к.т.н., **В.И. Шевцов**

ГЭТ 88-2014 ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕРВИЧНЫЙ ЭТАЛОН ЕДИНИЦЫ СИЛЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА В ДИАПАЗОНЕ ЧАСТОТ 20 ГЦ – 1 МГЦ

Предназначен для воспроизведения, хранения и передачи единицы силы электрического тока, в основу эталона положен метод одновременного сравнения действующего значения силы переменного тока с известным значением силы постоянного тока посредством термоэлектрических преобразователей тока и шунтов переменного тока.

Диапазон силы тока от 1 мА до 100 А
НСП $3 \cdot 10^{-6}$ - $1 \cdot 10^{-4}$



Контактная информация:

Ученый хранитель руководитель НИЛ 2201, к.т.н., **В.И. Шевцов**

ГЭТ 89-2008 ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕРВИЧНЫЙ ЭТАЛОН ЕДИНИЦЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО НАПРЯЖЕНИЯ В ДИАПАЗОНЕ ЧАСТОТ 10 ГЦ – 30 МГЦ

Предназначен для воспроизведения, хранения и передачи единицы электрического напряжения, в основу ГПЭ положен метод одновременного сравнения действующего значения переменного напряжения с известным значением постоянного напряжения посредством термоэлектрических преобразователей напряжения.

Диапазон напряжений от 0,1 до 1000 В
НСП $1 \cdot 10^{-6}$ - $3 \cdot 10^{-4}$



Контактная информация:

Ученый хранитель руководитель НИЛ 2201, к.т.н., В.И. Шевцов

ГЭТ 153-2019 ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕРВИЧНЫЙ ЭТАЛОН ЕДИНИЦЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ МОЩНОСТИ В ДИАПАЗОНЕ ЧАСТОТ ОТ 1 ДО 2500 ГЦ

(Название после завершения работ по совершенствованию в 2024 ГПЭ единиц электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц)

Назначение: воспроизведение, хранение и передача единиц активной и реактивной электрической мощности переменного тока в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц, а также набора единиц, формирующих показатели качества электроэнергии параметры синхрофазоров, единиц передаваемых в цифровом потоке вторичным эталонам, рабочим эталонам первого и второго разрядов, а также высокоточным рабочим средствам измерений.

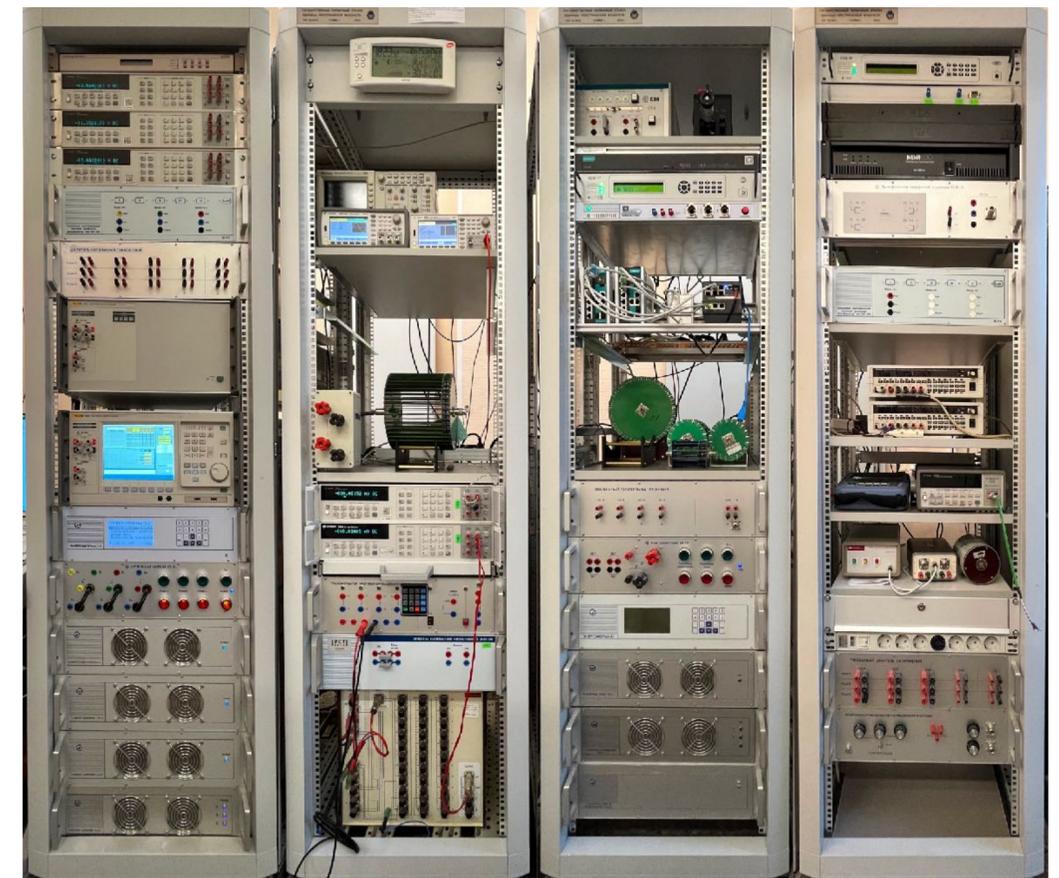
Диапазон воспроизведения единиц активной и реактивной мощности (основной величины)

0 – 50 000 Вт (вар) при
- напряжении 0,01...1000 В;
- силе тока 0,01...50 А;
- коэфф. мощности 0...1,0;
- частоте 1...2500 Гц

Основные показатели точности :

Частота 1 ... 400 Гц:
 $U_{p0} (15 \dots 54) 10^{-6}$

Частота 400 ... 2500 Гц:
 $U_{p0} (18 \dots 150) 10^{-6}$



Контактная информация:

Институт хранитель – ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
Ученый хранитель: Гублер Глеб Борисович, к.т.н.

