

О путях внедрения неопределенности измерений в отечественную нормативную базу

В.А.Слаев, А.Г.Чуновкина, И.А.Харитонов

ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»

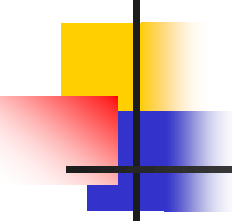
Санкт-Петербург, Россия

Тел. (812) 251 83 07, E-mail A.G.Chunovkina@vniim.ru



Цели *Руководства (GUM)* по выражению неопределенности измерений

- обеспечить полную информацию о том, как составлять отчеты о неопределенностях измерений;
- предоставить основу для международного сопоставления результатов измерений;
- предоставить универсальный метод для выражения и оценивания неопределенности результата измерения, применимый ко всем видам измерений и всем типам данных, используемых при измерениях.



Принципы *Руководства* предназначены для использования в широком спектре измерений, включая:

- обеспечение качества в процессе производства,
- проведение фундаментальных и прикладных исследований и разработок в науке и технике,
- калибровку эталонов и приборов, испытания по всей национальной системе измерений для достижения единства измерений с национальными эталонами;
- создание, поддержание и сличения международных и национальных эталонов единиц физических величин, включая стандартные образцы веществ и материалов



Документы международных организаций по оценке неопределенности

- ILAC-G17:2002 Introduction of the Concept of Uncertainty of Measurement in Testing in Association with the Application of the Standard ISO/IEC 17025.
- EA – 4/16 The Expression of Uncertainty in Quantitative Testing
- EA – 4/02 Expression of the Uncertainty of Measurements in Calibration
- The Expression of Uncertainty and Confidence in Measurement
M 3003, 1997 Edition, United Kingdom Accreditation Service, Feltham, UK
-



Два аспекта внедрения



- Сопоставление двух подходов, выявление преимуществ и недостатков, от философских понятий



до
алгоритмов вычисления

- Разработка и пересмотр нормативных документов

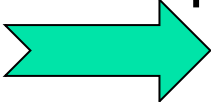


Переводы ВНИИМ им.Д.И.Менделеева

- Руководство по выражению неопределенности измерения: Перевод с англ. под науч. ред. проф. Слаева В.А. – ГП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева», С.-Петербург, 1999. – 134 с.
- Руководство ЕВРАХИМ/СИТАК Прослеживаемость в химическом измерении (2003), пер. с англ. ВНИИМ им.Д.И.Менделеева, 2005
- Количественное описание неопределенности в аналитических измерениях. - 2000, Руководство ЕВРАХИМ/СИТАК - Перевод с англ. СПб.: ВНИИМ им. Д.И.Менделеева, 2002.
- Трансформирование распределений с использованием метода Монте-Карло – ISO/IEC Guide 98-3:2008/Suppl 1:2008- Перевод с англ. СПб.: ВНИИМ им. Д.И.Менделеева, 2010
- Введение к «Руководству по выражению неопределенности измерения» - ISO/IEC Guide 98-1:2009 - Перевод с англ. СПб.: ВНИИМ им. Д.И.Менделеева, 2011



Внедрение «сверху»

- МИ 2552-99 «ГСИ. Рекомендации по применению «Руководства по выражению неопределенности измерений»  РМГ 43-2001
- РМГ 96-2009 «ГСИ. Результаты и характеристики качества измерений. Формы представления»
- РМГ 91-2009 « ГСИ. Совместное использование понятий «погрешность измерения» и «неопределенность измерения» Общие принципы



РМГ 43-2001

- СКО, характеризующее случайную погрешность
- СКО, характеризующее, неисключенную систематическую погрешность
- СКО, характеризующее суммарную погрешность
- Доверительные границы погрешности

- Стандартная неопределенность, вычисленная по типу А
- Стандартная неопределенность, вычисленная по типу В
- Суммарная стандартная неопределенность
- Расширенная неопределенность

- Результат измерения y
- Доверительные границы Δ_p
- Доверительная вероятность p



- Результат измерения y
- Оценка расширенной неопределенности $\hat{U}_p = \Delta_p$
- Оценка суммарной стандартной неопределенности $\hat{u}_c = \frac{\Delta_p}{z_p}$
- Квантиль нормального распределения z_p

РМГ 43-2001

- Результат измерения y
- SKO случайной погрешности S
- Доверительные границы систематической погрешности

$\theta(p)$

- Результат измерения y
- Оценка стандартной неопределенности по типу А $\hat{u}_A = S$
- Оценка стандартной неопределенности по типу В

$$\hat{u}_B = \frac{\theta(p)}{K\sqrt{3}}$$

- Оценка суммарной стандартной неопределенности

$$\hat{u}_c = \sqrt{\hat{u}_A^2 + \hat{u}_B^2}$$

- Оценка расширенной неопределенности

$$\hat{U}_p = t_p(\hat{\nu}_{eff}) \hat{u}_c \quad \hat{\nu}_{eff} = (n-1) \left[1 + \frac{\hat{u}_B^2}{\hat{u}_A^2} \right]^2$$



Внедрение «сверху»

- Р 50.2.028-03 «ГСИ. Алгоритмы построения градуировочных характеристик средств измерений состава веществ и материалов и оценивание их погрешностей (неопределенностей). Оценивание погрешностей (неопределенностей) линейных градуировочных характеристик при использовании метода наименьших квадратов»
- Р 50.2.038 – 04 «ГСИ. Измерения прямые однократные. Оценивание погрешностей и неопределенности результата измерения»



Внедрение «снизу»

- ISO/IEC 17025 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий»



- ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2006



TK 125 «Статистические методы в управлении качеством продукции»

- Неопределенность измерения. Часть 1. Введение в руководства по неопределенности измерения
- Неопределенность измерения. Часть 3. Руководство по выражению неопределенности измерения
- Неопределенность измерения. Часть 3. Руководство по выражению неопределенности измерения. Дополнение 1. Трансформирование распределений с использованием метода Монте-Карло.