

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

**УТВЕЖДАЮ**

Генеральный директор  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»



А.Н. Пронин

2024 г.

**РЕКОМЕНДАЦИЯ**

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**МЕТОДИКА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ О СООТВЕТСТВИИ  
ПРИ КАЛИБРОВКЕ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ**

МИ 3682-2024

Екатеринбург  
2024 г.

## **ПРЕДИСЛОВИЕ**

### **1 РАЗРАБОТАНА**

Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И.Менделеева» (УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»).

Разработчики: Мигаль П.В.; Собина Е.П.; Медведевских С.В.; Аронов П.М.

### **2 УТВЕРЖДЕНА**

ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»

«08» февраля 2024 г.

### **3 ЗАРЕГИСТРИРОВАНА**

Федеральным государственным бюджетным учреждением «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

«13» февраля 2024 г.

### **4 ВВЕДЕНА**

Впервые

**СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1 Введение .....</b>	<b>4</b>
<b>2 Нормативные ссылки.....</b>	<b>4</b>
<b>3 Термины и определения.....</b>	<b>5</b>
<b>4 Общие положения .....</b>	<b>5</b>
<b>5 Бинарное заключение по вероятности риска несоответствия.....</b>	<b>7</b>
<b>6 Бинарное заключение для правила простого принятия .....</b>	<b>9</b>
<b>7 Бинарное заключение с защитной полосой .....</b>	<b>10</b>
<b>8 Небинарное заключение с защитной полосой .....</b>	<b>10</b>
<b>9 Требования к записям .....</b>	<b>11</b>
<b>Приложение А Пример расчета.....</b>	<b>13</b>
<b>Приложение Б Пример записей.....</b>	<b>16</b>

## 1 Введение

1.1 Настоящие Рекомендации разработаны на основе документов OIML G 19:2017 и ILAC G 8/09/2019 в части оценки соответствия средств измерений (далее - СИ) по результатам их калибровки заданным требованиям к метрологическим характеристикам этих СИ.

1.2 Документами OIML и ILAC предусматривается оценка соответствия средств измерений с использованием методов теории принятия решений путем назначения или определения критериев и правил (алгоритмов) принятия решений о соответствии СИ с учетом неопределённости измерений, проводимых в процессе калибровки СИ.

1.3 Многообразие средств и методов теории принятия решений, необходимость учета неопределённости измерений, особенно в случаях, когда метрологические требования к средствам измерений не стандартизованы или не прописаны Заказчиком калибровочной лаборатории и потребителя СИ в выборе и обосновании методики оценки пригодности откалиброванного СИ для измерений с заданными показателями точности. Требования к показателям точности измерений могут быть основаны на требованиях к метрологическим характеристикам СИ.

1.4 Настоящий документ содержит практические рекомендации по применению документов OIML G 19:2017 и ILAC G 8/09/2019 для оценки соответствия средств измерений по результатам их калибровки заданным требованиям к показателям точности измерений в конкретной точке диапазона измерений СИ при условии заданного значения предела показателя точности измерений и предположении о нормальном законе распределения значений метрологической характеристики СИ, а также конкретные примеры реализации таких рекомендаций.

1.5 Рекомендации предназначены для применения производителями и потребителями средств измерений, калибровочными лабораториями.

## 2 Нормативные ссылки

2.1 OIML G 19:2017 The role of measurement uncertainty in conformity assessment decisions in legal metrology (Роль неопределенности измерений при принятии решений об оценке соответствия в законодательной метрологии).

2.2 ILAC G8:09/2019 Guidelines on Decision Rules and Statements of Conformity (Руководство по правилам принятия решения и заявлениям о соответствии).

2.3 РМГ 29-2013 ГСИ. Метрология. Основные термины и определения.

2.4 ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий.

### 3 Термины и определения

3.1 В настоящей методике применены следующие термины с соответствующими определениями:

- **калибровка (средств измерений)**: совокупность операций, устанавливающих соотношение между значением величины, полученным с помощью данного средства измерений и соответствующим значением величины, определенным с помощью эталона с целью определения метрологических характеристик этого средства измерений [РМГ 29-2013, п. 9.6];

- **метрологическая характеристика (средства измерений)**: характеристика одного из свойств средства измерений, влияющая на результат измерений [РМГ 29-2013, п. 7.1];

- **неопределенность (измерений)**: неотрицательный параметр, характеризующий рассеяние значений величины, приписываемых измеряемой величине на основании измерительной информации [РМГ 29-2013, п. 5.34];

- **целевая неопределенность (измерений)**: верхняя граница неопределенности измерений, заранее установленная, исходя из предполагаемого использования результатов измерений [РМГ 29-2013, п. 5.45];

- **средство измерений**: техническое средство, предназначенное для измерений и имеющее нормированные (установленные) метрологические характеристики [РМГ 29-2013, п. 6.2];

- **защитная полоса ( $w$ )**: интервал между границей поля допуска и соответствующей приемочной границей [ILAC G8:09/2019, п. 1.7];

- **граница поля допуска, предел технических требований**: заданные верхнее или нижнее предельное значение для допустимых значений свойства [ILAC G8:09/2019, п. 1.1];

- **приемочная граница**: заданные верхнее или нижнее предельное значение для допустимых измеренных значений величины [ILAC G8:09/2019, п. 1.4];

- **правило принятия решения**: правило, которое описывает, как учитывается неопределенность измерений при принятии решения о соответствии установленному требованию [ISO/IEC17025:2017, п. 3.7].

