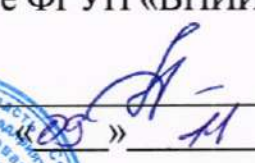


СОГЛАСОВАНО

Первый заместитель генерального
директора – заместитель по научной
работе ФГУП «ВНИИФТРИ»



 А.Н. Щипунов
2025 г.

«ГСИ. Полигон пространственный эталонный Свердловский
Методика поверки»

МП 651-25-041

пгт. Менделеево

2025 год

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика распространяется на полигон пространственный эталонный Свердловский (далее – полигон), зав. номер 4303-01М, изготовленный ФБУ «УРАЛТЕСТ», г. Екатеринбург, используемый в качестве рабочего эталона в соответствии с государственной поверочной схемой для координатно-временных средств измерений, и устанавливает методы и средства его первичной и периодической поверки.

1.2 Первичной поверке подлежит полигон до ввода его в эксплуатацию. Периодической поверке подлежит полигон, находящийся в эксплуатации, на хранении и после ремонта.

1.3 Необходимо обеспечение прослеживаемости полигона к Государственному первичному эталону единиц величин посредством использования аттестованных (поверенных) в установленном порядке средств поверки.

1.4 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальные значения длин линий между пунктами, м	
БП № 0 - БП № 2	34
БП № 0 - БП № 7	298
БП № 1369 - БП № 0	334
БП № 7 – БП № 1369	546
БП № 2 - БП № 12	1992
БП № 1 - БП № 12	2016
БП № 0 - БП № 12	2026
Среднеуральск - БП № 12	4570
Среднеуральск - БП № 0	5848
БП № 0 - База ЦСМ	13026
БП № 1 - База ЦСМ	13035
БП № 2 - База ЦСМ	13054
БП № 12 - База ЦСМ	14740
База ЦСМ - Шиловка	18352
База ЦСМ - Среднеуральск	18833
Среднеуральск - Шиловка	27794
База ЦСМ - Лабаз	32471
Среднеуральск - Лабаз	41823
Лабаз - Шиловка	49892
Номинальные значения длин линий базиса, м	
БП № 1 - БП № 0	10
БП № 1 - БП № 2	24
БП № 1 - БП № 3	48
БП № 1 - БП № 4	72
БП № 1 - БП № 5	96
БП № 1 - БП № 6	192
БП № 1 - БП № 7	288
БП № 1 - БП № 8	384
БП № 1 - БП № 9	480
БП № 1 - БП № 10	696
БП № 1 - БП № 11	1512
БП № 1 - БП № 12	2016
БП № 1 - БП № 13	2712
БП № 1 - БП № 14	3600
БП № 1.1 - БП № 14	3605
БП № 1.1 - БП № 15	4229

Продолжение таблицы 1

Наименование характеристики	Значение
Пределы абсолютной допускаемой погрешности воспроизведений длин линий между пунктами, мм	$\pm (1+1 \cdot 10^{-6} \cdot L)^{1)}$
Пределы абсолютной допускаемой погрешности воспроизведений длин линий базиса, мм	$\pm (1+1 \cdot 10^{-6} \cdot L)^{1)}$
Примечание: 1) Здесь и далее L – измеренная длина в миллиметрах.	

По итогам проведения поверки должна обеспечиваться прослеживаемость полигона к государственному первичному специальному эталону единицы длины ГЭТ 199-2024 по Государственной поверочной схеме для координатно-временных средств измерений, утвержденной приказом Росстандарта № 1374 от 7 июня 2024 г.

Методика поверки реализуется посредством методов прямых измерений.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки выполнить операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции проведения поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	да	да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	да	да	8
Определение метрологических характеристик средств измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	9
Определение абсолютной погрешности воспроизведения длин линий базиса	да	да	9.1
Определение абсолютной погрешности воспроизведения длин линий между пунктами	да	да	9.2
Оформление результатов поверки	да	да	10

2.2 Допускается возможность проведения поверки отдельных измерительных блоков из состава средства измерений, для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

2.3 При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций, приведенных в таблице 2, поверка прекращается и полигон признается непригодным к применению.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 Поверка должна проводиться в климатических условиях, соответствующих рабочим условиям применения эталонов и поверяемого полигона:

- температура окружающего воздуха от минус 20 °С до плюс 40 °С;
- атмосферное давление от 90 до 101 кПа;
- относительная влажность воздуха до 80 %.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 Поверка полигона осуществляется аккредитованными в установленном порядке юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями.

