



ВНИИМ

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

**20+ лет опыта проведения МСИ.
Новая программа ПК: «Газ горючий
природный. Объемная энергия
сгорания».
Оценка прецизионности измерений в
бомбовых и газовых калориметрах**

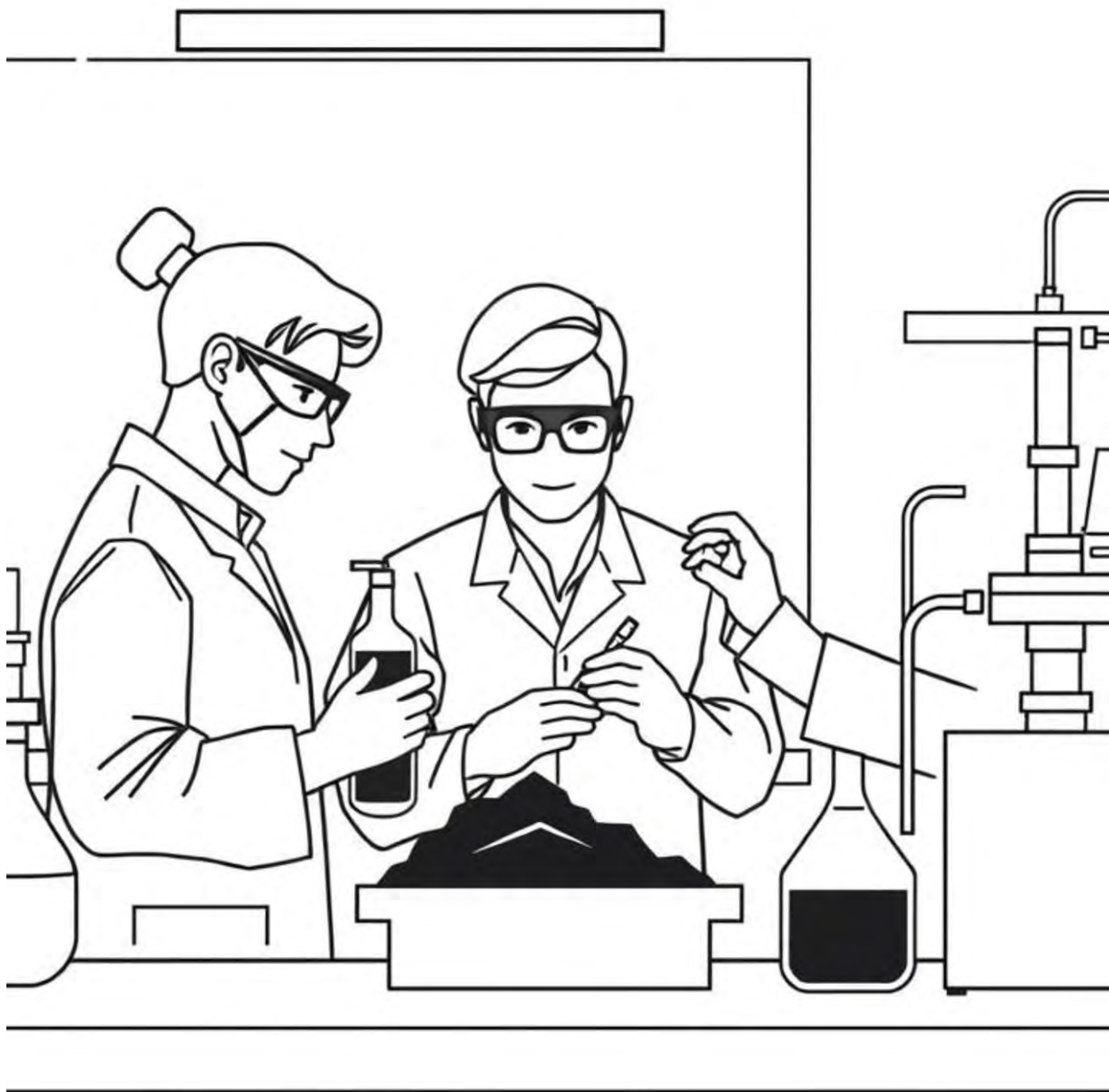
www.vniim.ru

Руководитель НИЛ 2414
Корчагина Е.Н.

Инженер I категории НИЛ 2414
Заречнова А.А.



