



**О корректности
представлений числовых выражений
измерительных данных
в е-публикациях по физике и
в е-ресурсах оцененных данных**

В.В. Ежела

*Росатом, ОСССД, Центр данных физики частиц в ИФВЭ
Протвино, Россия*

Тематика сообщения

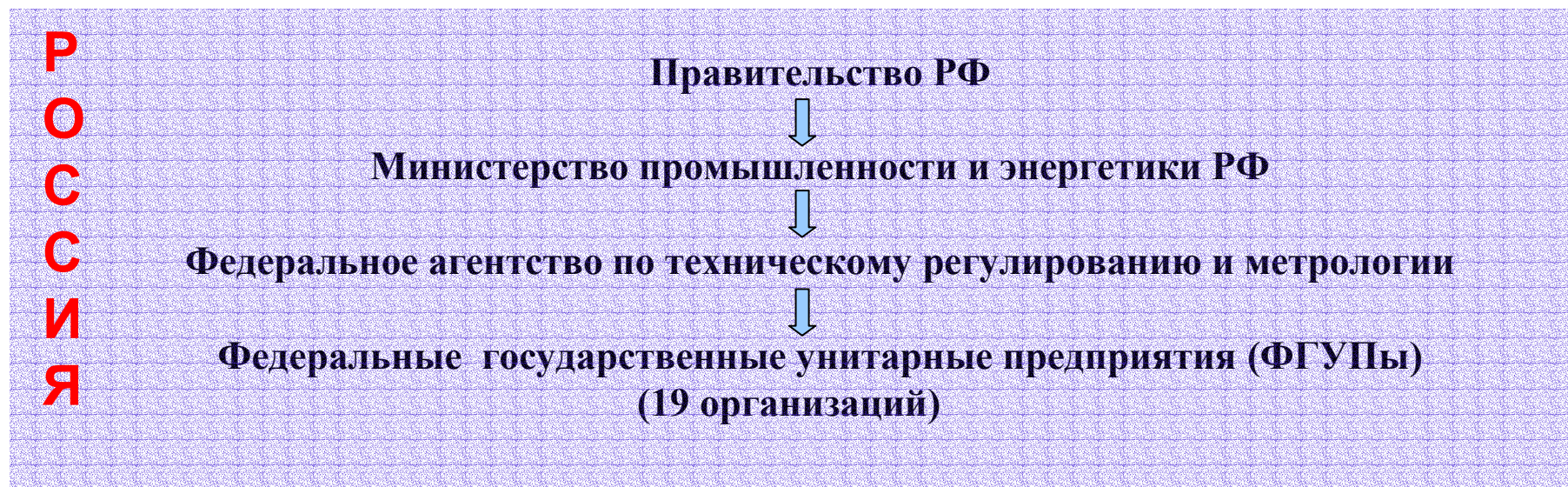
1. Метрология и фундаментальная наука
2. Критика практики представления данных измерений в:
 - авторитетных научных журналах и
 - авторитетных инфоресурсах.
3. Предложения по исправлению ситуации:
 - стандарт числового представления многомерных измерительных данных;
 - новая форма публикаций — описательная (иллюстративная) часть + фактическая часть в машиночитаемой форме;
 - предпубликационная экспертиза качества числовых данных (**Numeric Peer Review**) .

Измерение → ключ к познанию и использованию природы
Качество данных → качество принимаемых решений

Метрология - самостоятельная научно-техническая дисциплина, призванная:

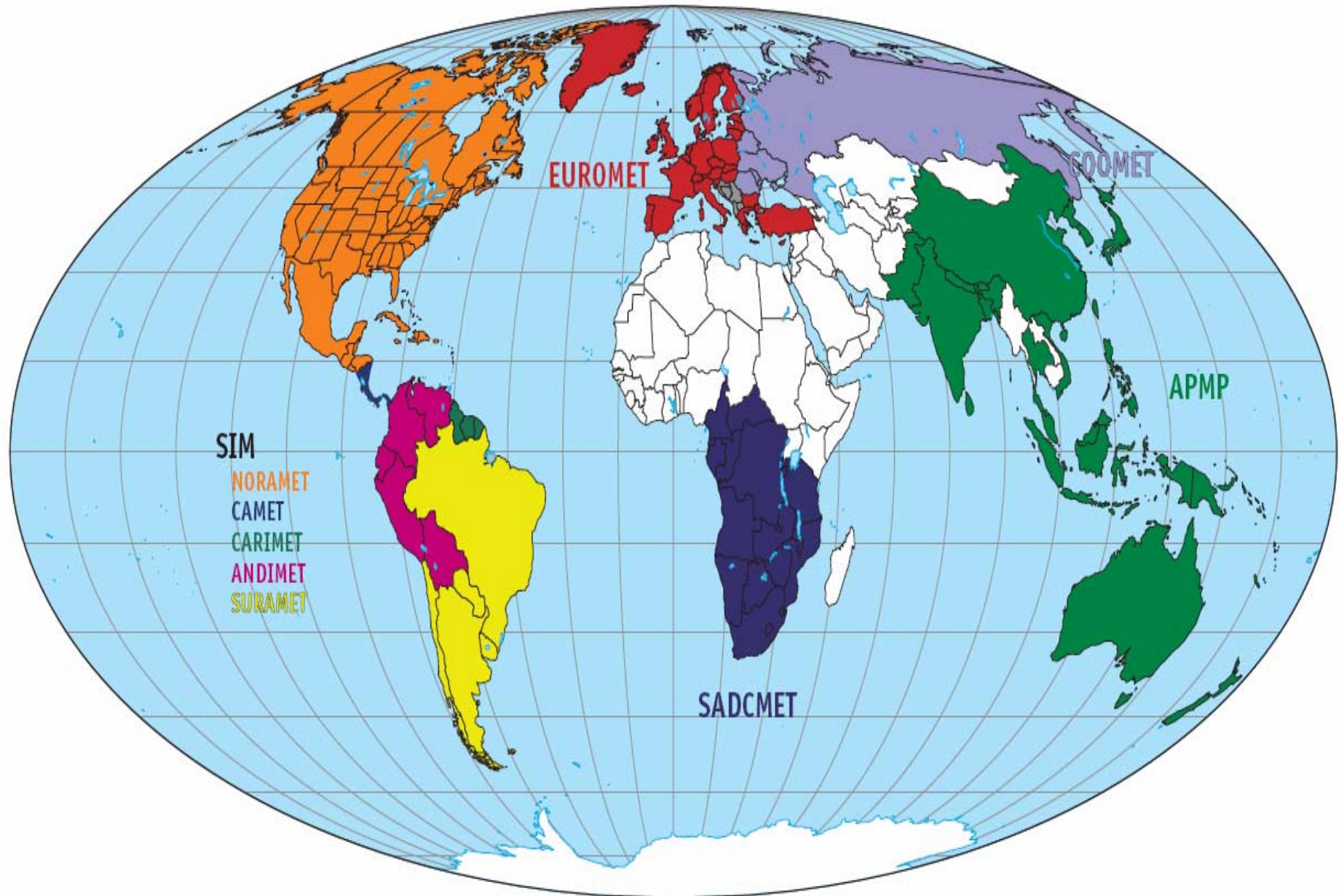
- 1. Аккумулировать и обобщать передовые методики ведения измерений в различных прикладных дисциплинах.
(Достижение требуемой точности при разумных затратах).**
- 2. Разрабатывать:**
 - единый язык описания методов и результатов измерений (обеспечение возможности коммуникаций разных научно-технических сообществ);**
 - методики и рекомендации по использованию измерительных данных в прогнозировании реализуемости и безопасности новых проектов. (обеспечение выживаемости общества, экономия невосполняемых ресурсов);**
 - методики и рекомендации по использованию измерительных данных в системах мер по обеспечению и контролю качества продукции в производственной сфере (обеспечение выживаемости общества, экономия невосполняемых ресурсов).**

Теорией и методикой измерений занимается наука – **фундаментальная метрология**.
Внедрением передовых методов измерений и обеспечением единства практики измерений
занимаются **прикладная и законодательная метрологии**.