ГЭТ 34-2020 ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕРВИЧНЫЙ ЭТАЛОН ЕДИНИЦЫ ТЕМПЕРАТУРЫ В ДИАПАЗОНЕ ОТ 0 ДО 3200 °С

Эталон предназначен для воспроизведения, хранения и передачи единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200 °С.

В диапазоне от 0 до 961,78 °С основу эталона положен метод воспроизведения температуры фазовых переходов чистых веществ (реперных точек международной температурной шкалы МТШ-90), позволяющий определить точные значения сопротивлений стабильных платиновых интерполяционных термометров в реперных точках МТШ-90.

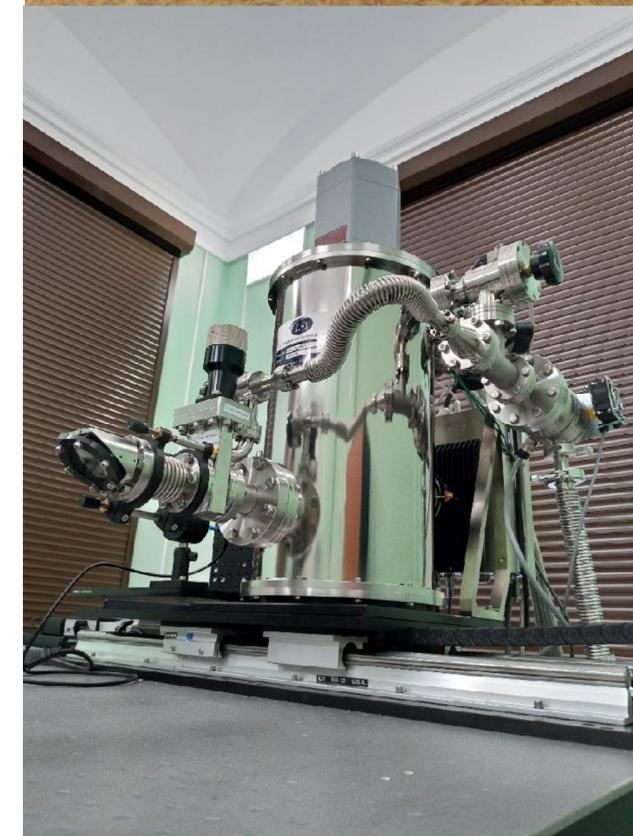
В диапазоне от 961,78 до 3200 °С в основу эталона положены методы первичной и условной первичной термометрии, позволяющие воспроизводить и определить значения термодинамической температуры в соответствии с новым определением единицы температуры через измерение спектральной мощности излучения абсолютно черного тела.

Диапазон воспроизведения и передачи единицы температуры:

- от 0 до 961,78 °С контактными методами;
- От 961,78 до 3200 °С радиационными методами.

Расширенная неопределенность при коэффициенте охвата $k = 2$:

- в диапазоне от 0 до 961,78 °С: от $0,08 \cdot 10^{-3}$ до $3,4 \cdot 10^{-3}$ °С
- в диапазоне от 961,78 до 3200 °С: от 0,19 до 2,0 °С



Контактная информация:

Лаборатория государственных эталонов и научных исследований в области термометрии.
Ученый хранитель: **Фуксов В.М. тел. (812) 323-96-37**

ГЭТ 134-82 ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕРВИЧНЫЙ СПЕЦИАЛЬНЫЙ ЕДИНИЦ ЭКСПОЗИЦИОННОЙ ДОЗЫ, МОЩНОСТИ ЭКСПОЗИЦИОННОЙ ДОЗЫ, ПОТОКА И ПЛОТНОСТИ ПОТОКА ЭНЕРГИИ ИМПУЛЬСНОГО РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Назначение: обеспечения измерений кермы в воздухе, средней мощности кермы в воздухе, экспозиционной дозы, средней мощности экспозиционной дозы импульсного рентгеновского излучения с граничной энергией фотонов от 50 до 250 кэВ и длительностью импульсов излучения от 20 нс до 1 с средствами измерений, которые применяются в промышленности, медицине, биологии, научных исследованиях

Основные метрологические характеристики после окончания совершенствования:

- диапазон граничных энергий фотонов рентгеновского излучения от 40 до 250 кэВ;
- экспозиционная доза от $4 \cdot 10^{-7}$ до $5 \cdot 10^{-3}$ Кл/кг;
- средняя мощность экспозиционной дозы $8 \cdot 10^{-9}$ до $1 \cdot 10^{-4}$ А/кг;
- керма в воздухе от $1 \cdot 10^{-5}$ до $1 \cdot 10^{-4}$ Гр;
- средняя мощность кермы в воздухе от $3 \cdot 10^{-7}$ до $3 \cdot 10^{-3}$ Гр/с;
- средний поток энергии от $5 \cdot 10^{-6}$ до $3 \cdot 10^{-5}$ Вт;
- средняя плотность потока энергии от $1 \cdot 10^{-2}$ до $1 \cdot 10^{-1}$ Вт/м².

Оценка случайной погрешности воспроизведения единиц

- кермы в воздухе, средней мощности кермы в воздухе, экспозиционной дозы и средней мощности экспозиционной дозы $1 \cdot 10^{-2}$;
- потока и плотности потока энергии $2 \cdot 10^{-2}$.

