


УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора  
ФГУП «ВНИИОФИ»



  
Н.П. Муравская  
«09» марта 2016 г.

ГСИ. ДИОПТРИМЕТРЫ ЭТАЛОННЫЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ДЭА-1

**Методика поверки**

**№ МП 014.М44-16**

*к.р.64058-16*

Главный метролог  
ФГУП «ВНИИОФИ»

  
С.Н. Негода

Разработчик:  
Начальник сектора  
ФГУП «ВНИИОФИ»

  
Э.Ю. Левина

2016 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1 Введение	3
2 Операции поверки	3
3 Средства поверки	3
4 Требования к квалификации поверителей	4
5 Требования безопасности	4
6 Условия поверки	4
7 Подготовка к поверке	5
8 Проведение поверки	5
9 Оформление результатов поверки	11
Приложение 1. Протокол	12

## 1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на Диоптриметры эталонные автоматизированные ДЭА-1 (далее диоптриметр), производства ФГУП «ВНИИОФИ», Россия и устанавливает порядок, методы и средства проведения их первичной и периодических поверок.

Диоптриметры предназначены для измерения параметров линз и призм при поверке наборов пробных очковых линз и призм и скиаскопических линеек:

1.2 Интервал между поверками – 1 год.

## 2. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении первичной и периодической поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при:	
		первичной поверке	периодической поверке
1	2	3	4
1. Внешний осмотр	8.1	да	да
2. Опробование	8.2	да	да
<i>Определение метрологических характеристик:</i>	8.3	-	-
3. Определение абсолютной погрешности измерения вершинной рефракции	8.3.1	да	да
4. Определение абсолютной погрешности измерений призматического действия	8.3.2	да	да
5. Определение абсолютной погрешности нанесения маркером оптического центра	8.3.3	да	да
6. Определение абсолютной погрешности нанесения маркером оси	8.3.4	да	да
7. Определение абсолютной погрешности измерений углов	8.3.5	да	да
8. Поверка параллельности столика для линз относительно линии $0^{\circ} - 180^{\circ}$	8.3.6	да	да
9. Обработка результатов	8.3.7	да	да

2.2 При получении отрицательных результатов, при проведении той или иной операции, поверка прекращается.

2.4 Поверку средств измерений осуществляют аккредитованные в установленном порядке в области обеспечения единства измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели.

## 3. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки применяются средства поверки, перечисленные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки, примечание	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
<p>п.п.8.3.1 -</p> <p>п.8.3.6</p>	<p>ГЭТ 205-2013 – «Государственный первичный эталон единиц оптической силы очковой оптики»                      (Набор эталонных мер вершинной рефракции и призматического действия Д-001, и приспособлений)                      Диапазон значений вершинной рефракции мер:                      от - 30,00 до + 25,00 дптр; (при периодической поверке - линзы <math>\pm 4,00</math>; <math>\pm 20,00</math>) <math>U_p = 0,001 \div 0,03</math> дптр;                      Диапазон значений призматического действия мер:                      от 0,5 до + 12,00 пр дптр; (при периодической поверке призма-клин 6 пр дптр) <math>U_p = 0,01</math> пр дптр;                      Сферические линзы с перекрестием с номинальным значением задней вершинной рефракции <math>\pm 8,00</math> дптр; Погрешность разметки оптического центра, не более <math>\pm 0,03</math> мм.                      Призма-клин с номинальным значением призматического действия 6,0 пр дптр со скошенной гранью. Погрешность разметки не более <math>\pm 0,1^\circ</math>.                      Лупа ЛИ-4-10X ГОСТ 25706-83. Диапазон измерений длин (0... 10) мм, погрешность измерений <math>\pm 0,01</math> мм.</p>

3.2 Средства поверки должны быть поверены и аттестованы в установленном порядке.

3.3 Допускается применение других средств, не приведенных в таблице 2, но обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого средства измерений с требуемой точностью.