### 4 Общие положения

4.1 Представление заключений о соответствии и мнений и интерпретаций по результатам калибровки проводится согласно требованиям п. 7.8.6-7.8.7 ГОСТ ISO/IEC 17025. Общие подходы к принятию решения о соответствии представлены в блок схеме на рисунке 1.



Рисунок 1 – Блок схема принятия решений

4.2 В случае, если необходимость оценки соответствия результатов калибровки определена заказчиком в техническом задании или заявке при заказе услуги по калибровке средства измерений, то с заказчиком должно быть согласовано правило принятия решения:

4.2.1 если проводится оценка соответствия требованиям, представленным в некоей спецификации и этим документом предусмотрены правила оценки соответствия – необходимо придерживаться этих правил;

4.2.2 если проводится оценка соответствия требованиям, представленным в спецификации и этим документом не определены правила оценки соответствия, но имеются требования к метрологическим характеристикам средства измерений (классы точности, пределы погрешности и т.п.) – проводится оценка соответствия по одному из алгоритмов (п. 5-8) настоящей методики по согласованию с заказчиком с учетом требований спецификации;

4.2.3 если проводится оценка соответствия требованиям спецификации, представленной заказчиком, то по согласованию с ним могут применяться его правила оценки соответствия или алгоритмы по п. 5-8 настоящей методики.

## 5 Бинарное заключение по вероятности риска несоответствия

5.1 Вероятность соответствия СИ ( $P_{conf}$ ) требованиям к точности измерений может быть оценена по формуле<sup>1</sup>

$$P_{conf_j} = 1 - P_{risk_j} = 1 - \frac{1}{\sqrt{2 \cdot \pi}} \cdot \left( \int_{-\infty}^{zl_j} \exp\left(\frac{-x^2}{2}\right) dx + \int_{zu_j}^{\infty} \exp\left(\frac{-x^2}{2}\right) dx \right), \quad (1)$$

$$zl_j = -\frac{\Delta_j + \Delta_{target_j}}{u_{cj}}, \quad (2)$$

$$zu_j = -\frac{\Delta_j - \Delta_{target_j}}{u_{cj}}, \quad (3)$$

где  $P_{risk_j}$  – полная специфическая вероятность риска несоответствия в  $j$ -й точке;

$\Delta_{target_j}$  – предел характеристики точности по спецификации (приемочный интервал, пределы погрешности и т.п.) в  $j$ -й точке;

$u_{cj}$  – суммарная стандартная неопределенность результата калибровки в  $j$ -й точке;

$\Delta_j$  – результат калибровки в  $j$ -й точке<sup>2</sup>, который оценивают по формуле

$$\Delta_j = X_j - A_j, \quad (4)$$

где  $X_j$  – результат измерений калибруемым средством измерений в  $j$ -й точке;

$A_j$  – опорное значение измеряемой величины (результат измерений эталоном, аттестованное значение стандартного образца и т.п.) в  $j$ -й точке.

5.2 Решение об оценке соответствия заказчик может принять самостоятельно исходя из установленной вероятности риска несоответствия (обычно  $1-P=1-0,95=0,05$ ). Либо, на основании полученного значения  $P_{conf}$  в сертификате калибровки приводят заключение о соответствии предъявляемым требованиям при  $P \leq P_{conf}$  или о несоответствии при  $P > P_{conf}$ .

5.3 В некоторых случаях удобно в сертификате калибровки указать только вероятность соответствия (например, когда заказчику не известно значение  $P$ ). Тогда рассчитывают величину  $z$  по формуле

$$z = \left| \frac{\Delta_{target_j} - \Delta_j}{u_{cj}} \right|, \quad (5)$$

а  $P_{conf}$  можно найти из таблицы 1<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> в MS Excel  $P_{conf} = 1 - (\text{НОРМ.СТ.РАСП}(zl; 1) + (1 - \text{НОРМ.СТ.РАСП}(zu; 1)))$

<sup>2</sup>  $\Delta_j$  так же может представлять собой отклонение действительного значения меры от номинального или представлять собой иную метрологическую характеристику средства измерений, к которой предъявляются требования в спецификации.