Оценка неисключенной систематической погрешности воспроизведения

- кермы в воздухе, средней мощности кермы в воздухе, экспозиционной дозы и средней мощности экспозиционной дозы $3 \cdot 10^{-2}$;
- потока и плотности потока энергии $4 \cdot 10^{-2}$.

Ожидаемые результаты после окончания совершенствования:

- Расширение номенклатуры воспроизводимых единиц величин (добавятся единицы кермы в воздухе и средней мощности кермы в воздухе импульсного рентгеновского излучения);
- Замена выработавших свой ресурс и добавление новых источников импульсного рентгеновского излучения: в наносекундном, микросекундном и миллисекундном диапазоне длительности импульсов;
- Замена устаревшего и добавление нового измерительного оборудования;
- Создание автоматизированной измерительной системы и транспортируемого комплекта.

Окончание работ запланировано на 2026 г.



Контактная информация:

ученый хранитель Гришин Денис Сергеевич (812) 323-96-15
gds@vniim.ru
и.о. руководителя отдела Жуков Григорий Васильевич (812)
323-96-17 zgv@vniim.ru

ГЭТ 220-2024 - ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕРВИЧНЫЙ ЭТАЛОН ЕДИНИЦЫ ЧИСЛА КОПИЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ДНК

Прослеживаемость измерений в области анализа нуклеиновых кислот

№ п/п	Воспроизводимая величина	Диапазон	Относительная суммарная стандартная неопределенность, %
1	Число копий последовательности ДНК	100 – 1500	от 13,1 до 4,8
		свыше 1500 – 3000	от 4,8 до 2,3
		свыше 3000 – 100000	от 2,4 до 2,3
2	Концентрация копий последовательности ДНК	10 – 150 мм ⁻³	от 13,1 до 4,9
		свыше 150 – 300 мм ⁻³	от 4,9 до 2,5
		свыше 300 – 10000 мм ⁻³	от 2,6 до 2,5
3	Отношение числа копий последовательностей ДНК	от 1:1000 до 1:67	от 13,2 до 5,2
		свыше 1:67 до 1:33	от 5,2 до 3,2
		свыше 1:33 до 1:1	от 2,9 до 2,8



Контактная информация:

Утвержден приказом Росстандарта от 31 октября 2024 г № 2614
 Ученый хранитель ГЭТ 220 – руководитель НИО 244 **Вонский М.С.**
 E-mail m.s.vonsky@vniim.ru тел. (812) 323-96-44

СОЗДАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПЕРВИЧНОГО ЭТАЛОНА ЕДИНИЦЫ ДЕЛЬТА ЗНАЧЕНИЯ ОТНОШЕНИЯ ИЗОТОПОВ УГЛЕРОДА, КИСЛОРОДА, ВОДОРОДА

- Назначение: воспроизведение, хранение и передача единицы дельта значения отношения изотопов углерода, кислорода, водорода
- Основные метрологические характеристики:

Характеристики ГПЭ	Диапазон значений величины, ‰	Расширенная неопределенность (U)* при коэффициенте охвата k = 2, ‰
Дельта значение отношения изотопов углерода ($\delta^{13}\text{C}_{\text{VPDB}}$)	от минус 50 до 5	от 0,1 до 1
Дельта значение отношения изотопов кислорода ($\delta^{18}\text{O}_{\text{VPDB}}$)	от минус 75 до 15	от 0,1 до 2
Дельта значение отношения изотопов кислорода ($\delta^{18}\text{O}_{\text{VSMOW}}$)	от минус 50 до 50	от 0,1 до 2
Дельта значение отношения изотопов водорода ($\delta^2\text{H}_{\text{VSMOW}}$)	от минус 430 до 5	от 1 до 10
*соответствует границам абсолютной погрешности ($\pm\Delta$) при доверительной вероятности P=0,95		

Срок выполнения работ: 2023-2026 г.



Контактная информация:

Чубченко Ян Константинович, руководитель лаборатории государственных эталонов и научных исследований в области измерений отношений изотопов
Колобова Анна Викторовна, руководитель научно-исследовательского отдела государственных эталонов в области физико-химических измерений
E-mail: fhi@b10.vniim.ru

ГЭТ 63-2019 ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕРВИЧНЫЙ СПЕЦИАЛЬНЫЙ ЭТАЛОН ЕДИНИЦ МАССЫ И ОБЪЕМА ЖИДКОСТИ В ПОТОКЕ, МАССОВОГО И ОБЪЕМНОГО РАСХОДОВ ЖИДКОСТИ (СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЗАВЕРШЕНО В 2024 Г.)

Метрологические и технические характеристики эталонных установок

Наименование характеристики	ЭУ-1	ЭУ-2	ЭУ-3	ЭУ-4
Воспроизведение единиц массы и объема жидкости в потоке, массового и объемного расходов жидкости в диапазоне, т/ч (м ³ /ч)	2,5 – 500	0,01 – 50	50 – 2000	10 ⁻⁶ – 0,03
Расширенная неопределенность (k=2), не более, %	0,033	0,030	0,036	0,05
Рабочий диапазон избыточного давления, МПа	от 0,1 до 0,5	от 0,1 до 0,5	от 0,1 до 1	от 0,1 до 0,5
Температура рабочей среды, °С	20±5	20±5	20±5	20±5

В рамках совершенствования ГЭТ 63 достигнуты следующие цели:

1. Расширение диапазона воспроизводимых значений объемного и массового расходов жидкости в области малых расходов (от 1 г/ч до 30 кг/ч);
2. Обеспечение возможности передачи единиц измерений нижестоящим эталонам методом сличений при помощи эталона сравнения в диапазоне воспроизводимых расходов от 0,01 т/ч (м³/ч) до 2000 т/ч (м³/ч) в соответствии с государственной поверочной схемой.