#### 4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 Поверку приборов проводят лица:

- знающие основы метрологического обеспечения офтальмологических приборов;
- изучившие руководство по эксплуатации и данную методику;
- прошедшие обучение в качестве поверителя, в соответствии с ПР 50.2.012-94;
- имеющие группу по электробезопасности не ниже II и удостоверение на право работы на электроустановках до 1000 В.

#### 5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться меры безопасности, указанные в руководстве по эксплуатации на прибор, и общие требования безопасности при проведении испытаний по ГОСТ 12.3.019-80.

#### 6. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие внешние условия:

- |   |                            |
|---|----------------------------|
| - температура окружающей среды, °С                          | 20 $\pm$ 5                 |
| - атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)                    | 101 $\pm$ 4 (760 $\pm$ 30) |
| - относительная влажность воздуха (при + 25 °С) не более, % | 80                         |
| - напряжение сети переменного тока, В                       | 220 $\pm$ 22               |
| - частотой, Гц  | 50 $\pm$ 1                 |

6.2 Поверка проводится в затененном помещении.

6.3 В помещении не допускается наличие посторонних источников излучения, тепловыделяющих элементов.

## 7. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1. Перед началом поверки диоптриметр необходимо выдержать в помещении при температуре от 20 до 25 °С в течение не менее 2 часов, если прибор находился в других температурных условиях.

7.2. Установить прибор на устойчивую горизонтальную поверхность. Помещение, где проводится поверка, должно быть затенено.

7.3. Провести подготовку диоптриметра к измерениям в соответствии с указаниями Руководства по эксплуатации диоптриметра.

7.4. Подготовить к работе эталон в соответствии с его правилами хранения и применения.

7.5. Для получения точных результатов измерений необходимо очистить оптические поверхности диоптриметра от пыли и загрязнений, согласно Руководству по эксплуатации.

## 8. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 8.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие прибора следующим требованиям:

- отсутствие механических повреждений корпуса диоптриметра, дисплея и элементов управления;

- исправность соединительных проводов;

- наличие маркировки на приборе (наименование или товарный знак завода-изготовителя), тип прибора, заводской (серийный) номер;

- соответствие комплектности диоптриметра Руководству по эксплуатации.

О результатах внешнего осмотра делается запись в протоколе.

### 8.2 Опробование

#### 8.2.1 Идентификация программного обеспечения.

Включить кнопку питания прибора. После включения на экране должна появиться информация об аппарате, где можно увидеть номер версии ПО.

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части программного обеспечения прибора приведены в таблице 3

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	LM-500
Номер версии (идентификационный номер) ПО	ver 1.0x* и выше
Цифровой идентификатор ПО	Данные являются собственностью производителя и являются защищенными для доступа дилера и пользователей

\*где 1.0 – версия метрологически значимой части ПО; x – версия сборки ПО.

8.2.2 При опробовании диоптриметра должно быть установлено соответствие следующим требованиям:

- подвижные части прибора должны двигаться плавно, без заеданий, устройства фиксации линз, маркирующего устройства должны быть исправны;
- кнопки управления должны быть исправны и иметь соответствующие надписи, указывающие их назначение;

- показание по шкале диоптрий должно быть «0,00» при свободной опоре для линз и изменяться при вводе линзы в держатель.

О результатах опробования делается запись в протоколе.

### 8.3. Определение метрологических характеристик:

#### 8.3.1 Определение абсолютной погрешности измерений вершинной рефракции

Определение абсолютной погрешности измерений вершинной рефракции проводят с помощью набора мер вершинной рефракции Д-001 с номинальными значениями задней вершинной рефракции  $\pm 1,5$ ;  $\pm 4,00$ ;  $\pm 8,00$ ;  $\pm 14,00$ ;  $\pm 20,00$ ;  $\pm 25,00$  дптр (при периодической поверке использовать меры с номинальными значениями задней вершинной рефракции  $\pm 4,00$ ;  $\pm 20,00$  дптр).

Осуществлять поверку прибора всем набором мер вершинной рефракции Д-001 раз в пять лет.