<sup>3</sup> в MS Excel  $P_{conf} = \text{НОРМ.СТ.РАСП}(z; 1) \cdot 100$

Таблица 1 – Зависимость  $P_{conf}(z)$ 

$P_{conf}, \%$	$z$	$P_{conf}, \%$	$z$	$P_{conf}, \%$	$z$
99,9	3,09	91	1,34	80	0,84
99,73	2,78	90	1,28	79	0,81
99	2,32	89	1,23	78	0,77
98	2,05	88	1,17	77	0,74
97	1,88	87	1,13	76	0,71
96	1,75	86	1,08	75	0,67
95,45	1,69	85	1,04	74	0,64
95	1,64	84	0,99	73	0,61
94	1,56	83	0,95	72	0,58
93	1,48	82	0,92	71	0,55
92	1,41	81	0,88	70	0,52

#### 5.4 Примеры записей об оценке соответствия:

5.4.1 в спецификации определены требования к точности измерений и вероятность соответствия:

*Объект калибровки соответствует требованиям спецификации (7.4 ГОСТ XXXX-XX,  $\Delta=\pm 1 \%$ ,  $P=0,95$ )<sup>4</sup> на основании бинарного правила принятия по вероятности соответствия, установленного в спецификации. Вероятность соответствия составила  $P=98 \%$  (5.2 OIML G 19:2017).*

5.4.2 в спецификации определены требования к точности измерений, а допустимый уровень риска установлен заказчиком:

*Объект калибровки соответствует требованиям спецификации (7.4 ГОСТ XXXX-XX,  $\Delta=\pm 1 \%$ ) на основании бинарного правила принятия по вероятности несоответствия (5 %), установленного заказчиком. Вероятность соответствия составила  $P=96 \%$  (5.2 OIML G 19:2017).*

#### 5.5 Примеры записей о вероятности соответствия:

*По результатам калибровки вероятность соответствия требованиям спецификации ( $\Delta=\pm 0,5 \%$ ) составила  $P=98 \%$  в предположении нормального закона распределения на основании оцененной вероятности несоответствия (5.2 OIML G 19:2017).*

*С вероятностью  $P=95 \%$  объект калибровки соответствует требованиям спецификации заказчика ( $\Delta=\pm 1 \%$ ) в предположении нормального закона распределения на основании оцененной вероятности несоответствия (5.2 OIML G 19:2017).*

*С вероятностью  $P=95 \%$  объект калибровки соответствует требованиям спецификации (7.4 ГОСТ XXXX-XX,  $\Delta=\pm 1 \%$ ) в предположении нормального закона распределения на основании оцененной вероятности несоответствия (5.2 OIML G 19:2017).*

<sup>4</sup> Если в спецификации приведен ряд требований к объекту калибровки, допускается указывать только спецификацию, а подробные сведения приводить в протоколе (см. п. 9.3)

5.6 При заданном значении вероятности соответствия результатов калибровки требованиям спецификации можно оценить приписываемую точность измерений для объекта калибровки путем решения обратной задачи подбором параметра  $\Delta_{target_j}$  такого, что выполняется неравенство  $P \leq P_{conf}$ . При этом величину  $\Delta_{target_j}$  следует округлить вверх до ближайшего кратного дискретности показаний объекта калибровки. Этот подход может быть реализован методом последовательных итераций<sup>5</sup>, если заказчику не известна требуемая или характерная точность измерений с помощью объекта калибровки. Однако, сообщая заказчику оценку  $\Delta_{target}$ , его необходимо проинформировать о том, что для адекватной оценки предела характеристики точности в условиях эксплуатации, требуется учитывать данные о периодических калибровках или нестабильность объекта калибровки, т.е. величина  $u_{cj}$  должна включать неопределенность от нестабильности.

5.7 Примеры записей о пределе спецификации:

*По результатам калибровки установлены пределы погрешности  $\Delta = \pm 1$  % для предельного значения риска несоответствия 5 % на основании оцененной вероятности несоответствия (5.2 OIML G 19:2017).*

## 6 Бинарное заключение для правила простого принятия

6.1 Этот подход является частным случаем без защитной полосы при  $w=0$  и положительное решение о соответствии принимается при  $\Delta_j \leq \Delta_{target_j}$ , а отрицательное при  $\Delta_j > \Delta_{target_j}$ .

6.2 Примеры записей об оценке соответствия:

*Объект калибровки соответствует требованиям спецификации (7.4 ГОСТ XXXX-XX,  $\Delta = \pm 1$  %) на основании бинарного правила простого принятия (4.2.1 ИАС G8:09/2019). Неопределенность измерений не учитывается. Запас по точности применяемых средств калибровки не хуже 1/3.*

*Объект калибровки соответствует требованиям спецификации (7.4 ГОСТ XXXX-XX,  $\Delta = \pm 1$  %) на основании бинарного правила простого принятия (4.2.1 ИАС G8:09/2019). Неопределенность измерений учитывается в неявном виде путем соблюдения требований ГОСТ XXXX-XX к точностным характеристикам средств калибровки.*

<sup>5</sup> в MS Excel вкладка «Данные» функция «Подбор параметра...» либо макрос visual basic вида: `Range(Prisk).GoalSeek Goal:=0.05, ChangingCell:=Range( $\Delta_{target}$ )`

## 7 Бинарное заключение с защитной полосой

7.1 Положительное решения об оценке соответствия принимается при  $\Delta_j \leq (\Delta_{target_j} - w_j)$ , отрицательное при  $\Delta_j > (\Delta_{target_j} - w_j)$ . Величину защитной полосы оценивают по формуле

$$w_j = r \cdot 2 \cdot u_{cj} = z(P) \cdot u_{cj}, \quad (6)$$

где  $r$  – коэффициент, который учитывает уровень специфического риска;

$z(P)$  – коэффициента охвата для нормального распределения при заданной вероятности  $P$ .

