

УДК 006.91.001

## Читайте и узнаете:

- почему теория погрешности не прижилась в мировом пространстве;
- об особенностях работы лабораторий в условиях двойных стандартов;
- какие нюансы необходимо учитывать при оценке неопределенности;
- какие камни преткновения имеются на пути к полноценному принятию концепции неопределенности в России.

## Ключевые слова:

погрешность, неопределенность, переход от погрешности к неопределенности, признание результатов испытаний, калибровка

## Погрешность или неопределенность? Вот в чем вопрос...

Ю.В. Грачёва,

инженер-метролог отдела контроля качества ЗАО «РОСА»

Метролог-практик говорит об особенностях и трудностях работы калибровочных и испытательных лабораторий в условиях законодательно допустимой возможности оценивать точность посредством определения как погрешности, так и неопределенности. Описаны предпосылки создания концепции неопределенности и ее формирования, а также причины того, что она трудно приживается на отечественной почве. Автор обращает внимание читателей на некоторые нюансы практического применения концепции неопределенности, основываясь на собственных наблюдениях.

Концепция неопределенности начала формироваться в 1978 г., когда хорошо знакомая нам теория погрешности уже достигла пика своего развития. Одной из предпосылок для этого стала процедура сличения национальных эталонов разных стран. В связи с тем, что на тот момент отсутствовала единая характеристика оценки точности, по инициативе нескольких метрологических организаций, в том числе Международного комитета мер и весов (МКМВ), была предложена кон-

цепция нового предоставления результатов измерений — концепция неопределенности. В 1980 г. была разработана окончательно утвержденная в 1986 г. Рекомендация *INC-1(1980)* «Выражение экспериментальных неопределенностей», которая содержала всего пять положений по оцениванию неопределенности. Впоследствии на базе этого документа было создано первое руководство по выражению неопределенности измерений (*Guide to the expression of uncertainty in measurement GUM-93*).

Очевидным преимуществом новой концепции стало повышение надежности и качества результатов измерений. Совершенно неслучайно страны с развитой экономикой приняли именно неопределенность как наилучшую оценку точности результата измерений. Еще одной предпосылкой стал процесс международной стандартизации оценивания качества измерений, катализатором которого было внедрение стандарта *ISO/IEC 17025:2005*<sup>1</sup>. Он регламентировал документирование процедур оценивания неопределенности с целью международного признания результатов испытаний и калибровок для аккредитованных лабораторий.

Почему же теория погрешности не прижилась в мировом пространстве? Самым существенным ее недостатком было то, что она базируется на понятии «истинного значения физической величины», определить которое просто невозможно из-за несовершенства методов и средств

<sup>1</sup> *ISO/IEC 17025:2005 «General requirements for the competence of testing and calibration laboratories»* (Общие требования к компетентности испытательных и поверочных лабораторий).

измерений. На практике за истинное обычно принимают действительное значение. Концепция же неопределенности основана на «оценке среднего значения некоторой величины», которую вполне реально рассчитать, а значит, степень доверия к качеству результата возрастает. Без энтузиазма был воспринят и перевод термина «error» (ошибка) как «погрешность».

Вторым несовершенством концепции была классификация погрешностей на систематические и случайные, по характеру возникновения. Тогда как классификация неопределенностей осуществляется по способу оценивания.

Выделяют неопределенность типа *A* — данные, получаемые методом статистического анализа ряда наблюдений, и неопределенность типа *B* — данные, получаемые способами, отличными от статистического анализа ряда наблюдений. Деление неопределенностей по способу оценивания выглядит более разумным, чем деление погрешностей на систематические и случайные. Рассмотрим далее примеры, подтверждающие этот факт.

При применении методик количественного химического анализа, когда выполняются косвенные измерения с большим количеством последовательных операций, возникает потребность учитывать вклады в неопределенность большого числа источников. Существуют измерения, в которых с целью повышения точности результата ряд систематических составляющих может быть оценен по типу *A*, то есть статистическими методами. Например, оценивание неопределенности калибровочной зави-

симости средства измерений. В данном примере для оценивания неопределенности по типу *B* используется априорная информация — неисключенная систематическая погрешность. Но основным источником неопределенности служит случайная составляющая, полученная при многократном взвешивании калибровочной смеси в процессе приготовления. Неопределенность в данном случае должна быть оценена по типу *A*, то есть статистическими методами.