8.3.1.1 Подготовить диоптриметр к работе в соответствии с его руководством по эксплуатации.

Проверить установки диоптриметра. С помощью соответствующей рабочей кнопки войти в меню прибора и установить следующие параметры:

- «Step» (шаг индикации измеренных данных) – 0,01;
- «Cylinder» (режим измерения цилиндрической рефракции) – (+);
- «Prizm» (форма отображения параметров призмы) – (X-Y);
- «Abbe select» (число Аббе) – A:60;
- «Wavelength» (длина стандартной волны) – e;
- «Com mode» (установка связи с прибором) – NCP10;
- «Baud rate» (установка скорости передачи данных) – 9600;
- «Data bits» (количество бит для характеристики соединения) – 8 bit;
- «Stop bits» (количество стоп-бит для соединения) – 1 bit;
- «AR print» (разрешение на распечатку данных) – Off.

Перейти к экрану измерений.

8.3.1.2 Заменить штатный держатель линз диоптриметра на центрирующее устройство для поверки диоптриметра. Незакрепленное центрирующее устройство плоской частью чаши совместить со столиком для линзы (поджать) и закрепить центрирующее устройство крепежными винтами.

8.3.1.3 Установить измеряемую меру из комплекта эталонных мер плоской стороной вниз в центрирующее устройство и зафиксировать линзу держателем. Перемещением эталонной меры совместить оптический центр диоптриметра и оптический центр измеряемой меры. Уточнить положение призмы по показаниям шкал «X-Y» на экране, добиваясь минимального смещения центра меры от оптической оси. При полном совмещении на экране появится сообщение «Alignment OK».

8.3.1.4 По окончании настройки прибора произвести измерение. Значение задней вершинной рефракции (S) считать с экрана прибора и записать в протокол. Произвести десятикратные измерения.

За результат измерения задней вершинной рефракции меры  $x_i$  принять среднее арифметическое.

8.3.1.5 Провести обработку результатов измерений в соответствии с ГОСТ Р 8.736-2011 (п. 8.3.7 настоящей методики), при этом считается, что случайная погрешность результата измерений имеет нормальное распределение.

8.3.1.6 Повторить операции п. п. 8.3.1.3- 8.3.1.4 для всех эталонных мер задней вершинной рефракции.

8.3.1.7 Результат операции считается положительным, если рассчитанное значение абсолютной погрешности измерений вершинной рефракции не превышает величины предела допускаемой абсолютной погрешности измерений  $\pm 0,03$  дптр в диапазоне от 0,00 до  $\pm 6,00$  дптр; величины  $\pm 0,06$  дптр в диапазоне свыше  $\pm 6,00$  дптр.

### 8.3.2 Определение абсолютной погрешности измерений призматического действия

Определение абсолютной погрешности измерений призматического действия проводят с помощью набора мер призматического действия Д-001 с номинальными значениями призматического действия 0,5; 1,0; 3,0; 6,0, 12,0 пр дптр. (при периодической поверке использовать меры с номинальными значениями призматического действия 6,00 пр дптр).

Осуществлять поверку прибора всем набором мер призматического действия Д-001 раз в пять лет.

8.3.2.1 Проверить установки диоптриметра. С помощью соответствующей рабочей кнопки войти в меню прибора и установить следующие параметры:

- «Prizm» (форма отображения параметров призмы) – (P-B).

Перейти к экрану измерений.

8.3.2.2 Установить эталонную меру из набора на центрирующее устройство и опустить прижим держателя. Выровнять грань призмы столиком для линзы (поджать).

8.3.2.3 Снять отсчет  $P_i$  и занести его в протокол поверки. Измерение проводится не менее десяти раз, за результат измерений  $P_{изм}$  принимают среднее арифметическое.

8.3.2.4 Повторить операции п.п. 8.3.2.2 – 8.3.2.3 для всех эталонных мер.