7.2 В таблице 2 приведены примеры различных защитных полос для достижения определенных уровней специфических рисков, основанных на требованиях заказчиков или документов.

Таблица 2 – Примеры выбора величины  $r$

Правило	$r$	Специфический риск
6 $\sigma$	3	<0,0001 %
3 $\sigma$	1,5	<0,16 %
ILAC G8:2009	1	<2,5 %
ISO 14253-1:2017	0,83	<5 %
Простое принятие	0	<50 %
Определено заказчиком	-	-

### 7.3 Примеры записей об оценке соответствия:

*Объект калибровки соответствует требованиям спецификации (7.4 ГОСТ XXXX-XX,  $\Delta = \pm 1$  %) на основании бинарного правила принятия с защитной полосой  $w = r \cdot U$  (4.2.2 ILAC G8:09/2019). Коэффициент  $r = 1$  установлен в ГОСТ XXXX-XX.*

*Объект калибровки соответствует требованиям спецификации (7.4 ГОСТ XXXX-XX,  $\Delta = \pm 1$  %) на основании бинарного правила принятия с защитной полосой  $w = r \cdot U$  (4.2.2 ILAC G8:09/2019). Коэффициент  $r = 0,83$  установлен заказчиком.*

## 8 Небинарное заключение с защитной полосой

8.1 Положительное решения об оценке соответствия принимается при  $\Delta_j \leq (\Delta_{target_j} - w_j)$ , отрицательное при  $\Delta_j > (\Delta_{target_j} + w_j)$ , решение об условном соответствии принимается при  $\Delta_j \in [\Delta_{target_j} - w_j; \Delta_{target_j}]$ , а решение об условном несоответствии при  $\Delta_j \in [\Delta_{target_j}; \Delta_{target_j} + w_j]$ .

## 8.2 Примеры записей об оценке соответствия:

*Объект калибровки соответствует требованиям спецификации (7.4 ГОСТ XXXX-XX,  $\Delta=\pm 1$  %) на основании небинарного правила принятия с защитной полосой  $w=r\cdot U$  (4.2.3 ILAC G8:09/2019). Коэффициент  $r=3$  установлен заказчиком.*

*Объект калибровки условно соответствует требованиям спецификации (7.4 ГОСТ XXXX-XX,  $\Delta=\pm 1$  %) на основании небинарного правила принятия с защитной полосой  $w=r\cdot U$  (4.2.3 ILAC G8:09/2019). Коэффициент  $r=1,5$  установлен заказчиком.*

*Объект калибровки условно не соответствует требованиям спецификации (7.4 ГОСТ XXXX-XX,  $\Delta=\pm 1$  %) на основании небинарного правила принятия с защитной полосой  $w=r\cdot U$  (4.2.3 ILAC G8:09/2019). Коэффициент  $r=1$  установлен в ГОСТ XXXX.*

## 9 Требования к записям

9.1 Записи об оценке соответствия приводят в сертификате калибровки и протоколе калибровки (если он оформляется отдельно) в разделе «Заключение о соответствии» только на основании заявления заказчика о необходимости оценки соответствия и после согласования с заказчиком правила принятия решения.

9.2 Если в спецификации приведен ряд требований к объекту калибровки, допускается в разделе «Заключение о соответствии» указывать только шифр или наименование документа, а подробные сведения приводить в протоколе (см. п. 9.3). Например:

*Объект калибровки соответствует требованиям ГОСТ XXXX-XX на основании бинарного правила принятия с защитной полосой  $w=r\cdot U$  (4.2.2 ILAC G8:09/2019). Коэффициент  $r=1$  установлен в ГОСТ XXXX.*

9.3 В протоколе калибровки (если он не оформляется отдельно, то в сертификате калибровки) приводят все требования спецификации на соответствие которым проводится оценка так, чтобы были однозначно понятны требования, источник требований, полученные результаты и отметка о соответствии. Пример приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Примеры оформления

Требования спецификации		Результаты	Правило	Результат оценки
Параметр	Значение			
7.4 ГОСТ XXXX-XX	$\Delta=\pm 1$ %	+0,5 %	4.2.1 ILAC G8:09, $r=0$	+
7.4 ГОСТ XXXX-XX	$\Delta=\pm 1$ %	+1,5 %	4.2.2 ILAC G8:09, $r=1$	-
7.4 ГОСТ XXXX-XX	$\Delta=\pm 1$ %	-1,0 %	4.2.3 ILAC G8:09, $r=1$	усл. -
7.4 ГОСТ XXXX-XX	$\Delta=\pm 1$ %	+0,5 %	5.2 OIML G 19, $P=0,95$	+

«+» - решение о соответствии; «-» - решение о несоответствии; «усл. -» - решение об условном несоответствии

9.4 Записи о пределе спецификации (п. 5.6, 5.7) приводят в сертификате калибровки и протоколе калибровки (если он оформляется отдельно) в разделе «Мнения и интерпретации».