В других же случаях, наоборот, случайные составляющие могут представлять собой априор-

ство. Как и теория погрешности, концепция неопределенности построена на использовании среднего квадратического отклонения и доверительного интервала. Только во втором случае эти характеристики называются стандартной и расширенной неопределенностью.

### Адаптация концепции неопределенности в России

Проанализировав, как международная концепция адаптируется в нашей стране, нельзя не отметить, что следовать мировым тенденциям мы не торопимся. Отчаянно сопротивляем-

---

**Законодательно в России концепции погрешности и неопределенности существуют параллельно. И при этом нет единого подхода в вопросе оценивания точности. Поэтому полностью перейти к концепции неопределенности пока не удается**

---

ную информацию и оцениваться как неопределенность типа *B*. Например, в соответствии с методикой калибровки мерной посуды, разработанной ЗАО «РОСА», следует иметь априорную информацию о среднем квадратическом отклонении результата измерений. Для получения такой информации используются зафиксированные в журналах результаты калибровки мерной посуды, полученные при разных условиях, разными исполнителями, в разные промежутки времени. Таким образом, случайная составляющая использовалась для оценивания неопределенности по типу *B*.

Однако между теорией погрешности и концепцией неопределенности существует и сход-

ся. Болезненно принимаем тот факт, что концепция неопределенности потихоньку вытесняет нашу привычную теорию погрешности. Конечно, на то есть причины. Мы просто не готовы полностью отступить от канона. Ведь переход требует проведения большого объема методических работ, расширения профессионального кругозора, дополнительного объема знаний и новых материальных ресурсов.

Тем не менее некоторый прогресс в движении по направлению к концепции неопределенности уже есть. Перед вступлением Росаккредитации в международную организацию по аккредитации лабораторий были разработаны два документа: «По-

литика ИЛАК по прослеживаемости результатов измерений»<sup>2</sup> и «Политика ИЛАК в отношении неопределенности при калибровках»<sup>3</sup>. Появление этих документов, разработанных специалистами «Всероссийского научно-исследовательского института метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»), — важное событие, которое способствовало признанию результатов калибровок и испытаний, проведенных аккредитованными лабораториями РФ.

Определенную лепту в признание концепции неопределенности в России внесли и международные документы, в которых используется именно термин «неопределенность». Специалисты калибровочных и испытательных лабораторий, метрологических служб часто руководствуются ими в своей деятельности. В РФ по этому направлению разработано достаточно много документов. Основным, в котором четко описан алгоритм оценивания неопределенности, на сегодняшний день является ГОСТ 34100.3–2017<sup>4</sup>. Метрологические организации и службы, калибровочные и испытательные лаборатории при возникновении потребности оценки неопределенности руководствуются в основном этим документом.

<sup>2</sup> Рекомендации по стандартизации Р 50.1.108-2016 «Политика ИЛАК по прослеживаемости результатов измерений» введены в действие Приказом Росстандарта № 1387-ст от 12.10.2016 г.

<sup>3</sup> Рекомендации по стандартизации Р 50.1.109-2016 «Политика ИЛАК в отношении неопределенности при калибровках» утверждены Приказом Росстандарта № 1388-ст от 12.10.2016 г.

<sup>4</sup> ГОСТ 34100.3–2017/ISO/IEC Guide 98-3:2008 «Неопределенность измерения. Часть 3. Руководство по выражению неопределенности измерения» Приказом Росстандарта № 1065-ст от 12.09.2017 г. введен в действие в качестве национального стандарта с 01.09.2018 г.

Значительным событием стало создание Российской системы калибровки<sup>5</sup>, зарегистрироваться в которой может любая организация, подтвердившая соответствие требованиям стандарта ГОСТ ИСО/МЭК 17025–2009<sup>6</sup>. По результатам калибровки оформляется сертификат. Результат там указывается с оценкой неопределенности.

Без неопределенности нам также никак не обойтись в процессе создания новых эталонов. При обработке результатов измерений, получаемых при международных сличениях первичных национальных эталонов, за характеристику качества в соответствии с Соглашением о взаимном признании национальных эталонов, сертификатов калибровки и измерений, выдаваемых национальными метрологическими институтами<sup>7</sup>, принимается неопределенность.

Получается, что для метрологического взаимодействия с другими странами переход к неопределенности становится неизбежным. Тем не менее, теория погрешности сейчас фактически и законодательно существует параллельно с концепцией неопределенности. Единство подходов по вопросу оценивания точности отсутствует. Полностью перейти к концепции неопределенности пока не удается.

Здесь есть несколько больших камней преткновения.