8.3.2.5 Провести обработку результатов измерений в соответствии с ГОСТ Р 8.736-2011 (п. 8.3.7 настоящей методики), при этом считается, что случайная погрешность результата измерений имеет нормальное распределение.

8.3.2.6 Результат операции считается положительным, если рассчитанное значение абсолютной погрешности измерений призматического действия не превышает величины предела допускаемой абсолютной погрешности измерений  $\pm 0,06$  пр дптр в диапазоне от 0 до 5,0 пр дптр;  $\pm 0,12$  пр дптр в диапазоне свыше 5,0 пр дптр.

### 8.3.3 Определение абсолютной погрешности нанесения маркером оптического центра

Определение абсолютной погрешности нанесения маркером оптического центра проводят с помощью набора линз с перекрестием с номинальным значением задней вершинной рефракции  $\pm 8,00$  дптр.

8.3.3.1 Проверить установки диоптриметра. С помощью соответствующей рабочей кнопки войти в меню прибора и установить следующие параметры:

- «Prizm» (форма отображения параметров призмы) – (X-Y).

Перейти к экрану измерений.

8.3.3.2 Линзу с перекрестием устанавливают в центрирующее устройство перекрестием в сторону объектива зрительной трубы (плоской стороной вверх). Перемещением линзы совместить оптический центр диоптриметра и оптический центр измеряемой линзы. Уточнить положение призмы по показаниям шкал «X-Y» на экране, добиваясь минимального смещения центра меры от оптической оси. Добиваются точной наводки и появления большого креста на экране измерений. В этом положении закрепляют линзу прижимным устройством и маркируют её маркером оси. Центральная точка определяет оптический центр линзы.

8.3.3.3 Расстояние между перекрестием линзы центром маркировки измеряется лупой ЛИ-4-10<sup>x</sup>.

8.3.3.4 Процедуру нанесения отметки с последующим измерением расстояния между перекрестием линзы центром маркировки повторяют не менее трех раз. За результат измерений  $x_i$  принять среднее арифметическое.

8.3.3.5 Повторить операции п.п. 8.3.3.2 – 8.3.3.4 для всех номиналов линз с перекрестием.

8.3.3.6 Результат операции считаются положительными, если расстояние между перекрестием линзы и центром маркировки не превышает предела допускаемой абсолютной погрешности  $\pm 0,4$  мм для всех линз.

#### 8.3.4 Определение абсолютной погрешности нанесения маркером оси

Определение абсолютной погрешности нанесения маркером оси проводят с помощью призмы-клин 6,0 пр дптр с нанесенным штрихом.

8.3.4.1 Призму 6,0 пр дптр устанавливают на опорной втулке нанесенным штрихом в сторону объектива зрительной трубы, прижимая ее боковой гранью к столику для линзы (поджать). Штрих, нанесенный на гипотенузной грани, определяет положение основания призмы. Установить призму таким образом, чтобы значение оси призмы определилось на экране, при этом призма должна прижиматься боковой гранью к столику для линзы. В этом положении призму маркируют отточным приспособлением.

8.3.4.2 С помощью лупы ЛИ-4-10<sup>x</sup> измерить расстояния L1 и L3 от нанесенных крайних точек маркировки до штриха на призме. Данные записать.

8.3.4.3 Процедуру нанесения сечения с последующим измерением производят не менее трех раз. За результат измерений  $x_i$  принять среднее арифметическое.

8.3.4.4 Рассчитать абсолютную погрешность нанесения главного сечения (оси) призматической линзы  $\Delta$  по формуле:

$$\Delta = \frac{\sum_{i=1}^n (\arctg |L1 - L3|/d)}{n} \quad (1)$$

где

d – расстояние между крайними точками, d=35 мм;

n – число измерений.

8.3.4.5 Результат операции считается положительным, если рассчитанное значение абсолютной погрешности нанесения маркером оси  $\Delta$  не превышает  $\pm 1^\circ$ .

#### 8.3.5 Определение абсолютной погрешности измерений углов

Определение допускаемой абсолютной погрешности измерения углов проводят с помощью призмы-клин 6,0 пр дптр с нанесенным штрихом.