Эталонная установка ЭУ-3



Эталонная установка ЭУ-4



Эталонная установка ЭУ-1



Эталонная установка ЭУ-2

Контактная информация:

Ученый-хранитель ГЭТ 63-2019 – с.н.с *Тухватуллин А.Р.*,
тел. 8(843) 272-12-02, e-mail: nio1@vniir.org

ГЭТ 195-2011 ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕРВИЧНЫЙ СПЕЦИАЛЬНЫЙ ЭТАЛОН ЕДИНИЦЫ МАССОВОГО РАСХОДА ГАЗОЖИДКОСТНЫХ СМЕСЕЙ

Совершенствование ГЭТ 195-2011:

- Расширение диапазона воспроизведения массового расхода жидкости в составе нефтегазоводяной смеси с $2 \div 110$ т/ч до $0,1 \div 110$ т/ч;
- Расширение диапазона воспроизведения объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям, в составе нефтегазоводяной смеси с $0,1 \div 250$ м³/ч до $0,1 \div 500$ м³/ч

Совершенствование начато в 2023 г., рассматривается вопрос о продлении работ на 2026-2028 г.г.

Наименование характеристики	
Диапазон массового расхода газожидкостной смеси , т/ч	2-110
Расширенная неопределенность (k=2), %	0,46
Диапазон массового расхода жидкой смеси , т/ч	2-110
Расширенная неопределенность (k=2), %	0,08
Диапазон объемного расхода воздуха, приведенного к стандартным условиям, м ³ /ч	0,1-250
Расширенная неопределенность (k=2), %	0,08



Контактная информация:

Учёный хранитель ГЭТ 195-2011 – *Кудусов Д. И.*,
тел. 8(843) 272-01-91, e-mail: ot9vniir@yandex.ru

ГЭТ 120-2010 ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕРВИЧНЫЙ СПЕЦИАЛЬНЫЙ ЭТАЛОН ЕДИНИЦЫ ОБЪЕМНОГО И МАССОВОГО РАСХОДА НЕФТЕПРОДУКТОВ

Совершенствование ГЭТ 120

(завершение совершенствования сентябрь 2025 г.)

- создание эталонной установки ЭУ-2 в составе ГЭТ 120, обеспечивающей воспроизведение единицы массового расхода криогенных жидкостей в диапазоне значений от 2 до 9 т/ч с расширенной неопределенностью воспроизведения массового расхода криогенных жидкостей не более 0,25 %;
- создание системы передачи единицы массового расхода криогенных жидкостей от ГЭТ 120 рабочим средствам измерений (разработка ГПС);
- расширение верхнего предела диапазона воспроизводимых значений объемного и массового расхода нефтепродуктов с 50 м³/ч (т/ч) до 60 м³/ч (т/ч) эталонной установки ЭУ-1 (существующего ГЭТ 120);
- расширение номенклатуры воспроизводимых, хранимых и передаваемых ЭУ-1 ГЭТ 120 единиц величин, а именно объема и массы нефтепродуктов в потоке.



Эталонная установка ЭУ-1

Эталонная установка ЭУ-2

Наименование характеристики	ЭУ-1	ЭУ-2
Диапазон воспроизводимых расходов, т/ч (м ³ /ч)	0,01 – 60 (0,01 – 60)	2 – 9
Расширенная неопределенность (k=2), не более, %	0,031	0,25
Рабочая среда	жидкость ПМС-5	жидкий азот

Контактная информация:

Ученый-хранитель ГЭТ 120-2010 – *Загидуллин Р. И.*,
тел. 8(843) 299-70-52, e-mail: nio14@vniir.org

ГЭТ 173-2017 ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕРВИЧНЫЙ ЭТАЛОН ЕДИНИЦ МАССОВОЙ ДОЛИ, МАССОВОЙ (МОЛЯРНОЙ) КОНЦЕНТРАЦИИ ВОДЫ В ТВЕРДЫХ И ЖИДКИХ ВЕЩЕСТВАХ И МАТЕРИАЛАХ

Назначение

ГЭТ 173 предназначен для воспроизведения, хранения и передачи единиц массовой доли, массовой (молярной) концентрации воды в твердых и жидких веществах и материалах.

Основные метрологические характеристики

Наименование характеристики	Диапазон	U_{a0} , %	U_{b0} , %	S_0 , %	θ_0 , %
Массовая доля воды, %	0,001 – 0,1	3,0 – 0,6	2,0 – 0,6	3,0 – 0,6	4,0 – 1,2
	0,1 – 100,0	0,6 – 0,01	0,6 – 0,015	0,6 – 0,01	1,5 – 0,04
Массовая концентрация воды, кг/м ³	0,05 – 1,0	3,0 – 0,6	2,0 – 0,6	3,0 – 0,6	3,0 – 1,2
	1,0 – 900	0,6 – 0,01	0,6 – 0,2	0,6 – 0,01	1,5 – 0,5
Молярная концентрация воды, моль/дм ³	2,0·10 ⁻³ – 0,05	3,0 – 0,6	2,0 – 0,6	3,0 – 0,6	3,2 – 1,2
	0,05 – 55,5	0,6 – 0,2	0,6 – 0,2	0,6 – 0,2	1,2 – 0,4



В результате выполнения мероприятий по совершенствованию ГЭТ 173-2017 будут решены следующие задачи:

- расширение функциональных возможностей путем включения в состав ГЭТ 173-2017 дополнительной эталонной установки, реализующей метод ГХ ТПД, как альтернативного метода титрования по Карлу Фишеру, где применение последнего затруднено из-за побочных реакций при определении содержания воды в фармацевтических субстанциях;
- воспроизведение единицы массовой доли воды от 0,01 до 20 % с относительной стандартной неопределенностью типа А не более 3,0% и относительной стандартной неопределенностью типа В не более 2,0 %.