9.5 Примеры записей, приведенные выше, должны быть модифицированы для конкретного случая.

Приложение А

Пример расчета

Ниже приведен пример расчета  $P_{conf}$  для разных случаев<sup>6</sup>, а также заключения о соответствии по п. 6-8 при  $r=1$ .

Таблица А.1

№	A	X	Δ	Δ <sub>target</sub>	u <sub>c</sub>	z <sub>l</sub>	z <sub>u</sub>	P <sub>conf</sub> , %	P <sub>risk</sub> , %	п.6	п.7	п.8
1	5,0	5,0	0,0	3,0	0,5	-6,0	6,0	100,00	0,00	+	+	+
2	5,0	5,0	0,0	3,0	1,5	-2,0	2,0	95,45	4,55	+	+	+
3	5,0	7,1	2,1	3,0	0,5	-10,2	1,8	96,41	3,59	+	-	усл.+
4	5,0	8,5	3,5	3,0	0,5	-13,0	-1,0	15,87	84,13	-	-	усл.-
5	5,0	2,5	-2,5	3,0	0,5	-1,0	11,0	84,13	15,87	+	+	усл.+
6	5,0	9,1	4,1	3,0	0,5	-14,2	-2,2	1,39	98,61	-	-	-

На рисунке А.1 графически представлены результаты из таблицы А.1.