4.2 К проведению поверки допускаются лица с высшим или средним техническим образованием, аттестованные в качестве поверителей в области геодезических средств измерений и изучившие настоящую методику, документацию на полигон и эксплуатационную документацию на используемые средства поверки.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 Для поверки применять средства поверки, приведенные в таблице 3.

Таблица 3 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
9.1 Определение абсолютной погрешности воспроизведения длин линий базиса	Средство измерений длины, рабочий эталон 1 разряда, диапазон измерений длин от 10 до 4229 м, предел допускаемой абсолютной погрешности $(0,2+0,5 \cdot 10^{-6} \cdot L)$ мм, где L - измеряемая длина в мм, по Государственной поверочной схеме для координатно-временных средств измерений в соответствии с Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 1374 от 7 июня 2024 г.	Тахеометр электронный Leica TS60 I, регистрационный номер 84233-21 в Федеральном информационном фонде
9.2 Определение абсолютной погрешности воспроизведения длин линий между пунктами	Средство измерений длины, Государственный первичный специальный эталон единицы длины, диапазон измерений длин: L от 34 до 3000 м, среднее квадратическое отклонение результата измерений $S \leq 0,03 \dots 0,7$ мм, неисключенная систематическая погрешность (при доверительной вероятности 0,99) $\Theta(p) = \pm 0,2$ мм; L от 1 до 50 км, пределы допускаемого абсолютного среднего квадратического отклонения результата измерений $S = 1 \dots 20$ мм, в соответствии с Государственной поверочной схемой для координатно-временных средств измерений, утвержденной Приказом Росстандарта от 07.06.2024 г. № 1374	Государственный первичный специальный эталон единицы длины ГЭТ 199-2024
9.1 Определение абсолютной погрешности воспроизведения длин линий базиса	Диапазоны измерения влажности от 0 % до 99 %, температуры от минус 20 °С до плюс 60 °С, давления от 840 до 1060 гПа; пределы допускаемой погрешности измерений влажности ± 2 %, температуры $\pm 0,2$ °С, давления ± 3 гПа	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7, мод. ИВТМ-7 М 5-Д, регистрационный номер 15500-12 в Федеральном информационном фонде (вспомогательное средство)

Продолжение таблицы 3

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
<p>Примечания:</p> <p>1) Сведения о результатах поверки (аттестации) средств измерений (эталонов), применяемых при поверке, должны быть опубликованы в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.</p> <p>2) Допускается применение средств поверки, не приведенных в рекомендуемом перечне, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемого средства измерений с требуемой точностью, передачу единицы величины средству измерений при его поверке и прослеживаемость эталонов и средств измерений, применяемых при поверке, к государственным первичным эталонам единиц величин.</p>		

6 ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать:

- требования по технике безопасности, указанные в ЭД на используемые средства поверки;
- правила по технике безопасности, действующие на месте поверки;
- ГОСТ 12.1.040-83 «ССБТ. Лазерная безопасность. Общие положения»;
- ГОСТ 12.2.007.0-75 «ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности».

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При внешнем осмотре полигона установить:

- соответствие техническим документам, комплектности, маркировки;
- оценить подъезд и подход к пунктам;
- определить внешнее состояние пунктов и их центров, наличие нумерации или их обозначение;
- оценить состояние знаков, сооружений-ограждений с целью безопасности их для средств измерений и лиц, выполняющих поверку;
- оценить условия и обеспеченность удобства установки измерительных приборов и приспособлений, возможность центрирования средств измерений;
- визуально проверить наличие прямой видимости между пунктами базиса;
- визуально оценить видимость верхней полусферы на углах возвышения (10° и более).

7.2 Результаты операции поверки считать положительными, если результаты внешнего осмотра удовлетворяют п. 7.1. В противном случае полигон бракуется, дальнейшие операции поверки не производят.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Перед проведением поверки выполнить следующие подготовительные работы:

- проверить комплектность полигона в соответствии с эксплуатационной документацией (далее - ЭД);
- проверить наличие сведений о результатах поверки средств измерений (вспомогательных средств поверки), включенных в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

8.2 При опробовании установить соответствие полигона следующим требованиям:

- отсутствие качки и смещений пунктов полигона.