Контактная информация:

Ученый-хранитель
 Крашенинина Мария Павловна, к.т.н.,
krasheninina_m@uniim.ru, (343)-350-60-63

ГЭТ 176-2019. ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕРВИЧНЫЙ ЭТАЛОН ЕДИНИЦ МАССОВОЙ (МОЛЯРНОЙ, АТОМНОЙ) ДОЛИ И МАССОВОЙ (МОЛЯРНОЙ) КОНЦЕНТРАЦИИ КОМПОНЕНТОВ В ЖИДКИХ И ТВЕРДЫХ ВЕЩЕСТВАХ И МАТЕРИАЛАХ НА ОСНОВЕ КУЛОНОМЕТРИИ

Назначение: Воспроизведение, хранение и передача единиц величин, характеризующих химический состав неорганических компонентов в жидких и твердых веществах и материалах.

Наименование характеристики	Основные метрологические характеристики ГЭТ 176-2019 до и после совершенствования(2023-2025 гг.)						
	Массовая (молярная) доля, %		Атомная доля, % (без изменений)	Массовая концентрация, г/дм ³		Молярная концентрация, моль/дм ³	
	до	после		до	после	до	после
Диапазон	от 99 до 100	от 0,03 до 100	от 0,01 % до 0,99 %	от 5 до 100	от 0,35 до 100	от 0,1 до 2	от 0,01 до 2
Относительная стандартная неопределенность типа А	от 0,0015 % до 0,003 %	от 0,0015 % до 0,009 %	от 4 до 0,005	от 0,007 % до 0,009 %	от 0,005 % до 0,009 %	от 0,007 % до 0,009 %	от 0,005 % до 0,009 %
Относительная стандартная неопределенность типа В	не более 0,004	от 0,004 до 0,039 %	от 4 до 0,005	не более 0,009 %	от 0,009 % до 0,22 %	не более 0,009 %	от 0,003 % до 0,039 %

Красным шрифтом выделены новые характеристики. Достигнутые в ходе совершенствования характеристики соответствуют или превосходят требования ТЗ



Контактная информация:

Контактная информация:
 Держатель ГЭТ 176-2019: ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева» (филиал УНИИМ).
 Ученый хранитель ГЭТ 176-2019: **Собина Алена Вячеславовна**, заведующий лабораторией физических и химических методов метрологической аттестации стандартных образцов (лаб. 223), к.т.н. **Тел. (343) 355-49-22, sobinaav@uniim.ru**

ГЭТ 198 ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕРВИЧНЫЙ ЭТАЛОН ЕДИНИЦ МОЩНОСТИ МАГНИТНЫХ ПОТЕРЬ, УДЕЛЬНОЙ МОЩНОСТИ МАГНИТНЫХ ПОТЕРЬ, МАГНИТНОЙ ИНДУКЦИИ ПЕРЕМЕННОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ В ДИАПАЗОНЕ ОТ 0,1 ДО 2,0 ТЛ, МАГНИТНОЙ ИНДУКЦИИ ПОСТОЯННОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ В ДИАПАЗОНЕ ОТ 0,1 ДО 2,5 ТЛ И МАГНИТНОГО ПОТОКА В ДИАПАЗОНЕ ОТ $1 \cdot 10^{-5}$ ДО $3 \cdot 10^{-2}$ ВБ

Назначение: Воспроизведение, хранение и передача единиц величин, характеризующих динамические магнитные свойства магнитомягких материалов и статические магнитные свойства магнитотвёрдых материалов

Основные метрологические характеристики

Параметр	Значения текущего ГЭТ 198-2017	Ожидаемые значения после модернизации (ТЗ)
Магнитная индукция переменного магнитного поля	нет	Диапазон от 0,1 до 2,0 Тл Частота перемагничивания от 50 до $2 \cdot 10^4$ Гц Относительная расширенная неопределённость от 0,2 до 1,0 %
Мощность и удельная мощность магнитных потерь	Диапазоны от 0,1 до 20 Вт и от 0,1 до 200 Вт/кг Частота перемагничивания от 50 до $2 \cdot 10^5$ Гц Относительная расширенная неопределённость от 0,2 до 0,8 %	Диапазоны от 0,1 до 20 Вт и от 0,1 до 200 Вт/кг Частота перемагничивания от 50 до $2 \cdot 10^5$ Гц Относительная расширенная неопределённость от 0,2 до 0,8 %
Магнитная индукция постоянного магнитного поля	Диапазон от 0,1 до 2,5 Тл Относительная расширенная неопределённость от $1 \cdot 10^{-5}$ до $1 \cdot 10^{-3}$	Диапазон от 0,1 до 2,5 Тл Относительная расширенная неопределённость от $1 \cdot 10^{-5}$ до $1 \cdot 10^{-3}$
Магнитный поток	Диапазон от $1 \cdot 10^{-5}$ до $3 \cdot 10^{-2}$ Вб Относительная расширенная неопределённость от $2,2 \cdot 10^{-3}$ до $1,8 \cdot 10^{-3}$	Диапазон от $1 \cdot 10^{-5}$ до $3 \cdot 10^{-2}$ Вб Относительная расширенная неопределённость от $2,2 \cdot 10^{-3}$ до $1,8 \cdot 10^{-3}$



Контактная информация:

Лаборатория метрологии магнитных измерений и неразрушающего контроля (261), УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»,
тел.: +7 (343) 228-14-94, e-mail: lab261@uniim.ru, <https://uniim.ru/lab261/>