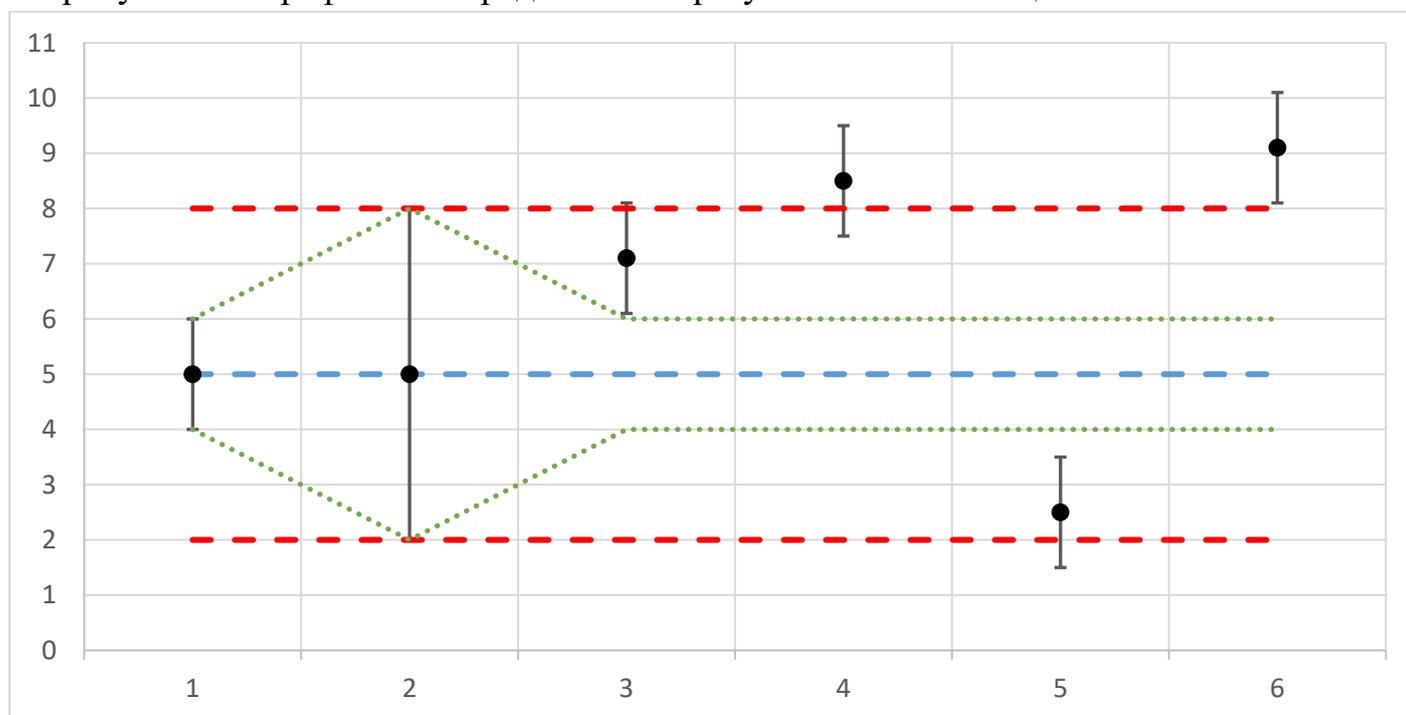
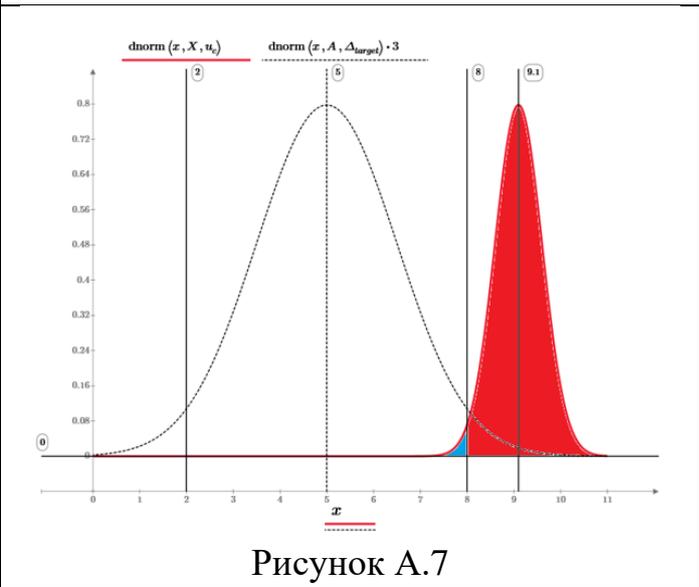
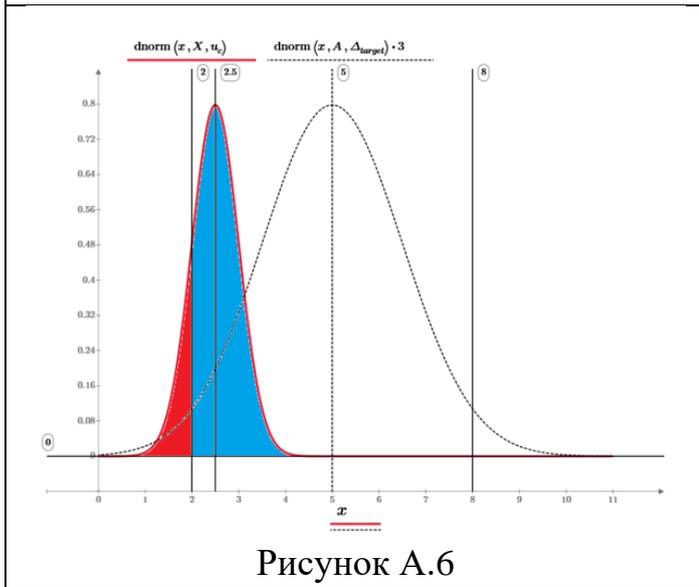
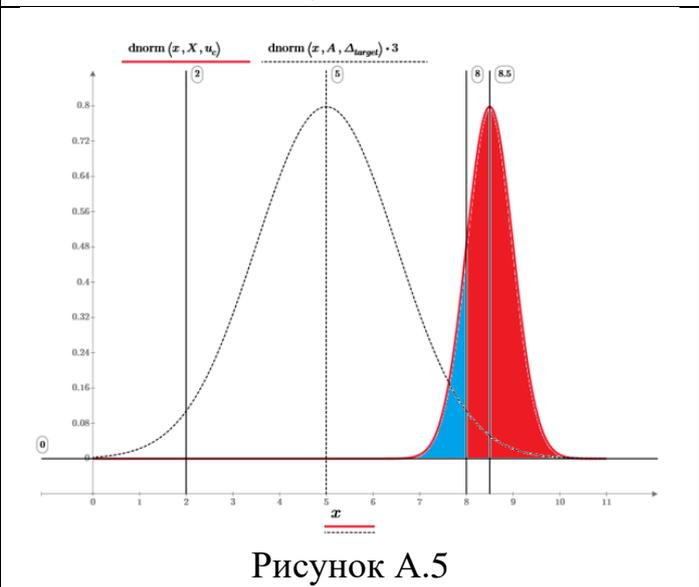
