

IX. Методы контроля природной среды, веществ и материалов

УДК 05.11.13

**ВОЗМОЖНОСТИ ФГУП «ВНИИФТРИ» В ОБЛАСТИ
ИЗМЕРЕНИЙ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ**

Н.М. Юстус, В.И. Добровольский, К.И. Добровольский

*ФГУП «ВНИИФТРИ», Менделеево, Московская обл.
mera@vniiftri.ru*

В работе говорится о создании новых рабочих эталонов на базе ФГУП «ВНИИФТРИ» для метрологического обеспечения метеорологических средств измерений.

Ключевые слова: метеорологические параметры, средства измерений, эталоны.

**OPPORTUNITIES OF FSUE “VNIIFTRI” IN THE FIELD OF
MEASUREMENTS OF METEOROLOGICAL PARAMETERS**

N.M. Justus, V.I. Dobrovolskii, K.I. Dobrovolskii

*FSUE “VNIIFTRI”, Mendeleevo, Moscow region
mera@vniiftri.ru*

The work deal with the development of new working standards on the basis of FSUE “VNIIFTRI” for metrological support of meteorological measuring instruments.

Key words: meteorological parameters, measuring instruments, standards.

Повышение точности Государственных первичных эталонов, а также соподчинённых им рабочих эталонов, требует повышения точности измерения и поддержания температурно-влажностного режима в помещениях, где размещены эти эталоны. Кроме того, современное высокоточное производство (микроэлектроника, машиностроение, современные химические и биохимические технологии и др.), калибровочные, испытательные и аналитические лаборатории требуют постоянного мониторинга параметров окружающей среды. Для предупреждения природных катаклизмов и прогнозирования погоды необходимы специальные автоматизированные и автоматические метеостанции. Все эти требования привели к стремительному росту парка средств измерений метеопараметров, таких как: температура воздуха, относительная влажность воздуха, скорости и направления воздушного потока, атмосферное давление, интенсивность и количество осадков, для метрологического обеспечения которых возросла востребованность в создании новых рабочих эталонов.

Технические параметры некоторых термогигрометров, используемых в России, представлены в таблице 1.

Таблица 1

Технические параметры некоторых термогигрометров,
используемых в России

Наименование СИ	Диапазон измерений	Абсолютная погрешность измерений
Термогигрометры ИВА-6	от 0 до 98%	$\pm 2\%$
	от -50 до $180\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,3\text{ }^{\circ}\text{C}$
Термометры цифровые малогабаритные ТЦМ 1500	от -50 до $200\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$
Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7	от 0 до 99%	$\pm 2\%$
	от -45 до $150\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$
	от 840 до 1060 гПа	$\pm 3\text{ гПа}$

Технические параметры некоторых термоанемометров, используемых в России, представлены в таблице 2.

Таблица 2

Технические параметры некоторых термоанемометров,
используемых в России

Наименование СИ	Диапазон измерений	Абсолютная погрешность измерений
Термоанемометр ТТМ-2	от 0,1 до 30 м/с	$\pm(0,05 + 0,05 \cdot V)$, где V — скорость воздушного потока, м/с
Термоанемометры ТКА-СДВ	от 0,1 до 20 м/с	$\pm(0,1 + 0,05 \cdot V)$, где V — скорость воздушного потока, м/с
Термоанемометры ТАМ-М1	от 0,1 до 5 м/с	$\pm(0,02 + 0,1 \cdot V)$, где V — скорость воздушного потока, м/с

Технические параметры некоторых метеостанций, используемых в России, представлены в таблице 3.