Если перечисленные требования не выполняются, полигон признают негодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

Схема расположения пунктов полигона приведена на рисунке 1.

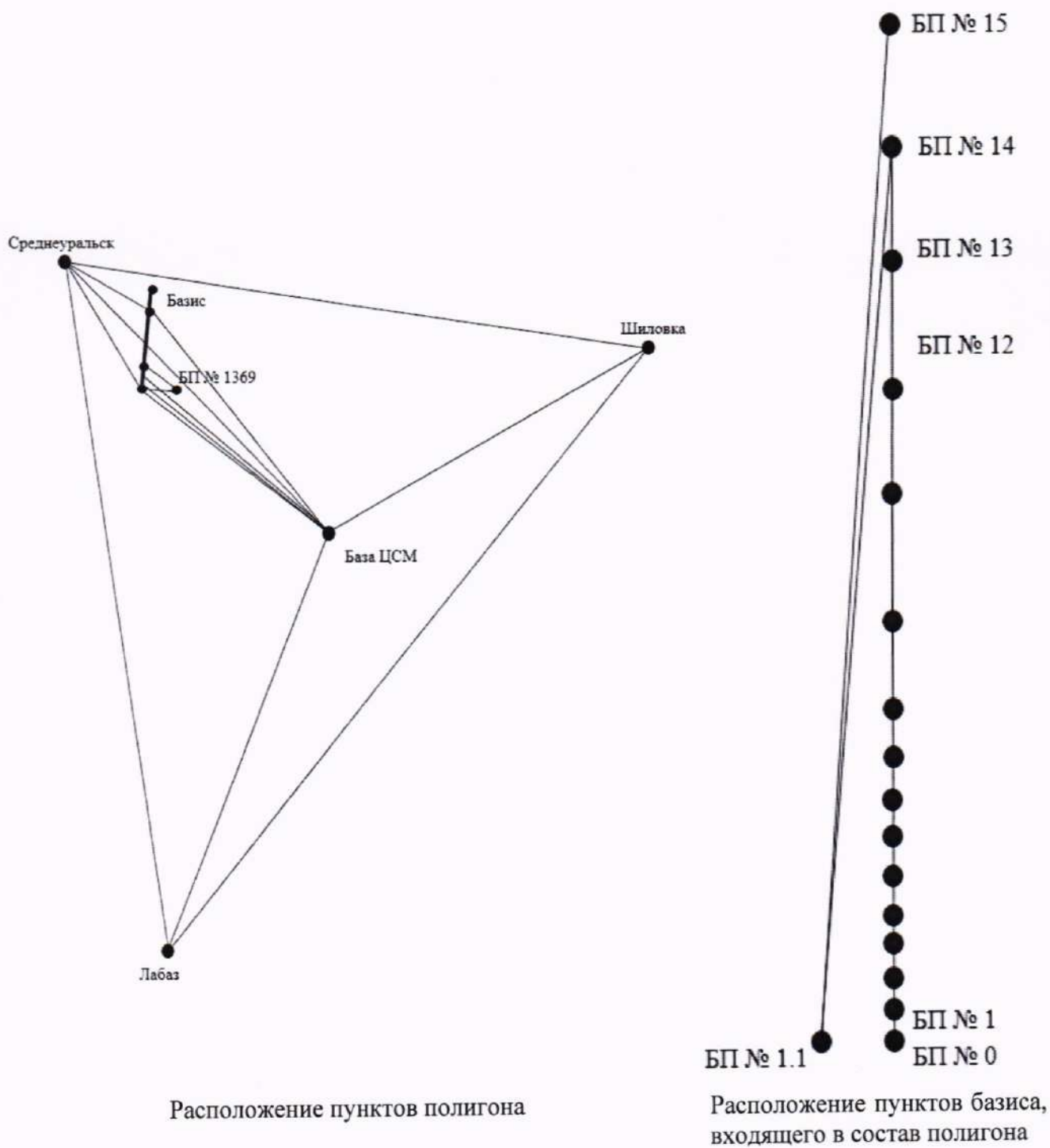


Рисунок 1 – Схема расположения пунктов полигона

8.3 Результаты операции поверки считать положительными, если результаты опробования и проверки работоспособности удовлетворяют п.п. 8.1, 8.2.