<sup>5</sup> Научно-методический центр Российской системы калибровки. — URL: [www.wniims.ru](http://www.wniims.ru). — (Дата обращения: 06.08.2019 г.).

<sup>6</sup> ГОСТ ИСО/МЭК 17025–2009 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий» Приказом Росстандарта № 41-ст от 04.04.2011 г. введен в действие в качестве национального стандарта с 01.01.2012 г.

<sup>7</sup> Соглашение CIPM MRA подписано под эгидой Международного Комитета Мер и Весов 14.10.1999 г.

1. Основным документом, регламентирующим требования к измерениям в РФ, служит № 102–ФЗ<sup>8</sup>. Согласно ему, главными инструментами в достижении единства измерений выступают поверка средств измерений, аттестация методик, утверждение типа средств измерений и стандартных образцов, метрологическая экспертиза технической документации.

Исторически сложилось так, что нормативная база главных процедур метрологического надзора (методики поверки, описания типа, свидетельства об аттестации методик и так далее) построена на теории погрешности. На этих документах базируется подготовка метрологов. Вследствие этого ощущается недостаток специалистов, свободно владеющих концепцией неопределенности.

2. Переход к концепции неопределенности требует дополнительных ресурсов и затрат.

Обратим внимание на особенность работы лабораторий в условиях двойных стандартов.

В деятельности многих аналитических лабораторий применяются методики количественного химического анализа. В одних методиках показатели точности представлены суммарной погрешностью, в других — бюджетом неопределенности. Метрологическое обеспечение средств измерений определяется их назначением. Средства измерений, попадающие в сферу государственного регулирования обеспечения единства измерений, подлежат поверке.

При применении средств измерений вне этой сферы допус-

<sup>8</sup> Федеральный закон № 102–ФЗ от 26.06.2008 г. «Об обеспечении единства измерений».

кается добровольная поверка или калибровка. Процедура поверки построена на теории погрешности, а результаты калибровки в соответствии с требованиями нормативных документов должны сопровождаться неопределенностью. Получается, что химики-аналитики обязаны уметь ориентироваться сразу в двух направлениях представления показателей точности.

### Особенности применения концепции неопределенности

Аналитический центр «РОСА» с 2018 г. начал проводить самостоятельную калибровку средств измерений, используемых вне сферы государственного регулирования обеспечения единства измерений, и оценивать неопределенность результатов измерений. На основании собственных наблюдений могу сказать, что есть некоторые особенности применения концепции неопределенности, которыми и поделюсь с читателями.

1. Оценивание неопределенности — это не только алгоритм, требующий применения стандартных математических процедур. От аналитика оно требует также детального знания природы измеряемой величины, самого процесса измерений, включая методы и принципы, в том числе и физику работы прибора. Хорошо владеть также аппаратом математической обработки результатов измерений.

2. В идеале оценивание неопределенности измерений в количественном химическом анализе — командная работа метролога, химика-аналитика и менеджера по качеству. Качество оценки напрямую зависит от про-

фессиональной компетентности лиц, принимающих в ней участие. Если за всю команду работает один человек, то решение задачи потребует гораздо больше времени.

Старания всех участников процесса не проходят зря — мы получаем надежный и достоверный результат оценки неопределенности. По мере накопления опыта оценки неопределенности затраты времени и ресурсов будут сокращаться.

3. Двигаться стоит от простого к сложному. Сначала освоить оценивание неопределенности прямых однократных измерений,

---

### В идеале оценивание неопределенности измерений в количественном химическом анализе — командная работа метролога, химика-аналитика и менеджера по качеству

---

затем многократных, а уже потом косвенных.

4. В результате сравнения расчетов суммарной погрешности и бюджета неопределенности автор пришел к выводу, что в новой концепции математический аппарат обработки результатов измерений проще и понятнее.

Перед командой, состоящей из метролога, химика-аналитика и менеджера по качеству, стояла задача измерения  $pH$  в специфическом объекте — реагентах для водоподготовки. Для последующего оценивания неопределенности нужно было собрать и тщательно проанализировать всю имеющуюся информацию о приборе, принципах его работы, измеряемой величине, нюансах практического применения методики.

Первым делом выяснялись особенности работы прибора с первичными преобразователями-электродами во всем диапазоне измерений. Поэтому  $pH$  измерялся в сильноокислых модельных растворах 0,0–3,0 ед.  $pH$  сульфата алюминия, имеющего плотность 1,34–1,38 г/см<sup>3</sup>, затем в буферных растворах и, наконец, — в рабочих пробах. Для измерения  $pH$  растворов применялся анализатор жидкости МУЛЬТИТЕСТ ИПЛ-111 с электродами ЭС-10303/7 и ЭВЛ-1М3.1.

