

Государственная система обеспечения  
единства измерений  
**МЕТОДИКИ ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ**  
Основные положения

Дзяржаўная сістэма забеспячэння  
адзінства вымярэнняў  
**МЕТОДЫКІ ВЫКАНАННЯ ВЫМЯРЭННЯЎ**  
Асноўныя палажэнні

Издание официальное

БЗ 9-2010



Госстандарт  
Минск

## Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Всероссийским научно-исследовательским институтом метрологической службы, Уральским научно-исследовательским институтом метрологии, Научно-технической комиссией по метрологии Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации  
ВНЕСЕН Госстандартом Республики Беларусь

2 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 16-99 МГС от 8 октября 1999 г.)

За принятие проголосовали

Наименование государства	Наименование национального органа по стандартизации
Азербайджанская Республика	Азгосстандарт
Республика Армения	Армгосстандарт
Республика Беларусь	Госстандарт Республики Беларусь
Грузия	Грузстандарт
Республика Казахстан	Госстандарт Республики Казахстан
Кыргызская Республика	Кыргызстандарт
Республика Молдова	Молдовастандарт
Российская Федерация	Госстандарт России
Республика Таджикистан	Таджикгосстандарт
Туркменистан	Главгосинспекция «Туркменстандартлары»
Республика Узбекистан	Узгосстандарт
Украина	Госстандарт Украины

3 Настоящий стандарт разработан на основе ГОСТ Р 8.563-96 «Государственная система обеспечения единства измерений. Методики выполнения измерений»

4 ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Госстандарта Республики Беларусь от 25 октября 2000 г. № 29 непосредственно в качестве государственного стандарта Республики Беларусь с 1 июня 2001 г.

5 ВЗАМЕН ГОСТ 8.010-90

6 ПЕРЕИЗДАНИЕ (ноябрь 2010 г.) с ИЗМЕНЕНИЕМ № 1 ВУ, утвержденным в апреле 2006 г. (ИУ ТНПА № 4-2006)

© Госстандарт, 2010

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания на территории Республики Беларусь без разрешения Госстандарта Республики Беларусь

**Содержание**

1 Область применения.....	1
2 Нормативные ссылки .....	1
3 Определения.....	2
4 Общие положения .....	2
5 Разработка МВИ .....	3
6 Аттестация МВИ и порядок ее проведения.....	5
7 Стандартизация МВИ.....	6
8 Метрологический контроль и надзор за аттестованными МВИ .....	7
Приложение А (справочное) Типичные составляющие погрешности измерений .....	8
Приложение Б (рекомендуемое) Типичные способы оценивания характеристик погрешности измерений по МКХА .....	9
Приложение В (рекомендуемое) Построение и изложение отдельных документов на МВИ.....	11
Приложение Г (рекомендуемое) Форма свидетельства об аттестации МВИ .....	15
Приложение Д (обязательное) Порядок введения в действие настоящего стандарта .....	16
Приложение Е (справочное) Библиография .....	17



**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ****Государственная система обеспечения единства измерений  
МЕТОДИКИ ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ  
Основные положения****Дзяржаўная сістэма забеспячэння адзінства вымярэнняў  
МЕТОДЫКІ ВЫКАНАННЯ ВЫМЯРЭННЯЎ  
Асноўныя палажэнні****State system for ensuring the uniformity of measurements  
PROCEDURES OF MEASUREMENTS  
Basic principles**

Дата введения 2001-06-01

**1 Область применения**

Настоящий стандарт распространяется на действующие, вновь разрабатываемые и пересматриваемые методики выполнения измерений (далее – МВИ), включая методики количественного химического анализа (далее – МКХА), и устанавливает общие положения и требования к их разработке, аттестации, стандартизации и метрологическому контролю и надзору за ними.

Стандарт не распространяется на МВИ, характеристики погрешности измерений по которым определяют в процессе или после их применения. Порядок разработки и применения, а также требования к указанным МВИ определяют национальные органы по метрологии государств.

**2 Нормативные ссылки**

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

СТБ ИСО 5725-1-2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 1. Общие принципы и определения

СТБ ИСО 5725-2-2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 2. Основной метод определения повторяемости и воспроизводимости стандартного метода измерений

СТБ ИСО 5725-3-2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 3. Промежуточные показатели прецизионности стандартного метода измерений

СТБ ИСО 5725-4-2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 4. Основные методы определения правильности стандартного метода измерений

СТБ ИСО 5725-5-2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 5. Альтернативные методы определения прецизионности стандартного метода измерений

СТБ ИСО 5725-6-2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 6. Использование значений точности на практике

СТБ ИСО/МЭК 17025-2007 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий

ГОСТ 8.315-97 \* Государственная система обеспечения единства измерений. Стандартные образцы состава и свойств веществ и материалов. Основные положения

ГОСТ 10160-75 Сплавы прецизионные магнитно-мягкие. Технические условия

**Раздел 2 (Измененная редакция, Изм. № 1 ВУ)**

\* На территории Республики Беларусь действует СТБ 8005-2000.

### 3 Определения

В настоящем стандарте применяются следующие термины с соответствующими определениями:

**3.1 Методика выполнения измерений** – совокупность операций и правил, выполнение которых обеспечивает получение результатов измерений с установленной точностью.

Примечания

1 Точность процесса измерений, осуществляемого в соответствии с МВИ, характеризуется показателями точности по СТБ ИСО 5725-1.

2 Отдельные результаты измерений характеризуются погрешностью или неопределенностью измерения. Характеристики погрешности измерений, случайной и систематической составляющих погрешности – по [1]. Неопределенность измерения – по [2] (см. 3.6).

**3.2 аттестация МВИ:** Процедура установления и подтверждения соответствия МВИ предъявляемым к ней метрологическим требованиям.

Примечание – В СТБ ИСО/МЭК 17025 применяют термин «подтверждение правильности (обоснованности) методов» (validation of methods), который означает подтверждение посредством исследования и представление убедительного доказательства того, что выполняются определенные требования для конкретного применения по назначению. В настоящем стандарте под такими требованиями следует понимать метрологические требования.

**3.3 приписанная характеристика погрешности измерения:** Установленная характеристика погрешности, приписываемая любому результату совокупности измерений, полученному при соблюдении требований и правил данной методики с учетом [1].