Regional Metrology Organisations

From: "Metrology - in short" 2nd edition, 2004 by
P. Howarth and F. Redgrave



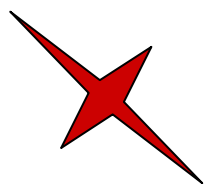
Концепция развития

национальной системы стандартизации

(одобрена распоряжением Правительства РФ от 28 февраля 2006 г. N 266-р)

II. Стратегические цели, принципы и задачи развития национальной системы стандартизации

.....



применение международных стандартов как основы разработки национальных стандартов, за исключением случаев, когда такое применение признано невозможным вследствие несоответствия требований международных стандартов климатическим и географическим особенностям Российской Федерации, техническим и (или) технологическим особенностям, **а также случаев, когда Российская Федерация в соответствии с установленными процедурами выступала против принятия международного стандарта или отдельного его положения;**

что предлагает метрология

[1.] Guide for the Presentation in the Primary Literature of Numerical Data Derived from Experiments (CODATA Guide).

CODATA Bulletin No.9, Dec.1973

[2.] Uncertainty of measurement -- Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995)

[BIPM](#), [IEC](#), [IFCC](#), [ISO](#), [IUPAC](#), [IUPAP](#), and [OIML](#) ISO/IEC Guide 98-3:2008

[3.] U.S. Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (US GUM)

ANSI/NCSL Z540.2-1997 (R2002)

[4.] Measurement uncertainty revisited: Alternative approaches to uncertainty evaluation, EuroLab, Technical Report No. 1/2007, March 2007

[2.1.] Руководство по выражению неопределенности измерения (ВНИИМ GUM) Перевод ISO GUM (ВНИИМ-1999)

[2.2.] Применение “Руководства по выражению неопределенности измерения”, РМГ 43 2001, Минск 2003

ГОСТ Р ИСО 5725: 1-6, 2002

[ISO 5725:1-6,1994/Cor 1:2001](#)

Joint Committee for Guides on Metrology (JCGM)

Working Group on the GUM



JCGM Future Products

<u>ISO/IEC FDGuide 98-1</u> Uncertainty of measurement -- Part 1: Introduction to the expression of uncertainty in measurement	<u>50.60</u>
<u>ISO/IEC NP Guide 98-2</u> Uncertainty of measurement -- Part 2: Concepts and basic principles	<u>10.99</u>
<u>ISO/IEC NP Guide 98-3</u> Uncertainty of measurement -- Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (revised GUM:1995) [GUM:95 withdrawn: Stage: <u>95.99</u> (2008-09-30)]	<u>60.60</u>
<u>ISO/IEC Guide 98-3/Suppl 1</u> 1. Propagation of distributions using a Monte Carlo method	<u>60.60</u>
<u>ISO/IEC Guide 98-3/NP Suppl 2</u> 2. Models with any number of output quantities	<u>10.99</u>
<u>ISO/IEC Guide 98-3/NP Suppl 3</u> 3. Modelling	<u>10.99</u>
<u>ISO/IEC NP Guide 98-4</u> Uncertainty of measurement -- Part 4: Role of measurement uncertainty in conformity assessment	<u>10.99</u>
<u>ISO/IEC NP Guide 98-5</u> Uncertainty of measurement -- Part 5: Applications of the least-squares method	<u>10.99</u>

Рекомендованная процедура оценивания и выражения неопределенностей [2.1. , 2.2.]

1. Запись уравнения измерений $Y = f(X_1, \dots, X_m)$ вычисление и внесение поправок
2. Вычисление оценок x_i входных величин X_i
3. Вычисление стандартной неопределенности и числа степеней свободы i -й входной величины: $u(x_i)$ и ν_i
4. Вычисление коэффициентов корреляции $r(x_i, x_j)$
5. Определение результата измерений $y = f(x_1, \dots, x_m)$
6. Вычисление суммарной стандартной неопределенности измерений $u_c(y)$
7. Вычисление расширенной неопределенности измерений U
8. Формирование документа с описанием процедуры и результата оценивания

ОДНАКО

Несмотря на непрерывный прогресс в:

- методике измерений,
- совершенствовании измерительных систем,
- развитию систем обработки данных,

и увеличивающуюся вычислительную мощь, мы все еще имеем устойчивую тенденцию некорректного числового выражения результатов измерений в научной литературе и в электронных ресурсах данных, рассматриваемых как эталонные.