Чтобы провести измерение в начальной точке диапазона 0,5 ед.  $pH$ , потребовалось при-

готовить рабочий буферный раствор, так как готовых растворов с таким значением  $pH$  не существует.

Применялся исходный 1 М раствор соляной кислоты в дистиллированной воде в соответствии с ГОСТ 4919.2–77<sup>9</sup>. Соотношение компонентов для приготовления рабочего буферного раствора приведено в *табл. 1*.

Следующим шагом стало составление алгоритма оценивания неопределенности измерений, включающего уравнение модели:

$$E = E_{\text{изм}} \pm U \quad (1),$$

<sup>9</sup> ГОСТ 4919.2–77 (СТ СЭВ 808–77) «Реактивы и особо чистые вещества. Методы приготовления буферных растворов» Постановлением Государственного стандарта СССР № 515 от 28.02.1977 г. дата введения установлена 01.01.1978 г.

# Испытания, измерения, анализ

**Табл. 1. Соотношение компонентов для рабочего буферного раствора**

<i>pH</i>	Вода, мл	Соляная кислота, мл (1 М р-р)
0,6 ± 0,1	60	40

где  $E_{\text{изм}}$  — измеренное значение *pH*, ед. *pH*,  $U$  — расширенная неопределенность измерений, ед. *pH*.

Входные величины рассматривались как некоррелированные.

Мы оценили неопределенность типа А как среднеквадратичное отклонение среднего значения ряда измерений, состоящего из десяти отдельных, полученных в условиях повторяемости. Стандартная неопреде-

лась справочная документация: данные руководства по эксплуатации анализатора, паспортов на электроды, документов на стандарт-титры, из которых готовились буферные растворы.

Неопределенность по типу В рассчитывалась по формулам:

$$u_{B1}(\bar{E}_{\text{изм}}) = \frac{\Delta_{\text{СИ}}}{\sqrt{3}} \quad (3),$$

$$u_{B2}(\bar{E}_{\text{изм}}) = \frac{\Delta_{\text{СТ}}}{\sqrt{6}} \quad (4),$$

$$u_{B3}(\bar{E}_{\text{изм}}) = \frac{\Delta_{\text{Э}}}{\sqrt{3}} \quad (5),$$

где  $\Delta_{\text{СИ}}$  — предел допускаемой основной абсолютной погрешности анализатора,  $\Delta_{\text{Э}}$  — предел допускаемой дополнительной по-

где  $V_{\text{eff}}$  — эффективное число степеней свободы.

Эффективное число степеней свободы определялось по формуле Велча-Саттерсвейта:

$$V_{\text{eff}} = (n - 1) \left[ \frac{u_C(E)}{u_A(E_{\text{изм}})} \right]^4 \quad (9).$$

Бюджет неопределенности измерений *pH* в реагентах с помощью анализатора жидкости МУЛЬТИТЕСТ ИПЛ-111 с электродами ЭС-10303/7 и ЭВЛ-1М3.1 представлен в табл. 2. За неопределенность измерения в диапазоне 0,5–12 *pH* принимается максимальное из всех полученных значений.

Измеренное значение *pH* в диапазоне 0,5–12 ед. *pH* составляет  $(E_{\text{изм}} \pm 0,064)$  ед. *pH*. Указанная расширенная неопределенность измерения определяется как суммарная стандартная неопределенность измерения, умноженная на коэффициент охвата  $k$ , и определяет оцененный интервал с уровнем доверия примерно 95 %.

Для сравнения двух характеристик точности также была оценена суммарная погрешность измерений *pH* в реагентах в соответствии с ГОСТ Р 8.736–2011<sup>10</sup>. Ее величина, включая основную и дополнительную погрешность анализатора, СКО результатов измерений и погрешность буферного раствора, составила  $\Delta = \pm 0,08$  ед. *pH*. Ниже приведен алгоритм расчета суммарной погрешности измерения *pH* для рабочего буферного раствора со значением  $(0,6 \pm 0,1)$  ед. *pH*.