**3.1 – 3.3 (Измененная редакция, Изм. № 1 ВУ)**

**3.4 Национальный орган по метрологии** – орган государственного управления, уполномоченный осуществлять руководство работами по обеспечению единства измерений в государстве.

**3.5 Количественный химический анализ пробы вещества (КХА)** – экспериментальное определение содержания (массовой или объемной доли, молярной концентрации и т. д.) одного или ряда компонентов вещества в пробе физическими, физико-химическими, химическими или другими методами.

**3.6 неопределенность (измерения):** Параметр, связанный с результатом измерения, который характеризует рассеяние значений, которые могут быть обоснованно приписаны измеряемой величине.

Примечания

1 Параметром может быть стандартное отклонение (среднее квадратическое отклонение) (или число, кратное ему) или половина интервала, имеющего установленный уровень доверия.

2 Неопределенность измерения, как правило, включает много составляющих. Некоторые из этих составляющих могут быть оценены из статистического распределения результатов рядов измерений и могут характеризоваться экспериментальными стандартными отклонениями (средними квадратическими отклонениями). Другие составляющие, которые также могут характеризоваться стандартными отклонениями (средними квадратическими отклонениями), оценивают из предполагаемых распределений вероятностей, основанных на опыте и другой информации.

3 Очевидно, что результат измерения является наилучшей оценкой значения измеряемой величины и все составляющие неопределенности, включая возникающие от систематических эффектов, например составляющие, связанные с поправками и эталонами сравнения, вносят вклад в рассеяние.

**3.7 Термины и определения показателей точности МВИ, а также другие сопутствующие им термины и определения** представлены в СТБ ИСО 5725-1.

**3.6, 3.7 (Введены дополнительно, Изм. № 1 ВУ)**

### 4 Общие положения

**4.1 МВИ** разрабатывают и применяют с целью обеспечения выполнения измерений с установленной точностью.

**(Измененная редакция, Изм. № 1 ВУ)**

**4.2 МВИ** в зависимости от сложности и области применения излагают в:

– отдельном документе (стандарте, инструкции, рекомендации и т. п.);

– разделе или части документа (разделе стандарта, технических условий, конструкторского, технологического или иного документа).

Конкретная категория документа для изложения и регламентации МВИ определяется государственной (национальной) системой стандартизации и (или) документами национального органа по метрологии.

## 5 Разработка МВИ

**5.1** Разработку МВИ осуществляют на основе исходных данных, которые могут включать:

- назначение МВИ;
- требования к точности измерения;
- условия выполнения измерений (номинальные значения влияющих факторов и допустимые отклонения от них, например температуры окружающей среды, влажности воздуха и т. д.);
- измерительное оборудование;
- требования к параметрам измеряемой величины (в том числе ее допускаемые значения) и другие требования к МВИ.

Исходные данные излагают в техническом задании или других документах на разработку МВИ.

**5.1.1** В назначении МВИ указывают:

- область применения (объект измерений, в том числе наименования продукции и контролируемых параметров, а также область использования – для одного предприятия, для отрасли, для сети отраслевых или межотраслевых лабораторий и т. п.);
- наименование (при необходимости развернутое определение) измеряемой величины;
- характеристики измеряемой величины (диапазон и частотный спектр, значения неинформативных параметров и т. п.);
- характеристики объекта измерений, если они могут влиять на точность измерений (выходное сопротивление, жесткость в месте контакта с датчиком, состав пробы и т. п.).

**5.1.2** Требования к характеристикам погрешности измерения и (или) характеристикам составляющих погрешности измерения (систематической и случайной составляющим) выражают по [1], требования к неопределенности измерения – по [2].

Требования к погрешности и (или) характеристикам составляющих погрешности измерения или неопределенности измерения могут быть указаны путем ссылки на документ, в котором они установлены.

Если требования к погрешности измерения не определены, то исходные требования должны содержать указания, позволяющие рационально выбрать методы и средства измерений и руководствоваться ими при аттестации МВИ [как правило, при наличии заданного допуска на измеряемую величину для установления норм погрешности или неопределенности используют отношение границы погрешности или расширенной неопределенности измерения по МВИ к допуску на измеряемую величину (см. 7.2.3)].

### 5.1 – 5.1.2 (Измененная редакция, Изм. № 1 ВУ)

**5.1.3** Условия измерений задают в виде номинальных значений и (или) границ диапазонов возможных значений влияющих величин. При необходимости указывают предельные скорости изменений или другие характеристики влияющих величин, а также ограничения на продолжительность измерений, число параллельных определений и другие данные.

Если при установлении исходных требований заранее известно, что измерения будут выполняться посредством измерительных систем, средства измерений которых находятся в разных местах, то условия измерений указывают для мест расположения всех средств измерений, входящих в измерительную систему.

**5.2** Разработка МВИ, как правило, включает:

- формулирование измерительной задачи и описание измеряемой величины;
- предварительный отбор возможных методов решения измерительной задачи;
- выбор метода и средств измерений (в том числе стандартных образцов, аттестованных смесей), вспомогательных и других технических средств;
- установление последовательности и содержания операций при подготовке и выполнении измерений, обработке промежуточных результатов и вычислении окончательных результатов измерений;
- экспериментальную апробацию установленного алгоритма выполнения измерений;
- выбор показателей точности (правильность, прецизионность) по СТБ ИСО 5725-1;
- организацию и проведение межлабораторного и/или внутрилабораторного экспериментов по оценке выбранных показателей точности в соответствии с СТБ ИСО 5725-1 – СТБ ИСО 5725-5;
- установление приписанной характеристики погрешности измерения, характеристик составляющих погрешности с учетом требований, содержащихся в исходных данных на разработку МВИ;
- разработку алгоритма оценивания неопределенности, составление бюджета неопределенности и ее оценивание с учетом требований, содержащихся в исходных данных на разработку МВИ, и требований СТБ ИСО/МЭК 17025 при использовании МВИ в аккредитованных лабораториях;

- разработку процедур оценки стабильности получаемых результатов измерений с учетом требований СТБ ИСО 5725-6 (раздел 6) и СТБ ИСО/МЭК 17025 (пункт 5.9) при использовании МВИ в аккредитованных лабораториях;

- разработку проекта документа (раздела, части проекта документа) на МВИ, в том числе проекта стандарта (в соответствии с требованиями раздела 7), если это предусмотрено в техническом задании на разработку МВИ;

- метрологическую экспертизу проекта документа на МВИ;

- аттестацию МВИ;

- утверждение проекта документа на МВИ в установленном порядке.