■ МНОГОЛЕТНИЙ ОПЫТ В МЕЖЛАБОРАТОРНЫХ СЛИЧИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЯХ



Проводим межлабораторные сличительные
испытания с 2002 года.

Наш опыт включает:

20+

Раундов ПК (мазут)

26+

Раундов ПК (уголь)

20+ лет

Опыт МСИ

Программы проверки квалификации посредством МСИ

В раундах МСИ традиционно принимают участие ИЛ топливно-энергетического комплекса (ТЭК), угольных шахт, разрезов, нефтеперерабатывающих заводов и нефтехимической отрасли, научно-исследовательские институты и испытательные центры России

В ПК принимают участие лаборатории, находящиеся в следующих субъектах РФ:

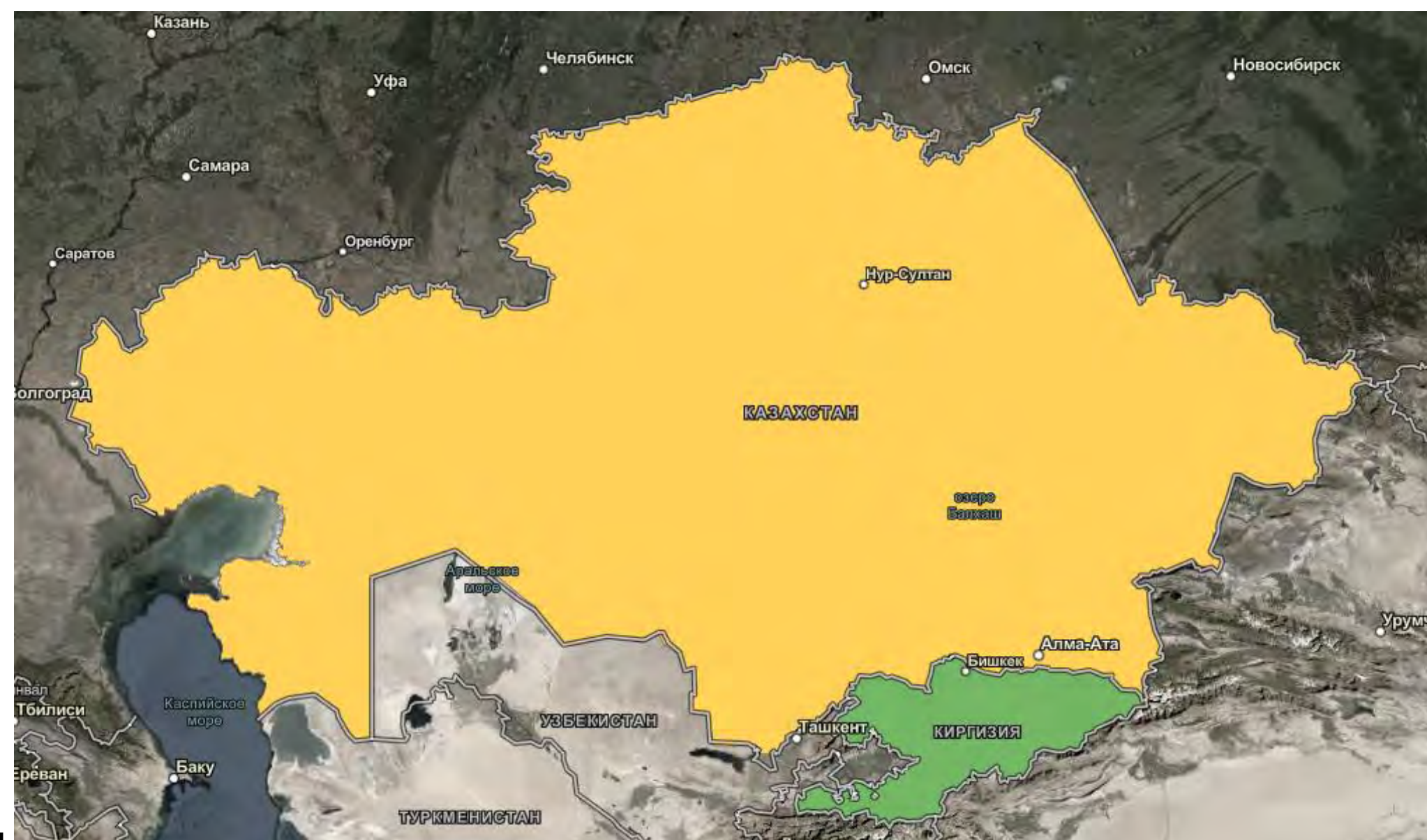
- Amurskaya oblast'
- Arkhangel'skaya oblast', vklyuchaya Nenetskiy avtonomnyy okrug
- Chelyabinskaya oblast'
- Zabaykal'skiy kray
- Vologodskaya oblast'
- Khabarovskiy kray
- Respublika Komi
- Respublika Khakasiya
- Krasnoyarskiy kray
- Leningradskaya oblast'
- Moskovskaya oblast'
- Magadanskaya oblast'
- Murmanskaya oblast'
- Novosibirskaya oblast'
- Omskaya oblast'
- Orenburgskaya oblast'
- Gorod federal'nogo znacheniya - g. Moskva