ГЭТ 210-2019 ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕРВИЧНЫЙ ЭТАЛОН ЕДИНИЦ УДЕЛЬНОЙ АДсорбЦИИ ГАЗОВ, УДЕЛЬНОЙ ПОВЕРХНОСТИ, УДЕЛЬНОГО ОБЪЕМА ПОР, РАЗМЕРА ПОР, ОТКРЫТОЙ ПОРИСТОСТИ И КОЭФФИЦИЕНТА ГАЗОПРОНИЦАЕМОСТИ ТВЕРДЫХ ВЕЩЕСТВ И МАТЕРИАЛОВ

Назначение: ГЭТ 210-2019 предназначен для хранения, воспроизведения и передачи единиц удельной адсорбции газов, удельной поверхности, удельного объема пор, размера пор, открытой пористости и коэффициента газопроницаемости твердых веществ и материалов

Наименование характеристики	Значение характеристики					
	Удельная адсорбция	Удельная поверхность	Удельный объем пор	Размер пор	Открытая пористость	Коэффициент газопроницаемости
Диапазон	от 0,001 до 250 моль/кг	от 0,10 до 2500 м ² /г	от 0,05 до 2,00 см ³ /г	от 0,4 до 70000 нм	от 3 до 50 %	от 1·10 ⁻³ до 5 мкм ²
Относительное СКО результата измерений, S ₀ , % (n=5)	от 0,02 до 1,0	от 0,05 до 0,8	от 0,09 до 0,9	0,5 до 2,0	от 0,002 до 1,5	от 0,04 до 1,2
Границы относительной неисключённой систематической погрешности, θ ₀ , % (P=0,95)	от 0,2 до 1,0	от 0,4 до 1,1	от 0,1 до 1,1	от 0,25 до 5,0	от 0,04 до 2,1	от 0,17 до 2,7
Относительная стандартная неопределённость типа А (для 5 независимых измерений), u _A , %	от 0,02 до 1,0	от 0,05 до 0,8	от 0,09 до 0,9	0,5 до 2,0	от 0,002 до 1,5	от 0,04 до 1,2
Относительная стандартная неопределённость типа В, u _B , %	от 0,09 до 0,5	от 0,2 до 0,6	от 0,05 до 0,6	0,13-2,6	от 0,02 до 1,1	от 0,09 до 1,4



Контактная информация:

Место хранения ГЭТ 210-2019: УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева», лаб. 251
 ученый хранитель: **Собина Егор Павлович**, (343) 350-26-18, 350-25-33, 251@uniim.ru
 заместитель ученого-хранителя: **Аронов Илья Петрович**, (343) 217-85-94, AronovIP@uniim.ru

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ВТОРИЧНЫЙ ЭТАЛОН ЕДИНИЦ МОЛЯРНОЙ ДОЛИ И МАССОВОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ ГАЗОВЫХ КОМПОНЕНТОВ В ПРОМЫШЛЕННЫХ ВЫБРОСАХ В РЕАЛЬНОЙ МАТРИЦЕ (ПЛАНИРУЕТСЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ)

Предназначен для воспроизведения и передачи единиц молярной доли и массовой концентрации газовых компонентов в промышленных выбросах в реальной матрице. Применяется для испытаний в целях утверждения типа и поверки САКВ и мобильных рабочих эталонов.

