

**Федеральное государственное унитарное предприятие  
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И.Менделеева»  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»**

УТВЕРЖДАЮ  
И.о. директора ФГУП «ВНИИМ  
им. Д.И. Менделеева»

  
А.Н. Пронин  
М.п. «28» октября 2019 г.

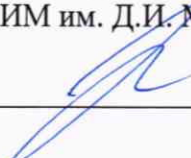


Государственная система обеспечения единства измерений


Метеостанции корабельные Перископ-М

Методика поверки  
МП 2540-0069-2019

И.о. руководителя лаборатории  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

  
А.Ю. Левин

Инженер лаборатории  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»

  
П.К. Сергеев

г. Санкт-Петербург  
2019 г.

## Содержание

1	Операции поверки.....	3
2	Средства поверки .....	4
3	Требования к квалификации поверителей.....	5
4	Требования безопасности.....	5
5	Условия поверки .....	5
6	Подготовка к поверке .....	5
7	Проведение поверки .....	5
8	Оформление результатов поверки.....	8

Настоящая методика поверки распространяется на метеостанции корабельные Перископ-М (далее – метеостанции Перископ-М) и устанавливает методы и средства первичной и периодических поверок метеостанций Перископ-М.

Метрологические характеристики (МХ) метеостанций Перископ-М приведены в таблице 2.

Методикой поверки предусмотрена возможность проведения периодической поверки отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов.

Интервал между поверками – 2 года.

## 1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта настоящей методики	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7.1	+	+
Опробование	7.2	+	+
Подтверждение соответствия программного обеспечения	7.3	+	+
Определение метрологических характеристик	7.4		
Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности ИК температуры воздуха	7.4.1	+	+
Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности ИК относительной влажности воздуха	7.4.2	+	+
Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности ИК атмосферного давления	7.4.3	+	+
Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности ИК скорости воздушного потока	7.4.4	+	+
Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности ИК направления воздушного потока	7.4.5	+	+
Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности ИК интенсивности осадков и ИК количества осадков	7.4.6	+	+

1.2 При отрицательных результатах одной из операций, указанных в таблице 1, поверку прекращают.

Таблица 2 – Метрологические характеристики метеостанции Перископ-М

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры воздуха, °С	от -52 до +60
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры воздуха, °С:	
- в диапазоне от -52 до -40 °С включ.	±0,3
- в диапазоне св. -40 до +60 °С	±0,2
Диапазон измерений относительной влажности воздуха, %	от 0 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности воздуха, %:	
- в диапазоне от 0 до 90 % включ.	±2
- в диапазоне св. 90 до 100 %	±3
Диапазон измерений атмосферного давления, гПа	от 300 до 1200

Продолжение таблицы 2



Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления, гПа: - при температуре от -52 до 0 °С включ. - при температуре св. 0 до +40 °С включ. - при температуре св. +40 до +60 °С	±1 ±0,3 ±1
Диапазон измерений скорости воздушного потока, м/с	от 0,5 до 65
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений скорости воздушного потока, м/с - в диапазоне от 0,5 до 10 м/с включ. - в диапазоне св. 10 до 65 м/с	±0,3 $\pm(0,3+0,02 \cdot V)^*$
Диапазон измерений направления воздушного потока, градус	от 0 до 360
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений направления воздушного потока, градус	±2
Диапазон измерений количества осадков, мм	от 0 до 999
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений количества осадков, мм	$\pm(0,5+0,02 \cdot M)^{**}$
Диапазон измерений интенсивности осадков, мм/ч	от 0 до 200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений интенсивности осадков, мм/ч	$\pm(0,5+0,03 \cdot H)^{***}$
Примечание: *где V – скорость воздушного потока, ** M – количество осадков, *** H – интенсивность осадков	

## 2 Средства поверки

2.1 Перечень основных и вспомогательных средств поверки приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень основных и вспомогательных средств поверки

Номер пункта методики	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
7.4.1	Рабочий эталон 2 разряда единицы температуры в диапазоне от -52 до +60 °С, границы доверительной погрешности $\pm 0,05$ °С по ГОСТ 8.558-2009
7.4.2	Рабочий эталон 2 разряда единицы относительной влажности воздуха в диапазоне от 0,8 до 100 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности: $\pm 1$ % по ГОСТ 8.547-2009
7.4.3	Рабочий эталон единицы абсолютного давления 1-ого разряда в диапазоне от 300 до 1200 гПа по ГОСТ Р 8.840-2013; Термобарокамера, диапазон воспроизводимого абсолютного давления: от 300 до 1200 гПа, диапазон воспроизводимых температур от -52 °С до +60 °С;
7.4.4	Рабочий эталон 1-го разряда единицы скорости воздушного потока в диапазоне от 0,05 до 100 м/с по ГОСТ 8.886-2015
7.4.5	Лимб со стрелкой из состава Комплекса поверочного портативного КПП-4, регистрационный номер 68664-17, диапазон измерений угла от 0 до 360 градусов, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла поворота $\pm 1$ градус
7.4.6	Рабочий эталон единицы длины для измерений количества атмосферных осадков в диапазоне от 0 до 2000 мм и интенсивности атмосферных осадков в диапазоне от 0,25 до 300 мм/ч
7.4.1-7.4.2	Климатическая камера, диапазон воспроизводимых температур – от -52 °С до +60 °С; влажностей – от 0,8 до 100 %.