## Исторически сложилось так, что нормативная база главных процедур метрологического надзора построена на теории погрешности

ленность типа А была рассчитана по результатам измерений *pH* двух рабочих проб и буферных растворов по формуле:

$$u_A(\bar{E}_{\text{изм}}) = \sqrt{\frac{1}{n(n-1)} \sum_{i=1}^n (E_{\text{изм}i} - \bar{E}_{\text{изм}})^2} \quad (2),$$

где  $u_A(\bar{E}_{\text{изм}})$  — среднее квадратичное отклонение среднего значения результатов измерений *pH* буферных растворов и рабочих проб,  $n$  — число измерений, равное 10.

Для оценивания неопределенности по типу В использова-

грешности анализатора,  $\Delta_{\text{СТ}}$  — погрешность стандарт-титров.

Далее была рассчитана суммарная стандартная неопределенность по формуле:

$$u_C(E) = \sqrt{\sum_{i=1}^n c_i^2 u^2(E_{\text{изм}i})} \quad (6).$$

Примечание к формуле (6): коэффициенты чувствительности  $C_i$  принимались равными 1.

Расширенная неопределенность рассчитывалась по формуле:

$$U = k \cdot u_C \quad (7),$$

где  $k$  — коэффициент охвата, который вычислялся по формуле:

$$k = t_{0,95} \cdot (V_{\text{eff}})^{-1/2} \quad (8),$$

<sup>10</sup> ГОСТ Р 8.736–2011 «Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения» введен в действие Приказом Росстандарта № 1045-ст от 13.12.2011 г.



### Алгоритм расчета суммарной погрешности

1. Оценка доверительной границы случайной погрешности:

$$\varepsilon_{(0,95)} = t \cdot S_{\bar{X}} = 0,024 \text{ ед. } pH \quad (10),$$

где  $t$  — коэффициент Стьюдента,  $S_{\bar{X}}$  — среднее квадратичное отклонение среднего арифметического результата измерений.

2. Оценка доверительных границ неисключенной систематической погрешности:

$$\theta_{(0,95)} = \pm k \sqrt{\sum_{i=1}^m \theta_i^2} = 0,078 \text{ ед. } pH \quad (11),$$

где  $k$  — коэффициент, определяемый принятой доверительной вероятностью, числом составляющих неисключенной систематической погрешности и их соотношением. При доверительной вероятности  $P = 0,95$  коэффициент  $k$  принимают равным 1,1, где

$\theta_i$  — граница  $i$ -й неисключенной систематической погрешности.

3. Доверительные границы погрешности оценки измеряемой величины рассчитывались по формуле:

$$\Delta_{(0,95)} = K \cdot S_{\Sigma} = 0,08 \text{ ед. } pH \quad (12),$$

где  $K$  — коэффициент, зависящий от соотношения случайной составляющей погрешности и неисключенной систематической погрешности,

$$K = \frac{\varepsilon_{(0,95)} + \theta_{\Sigma(0,95)}}{S_{\bar{X}} + S_{\theta}} = 1,88.$$

$S_{\Sigma}$  — суммарное среднее квадратичное отклонение оценки измеряемой величины, которое вычислялось по формуле:

$$S_{\Sigma} = \pm \sqrt{S_{\theta}^2 + S_{\bar{X}}^2} = 0,043 \text{ ед. } pH \quad (13).$$

$$S_{\theta} = 0,043 \text{ ед. } pH$$

$$S_{\bar{X}} = 0,012 \text{ ед. } pH.$$

Измеренное значение  $pH$  в диапазоне 0,5–12 составляет  $(\bar{E}_{изм} \pm 0,08)$  ед.  $pH$ , при  $P = 0,95$ .

### Итоги оценивания неопределенности измерений $pH$ в реагентах

Стоит отметить несколько аспектов.

1. Необходимо обязательно учитывать особенности работы прибора со специфическим объектом — реагентами, а также изучить информацию о рекомендациях работы электрода в сильнокислых достаточно плотных средах. Чтобы проанализировать работу электрода в начальной точке диапазона измерения, потребуется приготовить дополнительный буферный раствор  $pH$  менее 1 ед.  $pH$ . И затем уже организовать и провести эксперимент по измерению  $pH$  на реальных пробах и на буферных растворах в условиях повторяемости, понять нюансы методики измерений.