- Gorod federal'nogo znacheniya - g. Sankt-Peterburg
- Irkutskaya oblast'
- Ivanovskaya oblast'
- Kemerovskaya oblast'
- Permskiy kray
- Primorskiy kray
- Respublika Sakha (Yakutiya)
- Rostovskaya oblast'
- Tomskaya oblast'
- Kostromskaya oblast'
- Kamchatskiy kray
- Respublika Buryatiya
- Respublika Dagestan
- Smolenskaya oblast'
- Respublika Kareliya
- Samarskaya oblast'
- Kirovskaya oblast'
- Yaroslavl'skaya oblast'

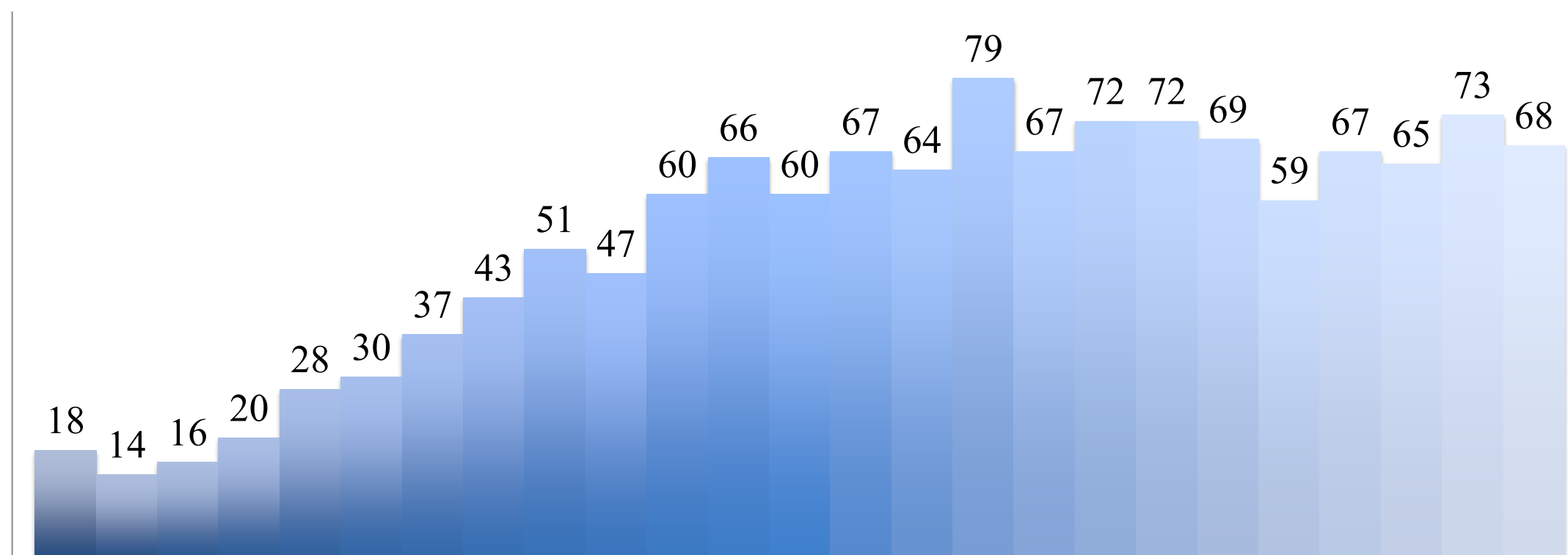
Программы проверки квалификации посредством МСИ