The main sources of the corrupted data are:

- Over-rounding;
- Usage of improper uncertainty propagation laws;
- Absence of the in/out data quality assurance programs in traditional and electronic publishing processes.

As a rule, published multivariate data are damaged by over-rounding !!!

What is the over-rounding of multidimensional data?

Let us transform the “Greek” random vector with its scatter region

$$\begin{array}{|c|} \hline \zeta \\ \hline \eta \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline (\sqrt{2}) \cdot (1.500 \pm 0.100) \\ \hline (\sqrt{2}) \cdot (0.345 \pm 0.001) \\ \hline \end{array}, \quad r(\zeta, \eta) = \begin{array}{|c|c|} \hline 1.0 & 0.0 \\ \hline 0.0 & 1.0 \\ \hline \end{array}$$

by 45 degrees rotation

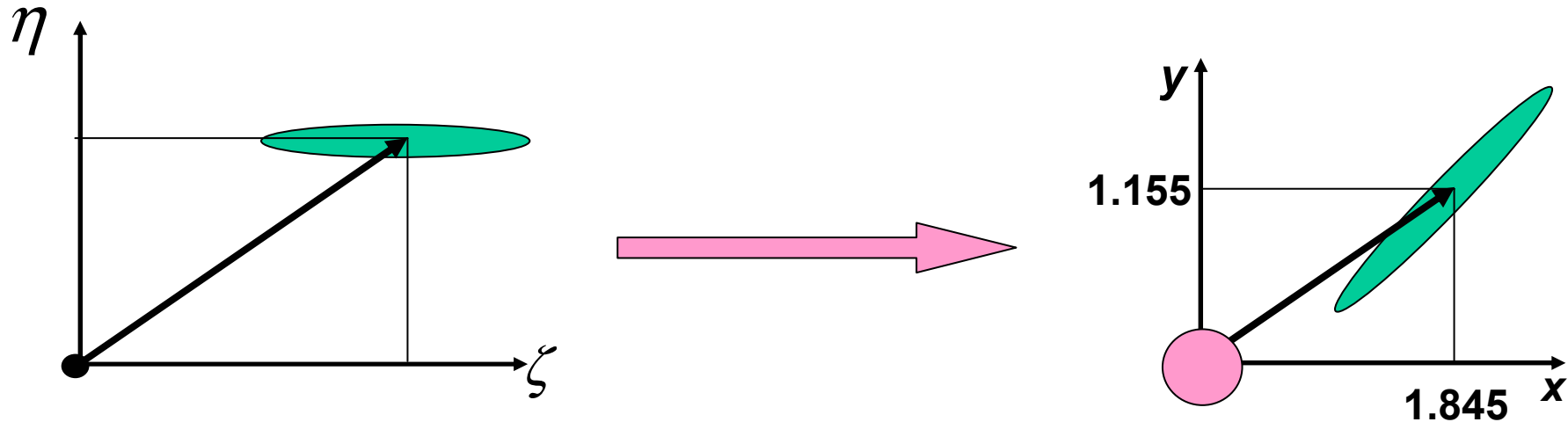
$$\begin{array}{|c|} \hline x = (\zeta + \eta) / (\sqrt{2}) \\ \hline y = (\zeta - \eta) / (\sqrt{2}) \\ \hline \end{array}$$

to the “Latin” vector

$$\begin{array}{|c|} \hline x \\ \hline y \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline 1.845 \pm 0.100 \\ \hline 1.155 \pm 0.100 \\ \hline \end{array}, \quad r(x, y) = \begin{array}{|c|c|} \hline 1.00000 & 0.9998 \\ \hline 0.9998 & 1.0000 \\ \hline \end{array}$$