**5.2.1** Методы и средства измерений выбирают в соответствии с действующими документами по выбору методов и средств измерений данного вида, а при отсутствии таких документов – в соответствии с [3]. Если МВИ предназначена для использования в сфере распространения государственного метрологического контроля и надзора, то выбранные средства измерений должны быть узаконены в порядке, установленном национальным органом по метрологии, стандартные образцы – в соответствии с ГОСТ 8.315 или национальным стандартом, а аттестованные смеси – в соответствии с [4] или другим нормативным документом государства.

**5.2.2** Способы выражения приписанных характеристик погрешности или неопределенности измерения должны соответствовать исходным данным на разработку МВИ. Если требования к точности измерения не заданы, то приписанные характеристики погрешности могут быть выражены в соответствии с [1], неопределенности – в соответствии с [2].

Оценивание характеристик погрешности измерения может выполняться в соответствии с [5] и [6]. Если оценка погрешности измерения выходит за заданные пределы, то погрешность измерения может быть уменьшена в соответствии с [8] или другим нормативным документом.

Разработку алгоритма оценивания неопределенности и ее расчет следует выполнять в соответствии с [2].

При разработке МКХА способы оценивания характеристик погрешности измерения могут быть выбраны в соответствии с приложением Б, исходя из заданных в исходных данных на разработку МКХА требований к погрешности измерения или характеристикам ее составляющих. Оценивание неопределенности для МКХА следует выполнять в соответствии с [7].

При оценивании неопределенности измерения следует учитывать полученные в соответствии с СТБ ИСО 5725-1 – СТБ ИСО 5725-5 показатели точности.

**5.2.3** В документах, регламентирующих МВИ, в общем случае указывают:

- назначение МВИ;

- метод (методы) измерений;

- показатели точности (правильности и/или прецизионности) в соответствии с требованиями СТБ ИСО 5725-1 (раздел 7); приписанные характеристики погрешности или неопределенность измерения;

- требования к средствам измерений (в том числе к стандартным образцам, аттестованным смесям), вспомогательным устройствам, материалам, растворам или приводят типы средств измерений, их характеристики и обозначения документов, где имеются требования к средствам измерений (стандарты, технические условия);

- условия выполнения измерений;

- требования к обеспечению безопасности выполняемых работ;

- требования к обеспечению экологической безопасности;

- требования к квалификации операторов;

- операции при подготовке к выполнению измерений;

- операции при выполнении измерений;

- операции обработки и вычислений результатов измерений;

- алгоритм оценивания неопределенности измерения в соответствии с [2] и/или [7];

- процедуры и периодичность контроля точности получаемых результатов измерений с учетом требований СТБ ИСО 5725-6 (раздел 6) и СТБ ИСО/МЭК 17025 (пункт 5.9) при использовании МВИ в аккредитованных лабораториях;

- требования к оформлению результатов измерений;

- другие требования и операции (при необходимости).



Рекомендации по построению и изложению отдельных документов на МВИ приведены в приложении В.

Примечания

1 В документах на МВИ, в которых предусмотрено использование конкретных экземпляров средств измерений и других технических средств, дополнительно указывают заводские (инвентарные и т. п.) номера экземпляров средств измерений и других технических средств.

2 Вместо приведенных в данном пункте сведений о МВИ в документе могут быть даны ссылки на другие документы, в которых эти сведения указаны

### **5.2 – 5.2.3 (Измененная редакция, Изм. № 1 ВУ)**

**5.2.4** После разработки проекты документов на МВИ должны подвергаться метрологической экспертизе в порядке, установленном техническим заданием или национальным органом по метрологии. При этом могут быть установлены отдельные требования к проведению метрологической экспертизы документов на МВИ, используемых в сферах и вне сфер распространения государственного метрологического контроля и надзора.

## **6 Аттестация МВИ и порядок ее проведения**

**6.1** Требования к аттестации МВИ устанавливаются законодательством государств по обеспечению единства измерений, национальным органом по метрологии или национальными стандартами. В государствах могут быть установлены отдельные требования к аттестации МВИ, применяемых в сфере и вне сфер распространения государственного метрологического контроля и надзора.

МВИ, используемые в сфере распространения государственного метрологического контроля и надзора, подлежат обязательной аттестации.

**6.2** Основная цель аттестации МВИ – подтверждение возможности выполнения измерений в соответствии с процедурой, регламентированной в документе на МВИ, с точностью, в нем установленной.

### **(Измененная редакция, Изм. № 1 ВУ)**

**6.3** Аттестацию МВИ осуществляют метрологические службы и иные организационные структуры по обеспечению единства измерений предприятий (организаций), разрабатывающих или применяющих МВИ.

Аттестацию МВИ, применяемых в сферах распространения государственного метрологического контроля и надзора, осуществляют органы государственной метрологической службы и (или) другие компетентные организации, которые получили на это право от национального органа по метрологии на основе специального разрешения (лицензии, аккредитации, нотификации и т. п.).

Аттестованные МВИ, ранее предназначенные для использования вне сфер государственного метрологического контроля и надзора, которые предполагается использовать в этих сферах, подлежат, по решению национального органа по метрологии, либо переаттестации, либо экспертизе в органах государственной метрологической службы.

**6.4** Аттестацию МВИ осуществляют на основе результатов метрологической экспертизы материалов разработки МВИ, включающих отчеты о теоретическом и (или) экспериментальном исследовании МВИ, и документа, регламентирующего МВИ.

**6.5** На аттестацию МВИ представляют следующие документы:

- исходные требования на разработку МВИ;
- документ (проект документа), регламентирующий МВИ;
- программу и результаты межлабораторного и/или внутрिलाбораторного экспериментов по оценке показателей точности в соответствии с СТБ ИСО 5725-1 – СТБ ИСО 5725-5;
- результаты экспериментального или расчетного оценивания характеристик погрешности или неопределенности.

**6.6** При проведении метрологической экспертизы материалов экспериментальной оценки показателей точности МВИ проверяют их соответствие СТБ ИСО 5725-1 – СТБ ИСО 5725-5.

При проведении метрологической экспертизы результатов экспериментального или расчетного оценивания характеристик погрешности и (или) составляющих погрешности проверяют способы представления характеристик погрешности на соответствие [1]. Алгоритмы оценивания неопределенности проверяют на соответствие [2] и/или [7].