8.3.5.1 Проверить установки диоптриметра. С помощью соответствующей рабочей кнопки войти в меню прибора и установить следующие параметры:

- «Prizm» (форма отображения параметров призмы) – (P-B);

Перейти к экрану измерений.

8.3.5.2 Призму-клин 6,0 пр дптр устанавливают на опору для линз нанесенным штрихом в сторону объектива зрительной трубы и закрепляют прижимным устройством. Выровнять грань призмы упором для оправы (поджать). Снять показания угла B (угол направления призматического действия) по угловой шкале прибора.

8.3.5.3 Провести не менее трех измерений.

8.3.5.4 Рассчитать среднее арифметическое результата измерений угла направления призматического действия:

$$\tilde{A} = \frac{\sum x_i}{n} \quad (2)$$



где

$x_i$  –  $i$ -й результат измерений;

$\tilde{A}$  – результат измерения (среднее арифметическое результатов измерений);

$n$  – число измерений.

Рассчитать абсолютную погрешность измерения угла направления призматического действия по формуле:

$$\Delta_B = x_i - x_d, \quad (3)$$

где

$x_d$  – действительные значения направления призматического действия

Действительные значения угла направления призматического действия для разных граней:

- при базировании на грани 1 -  $0^\circ$

- при базировании на грани 2 -  $270^\circ$

- при базировании на грани 3 -  $170^\circ$

8.3.5.5 Повторить операции 8.3.5.2- 8.3.5.4 для трех разных положений призмы-клин.

8.3.5.6 Результат считается положительным, если рассчитанная абсолютная погрешность измерения угла не превышает  $\pm 1^\circ$ .

### 8.3.6 Проверка параллельности столика для линзы прибора относительно линии $0 \div 180^\circ$

Проверка параллельности столика для линзы совмещена с определением абсолютной погрешности нанесения маркером оси (см. п. 8.3.4).

Угловое отклонение маркированной линии от положения основания призмы представляет собой угловое рассогласование столика для линз и маркера оси.

Результат операции считается положительным, если непараллельность столика для линз относительно линии  $0 \div 180^\circ$  будет не более  $\pm 1^\circ$ .

### 8.3.7 Обработка результатов

Обработка результатов проводится в соответствии с ГОСТ Р 8.736-2011, при этом считается, что случайная погрешность результата измерений задней вершинной рефракции (призматического действия) имеет нормальное распределение.

8.3.7.1 Рассчитать среднее арифметическое результата измерений задней вершинной рефракции (призматического действия) по формуле (2).

8.3.7.2 Оценить среднее квадратическое отклонение СКО –  $S(\tilde{A})$  результата измерений задней вершинной рефракции (призматического действия) по формуле (4):

$$S(\tilde{A}) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \tilde{A})^2}{n(n-1)}}, \quad (4)$$

где

$x_i$  –  $i$ -й результат измерений;

$\tilde{A}$  – результат измерения (среднее арифметическое результатов измерений);

$n$  – число измерений.

8.3.7.3 Рассчитать предел неисключенной систематической погрешности результата измерений вершинной рефракции (призматического действия) при доверительной вероятности  $P=0,95$  по формуле (5):

$$Q = \pm \sum_{i=1}^m |Q_i| = |(A - Q_1)| + |Q_0| \quad , \quad (5)$$

где

$A$  – результат измерений (среднее арифметическое результатов измерений);

$Q_i$  – граница  $i$ -й неисключенной систематической погрешности;

$Q_0$  – погрешности эталонных мер в зависимости от номинала из паспорта эталона;

$Q_1$  – действительное (расчитанное) значение задней вершинной рефракции (призматического действия)  $i$ -й меры.

8.3.7.4 Рассчитать доверительные границы случайной погрешности результата измерений по формуле (6):

$$\varepsilon = t S(\tilde{A}) \quad , \quad (6)$$

где

$t$  – коэффициент Стьюдента, который при доверительной вероятности  $P=0,95$  и числе наблюдений  $n=10$  принимается равным 2,262 в соответствии с ГОСТ Р 8.736-2011.