Таблица 3

Технические параметры некоторых метеостанций, используемых в России

Наименование СИ	Диапазон измерений	Абсолютная погрешность измерений
Метеостанции НМ-30	от -20 до $60\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$
	от 0 до 100%	$\pm 2,5$ (0–10) %; $\pm 1,5$ (10–90) %; $\pm 2,5$ (90–100) %
	от 225 до 1125 гПа	$\pm 1\text{ гПа}$

Продолжение таблицы 3

Наименование СИ	Диапазон измерений	Абсолютная погрешность измерений
Метеостанции автоматические WXT530	от –52 до 60 °С	$\pm 0,5$ (от –52 до 20 °С); $\pm 0,3$ (от 20 до 40 °С); $\pm 0,4$ (от 40 до 60 °С)
	от 0 до 100%	± 3 (1–90) %; ± 5 (90–100) %
	от 600 до 1100 гПа	$\pm 0,5$ гПа
	от 0,2 до 60 м/с	$\pm 0,5$ (от 0,2 до 10,0) м/с; относительная погр. $\pm 5\%$ (св. 10 до 60 м/с)
	направление воздушного потока — от 0 до 360°	$\pm 3^\circ$
	минимальное измеряемое количество осадков — 0,2 мм	$\pm(0,02 + 0,05 \cdot M)$, где M — измеренное количество осадков, мм
Метеостанции автоматические IMETEOLABS PWS	от 0,3 до 60 м/с	$\pm 0,3$ (от 0,3 до 10,0) м/с вкл.; относительная погр. $\pm 3\%$ (св. 10 до 60 м/с) %
	направления воздушного потока от 0 до 360°	$\pm 3^\circ$
	от –50 до 60 °С	$\pm 0,1$ °С
	от 1 до 100%	$\pm 3\%$
	от 300 до 1200 гПа	± 1 гПа
	Диапазон измерений интенсивности осадков от 0,1 до 2,4 мм/мин	0,2 мм/мин

ФГУП «ВНИИФТРИ» является держателем Государственного первичного эталона единицы относительной влажности газов, который размещён в Восточно-Сибирском филиале (г. Иркутск). В связи с ростом востребованности была поставлена задача создания рабочего эталона единицы относительной влажности газов в головном институте ФГУП «ВНИИФТРИ» (Московская область, г. Солнечногорск, Менделеево).

На рисунках 1 и 2 показаны портативная аэродинамическая труба ПАТ-60 (скорость воздушного потока — 0,1–60 м/с) и климатическая испытательная камера тепло-влаги-холода М-70/150-1000КТВХ (диапазон воспроизведения температуры воздуха — от –70 до 150 °С), которые были установлены во ВНИИФТРИ.



Рис. 1. Общий вид портативной аэродинамической трубы ПАТ-60 (скорость воздушного потока — 0,1–60 м/с)



Рис. 2. Общий вид климатической испытательной камеры тепло-влаги-холода М-70/150-1000КТВХ (диапазон воспроизведения температуры воздуха — от –70 до 150 °С)

Около 1000 шт. измерительных приборов были испытаны для утверждения типов и поверены на новом рабочем эталоне, что позволило решить эту задачу. Одновременно в головном институте ВНИИФТРИ были созданы рабочие эталоны:

- 3.1.ZZT.0284.2018 — температура воздуха в диапазоне от –70 до 150 °С (вместо прежнего рабочего эталона в диапазоне от 0 до 60 °С);
- 3.1.ZZT.0319.2019 — атмосферное давление от 500 до 1100 гПа;

- 3.1.ZZT.0328.2019 — объём жидкости от 0 до 250 см³;
- 3.1.ZZT.0219.2015 — расход воздуха от 0,1 до 60 м/с;
- 3.1.ZZT.0282.2018 — плоский угол (направление воздушного потока) в диапазоне от 0° до 360°.

Таким образом, во ВНИИФТРИ разработаны новые рабочие эталоны, позволяющие осуществлять метрологическое обеспечение практически всех видов метеорологических объектов. В целом количество поверенных и испытанных СИ в 2018 году во ВНИИФТРИ увеличилось на 163% по сравнению с 2014 годом, что обусловлено разработанными новыми рабочими эталонами.

Литература

1. Алдухов О.А., Черных И.В. Методы анализа и интерпретации данных радиозондирования. Т. 1. ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2013. 300 с.