В части предложенных процедур контроля точности получаемых результатов измерений в экспертном заключении анализируется и отмечается использование процедур по СТБ ИСО 5725-6.

**6.7** При экспериментальном исследовании МВИ погрешность алгоритма преобразования результатов наблюдений в значения измеряемой величины может быть определена в соответствии с [9].

### **6.4 – 6.7 (Измененная редакция, Изм. № 1 ВУ)**

**6.8** При положительных результатах аттестации:

– документ, регламентирующий МВИ, утверждают в установленном порядке;  
– в документе, регламентирующем МВИ, указывается «МВИ аттестована» с обозначением органа государственной метрологической службы и (или) предприятия (организации), выполнившего аттестацию МВИ;

– для МВИ, применяемой в сфере распространения государственного метрологического контроля и надзора (кроме МВИ, регламентированных в государственных стандартах), оформляют свидетельство об аттестации МВИ в соответствии с приложением Г; для других МВИ свидетельство об аттестации оформляют по требованиям, установленным национальным органом по метрологии.

**6.9** МВИ, прошедшие аттестацию, регистрируются в порядке, установленном национальным органом по метрологии или организацией, проводившей аттестацию.

## **7 Стандартизация МВИ**

**7.1** Разработку стандартов, регламентирующих МВИ, выполняют в соответствии с положением системы стандартизации государства и требованиями настоящего стандарта.

**7.2** Проекты государственных стандартов, регламентирующих МВИ, разрабатываются на основе аттестованных МВИ. При этом информацию об аттестации МВИ целесообразно приводить в тексте стандарта (например, в его предисловии).

**7.2.1** Подлежат стандартизации МВИ, для которых были оценены в соответствии с СТБ ИСО 5725-1 – СТБ ИСО 5725-5 необходимые для данной МВИ показатели точности (правильность и/или прецизионность).

Показатели точности для подлежащих стандартизации МВИ следует оценивать только посредством совместных оценочных экспериментов (межлабораторных экспериментов) в соответствии с СТБ ИСО 5725-1 – СТБ ИСО 5725-5, для участия в которых следует привлекать испытательные лаборатории, предполагающие использование стандартизуемой МВИ.

Отчет о проведенных совместных оценочных экспериментах следует представлять в пояснительной записке к проекту стандарта; полученные показатели точности (правильности и/или прецизионности) следует указывать в проекте стандарта в соответствии с требованиями СТБ ИСО 5725-1 (раздел 7). В проекте стандарта также следует привести методики контроля стабильности регламентируемых в стандарте на МВИ показателей точности как в рамках отдельных лабораторий в соответствии с СТБ ИСО 5725-6 (раздел 6), так и одновременно в нескольких лабораториях посредством проведения межлабораторных экспериментов в соответствии с СТБ ИСО 5725-6 (раздел 7).

**7.2.2** Если в проекте стандарта на методы измерений (испытаний, анализа) для одной измеряемой величины предусматривают две или более альтернативные МВИ, одна из которых определена разработчиком стандарта в качестве арбитражной, то для предложенных МВИ в ходе разработки стандарта должны быть выполнены процедуры оценивания и сопоставления показателей точности этих МВИ с учетом требований СТБ ИСО 5725-6 (раздел 8) и установлены нормы допускаемых смещений результатов измерений, полученных по каждой из альтернативных МВИ, от результатов измерений, полученных по арбитражной МВИ.

**7.2.3** МВИ, регламентированные в государственных стандартах, должны обеспечивать требуемую точность измеряемых величин с учетом допусков на эти величины, установленные в стандартах на технические требования или других документах. Отношение границы погрешности измерения или расширенной неопределенности по МВИ к допуску на контролируемый показатель должно быть, как правило, не более 0,3; в обоснованных случаях – 0,4 – 0,5.

### **7.2.1 – 7.2.3 (Введены дополнительно, Изм. № 1 ВУ)**

**7.3** Экспертизу проектов стандартов, регламентирующих МВИ, проводят в порядке и объемах, предусмотренных органом государственной службы стандартизации.

**7.4** Пояснительная записка к проекту стандарта, регламентирующего МВИ, должна содержать сведения о результатах аттестации МВИ, а также выводы, позволяющие установить соответствие МВИ установленным требованиям, в том числе погрешности измерений.

Примечание – Орган государственной службы стандартизации имеет право запросить у организации, проводившей аттестацию МВИ, или организации, разработавшей проект стандарта, регламентирующего МВИ, все сведения, касающиеся аттестации МВИ.

## 8 Метрологический контроль и надзор за аттестованными МВИ

**8.1** Аттестованные МВИ, применяемые в сфере распространения государственного метрологического контроля и надзора, подлежат государственному метрологическому контролю и надзору в соответствии с законодательством государства по обеспечению единства измерений.

**8.2** Метрологический контроль и надзор за аттестованными МВИ осуществляют органы государственной метрологической службы и метрологические службы юридических лиц, применяющих МВИ, в соответствии с нормативными документами государства.

**8.3** При осуществлении государственного метрологического контроля и надзора, выполняемого органами государственной метрологической службы либо метрологическими службами юридических лиц, проверяют:

- наличие документа, регламентирующего МВИ, с отметкой или свидетельством об аттестации в соответствии с 6.8;

- соответствие применяемых средств измерений и других технических средств, условий измерений, порядка подготовки и выполнения измерений, обработки и оформления результатов измерений указанным в документе, регламентирующем МВИ;

- соблюдение требований к процедуре контроля погрешности результатов измерений по МВИ, если такая процедура регламентирована;

- соответствие квалификации операторов, выполняющих измерения, регламентированной в документе МВИ;

- соблюдение требований по обеспечению безопасности труда и экологической безопасности при выполнении измерений.

**8.4** При осуществлении государственного метрологического контроля и надзора проверяют наличие перечней документов на МВИ, а также в период внедрения стандарта наличие планов (графиков) отмены и пересмотра документов на МВИ, не удовлетворяющих требованиям приложения Д настоящего стандарта.

**Приложение А**  
(справочное)

**Типичные составляющие погрешности измерений**

**А.1 Методические составляющие погрешности измерений**

**А.1.1** Неадекватность контролируемому объекту модели, параметры которой принимаются в качестве измеряемых величин.

**А.1.2** Отклонения от принятых значений аргументов функции, связывающей измеряемую величину с величиной на «входе» средства измерений (первичного измерительного преобразователя).