8.3.7.5 Определить пределы абсолютной погрешности результата измерений по формуле (7):

$$\Delta = k \cdot S_{\text{сумм}} \quad , \quad (7)$$

где

$k$  – коэффициент, рассчитываемый по эмпирической формуле (8):

$$k = \frac{\varepsilon + Q}{S(\tilde{A}) + \frac{Q}{\sqrt{3}}} \quad (8)$$

$S_{\text{сумм}}$  – оценка суммарного СКО рассчитывается по формуле (9),

$$S_{\text{сумм}} = \sqrt{\sum_{i=1}^m \left( \frac{Q}{\sqrt{3}} \right)^2 + S^2(\tilde{A})} \quad (9)$$

## 9. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Диоптриметры эталонные автоматизированные ДЭА-1, прошедшие поверку с положительным результатом, признаются годными и допускаются к применению.

9.2 Результаты поверки оформляются свидетельством о поверке и протоколом поверки (приложение А), знак поверки наносится на свидетельство о поверке, в соответствии с приказом Минпромторга России от 02.07.2015г. № 1815.

9.3 Диоптриметры эталонные автоматизированные ДЭА-1, прошедшие поверку с отрицательным результатом, признаются непригодными, не допускаются к применению и на них выдается извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с приказом Минпромторга России от 02.07.2015г. № 1815.

# ПРИЛОЖЕНИЕ А

К Методике поверки МП 014.М44-16  
«ГСИ. Диоптриметры эталонные автоматизированные ДЭА-1»

## ПРОТОКОЛ

Первичной/периодической поверки от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ года

Средство измерений: Диоптриметры эталонные автоматизированные ДЭА-1

Наименование СИ, тип (если в состав СИ входят несколько автономных блоков)

Заводской № \_\_\_\_\_ №/№ \_\_\_\_\_ Заводские номера бланков

№/№ \_\_\_\_\_

Принадлежащее \_\_\_\_\_  
Наименование юридического лица, ИНН, КПП

Поверено в соответствии с методикой поверки МП 014.М44-16

«Диоптриметры эталонные автоматизированные ДЭА-1»

Наименование документа на поверку, кем утвержден (согласован), дата

С применением эталонов: \_\_\_\_\_  
(наименование, заводской №, разряд, класс точности или погрешность)

Диапазон измерений вершинной рефракции - от -25,00 до +25,00 дптр;  $U_p = 0,001 \div 0,03$  дптр;

Диапазон измерений призматического действия от 0,5 до 12 пр дптр,  $U_p = 0,02$  пр дптр

При следующих значениях влияющих факторов \_\_\_\_\_

Температура °С \_\_\_\_\_

Влажность % \_\_\_\_\_  
(приводят перечень и значения влияющих факторов, нормированных в методике поверки)

Внешний осмотр: \_\_\_\_\_

Опробование: \_\_\_\_\_

Версия ПО: \_\_\_\_\_

### Результаты поверки метрологических характеристик:

#### Абсолютная погрешности прибора при измерении сферической рефракции, дптр.

Номинальное значение, дптр.	Действительное значение, дптр.	Измеренное значение, дптр.	Абсолютная погрешность измерений, дптр.

#### Абсолютная погрешности прибора при измерении призматического действия, пр дптр

Номинальное значение, пр дптр.	Действительное значение, пр дптр.	Измеренное значение, пр дптр.	Абсолютная погрешность измерений, пр дптр.


**Определение абсолютной погрешности нанесения маркером оптического центра, мм**

**Определение абсолютной погрешности нанесения маркером оси, °**

**Определение абсолютной погрешности измерений по угловой шкале, °**

**Проверка параллельности упора для оправы прибора относительно линии 0°-180°, °**

Рекомендации:

Средство измерений признать пригодным (или непригодным) для применения

Исполнители

Подписи, Ф.И.О., должность