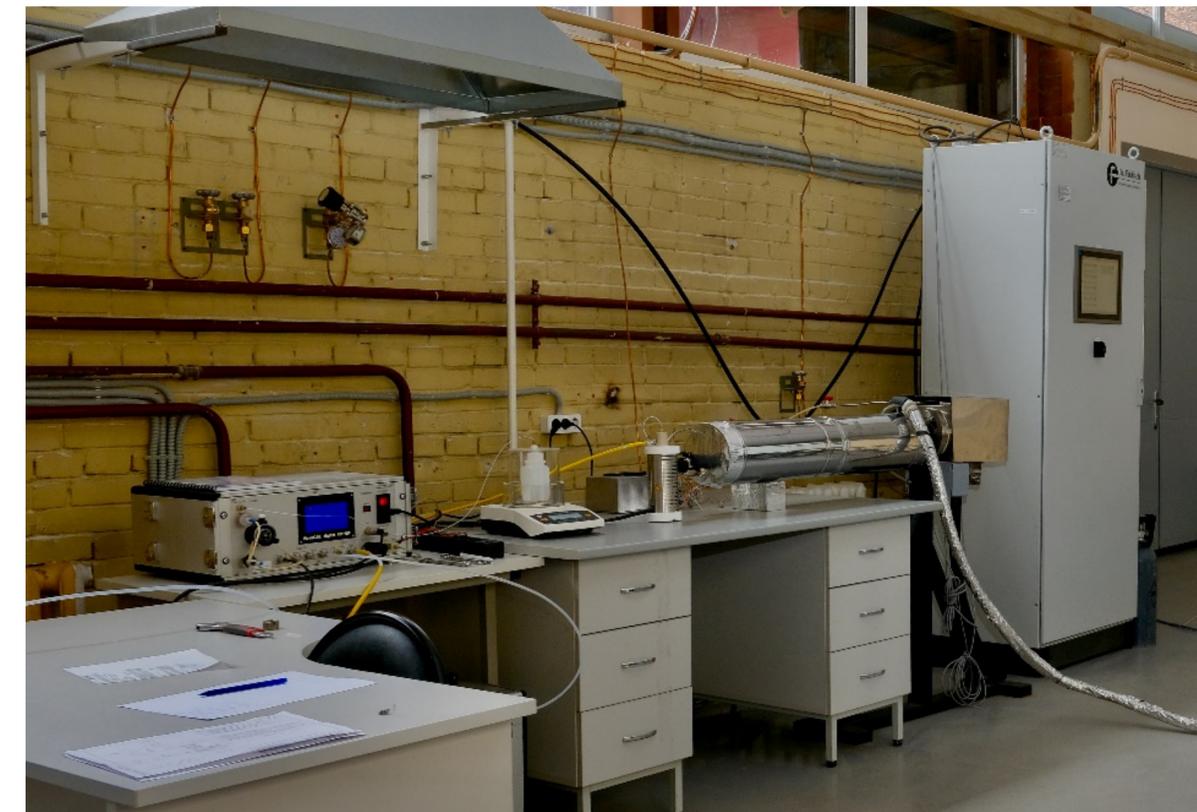
Основные метрологические характеристики

Наименование единицы величины	Определяемый компонент	Диапазон измерений ¹⁾	Доверительные границы относительной погрешности (при P=0,95) ²⁾ , %
Массовая концентрация	Оксид углерода, оксиды азота (II, IV), диоксид серы, хлористый водород, фтористый водород, аммиак, метан	от 2 до 10000 мг/м ³	от ±7 до ±1,5 ³⁾
Молярная (объемная) доля	Диоксид углерода, кислород, пары воды	от 1 до 50 %	от ±7 до ±1,5 ³⁾

1) В зависимости от определяемого компонента.

2) Указанные значения соответствуют расширенной неопределенности U при коэффициенте охвата k=2.

3) В зависимости от определяемого компонента и участка диапазона измерений.



Контактная информация:

Научно-исследовательский отдел госэталонов в области физико-химических измерений,
fhi@b10.vniim.ru тел. +7(812) 315-11-45

КОМПЛЕКС РАБОЧИХ ЭТАЛОНОВ ЕДИНИЦЫ КРУТЯЩЕГО МОМЕНТА СИЛ МОМЕНТ-300-ХХ

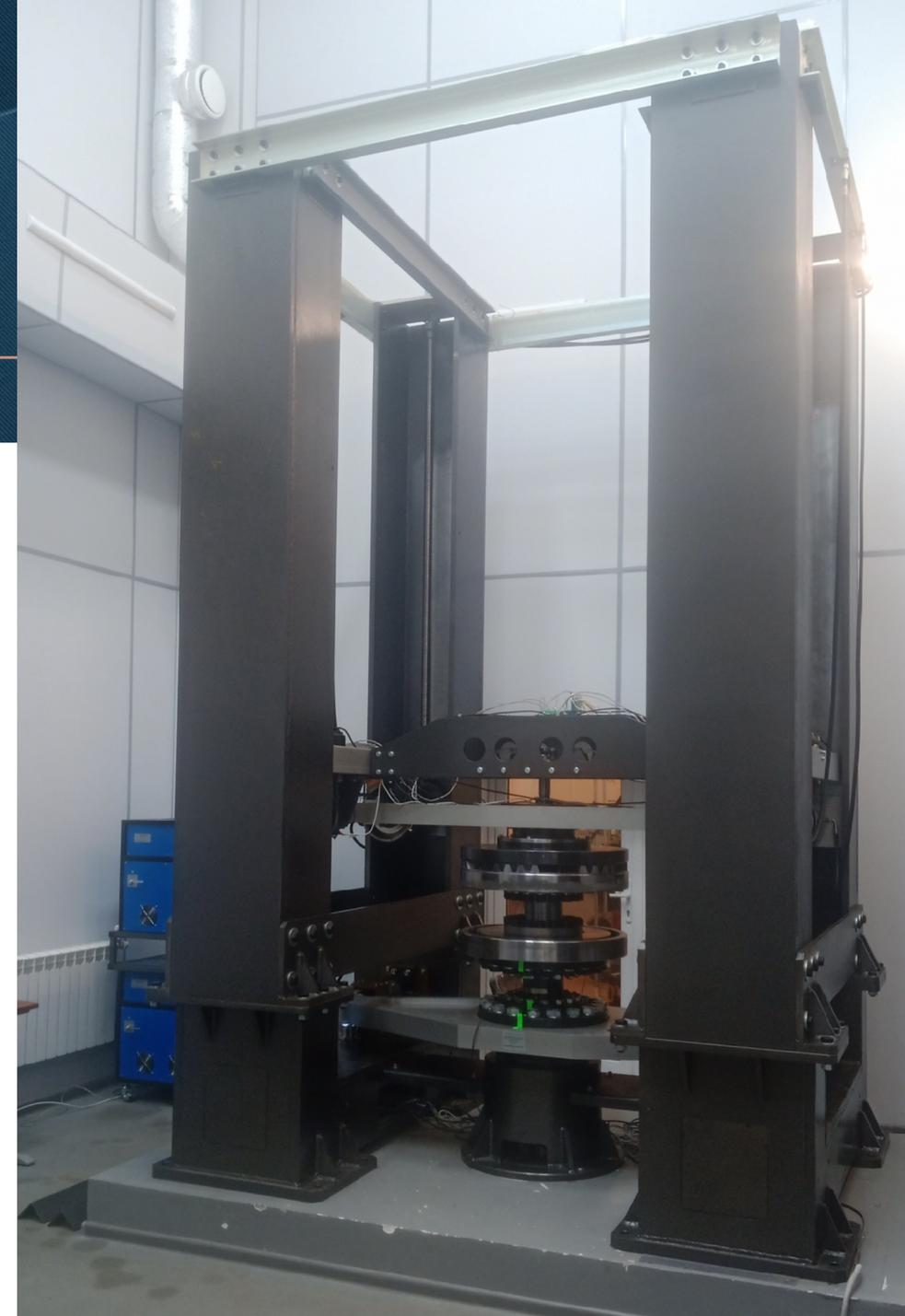
Комплекс соответствует требованиям, предъявляемым к рабочим эталонам 1 разряда по государственной поверочной схеме для средств измерений крутящего момента силы, утвержденной приказом Росстандарта от 31 июля 2019 года № 1794, и обеспечивает выполнение следующих задач:

- получение единицы крутящего момента силы от государственного первичного эталона;
- хранение единицы крутящего момента силы;
- передачу единицы крутящего момента силы эталонам и средствам измерений.