Let us recall how data could be corrupted in this simplest data transformation

1. True calculations, qualitatively true picture



$$x = 1.845(100)$$

$$y = 1.155(100)$$

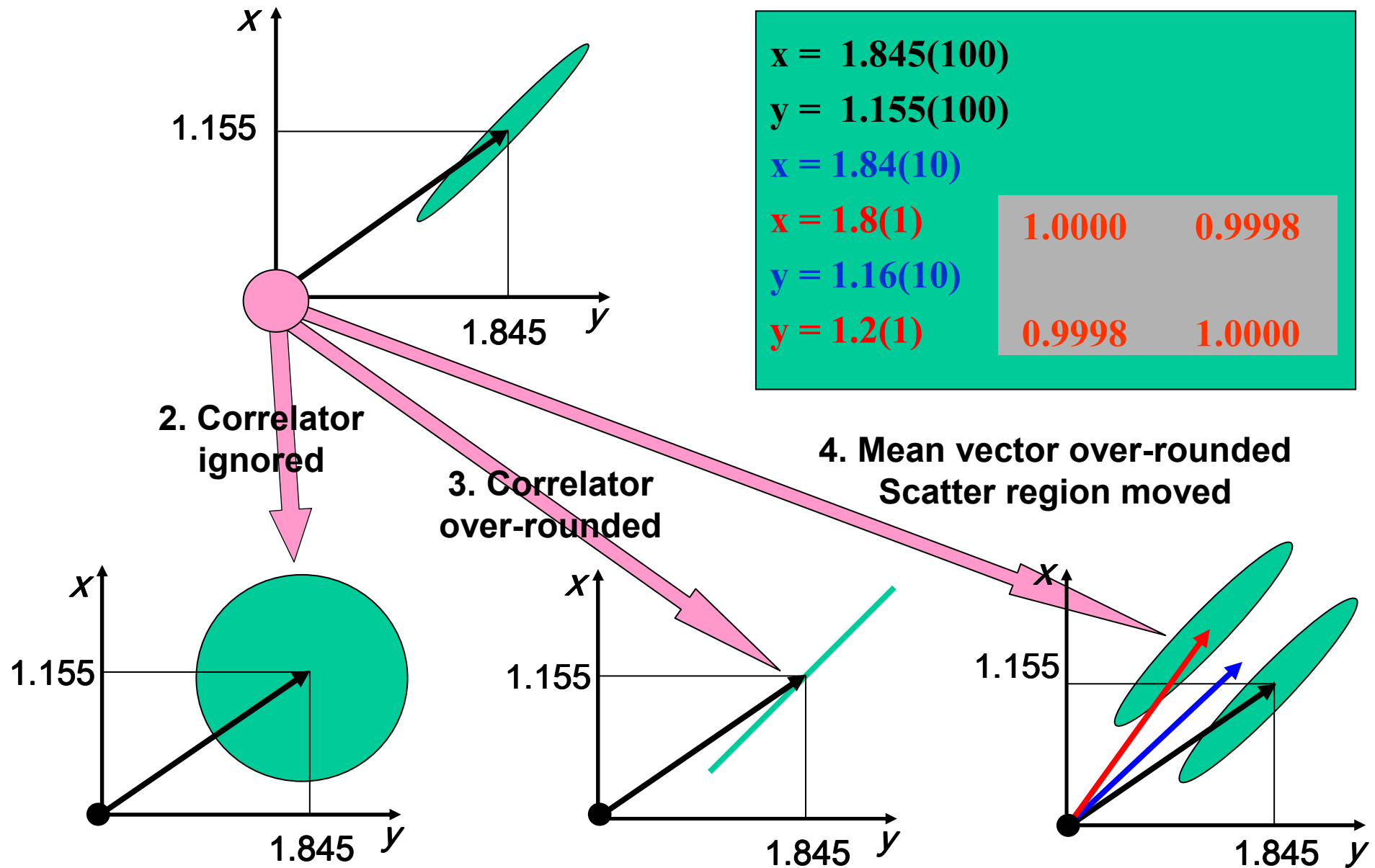
mean(uncertainty)

$$\begin{array}{cc} 1.0000 & 0.9998 \end{array}$$

$$\begin{array}{cc} 0.9998 & 1.0000 \end{array}$$

correlator

All variants of correlated data corruption are copiously presented in scientific, educational, and technical resources