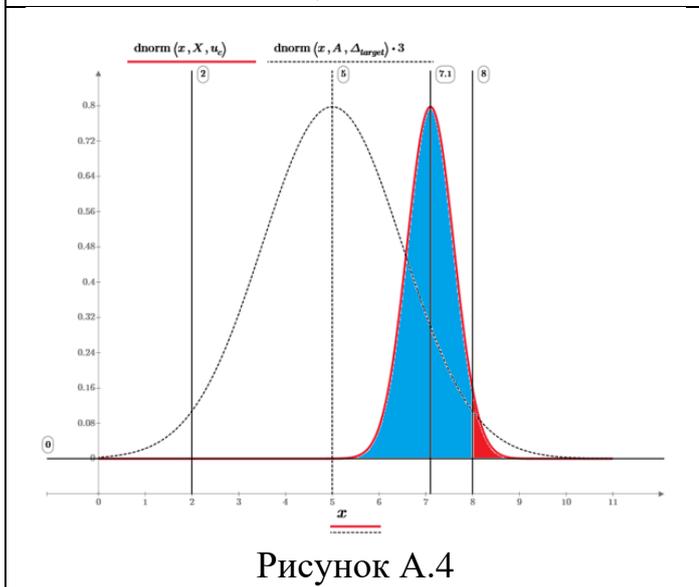
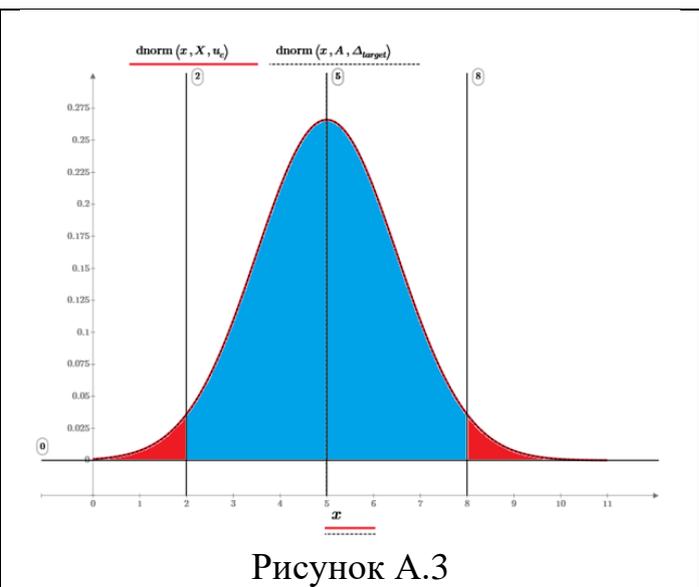
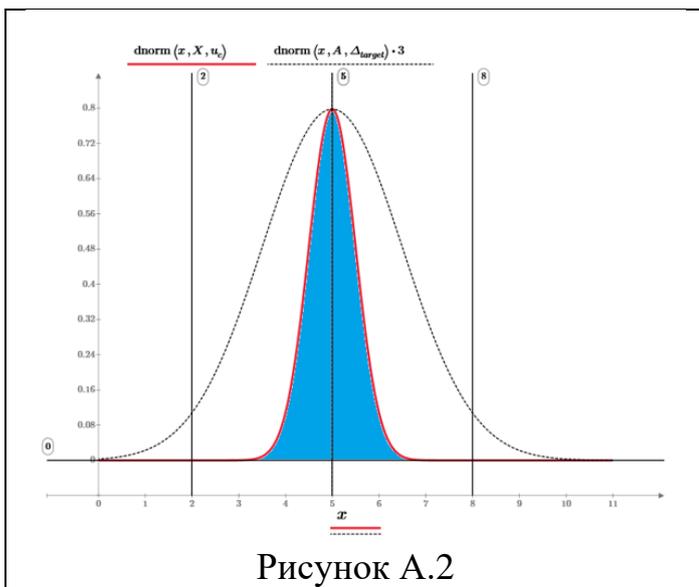