А также зарубежные лаборатории: Латвия, Республика Беларусь, Киргизия, Казахстан. Ранее - Эстония

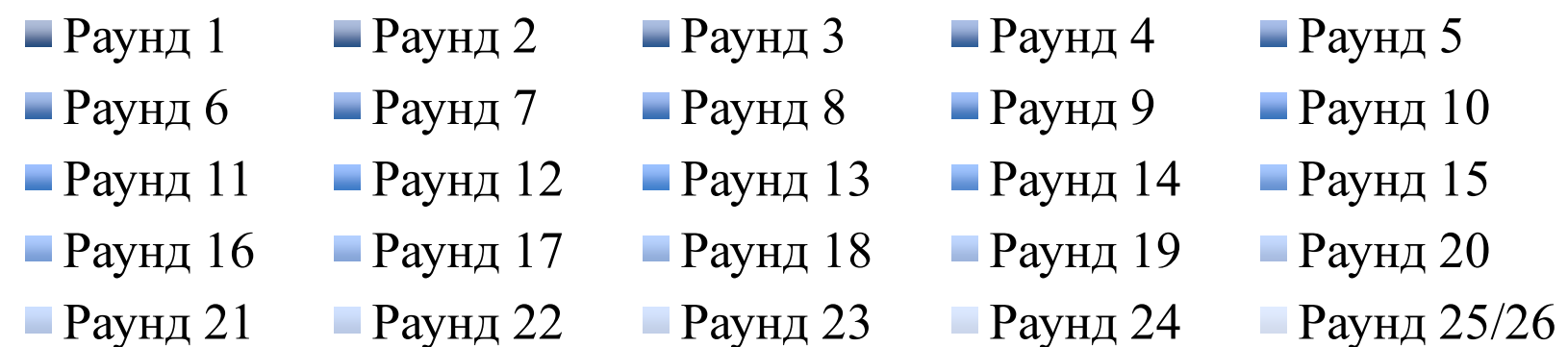


Количество участников

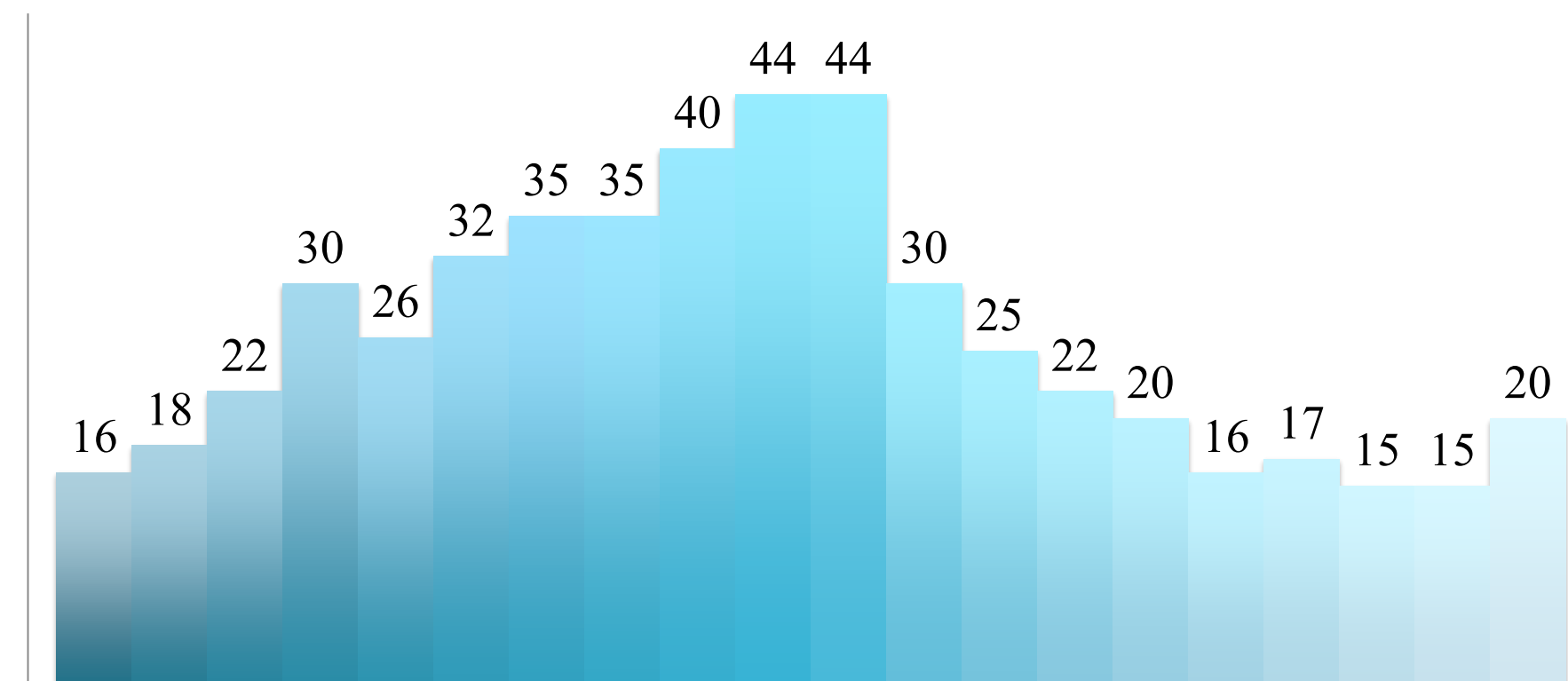
МСИ на образцах углей



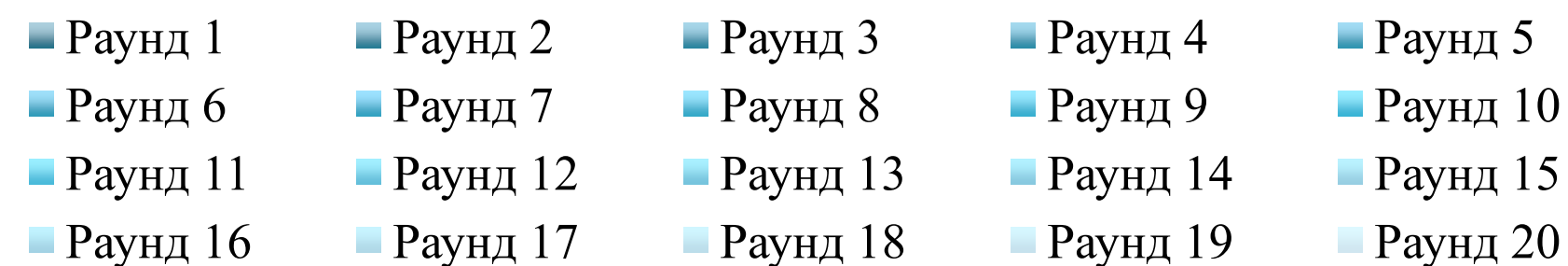
Количество участников МСИ



МСИ на образцах мазута



Количество участников МСИ



Проведение программы проверки квалификации на образце природного газа

- ❑ В период разработки проекта ГОСТ 35076–2024 был организован раунд проверки квалификации на образце природного газа.
- ❑ Участникам было предложено провести измерения низшей объемной энергии сгорания с применением бомбовых и газовых калориметров.
- ❑ Работы выполнялись в рамках действующих нормативных документов и в соответствии с единой инструкцией, разработанной координаторами раунда ПК