**А.1.3** Отклонения от принятых значений разницы между значениями измеряемой величины на входе средств измерений и в точке отбора.

**А.1.4** Погрешность из-за эффектов квантования.

**А.1.5** Отличие алгоритма вычислений от функции, строго связывающей результаты наблюдений с измеряемой величиной.

**А.1.6** Погрешности, возникающие при отборе и приготовлении проб.

**А.1.7** Погрешности, вызываемые мешающим влиянием факторов пробы (мешающие компоненты пробы, дисперсность, пористость и т. п.).

**А.2 Инструментальные составляющие погрешности измерений**

**А.2.1** Основные погрешности и дополнительные статические погрешности средств измерений, вызываемые медленно меняющимися внешними влияющими величинами.

**А.2.2** Погрешности, вызываемые ограниченной разрешающей способностью средств измерений.

**А.2.3** Динамические погрешности средств измерений (погрешности, вызываемые инерционными свойствами средств измерений).

**А.2.4** Погрешности, вызываемые взаимодействием средства измерений с объектом измерений и подключаемыми на его вход или выход средствами измерений.

**А.2.5** Погрешности передачи измерительной информации.

**А.3 Погрешности, вносимые оператором (субъективные погрешности)**

**А.3.1** Погрешности считывания значений измеряемой величины со шкал и диаграмм.

**А.3.2** Погрешности обработки диаграмм без применения технических средств (при усреднении, суммировании измеренных значений и т. п.).

**А.3.3** Погрешности, вызванные воздействием оператора на объект и средства измерений (искажения температурного поля, механические воздействия и т. п.).

**А.4** Анализ составляющих погрешности измерений проводят по [3].

**Приложение Б**  
(рекомендуемое)

**Типичные способы оценивания характеристик  
погрешности измерений по МКХА**

**Б.1** Погрешность измерений по методике количественного химического анализа (далее – МКХА) оценивают для всего диапазона определяемого компонента, для всех диапазонов содержания сопутствующих компонентов и значений физических свойств объекта (далее – влияющие факторы пробы), а также условий выполнения количественного химического анализа, указываемых в документе на МКХА.

**Б.2** Погрешность измерений по МКХА может быть оценена расчетным способом по известным (оцененным) значениям случайной и систематической составляющих погрешности.

**Б.3** Систематическая составляющая погрешности измерений может быть оценена одним из следующих способов:

– применением набора образцов с известными характеристиками и их погрешностями (далее – образцов), составляемого с учетом указанных в МКХА предельных значений содержания определяемого компонента и влияющих факторов пробы;

– применением метода варьирования навесок или разбавления пробы в сочетании с методом одно- и многократных добавок определяемого компонента и сопутствующих компонентов;

– применением другой МКХА с известными (оцененными) характеристиками погрешности измерений;

– суммированием численных значений составляющих систематической погрешности измерений расчетным способом.

**Б.3.1** Применение набора образцов позволяет оценивать вклад в систематическую составляющую погрешности измерений каждого влияющего фактора пробы и приписывать МКХА значения систематической составляющей погрешности измерений с учетом пределов допускаемых значений варьирования всех влияющих факторов пробы.

Общий химический состав набора образцов должен соответствовать области применения МКХА.

Содержание определяемого компонента и уровни влияющих факторов проб, охватываемые образцами набора, подбирают в соответствии с планом эксперимента (одно- или многофакторного).

**Б.3.2** Способ с применением метода варьирования навесок или разбавления пробы в сочетании с методом одно- и многократных добавок определяемого компонента и сопутствующих компонентов позволяет оценивать вклады в систематическую составляющую погрешности измерений каждым сопутствующим компонентом пробы и приписывать МКХА значения систематической составляющей погрешности измерений с учетом всех регламентированных диапазонов варьирования сопутствующих компонентов пробы.

Примечания

1 Способ обычно неприменим в случаях, когда пробы анализируют без предварительного растворения, сплавления или измельчения.

2 Использование способа с методом многократных добавок только определяемого компонента допустимо, если на стадии предварительных исследований или по априорным данным установлена незначительность вкладов в погрешность измерений влиянием сопутствующих компонентов.

**Б.3.3** Метод сравнения с МКХА, характеризующейся известными (оцененными) характеристиками погрешности измерений (МКХА сравнения), применяется при следующих условиях:

– область применения МКХА сравнения совпадает или перекрывает область применения МКХА, погрешность которой оценивается;

– погрешность измерений по МКХА сравнения не превышает погрешности, указанной в требованиях к исследуемой МКХА;

– систематическая составляющая погрешности измерений незначительна по сравнению со случайной составляющей.

**Б.3.4** Расчетный способ может быть применен при наличии информации о составляющих систематической погрешности на каждой стадии процедуры проведения анализа. При расчетном способе к факторам, вызывающим систематическую погрешность, относят и влияющие факторы методики, за исключением варьируемых при параллельных определениях.

Расчетный способ оценивания приводит, как правило, к завышенным оценкам погрешности измерений по МКХА.

## ГОСТ 8.010-99

**Б.4** Случайная составляющая погрешности МКХА может быть установлена одним из следующих способов:

– на основе межлабораторного эксперимента, состоящего в проведении анализов одних и тех же проб или образцов, отвечающих области применения МКХА, при случайных вариациях влияющих факторов методики в регламентированных пределах (результаты анализа получают в разное время различными операторами с использованием различных партий реактивов, различных экземпляров средств измерений, мерной посуды и образцов для градуировки и т. п.);

– на основе внутрилабораторного эксперимента, состоящего в проведении анализов одних и тех же проб или образцов, отвечающих области применения МКХА, при фиксированных значениях учитываемых влияющих факторов методики в регламентированных пределах.

Для МКХА, используемых на нескольких предприятиях, способ на основе межлабораторного эксперимента предпочтителен.

## Приложение В (рекомендуемое)

### Построение и изложение отдельных документов на МВИ

**В.1** Наименование документа на МВИ должно соответствовать требованиям государственной системы стандартизации. Допускается отражать в наименовании специфику измерений величины. Например: «ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ. МАССА ГРУЗОВ, ПЕРЕВОЗИМЫХ ПО ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ. Методика выполнения измерений большегрузными платформенными весами».

При большом числе измеряемых величин применяют их обобщенное наименование, например: «ПАРАМЕТРЫ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ В РАСКРЫВЕ ОСТРОНАПРАВЛЕННЫХ АНТЕНН».