2.2 Эталоны, перечисленные в таблице 2, должны иметь необходимую эксплуатационную документацию и действующие свидетельства об аттестации.

2.3 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.



### **3 Требования к квалификации поверителей**

3.1 К работе по поверке допускаются лица, прошедшие специальную подготовку и имеющие право проведения поверки средств измерений метеорологического назначения.

### **4 Требования безопасности**

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования:

- ГОСТ 12.3.019-80 «Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности»;
- ГОСТ 12.1.019-2009 «Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты»;
- «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей»;
- общие правила техники безопасности, производственной санитарии, охраны окружающей среды, а также указаний по безопасности, изложенных в эксплуатационной документации поверяемых и используемых при поверке средств измерений и оборудования.

4.2 Поверка не относится к вредным и особо вредным условиям труда.

### **5 Условия поверки**

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от +15 до +35;
- атмосферное давление, гПа от 840 до 1067;
- относительная влажность воздуха, % от 45 до 80;

5.2 Условия эксплуатации применяемых средств поверки – в соответствии с эксплуатационной документацией на них.

### **6 Подготовка к поверке**

6.1 Проверить соответствие условий поверки требованиям п.5.1 настоящей методики.

6.2 Перед выполнением операций поверки:

- проверить наличие комплекта эксплуатационной документации, - руководства по эксплуатации ЦШИЛ.416531.103 РЭ и формуляра ЦШИЛ.416531.103 ФО на поверяемый образец метеостанции Перископ-М;
- проверить соответствие маркировки метеостанции Перископ-М данным, указанным в руководстве по эксплуатации;
- сличить комплектность и заводской номер поверяемой метеостанции Перископ-М с данными, указанными в формуляре;
- проверить наличие свидетельства о предыдущей поверке (при периодических поверках) метеостанции Перископ-М.

6.3 Подготовить к работе средства поверки и оборудование, указанные в таблице 2 настоящего документа, в соответствии с эксплуатационной документацией на них.

### **7 Проведение поверки**

#### **7.1 Внешний осмотр**

При внешнем осмотре, нужно проверить метеостанцию Перископ-М на целостность пломбы, на отсутствие механических повреждений наружных поверхностей, на целостность изоляции и исправность разъемов соединительных кабелей. При отсутствии пломбы или ее нарушении, при наличии глубоких вмятин или царапин на корпусе изделия, к дальнейшей эксплуатации изделие не допускается.

Результат внешнего осмотра считать удовлетворительным, если выполняются вышеперечисленные требования.

#### **7.2 Опробование**

7.2.1 Подключить метеостанцию согласно ЭД.

7.2.3 Результаты опробования считать положительными, если на устройстве отображения УО-209М отображаются численные значения метеорологических параметров соответствующие условиям в помещении поверки.

#### **7.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения**



7.3.1 Подтверждение соответствия программного обеспечения осуществляется путем проверки идентификационных данных ПО.

7.3.2 Идентификационные данные встроенного ПО датчика ДМК-315 (CWS-315.bin) подтверждаются путем проверки опломбирования.

7.3.3 Идентификационные данные встроенного ПО устройства отображения УО-209М (Periscop.exe) подтверждаются путем проверки номера версии. Номер версии ПО отображается на вкладке «Настройки системы»:

7.3.4 Результаты идентификации программного обеспечения считают положительными, если считанные данные о ПО соответствуют данным, представленным в Таблице 3.

Таблица 1 — Идентификационные данные (признаки) ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значения	
	Идентификационное наименование ПО	Periscope.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0	не ниже 1.0

## 7.4 Определение метрологических характеристик

### 7.4.1 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности ИК температуры воздуха

7.4.1.1 Разместить датчик ДМК-315 в климатической камере. Установить и закрепить чувствительный элемент термометра из состава рабочего эталона 2 разряда единицы температуры в диапазоне от минус 52 до 60 °С непосредственно возле радиационной защиты ДМК-315 на высоте размещения первичных преобразователей температуры и относительной влажности воздуха ДМК-315. Устройство отображения УО-209М разместить вне камеры.

7.4.1.2 Подключить метеостанцию согласно ЭД.

7.4.1.3 Задать значения температуры в пяти точках, равномерно распределенных по диапазону измерений. Выждать не менее 30 мин после установления заданного значения.