Рисунок А.1

На рисунках А.2-А.8 приведено графическое представление результатов калибровки (плотности вероятности) для случаев с 1-го по 6-й по таблице А.1. Площадь заливки синего цвета соответствует величине  $P_{conf}$ , красного -  $P_{risk}$ .

<sup>6</sup> Srđan Damjanović and Predrag Katanić. A program for conformity assessment of the calibration results with the specification//International Journal of Electrical Engineering and Computing Vol. 3, No. 1 (2019). DOI 10.7251/IJEEC1901009D



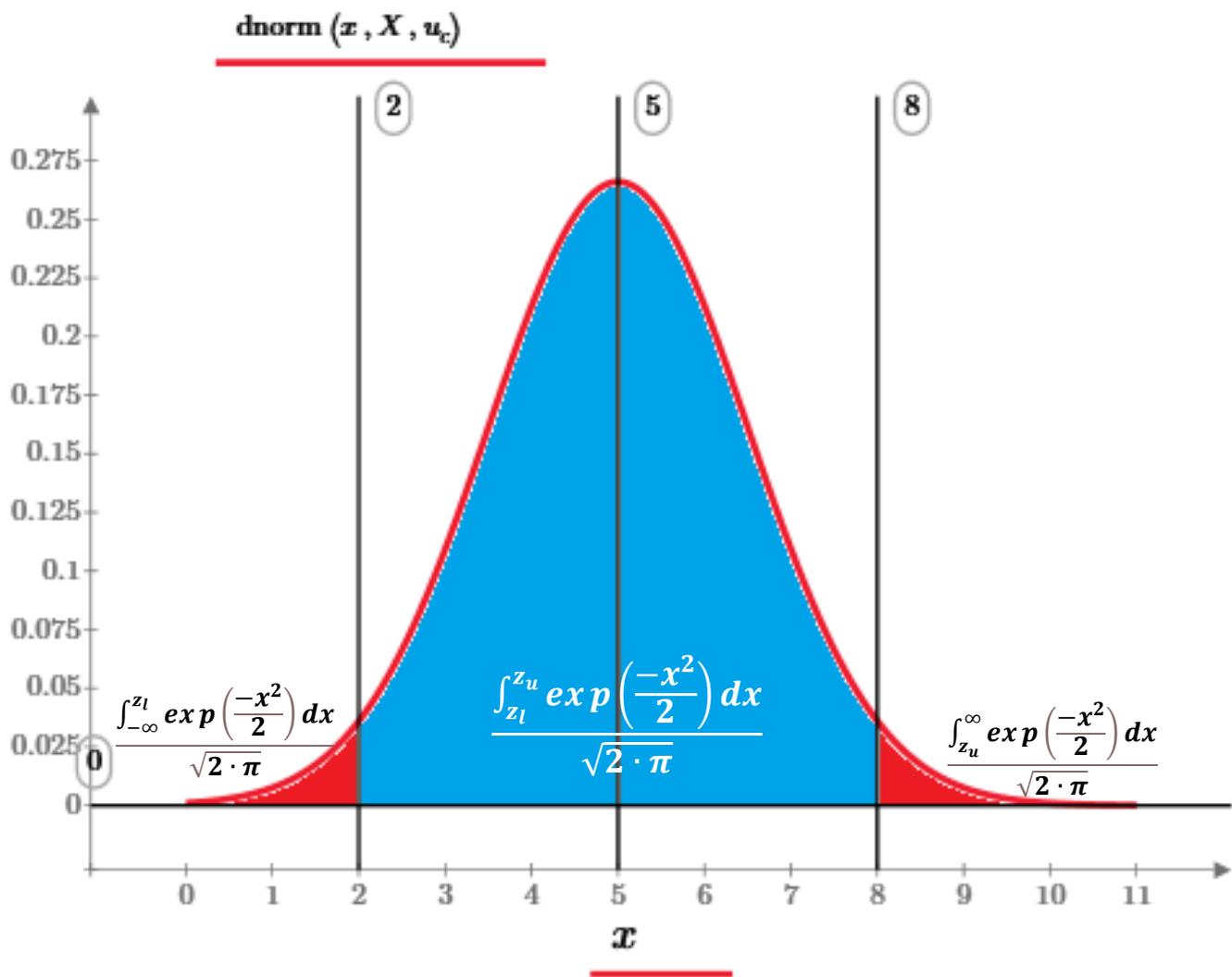


Рисунок А.8

**Приложение Б**

**Пример записей**

Б.1 Объект калибровки: Машина испытательная гидравлическая

Б.2 Метод калибровки: ISO 7500-1:2018 Материалы металлические. Калибровка и верификация машин для статических испытаний в условиях одноосного нагружения. Часть 1 (Metallic materials-Calibration and verification of static uniaxial testing machines).

Б.3 Результаты калибровки:

Установлен- ная нагрузка	Относитель- ное разреше- ние	Измерен- ная нагрузка (средняя)	Относитель- ная погреш- ность повто- ряемости	Относитель- ная погреш- ность	Расширенная неопре- деленность
Set force	Resolution Relative	Reading (average)	Relative re- peatability er- ror	Relative accu- racy error	Expanded uncertainty
кН	a [%]	кН	b [%]	q [%]	кН
2,000	0,05	2,002	0,10	-0,10	0,05
4,000	0,03	4,003	0,05	-0,08	0,08
6,000	0,02	6,004	0,03	-0,07	0,05
8,000	0,01	8,005	0,01	-0,06	0,06
10,000	0,01	10,014	0,04	-0,14	0,16
20,000	0,01	20,024	0,01	-0,12	0,12
40,000	<0,01	40,036	0,01	-0,09	0,09
60,000	<0,01	59,944	0,48	0,09	0,04
80,000	<0,01	79,749	0,31	0,31	0,16
100,000	<0,01	100,305	0,13	-0,31	0,22
200,000	<0,01	200,314	0,05	-0,16	0,14
400,000	<0,01	400,734	0,03	-0,18	0,16
600,000	<0,01	601,150	0,12	-0,19	0,24
400,000	<0,01	400,860	0,05	-0,22	0,24
200,000	<0,01	200,525	0,12	-0,26	0,29
100,000	<0,01	100,360	0,20	-0,36	0,47
80,000	<0,01	80,267	0,16	-0,33	0,43
60,000	<0,01	60,137	0,07	-0,23	0,26
40,000	<0,01	40,082	0,08	-0,21	0,16
20,000	0,01	20,031	0,14	-0,15	0,21
10,000	0,01	10,009	0,12	-0,09	0,14
8,000	0,01	8,008	0,05	-0,10	0,08
6,000	0,02	6,004	0,02	-0,07	0,07
4,000	0,03	4,003	0,03	-0,08	0,08
2,000	0,05	2,002	0,05	-0,10	0,10

## Б.4 Оценка соответствия по результатам калибровки:

Требования спецификации (ISO 7500-1)		Результаты	Результат оценки (+/-)
Параметр	Значение		
Класс точности эталонов	$\leq 0,5$	0,5	+
Относительная погрешность индикации (q), %	$\pm 0,5$	-0,36	+
Относительная погрешность повторяемости (b), %	0,5	0,48	+
Относительная погрешность нуля (f <sub>0</sub> ), %	0,05	0,01	+
Относительное разрешение (a), %	0,25	0,05	+

Б.5 Заключение о соответствии: *Объект калибровки соответствует требованиям спецификации (п. 7 ISO 7500-1:2018) на основании бинарного правила простого принятия (п. 4.2.1 ILAC G8:09/2019). Неопределенность измерений учитывается в неявном виде путем соблюдения требований п. 6.1 ISO 7500-1:2018 к точностным характеристикам средств калибровки.*