Диапазон воспроизведения и передачи единицы крутящего момента силы стационарным комплектом от 10 до 30 кНм

Погрешность воспроизведения единицы крутящего момента силы стационарным комплектом, приведенная к диапазону воспроизведения при доверительной вероятности 0,95:

- в диапазоне воспроизведения от 10 кН·м до 100 кН·м не более 0,03 %
- в диапазоне воспроизведения от 30 кН·м до 300 кН·м не более 0,1%



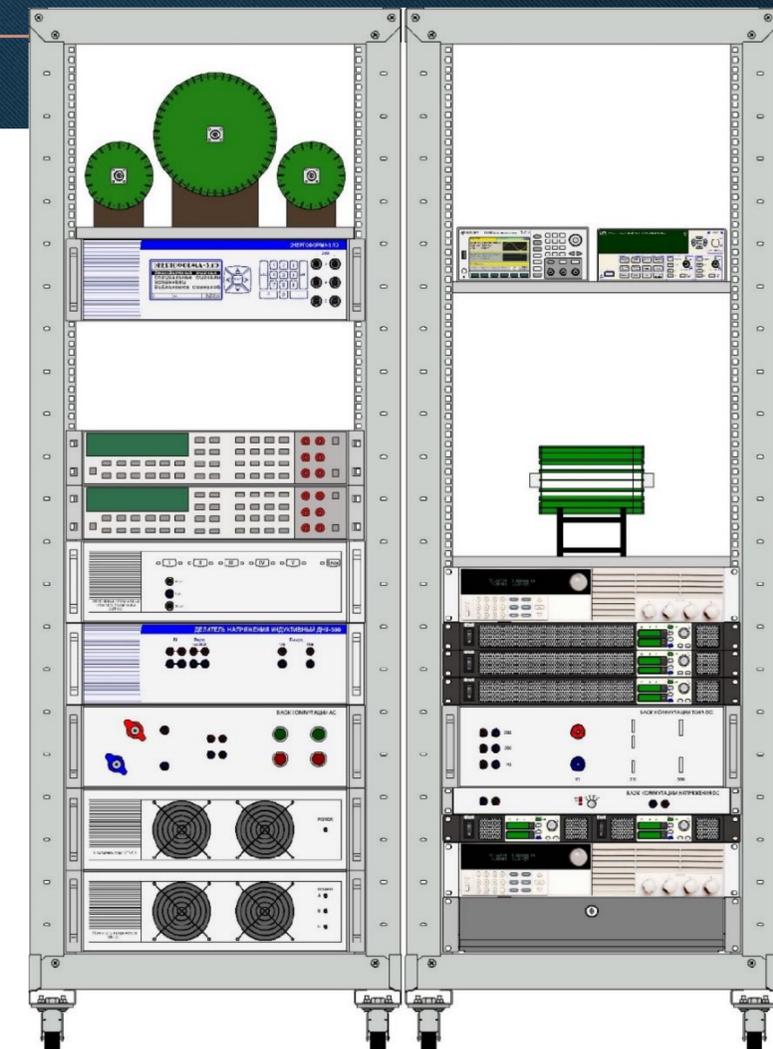
Контактная информация:

Руководитель отдела 253 *Морсин А.А.*
dep253@vniim.ru, +7 (812) 2516171

КОМПЛЕКС ВЫСШЕЙ ТОЧНОСТИ ДЛЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН В СЕТЯХ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ И СТАНЦИЙ ЗАРЯДКИ ЭЛЕКТРОТРАНСПОРТА

Наименование	Значение по ТЗ
Диапазон измерения переменного напряжения с частотой от 40 до 400 Гц	от 0,001 до 500 В
Диапазон измерения силы переменного тока с частотой от 40 до 400 Гц	от 0,001 до 120 А
Диапазон измерения постоянного напряжения	от 1 до 1000 В
Диапазон измерения силы постоянного тока	от 1 до 500 А
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений действующего значения переменного напряжения в диапазоне частот от 40 до 400 Гц	0,002 % (от 0,1 до 500 В) 0,005 % (от 0,01 до 0,1 В) 0,01 % (от 0,001 до 0,01 В)
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений действующего значения силы переменного тока в диапазоне частот от 40 до 400 Гц	0,003 % (от 0,01 до 120 А) 0,005 % (от 0,001 до 0,01 А)
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений постоянного напряжения	0,002 %
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы постоянного тока	0,003 % (от 1 до 100 А) 0,005 % (от 100 до 500 А)
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений мощности постоянного тока	0,004 % (от 0,01 до 100 кВт) 0,006 % (от 100 до 500 кВт)

Создается в рамках ОКР «Вольт-Ампер», планируемое окончание работ — 2026 год.



Контактная информация:

Институт хранитель – ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
Ученый хранитель: Гублер Глеб Борисович, к.т.н.



ВНИИМ

ФГУП "Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева"

**СПАСИБО
ЗА ВНИМАНИЕ!**

www.vnim.ru