7.4.1.4 На каждом заданном значении снять с интервалом от 3 до 5 с не менее трех пар показаний датчика ДМК-315  $T_{изм\ i}$  и термометра  $T_{эт\ i}$  и определить их средние значения  $T_{изм\ ср}$  и  $T_{эт\ ср}$ . Вычислить абсолютную погрешность показаний температуры  $\Delta T$ , °С по формуле:

$$\Delta T = T_{изм\ ср} - T_{эт\ ср}$$

7.4.1.5 Результаты проверки ИК температуры воздуха метеостанции Перископ-М считать положительными, если все значения абсолютной погрешности  $\Delta T$  не превышают:

$$\begin{aligned} &\pm 0,3 \text{ °С в диапазоне от минус 52 до 40 °С включительно} \\ &\pm 0,2 \text{ °С в диапазоне свыше минус 40 до 60 °С} \end{aligned}$$

### 7.4.2 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности ИК относительной влажности воздуха

7.4.2.1 Разместить датчик ДМК-315 в климатической камере. Установить и закрепить чувствительный элемент гигрометра из состава рабочего эталона 2 разряда единицы относительной влажности воздуха в диапазоне от 0 до 100 % непосредственно возле радиационной защиты ДМК-315 на высоте размещения первичных преобразователей температуры и относительной влажности воздуха ДМК-315. Устройство отображения УО-209М разместить вне камеры.

7.4.2.2 Подключить метеостанцию согласно ЭД.

7.4.2.3 Установить в камере режим поддержания температуры  $(20 \pm 2)$  °С и задать значения влажности в пяти точках, равномерно распределенных по диапазону измерений. Выждать не менее 1 ч после установления заданного значения.

7.4.2.4 На каждом заданном значении снять с интервалом от 3 до 5 с не менее трех пар показаний датчика ДМК-315  $RH_{изм\ i}$  и гигрометра  $RH_{эт\ i}$  и определить их средние значения  $RH_{изм\ ср}$  и  $RH_{эт\ ср}$ . Вычислить абсолютную погрешность показаний относительной влажности  $\Delta RH$ , % по формуле:

$$\Delta RH = RH_{изм\ ср} - RH_{эт\ ср}$$

7.4.2.5 Результаты проверки ИК относительной влажности воздуха метеостанции Перископ-М считать положительными, если все значения абсолютной погрешности не превышают:

$$\begin{aligned} &\pm 2 \% \text{ в диапазоне от 0 до 90 \% включительно} \\ &\pm 3 \% \text{ в диапазоне от 90 до 100 \%} \end{aligned}$$



### 7.4.3 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности ИК атмосферного давления

7.4.3.1 Проверку диапазона измерений и определение абсолютной погрешности ИК атмосферного давления выполнить методом сличения показаний поверяемой метеостанции Перископ-М и показаний барометра из состава рабочего эталона единицы абсолютного давления 1-го разряда в диапазоне от 300 до 1200 гПа.

7.4.3.2 Разместить датчик ДМК-315 в термобарокамере. Устройство отображения УО-209М разместить вне термобарокамеры.

7.4.3.3 Подключить метеостанцию согласно ЭД.

7.4.3.4 Соединить с помощью вакуумного шланга штуцер барометра с барокамерой.

7.4.3.5 Установить в термобарокамере режим поддержания температуры  $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ . Задать значения давления в пяти точках, равномерно распределенных по диапазону измерений. Выждать не менее 30 мин после установления заданного значения.

7.4.3.6 На каждом заданном значении снять три пары показаний ( $P_{\text{изм. } i}$ ) с устройства отображения УО-209М, измеренные поверяемой метеостанцией Перископ-М, и показания барометра ( $P_{\text{эт. } i}$ ).

7.4.3.7 Вычислить среднее арифметическое трех показаний метеостанции Перископ-М ( $P_{\text{ср. изм.}}$ ), и трех показаний барометра ( $P_{\text{ср. эт.}}$ ).

7.4.3.8 Вычислить абсолютную погрешность  $\Delta P$  показаний поверяемого ИК метеостанции Перископ-М по формуле:

$$\Delta P = P_{\text{ср. изм.}} - P_{\text{ср. эт.}}$$

7.4.3.9 Выполнить действия по п.п. 7.4.3.5 – 7.4.3.8 для значений температуры в термобарокамере не менее ем в трех точках каждого поддиапазона измерений.

7.4.3.10 Результаты проверки ИК атмосферного давления считать положительными, если все значения абсолютной погрешности  $\Delta P$  не превышает:

$\pm 1$  гПа при температуре от минус 52 до  $0^\circ\text{C}$  включительно;

$\pm 0,3$  гПа при температуре свыше 0 до  $40^\circ\text{C}$  включительно.