**В.2** Документ на МВИ должен содержать вводную часть и следующие разделы:

- точность измерения;
- средства измерений, вспомогательные устройства, материалы, растворы;
- метод (методы) измерений;
- требования безопасности, охраны окружающей среды;
- требования к квалификации операторов;
- условия измерений;
- подготовка к выполнению измерений;
- выполнение измерений;
- обработка (вычисление) результатов измерений и оценивание неопределенности;
- контроль точности получаемых результатов измерений;
- оформление результатов измерений.

Допускается исключать или объединять указанные разделы или изменять их наименования, а также включать дополнительные разделы с учетом специфики измерений.

**В.3** Вводная часть устанавливает назначение и область применения документа на МВИ.

**В.3.1** Вводную часть излагают в следующей редакции: «Настоящий документ (указывают конкретно вид документа на МВИ) устанавливает методику выполнения измерений (далее – наименование измеряемой величины, в необходимых случаях с указанием ее специфики и специфики измерений)».

Для МКХА вводная часть может быть изложена, например, так: «Настоящий стандарт устанавливает экстракционно-фотометрическую методику количественного химического анализа проб оксидов редкоземельных металлов для определения в них содержания массовой доли кобальта от  $2 \cdot 10^{-6}$  до  $2 \cdot 10^{-4}$  %».

**В.3.2** При ссылке на конкретную продукцию в вводной части указывают обозначение нормативного документа, распространяющегося на эту продукцию, например: «Настоящий документ (указывают конкретный вид документа на МВИ) устанавливает методики выполнения измерений при определении характеристик магнитно-мягких сплавов по ГОСТ 10160 в любой точке петли гистерезиса. К числу характеристик магнитно-мягких сплавов относят:

- коэрцитивную силу по индукции;
- коэффициент прямоугольности петли гистерезиса;
- коэрцитивную силу по намагниченности;
- температурные коэффициенты вышеперечисленных характеристик».

**В.4** Раздел «Точность измерения» содержит числовые значения приписанных характеристик погрешности измерения или неопределенность измерения, числовые значения показателей точности (правильности и/или прецизионности) или ссылку на документ, в котором они приводятся.

**В.4.1** Первый пункт раздела излагают в редакции: «Пределы допускаемой относительной погрешности измерений по данной методике  $\pm 1,5$  %» или «Погрешность измерений должна соответствовать требованиям, указанным в ...» (ссылка на нормативный документ).

При указании приписанных характеристик погрешности измерений вместо «Пределы допускаемой погрешности ...» излагают «Пределы погрешности ...», вместо «Погрешность измерений должна соответствовать требованиям, указанным в ...» излагают «Погрешность измерений соответствует характеристикам, приведенным в ...».

Если предполагается существенная случайная составляющая погрешности измерений, то вместо «пределов» указываются «границы», которые сопровождаются значением вероятности (например,  $P = 0,95$ ).

Требования к погрешности измерений и приписанные характеристики погрешности измерений могут также быть выражены другими способами, указанными в [1].

При указании неопределенности первый пункт раздела излагают в следующей редакции:

«Расширенная неопределенность измерения по данной методике для уровня доверия 95 % составляет ...».

При указании значений показателей точности (правильности и/или прецизионности) следует руководствоваться требованиями, представленными в СТБ ИСО 5725-1 (раздел 7). После указания значений показателей точности следует добавить информацию об эксперименте по оценке точности, в котором они были получены. Предлагаемая формулировка в соответствии с СТБ ИСО 5725-1 (раздел 7) может выглядеть следующим образом:

«Данные о точности были получены из эксперимента, организованного и подвергнутого анализу в соответствии с СТБ ИСО 5725-(часть) в (году), в который было вовлечено  $p$  лабораторий и  $q$  уровней. Данные из  $k$  лабораторий содержали выбросы. Выбросы не были включены в расчет стандартного отклонения повторяемости и стандартного отклонения воспроизводимости».

Дополнительно должно быть приведено описание образцов, использованных в эксперименте по оценке точности, особенно в тех случаях, когда правильность или прецизионность зависит от свойств этих образцов.

**В.4.2** Приписанные характеристики погрешности или неопределенность измерения одной и той же величины могут быть различными для разных значений этой величины, разной продукции, разных условий измерений и использования результатов измерений. В этом случае, а также для нескольких измеряемых величин требования к погрешности измерений (приписанные характеристики) приводят в форме таблиц, графиков или уравнений.

**В.4.3** В МКХА, как правило, преобладающие вклады в общую неопределенность изменяются пропорционально содержанию определяемого компонента в широком диапазоне значений. В таких случаях имеет смысл приводить неопределенность в виде относительного стандартного отклонения или коэффициента вариации CV (%) [7].

В тех случаях, когда показатели прецизионности изменяются в зависимости от значений измеряемой величины, их представление в соответствии с СТБ ИСО 5725-1 (раздел 7) можно оформить в виде таблицы В.1а и/или выразить математической зависимостью. Промежуточные показатели прецизионности представляются в аналогичной форме.

**Таблица В.1а – Форма представления значений стандартных отклонений**

Диапазон значений измеряемой величины	Стандартное отклонение повторяемости $S_r$	Стандартное отклонение воспроизводимости $S_R$
От ... до ... включ.		

**В.5** Раздел «Средства измерений, вспомогательные устройства, материалы, растворы» содержит перечень средств измерений и других технических средств, применяемых при выполнении измерений.

В перечне этих средств наряду с наименованием указывают обозначения государственных стандартов (стандартов других категорий) или технических условий, обозначения типов (моделей) средств измерений, их метрологические характеристики (класс точности, пределы допускаемых погрешностей, пределы измерений и др.). При большом объеме метрологических характеристик они могут приводиться в приложении.

**В.5.1** В приложении могут приводиться чертежи, технические характеристики и описания средств измерений и других технических средств разового изготовления.

**В.5.2** Первый пункт раздела излагают следующим образом: «При выполнении измерений применяют следующие средства измерений и другие технические средства: (далее – перечень)» или «При выполнении измерений применяют средства измерений и другие технические средства, приведенные в таблице В.1».