2. Процесс оценивания неопределенности проходит в бо-

Табл. 2. Бюджет неопределенности измерений  $pH$  в реагентах с помощью анализатора жидкости МУЛЬТИТЕСТ ИПЛ-111 с электродами ЭС-10303/7 и ЭВЛ-1М3.1

Источник неопределенности	Оценка типа	Стандартная неопределенность, ед. $pH$						
		0,6 ± 0,1	1,65	4,01	6,86	9,18	Рабочая проба № 1 = 0,50 $pH$	Рабочая проба № 2 = 2,50 $pH$
Инструментальный (анализатора), $u_{B1}$ , ед. $pH$	B	0,0029	0,0029	0,0029	0,0029	0,0029	0,0029	0,0029
Инструментальный дополнительный (анализатора), $u_{B2}$ , ед. $pH$	B	0,0058	0,0058	0,0058	0,0058	0,0058	0,0058	0,0058
Приготовление буферных растворов, $u_{B3}$ , ед. $pH$	B	0,029	0,012	0,012	0,012	0,012	—	—
Среднее квадратичное отклонение среднего значения ряда измерений, состоящего из десяти отдельных измерений, полученных в условиях повторяемости, $u_A(E_{изм})$ , ед. $pH$	A	0,012	0,0073	0,006	0,007	0,006	0,006	0,015
Суммарная стандартная неопределенность, $u_C(E)$ , ед. $pH$		0,032	0,016	0,015	0,015	0,015	0,009	0,016
Расширенная неопределенность, $U$ , ед. $pH$		0,064	0,032	0,030	0,030	0,030	0,018	0,032

лее короткие сроки и результат получается более качественным при совместной работе нескольких специалистов. Так, без участия химика-аналитика нам потребовалось бы гораздо больше времени на создание собственного буферного раствора. Без участия метролога увеличилось бы время изучения алгоритма оценивания неопределенности и обработку результатов измерений. А без знания всех нюансов самой методики и организации процесса измерений химиком-аналитиком и менеджером по качеству процесс протекал бы намного медленнее.

3. Несмотря на временные и материальные затраты, оценив неопределенность, мы получили более качественный по сравнению с суммарной погрешностью результат. В концепции неопределенности цель измерений заключается в том, чтобы наилучшим образом определить интервал приемлемых значений измеряемой величины, а не истинное ее значение, как в теории погрешности.

4. Бюджет неопределенности удобнее с практической стороны, так как наглядно демонстрирует значение вклада каждого источника в суммарную стандартную неопределенность измерений. Анализировать информацию по возможным способам повышения точности измерений становится проще.

5. Концепция предполагает единый принцип использования стандартной неопределенности измерений, что несомненно упрощает математический аппарат расчетов.

6. Работа по оцениванию неопределенности — это перспективно и интересно!

Возвращаясь к вопросу о дальнейшем развитии концепции неопределенности, следует отметить, что процесс интеграции ее в России все-таки идет и возможности развития новой концепции существуют. Как вариант, можно ввести в вузах для обучения технических специалистов дисциплину «Концепция неопределенности измерений» с теоретическими и практическими занятиями. Это обеспечит резерв для будущих метрологических пред-

приятий, калибровочных и испытательных лабораторий, в которые выпускники высших учебных заведений будут приходить работать уже с базовыми знаниями. Совершенствование нормативной документации также не быстрый, но перспективный процесс. Поспособствовать ему смогут нормативные документы, регламентирующие процесс перехода от характеристик погрешности к характеристикам неопределенности.



## Резюме

**Метод оценивания неопределенности един во всем мире. Неопределенность измерений оценивается при заявлении соответствия международным требованиям, при взаимном признании результатов калибровок, сличений и испытаний, при заявлении о качестве продукции. Также он используется как мера доверия в области здравоохранения, безопасности и охраны окружающей среды, при проведении фундаментальных научных исследований.**

**TITLE:** \_\_\_\_\_

**Error or uncertainty? That's the question...**

**AUTHOR:** \_\_\_\_\_

**Yu.V. Gracheva, Metrology Engineer of the Quality Control Department of ROSA JSC**

**ABSTRACT** \_\_\_\_\_

The specialists of the regional Center for Standardization, Metrology and Testing examined for quality and safety canned whole condensed milk sold in the shopping centers of Krasnoyarsk. It is established that not all samples of this favorite delicacy from childhood are suitable for use. But the popular opinion about the nability to buy quality food in retail chains was proved wrong by the examination.

**KEYWORDS:** \_\_\_\_\_

error, uncertainty, transition from error to uncertainty, recognition of test results, calibration

**SUMMARY** \_\_\_\_\_

The method of uncertainty estimation is the same all over the world. Measurement uncertainty is assessed when declaring compliance with international requirements, mutually recognizing the results of calibrations, comparisons and tests, and declaring the quality of products. It is also used as a confidence measure in the field of health, safety and environmental protection, and basic scientific research.