Из утверждений спектральных теорем Вейля, Гершгорина и Шура можно получить простые оценки порогов безопасного округления вектора средних значений, их дисперсий и матричных элементов матрицы корреляций

Для коррелятора

$$A \geq A_{\min}^{th} = \left\lceil \log_{10} \left(\frac{n-1}{2 \cdot \lambda_{\min}} \right) \right\rceil$$

Для дисперсий

$$P_U^{th} \geq \left\lceil \frac{1}{2} \log_{10} \left(\frac{n}{4 \cdot \lambda_{\min}} \right) \right\rceil$$

Для средних

$$A_i \geq A_i^V = \left\lceil \frac{1}{2} \log_{10} \left(\frac{n}{4 \lambda_{\min} (U_i / [unit_i])^2} \right) \right\rceil$$

где λ_{\min} это минимальное собственное число коррелятора

Нелинейный перенос неопределенностей

$C_i, \{\delta C_a, \delta C_b\}$
 I компонент



$F_k(C_i), \{\delta F_m, \delta F_n\}$
 D компонент

$$\{\delta F_i, \delta F_j\} =$$

$$\sum_{k,l=1}^T \frac{1}{k!l!} \frac{\partial^k F_i}{\partial c_{\alpha_1} \dots \partial c_{\alpha_k}} \{\delta c_{\alpha_1} \dots \delta c_{\alpha_k}, \delta c_{\beta_1} \dots \delta c_{\beta_l}\} \frac{\partial^l F_j}{\partial c_{\beta_1} \dots \partial c_{\beta_l}}$$

Коррелятор $\{\delta F_m, \delta F_n\}$ не вырожден, если размерности I , D и порядок приближения T удовлетворяют соотношению:

$$\star \quad D \leq \frac{(I+T)!}{I! \bullet T!} - 1$$

Критические заметки о практике представления данных измерений:

- ❖ в научной литературе,**
- ❖ на сайтах издателей**
- ❖ на сайтах производителей
оцененных данных**

Результаты выборочных проверок качества представления оцененных данных по фундаментальным физическим постоянным ФФП-1998, ФФП-2002, ФФП-2006 обсуждались на разных форумах:

Conf. CODATA-20
Beijing, 25.10.2006

Conf. CODATA-21
Kyiv, 08.10.2008

PDG meeting
CERN, 10.10.2008

Сессия
МКАСД,
Росатом
Москва,
11.12.2008

ИСТОЧНИК ДАННЫХ:



The NIST Reference on
Constants, Units, and Uncertainty

Reviews of Modern Physics
80 (2008) 633

P. J. Mohr, B. N. Taylor, and D. B. Newell, "CODATA recommended values of the fundamental physical constants: 2006"

Reviews of Modern Physics

Over-rounding and improper uncertainty propagation for derived quantities $\{m_e, e, 1/\alpha(0), h\}$

CODATA: 1986 (1987)	Symbol	Unit	Value(Uncertainty)xScale	Correlations		
Elementary charge	e	C	1.602 177 33(49) x 10 ⁽⁻¹⁹⁾	e	h	m_e
Planck constant	h	J s	6.626 075 5(40) x 10 ⁽⁻³⁴⁾	0.997		
Electron mass	m_e	kg	9.109 389 7(54) x 10 ⁽⁻³¹⁾	0.975	0.989	
1/(Fine struct. const.)	$1/\alpha(0)$		137.035 989 5(61)	-0.226	-0.154	-0.005
CODATA: 1998 (2000)						
Elementary charge	e	C	1.602 176 462(63) x 10 ⁽⁻¹⁹⁾	e	h	m_e
Planck constant	h	J s	6.626 068 76(52) x 10 ⁽⁻³⁴⁾	0.999		
Electron mass	m_e	kg	9.109 381 88(72) x 10 ⁽⁻³¹⁾	0.990	0.996	
1/(Fine struct. const.)	$1/\alpha(0)$		137.035 999 76(50)	-0.049	-0.002	0.092
CODATA: 2002 (2005)						
Elementary charge	e	C	1.602 176 53(14) x 10 ⁽⁻¹⁹⁾	e	h	m_e
Planck constant	h	J s	6.626 0693(11) x 10 ⁽⁻³⁴⁾	1.000		
Electron mass	m_e	kg	9.109 3826(16) x 10 ⁽⁻³¹⁾	0.998	0.999	
1/(Fine struct. const.)	$1/\alpha(0)$		137.035 999 11(46)	-0.029	-0.010	0.029
CODATA: 2006 (2008)						
Elementary charge	e	C	1.602 176 487(40) x 10 ⁽⁻¹⁹⁾	e	h	m_e
Planck constant	h	J s	6.626 068 96(33) x 10 ⁽⁻³⁴⁾	0.9999		
Electron mass	m_e	kg	9.109 382 15(45) x 10 ⁽⁻³¹⁾	0.9992	0.9996	
1/(Fine struct. const.)	$1/\alpha(0)$		137.035 999 679(94)	-0.0142	-0.0005	0.0269