**Таблица В.1**

Порядковый номер и наименование средств измерений, технического средства	Обозначение стандарта, ТУ и типа средства измерений либо его метрологические характеристики или ссылка на чертеж или приложение	Наименование измеряемой величины



**В.6** Раздел «Метод измерений» содержит описание приемов сравнения измеряемой величины с единицей в соответствии с принципом, положенным в основу метода.

Если для измерений одной величины применяют несколько методов или документ устанавливает МВИ двух и более величин, то описание каждого метода выделяют в отдельный подраздел.

Первый пункт раздела (подраздела) излагают следующим образом: «Измерения (далее – наименование измеряемой величины) выполняют методом (далее следует описание физического принципа метода)».

**В.7** Раздел «Требования безопасности, охраны окружающей среды» содержит требования, выполнение которых обеспечивает при выполнении измерений безопасность труда, нормы производственной санитарии и охрану окружающей среды.

**В.7.1** При наличии нормативных документов, регламентирующих требования безопасности, производственной санитарии и охраны окружающей среды, в разделе приводят ссылку на эти документы.

**В.7.2** Первый пункт раздела излагают следующим образом: «При выполнении измерений (далее – наименование измеряемой величины) соблюдают следующие требования: (далее перечисляют требования безопасности, производственной санитарии, охраны окружающей среды)».

**В.8** Раздел «Требования к квалификации операторов» содержит сведения об уровне квалификации (профессии, образовании, практическом опыте и др.) лиц, допускаемых к выполнению измерений. Этот раздел включают в документ на МВИ при использовании сложных неавтоматизированных методов измерений и процедур обработки их результатов.

Первый пункт раздела излагают следующим образом: «К выполнению измерений и (или) обработке их результатов допускают лиц (далее – сведения об уровне квалификации)».

**В.9** Раздел «Условия измерений» содержит перечень влияющих величин, их номинальных значений и (или) границ диапазонов возможных значений, а также другие характеристики влияющих величин, требования к объекту измерений. К числу влияющих величин относят параметры сред (образцов), напряжение и частоту тока питания, внутренние импедансы объектов измерений и другие характеристики.

Допускается перечень влияющих величин приводить в виде таблицы.

Первый пункт раздела излагают следующим образом: «При выполнении измерений соблюдают следующие условия: (далее – перечень)» или «При выполнении измерений соблюдают условия, приведенные в таблице В.2».

**Таблица В.2**

Наименование измеряемой величины	Наименование влияющей величины	Номинальное значение	Предельные отклонения

**В.10** Раздел «Подготовка к выполнению измерений» содержит описание подготовительных работ, которые проводят перед выполнением непосредственно измерений. К этим работам относят предварительное определение значений влияющих величин, сборку схем (для этого в разделе или приложении приводят схемы), подготовку и проверку режимов работы средств измерений и других технических средств (установка нуля, выдержка во включенном состоянии, тестирование и т. д.), подготовку проб к измерениям.

**В.10.1** Если при выполнении количественного химического анализа предусматривается установление градуировочной характеристики, то в разделе приводят способы ее установления и контроля, а также порядок применения образцов для градуировки, приготовления образцов в виде смесей.

**В.10.2** Если порядок подготовительных работ установлен в документах на средства измерений и другие технические средства, то в разделе приводят ссылки на эти документы.

**В.10.3** Первый пункт раздела излагают следующим образом: «При подготовке к выполнению измерений проводят следующие работы: (далее – перечень и описания подготовительных работ)».

**В.11** Раздел «Выполнение измерений» содержит перечень, объем, последовательность операций, периодичность и число измерений, описания операций, требования к представлению промежуточных и конечных результатов (число значащих цифр и др.).

Для МКХА в разделе приводят также требования к массе и числу навесок пробы, а при необходимости – указания о проведении «контрольного опыта» и описание операций по устранению влияния мешающих компонентов пробы.

**В.11.1** Если порядок выполнения операций установлен в документах на применяемые средства измерений и другие технические средства, то в разделе приводят ссылки на эти документы.

**В.11.2** Если для измерений одной величины применяют несколько методов или документ устанавливает МВИ двух и более величин, то описание каждой операции выделяют в отдельный подраздел.

**В.11.3** В разделе (подразделе) указывают требования о необходимости регистрации результатов промежуточных измерений и значений влияющих величин. При необходимости указывают формы регистраций промежуточных результатов измерений и значений влияющих величин.

**В.11.4** Первый пункт раздела излагают следующим образом: «При выполнении измерений (далее – наименование измеряемой величины) выполняют следующие операции: (далее – описания операций)».

**В.12** Раздел «Обработка (вычисление) результатов измерений и оценивание неопределенности» содержит описания способов обработки и получения результатов измерений, а также алгоритм оценивания неопределенности в соответствии с [2] или для МКХА в соответствии с [7].

**В.12.1** Если для измерений одной величины применяют несколько методов или документ устанавливает МВИ двух и более величин, то описание каждого способа обработки выделяют в отдельный подраздел.

**В.12.2** В разделе при необходимости приводят данные, требуемые для получения результатов измерений (константы, таблицы, графики, уравнения и т. п.). При большом объеме данных их указывают в приложении.

**В.12.3** В разделе указывают требования о необходимости регистрации обработки результатов промежуточных измерений и при необходимости указывают форму такой регистрации (на магнитной ленте, распечатке принтера и т. п.).

**В.12.4** Первый пункт раздела излагают следующим образом: «Обработку результатов измерений (далее – наименование измеряемой величины) выполняют способом: (далее – описание способа)».

**В.13** Раздел «Контроль точности получаемых результатов измерений» содержит описание методики контроля стабильности получаемых в соответствии с МВИ результатов измерений с учетом требований СТБ ИСО 5725-6 (разделы 6, 7) и СТБ ИСО/МЭК 17025 (пункт 5.9) при использовании МВИ в аккредитованных лабораториях.

**В.14** Раздел «Оформление результатов измерений» содержит требования к форме, в которой приводят полученные результаты измерений. В разделе указывают вид носителя полученной измерительной информации (документ, магнитная лента, лента самопишущего прибора и т. п.). При необходимости приводят сведения о применяемых средствах измерений и других технических средствах, дате и времени получения результата измерений.

**В.14.1** При указании в протоколах вместе с результатом измерений неопределенности рекомендуется придерживаться в соответствии с [2] следующей формы:

(результат измерения  $\pm$  расширенная неопределенность) единицы измерения, где число, следующее за знаком « $\pm$ », является численным значением расширенной неопределенности, которая определена как произведение стандартной неопределенности и коэффициента охвата  $k = 2$ , основанного на нормальном распределении, и определяет интервал, имеющий уровень доверия, приблизительно равный 95 %. Стандартная неопределенность была определена в соответствии с требованиями [2] (или [7]).