9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

9.1 Определение абсолютной погрешности воспроизведения длин линий базиса

9.1.1 Установить рабочий эталон 1 разряда (далее – рабочий эталон) на пункт БП № 1 и привести его в рабочее положение согласно РЭ.

9.1.2 Установить призменный отражатель на пункте БП № 0 и привести его в рабочее положение согласно РЭ.

9.1.3 Установить метеостанции на пунктах БП № 1 и БП № 0.

9.1.4 Ввести показания метеоусловий в рабочий эталон. Выполнить измерения расстояния между пунктами № 1 и № 2 при помощи рабочего эталона не менее 20 раз с фиксацией метеоусловий. При изменении метеоусловий (на любой из двух метеостанций) во время измерений более чем на $t = 0,5$ °С, $d = 0,133$ кПа и $f = 5$ %, измерения остановить. Ввести новые значения метеоусловий в рабочий эталон и продолжить измерения. Записать результаты измерений во внутреннюю память рабочего эталона или журнал измерений (в электронном или бумажном формате).

9.1.5 Выполнить вышеизложенную процедуру, описанную в пунктах 9.1.1 – 9.1.4 настоящей программы испытаний, между всеми оставшимися пунктами, а именно: БП № 1 - БП № 2, БП № 1 - БП № 3, БП № 1 - БП № 4, БП № 1 - БП № 5, БП № 1 - БП № 6, БП № 1 - БП № 7, БП № 1 - БП № 8, БП № 1 - БП № 9, БП № 1 - БП № 10, БП № 1 - БП № 11, БП № 1 - БП № 12, БП № 1 - БП № 13, БП № 1 - БП № 14, последовательно перемещая призменный отражатель и метеостанцию на оставшиеся пункты линейного базиса.

9.1.6 Выполнить действия, описанные в пунктах 9.1.1 – 9.1.4, поменяв рабочий эталон и отражатель местами на пунктах БП № 1 и БП № 14.

9.1.7 Выполнить измерения по п.п. 9.1.1 – 9.1.4, последовательно переставляя рабочий эталон на пункты БП № 13, БП № 12, ..., БП № 0 в обратном направлении между пунктами: БП № 13 - БП № 1, БП № 12 - БП № 1, БП № 11 - БП № 1, БП № 10 - БП № 1, БП № 9 - БП № 1, БП № 8 - БП № 1, БП № 7 - БП № 1, БП № 6 - БП № 1, БП № 5 - БП № 1, БП № 4 - БП № 1, БП № 3 - БП № 1, БП № 2 - БП № 1, БП № 0 - БП № 1.

9.1.8 Снять метеостанцию и рабочий эталон с пункта БП № 0 и установить их на пункт БП № 1.1 и привести рабочий эталон в рабочее положение согласно РЭ на него. Переместить призменный отражатель и метеостанцию с пункта БП № 1 на пункт БП № 14. Произвести измерения согласно п. 9.1.4. между пунктами БП № 1.1 - БП № 14. Переместить призменный отражатель и метеостанцию с пункта БП № 14 на пункт БП № 15 и произвести измерения согласно п. 9.1.4 между пунктами БП № 1.1 - БП № 15.

9.1.9 Выполнить действия, описанные в пунктах 9.1.4, поменяв рабочий эталон и отражатель местами на пунктах БП № 1.1 и БП № 15. Переместить рабочий эталон и метеостанцию с пункта БП № 15 на пункт БП № 14 и произвести измерения согласно п. 9.1.4 между пунктами БП № 1.1 - БП № 14.

9.1.10 Абсолютную погрешность Δ воспроизведений длин линий базиса вычислить по формуле (1):

$$\Delta = L_{\text{пас}} - L_{\text{изм}}, \quad (1)$$

где

$$L_{\text{изм}} = \frac{\frac{\sum_{i=1}^n L_{\text{п}i}}{n} + \frac{\sum_{i=1}^m L_{\text{o}i}}{m}}{2}$$

$L_{\text{п}i}$ и $L_{\text{o}i}$ – значение длины, полученное с помощью рабочего эталона 1 разряда, измеренное в прямом и обратном направлении в i -ое измерение;

$L_{\text{пас}}$ – значение длин линий базиса по паспорту;

i – номер измерения;

n – количество измерений в прямом направлении;

m – количество измерений в обратном направлении.