$\pm 1$  гПа при температуре свыше 40 до  $60^\circ\text{C} \pm 1$  гПа.

### 7.4.4 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности ИК скорости воздушного потока

7.4.4.1 Датчик ДМК-315, установленный на кронштейне, закрепить на поворотном координатном столе рабочего участка аэродинамической установки из состава рабочего эталона 1-го разряда единицы скорости воздушного потока в диапазоне от 0,05 до 65 м/с.

7.4.4.2 Подключить метеостанцию согласно ЭД.

7.4.4.3 Задать в рабочем участке аэродинамической установки значения скорости воздушного потока в пяти точках, равномерно распределенных по диапазону измерений.

7.4.4.4 На каждой заданной скорости снять показания ( $V_{\text{эт}}$ ) и три показания ИК скорости ветра, ( $V_{\text{изм.}}$ ).

7.4.4.5 Вычислить среднее из трех показаний ИК скорости ветра, ( $V_{\text{ср. изм.}}$ ).

7.4.4.6 Вычислить абсолютную погрешность по формуле:

$$\Delta V = (V_{\text{ср. изм.}} - V_{\text{эт}})$$

7.4.4.7 Результаты проверки ИК скорости воздушного потока считать положительными, если все значения абсолютной погрешности  $\Delta V$  не превышают:  $\pm(0,3+0,02 \cdot V)$  м/с.

### 7.4.5 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности ИК направления воздушного потока

7.4.5.1 Датчик ДМК-315, установленный на кронштейне, закрепить на поворотном столе рабочего участка аэродинамической установки из состава рабочего эталона 1-го разряда единицы скорости воздушного потока в диапазоне от 0,05 до 65 м/с.

Совместить показатель Север (отметка «N» на корпусе датчика ДМК-315) с направлением оси потока, создаваемого аэродинамической установкой.

7.4.5.2 Подключить метеостанцию согласно ЭД.

7.4.5.3 Задать скорость воздушного потока в аэродинамической установке  $(10,0 \pm 0,5)$  м/с. Снять показания ИК направления ветра ( $\varphi_{\text{изм.}}$ ) с устройства отображения УО-209М.

7.4.5.4 Определить абсолютную погрешность ИК направления ветра по формуле:

$$\Delta\varphi = \varphi_{\text{изм.}} - 0^\circ$$

7.4.5.5 Повторить действия по п.п. 7.4.5.3-7.4.5.4, задавая значения углов установки датчика ДМК-315 в пяти точках, равномерно распределенных по диапазону измерений.

7.4.5.6 Результаты проверки ИК направления воздушного потока считать положительными, если все значения абсолютной погрешности  $\Delta\varphi$  не превышают:  $\pm 3^\circ$

#### **7.4.6 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности ИК интенсивности осадков и ИК количества осадков**

7.4.6.1 Установить и закрепить датчик ДМК-315 на устройстве крепления дождевильной установки из состава рабочего эталона единицы длины для измерений количества атмосферных осадков в диапазоне от 0 до 2000 мм и интенсивности атмосферных осадков в диапазоне от 0,25 до 300 мм/ч (далее - эталон).

7.4.6.2 Подключить метеостанцию согласно ЭД.

7.4.6.3 С помощью эталона задавать эталонные значения количества осадков  $M_{\text{эт}}$  и интенсивности осадков  $H_{\text{эт}}$  не менее чем в пяти точках.

7.4.6.4 На каждом заданном значении зафиксируйте показания ИК интенсивности осадков  $H_{\text{изм.}}$ , показания ИК количества осадков  $M_{\text{изм.}}$ .

7.4.6.5 Вычислите абсолютную погрешность ИК интенсивности осадков по формуле

$$\Delta H = H_{\text{изм.}} - H_{\text{эт}}$$

7.4.6.6 Результаты считаются положительными, если все значения абсолютной погрешности ИК интенсивности осадков  $\Delta H$  находятся в пределах:  $\pm(0,5 + 0,03 \cdot H)$  мм/ч.

7.4.6.7 Вычислите абсолютную погрешность ИК количества осадков по формуле

$$\Delta M = M_{\text{изм.}} - M_{\text{эт}}$$

7.4.6.8 Результаты считаются положительными, если все значения абсолютной погрешности ИК количества осадков  $\Delta M$  находятся в пределах:  $\pm(0,5 + 0,02 \cdot M)$  мм.

### **8 Оформление результатов поверки**

8.1 При положительных результатах поверки на метеостанцию Перископ-М выдать Свидетельство установленной формы.

Знак поверки наносится на Свидетельство о поверке.

8.2 В случае сокращения объема поверки соответствующая запись делается в свидетельстве о поверке.

8.3 При отрицательных результатах проверки метеостанцию Перископ-М забраковать и выдать Извещение о ее непригодности по установленной форме.