**ГАЗОВЫЙ
КАЛОРИМЕТР
НКС**



**Бомбовый
калориметр АБК-1В**



Пилотный раунд программы проверки квалификации на образце природного газа

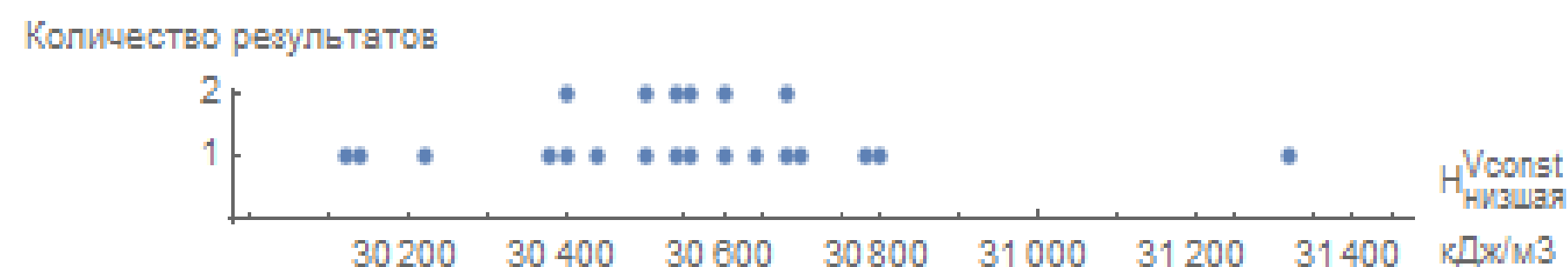
- ❑ В первом раунде измерения проводились только на бомбовых калориметрах.
- ❑ Участие приняли 8 лабораторий, осуществляющих измерения высшей и низшей объемной энергии сгорания в бомбе газа горючего природного по ГОСТ 10062-75 и ГОСТ Р 8.816-2013

Фирма изготовитель	Страна	Тип калориметра	Кол-во лабораторий, использовавших данное СИ	
			Шт.	%
Алматинский завод «Эталон»	Казахстан	В-08-3	1	12,5
ЗАО ИНПК «РЭТ»	Россия	АБК-1В	7	87,5

Результаты раунда ПК на образце природного газа

По результатам первого раунда:

- ❑ было проведено сравнение результатов, полученных на бомбовых калориметрах, с аттестованным значением СО, полученным на газовом калориметре (в составе ГЭТ 16-2018)
- ❑ оценены показатели воспроизводимости результатов измерений на бомбовых калориметрах и газовых калориметрах



Визуальная оценка результатов участников

Робастная оценка среднего значения нижней объемной энергии сгорания и его стандартная неопределенность составляют:

$$H_{H_{pt}}^c = (30523 \pm 49) \text{ кДж/м}^3$$

Полученное на Государственном первичном эталоне единиц энергии сгорания, удельной энергии сгорания и объемной энергии сгорания ГЭТ 16-2018 аттестованное значение нижней объемной энергии сгорания и его расширенная неопределенность составляют:

$$H_{H_{att}}^c = (30771 \pm 50) \text{ кДж/м}^3$$

Публикация ГОСТ 35076-2024

- ГОСТ 35076–2024 включает описание методов измерения низшей объемной теплоты сгорания на бомбовых и газовых калориметрах.
- При его разработке были учтены результаты первого раунда проверки квалификации.

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТАНДАРТ

ГОСТ
35076—
2024

ГАЗ ПРИРОДНЫЙ

Методы определения объемной теплоты сгорания

Издание официальное

ГОСТ 35076—2024

Таблица 1 — Требования к точности измерений

Измеряемая величина	Диапазон измерений, МДж/м ³ (ккал/м ³)	Относительная расширенная неопределенность измерений ²⁾ (при коэффициенте охвата $k = 2$), U_o , %, не более
Низшая объемная теплота сгорания ПГ ¹⁾ $H_{i,P}$	От 30 до 52,5 (от 7165 до 12 540)	0,5 ³⁾ 1,0 ⁴⁾
<p>¹⁾ В стандартных условиях измерений по ГОСТ 34770.</p> <p>²⁾ Соответствует границам относительной погрешности измерений при доверительной вероятности $P = 0,95$. Значение неопределенности не учитывает вклад, вносимый измерителем влажности в случае необходимости вычисления низшей ОТС ПГ в рабочем состоянии с учетом результатов измерений влажности газа (приложение А).</p> <p>³⁾ При реализации методики измерений, изложенной в разделе 5. Величина U_o определяется показателями точности применяемого газового калориметра, требования к которому установлены в 5.1.2.</p> <p>⁴⁾ При реализации методики измерений, изложенной в разделе 6.</p>		

Москва
Российский институт стандартизации
2024

Второй раунд после публикации ГОСТ

- ✓ После выхода ГОСТ 35076–2024 проведён второй раунд проверки квалификации.
- ✓ В нём участвовали лаборатории, использующие как бомбовые, так и газовые калориметры.
- ✓ Все измерения были проведены в соответствии с ГОСТ 35076-2024
- ✓ Результаты проведения второго раунда позволили сопоставить результаты двух методов и оценить применимость разработанного стандарта.



ВНИИМ

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

**СПАСИБО
ЗА ВНИМАНИЕ!**

www.vniim.ru