9.1.11 Результаты операции поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности воспроизведения длин линий базиса находятся в пределах, определяемых выражением $\pm(1+1 \cdot 10^{-6} \cdot L)$ мм, где L - измеренная длина базиса в миллиметрах, что соответствует требованиям, предъявляемым к рабочим эталонам 3-го разряда по действующей государственной поверочной схеме для координатно-временных средств измерений, утвержденной приказом Росстандарта № 1374 от 7 июня 2024 г.

9.2 Определение абсолютной погрешности воспроизведения длин линий между пунктами

9.2.1 На парах пунктов полигона БП № 0 - База ЦСМ, База ЦСМ - Среднеуральск, Среднеуральск - БП № 0, БП № 1 - База ЦСМ, БП № 0 - БП № 2, БП № 2 - База ЦСМ, Среднеуральск - БП № 12, БП № 12 - База ЦСМ, БП № 1369 - БП № 0, БП № 7 - БП № 1369, БП № 1 - БП № 12, БП № 2 - БП № 12, БП № 0 - БП № 7, БП № 0 - БП № 12, Среднеуральск - Шиловка, Среднеуральск - Лабаз, Лабаз - Шиловка, База ЦСМ - Лабаз, База ЦСМ - Шиловка расположить ГНСС-аппаратуру из комплекта приемников GPS/ГЛОНАСС эталонных из состава Государственного первичного специального эталона единицы длины ГЭТ 199-2024 (далее – аппаратуру). Если количество аппаратуры недостаточное для установки на все пункты полигона одновременно, то допускается поочередная установка аппаратуры на пары пунктов полигона. Включить аппаратуру для приема данных ГНСС.

9.2.2 Произвести измерения на пунктах полигона, где установлена аппаратура не менее 1 часа с интервалом сбора данных 1 секунда согласно РЭ на аппаратуру.

9.2.3 Используя USB-кабель произвести передачу результатов полученных измерений в персональный компьютер, на котором установлено ПО «Leica Infinity», с помощью данного ПО произвести постобработку результатов выполненных измерений и получить номинальные значения длин линий между пунктами ($L_{\text{изм}}$).

9.2.4 Определить абсолютную погрешность воспроизведения длин линий между пунктами по формуле (2):

$$\Delta = L_{\text{пас}} - L_{\text{изм}}, \quad (2)$$

где – $L_{\text{изм}}$ значение длины, полученное с помощью ГНСС-аппаратуры из состава Государственного первичного специального эталона единицы длины ГЭТ 199-2024;

$L_{\text{пас}}$ – значение длин линий между пунктами.

9.2.5 Результаты операции поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности воспроизведения длин линий между пунктами находятся в пределах, определяемых по выражению $\pm(1+1 \cdot 10^{-6} \cdot L)$ мм, где L - измеренная длина в миллиметрах, что соответствует требованиям, предъявляемым к рабочим эталонам 3-го разряда по действующей государственной поверочной схеме для координатно-временных средств измерений, утвержденной приказом Росстандарта № 1374 от 7 июня 2024 г.

10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

10.1 Сведения о результатах поверки полигона передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем документов и сведений, предусмотренным частью 3 статьи 20 Федерального закона № 102-ФЗ.

10.2 По заявлению владельца полигона или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки оформляют записью в паспорте, удостоверенной подписью поверителя и нанесением знака поверки, или выдают свидетельство о поверке по установленной форме, соответствующей действующему законодательству.

10.3 По заявлению владельца полигона или лица, представившего его на поверку, в случае отрицательных результатов поверки, выдается извещение о непригодности к применению средства измерений.

Начальник отделения НИО-8
ФГУП «ВНИИФТРИ»



А.М. Каверин

Заместитель начальника отделения
по научной работе НИО-8
ФГУП «ВНИИФТРИ»



И.С. Сильвестров

Начальник отдела № 83
ФГУП «ВНИИФТРИ»



А.В. Мазуркевич