**В.14.2** Документ или запись удостоверяет лицо, проводившее измерения, а при необходимости – руководитель организации (предприятия), подпись которого заверяют печатью организации (предприятия).

**В.14.3** Первый пункт раздела излагают следующим образом: «Результаты измерений оформляют протоколом, форма которого приведена в приложении (номер приложения)», или «Результаты измерений оформляют записью в журнале по указанной ниже форме (далее – таблица, график или другая форма представления результатов измерений)», или «Результаты измерений хранят (далее – указание о способах хранения на машинных носителях)».

**Приложение В (Измененная редакция, Изм. № 1 ВУ)**

**Приложение Г**  
(рекомендуемое)

**Форма свидетельства об аттестации МВИ**

\_\_\_\_\_ наименование и реквизиты организации (предприятия), проводившей аттестацию МВИ

**СВИДЕТЕЛЬСТВО №**  
**об аттестации МВИ**

Методика выполнения измерений \_\_\_\_\_  
наименование измеряемой величины;

\_\_\_\_\_, разработанная  
при необходимости указывают объект и метод измерений

\_\_\_\_\_ наименование организации (предприятия), разработавшей МВИ  
и регламентированная в \_\_\_\_\_,  
обозначение и наименование документа

аттестована в соответствии с ГОСТ \_\_\_\_\_.

Аттестация осуществлена по результатам \_\_\_\_\_  
вид работ: метрологическая экспертиза материалов

\_\_\_\_\_ по разработке МВИ, теоретическое или экспериментальное исследование МВИ, другие виды работ

В результате аттестации МВИ установлено, что МВИ соответствует предъявляемым к ней метрологическим требованиям и обладает следующими основными метрологическими характеристиками:

\_\_\_\_\_ диапазон измерений, показатели точности (правильности и/или прецизионности) в соответствии с СТБ ИСО 5725-1, характеристики погрешности измерения и (или) характеристики составляющих погрешности или неопределенность измерения

Руководитель организации  
(предприятия)

\_\_\_\_\_ личная подпись

\_\_\_\_\_ расшифровка подписи

Дата      Печать

**Приложение Г (Измененная редакция, Изм. № 1 ВУ)**

**Приложение Д**  
(обязательное)

**Порядок введения в действие настоящего стандарта**

**Д.1** Действующие до введения в действие настоящего стандарта документы на МВИ, на которые распространяется настоящий стандарт, остаются в силе вплоть до их пересмотра.

**Д.2** Национальные органы по метрологии государств до даты введения в действие настоящего стандарта осуществляют мероприятия по составлению перечней документов на МВИ, применяемых в сферах распространения государственного метрологического контроля и надзора.

**Д.3** До даты введения в действие настоящего стандарта национальные органы по метрологии государств определяют необходимость отмены и пересмотра документов на МВИ, не удовлетворяющих требованиям настоящего стандарта, проведения аттестации и стандартизации МВИ.

Целесообразно также организовывать подготовку специалистов предприятий и организаций для проведения работ по метрологической аттестации МВИ, а также определить порядок осуществления работ по проведению аттестации МВИ.

**Д.4** Мероприятия по пересмотру, отмене, аттестации и стандартизации МВИ в первую очередь должны распространяться на МВИ, предназначенные для широкого применения, или МВИ ограниченного применения для выполнения наиболее ответственных измерений.

**Приложение Е**  
(справочное)

**Библиография**

- [1] Методические указания  
МИ 1317-86. Государственная система обеспечения единства измерений. Результаты измерений и характеристики погрешности измерений. Формы представления. Способы использования при испытаниях образцов продукции и контроле их параметров
- [2] Руководство по выражению неопределенности измерения  
Перевод с англ. под науч. ред. проф. В. А. Слаева. – СПб. : ГП ВНИИМ им. Д. И. Менделеева, 1999
- [3] Рекомендация  
МИ 1967-89 Государственная система обеспечения единства измерений. Выбор методов и средств измерений при разработке методик выполнения измерений. Общие положения
- [4] Рекомендация по межгосударственной стандартизации  
РМГ 60-2003 Государственная система обеспечения единства измерений. Смеси аттестованные. Общие требования к разработке
- [5] Методические указания  
РД 50-453-84 Характеристики погрешности средств измерений в реальных условиях эксплуатации. Методы расчета
- [6] Рекомендация  
МИ 2232-2000 Государственная система обеспечения единства измерений. Обеспечение эффективности измерений при управлении технологическими процессами. Оценивание погрешности измерений при ограниченной исходной информации
- [7] Руководство ЕВРАХИМ/СИТАК  
Количественное описание неопределенности в аналитических измерениях. – 2-е изд., 2000, перевод с англ. Р. Л. Кадиса, Г. Р. Нежиховского, В. Б. Симины; под общей ред. Л. А. Конопелько, СПб. : ВНИИМ им. Д. И. Менделеева, 2002
- [8] Рекомендация  
МИ 2301-2000 Государственная система обеспечения единства измерений. Обеспечение эффективности измерений при управлении технологическими процессами. Методы и способы повышения точности измерений
- [9] Рекомендация  
МИ 2174-91 Государственная система обеспечения единства измерений. Аттестация алгоритмов и программ обработки данных при измерениях. Основные положения

**Приложение Е (Измененная редакция, Изм. № 1 ВУ)**

---

УДК 389.14:006.354(083.74)(476)

МКС 17.020

**Ключевые слова:** методика выполнения измерений, методика количественного химического анализа, аттестация, метрологическая экспертиза

---

Ответственный за выпуск *В. Л. Гуревич*

---

Сдано в набор 18.11.2010. Подписано в печать 16.12.2010. Формат бумаги 60×84/8. Бумага офсетная.  
Гарнитура Arial. Печать ризографическая. Усл. печ. л. 2,56 Уч.- изд. л. 1,32 Тираж 70 экз. Заказ 1255

---

Издатель и полиграфическое исполнение:  
Научно-производственное республиканское унитарное предприятие  
«Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации» (БелГИСС)  
ЛИ № 02330/0552843 от 08.04.2009.  
ул. Мележа, 3, комн. 406, 220113, Минск.