Correlator eigenvalues of the selected constants in CI units

1986: { 2.99891, 1.00084, 0.000420779, **-0.000172106** }

1998: { 2.99029, 1.01003, **-0.000441572**, 0.00012358 } }

2002: { 2.99802, 1.00173, 0.000434393, **-0.000183906** }

2006: { 2.99942, 1.00006, 0.000719993, **-0.000202165** }

Correlation matrix(e, h, m_e, 1/α(0)) of uncertainties in “Energy” units

CODATA : 2006(8)	Symbol	[units]	Value (uncertainty) scale	Correlations		
Elementary charge	e	[C]	1.602 176 487(40)10 ⁻¹⁹	e	h	m _e
Planck constant	h	[eVs]	4.135 667 33(10)10 ⁻¹⁵	0.9996		
Electron mass	m _e	[MeV]	0.510 998 910(13)	0.9966	0.9985	
1/α(0)	α(0) ⁻¹		137.035 989 5 (61)	-0.0142	0.0132	0.0679

Eigenvalues **→** { **2.99721**, **1.00275**, **0.0000341718**, **1.40788 10⁻⁶** }

**Origin of this confusions:
Linear Uncertainties Propagation & Over-rounding**

In May 2005 the accurate data on basic FPC-2002 appeared:
“Data from the least-squares adjustment of the values of the constants”
(LSA files).

This gave us possibility for the further investigation of the
derived FPC-2002 $\{m_e, e, 1/\alpha(0), h\}$:

Linear propagation (default machine precision)

2002: { 2.99825, 1.00175, 9.95751E-10, 9.23757E-17 }

Correlator is degenerate

Linear propagation (SetPrecision[exp,30])

2002: { 2.99825, 1.00175, 9.95751E-10, -6.95096E-35 }

Correlator is degenerate

Non-Linear propagation (second order Taylor polynomial)
(SetPrecision[exp,100])

2002: { 2.99825, 1.00175, 9.95751E-10, 2.86119E-15 }

Correlator is positive definite

Comparison with CODATA recommended

values of derived FPC-2002 $\{m_e, e, 1/\alpha(0), h\}$

1. Insert values of the basic constants from LSA files into formulae

$$m_e = \frac{2R_\infty \cdot h}{c \cdot \alpha^2} = 9.109382551053865\text{E-31}$$

$$e = \sqrt{\frac{2 \cdot \alpha \cdot h}{\mu_0 \cdot c}} = 1.6021765328551825\text{E-19}$$

2. Biases were calculated supposing the multi-normal distribution for basic FPC. They are much less than corresponding standard deviations

	<i>m_e</i>	<i>e</i>	<i>1/a(0)</i>
bias	2.4943E-66	-2.6186E-58	1.7918E-36
sigma	1.5575E-37	1.7918E-36	5.0E-7

**Comparison with CODATA recommended values for covariance matrix of derived
FPC $\{m_e, e, 1/\alpha(0), h\}$**

**Properties of the correlation matrix for vector $\{m_e, e, 1/\alpha(0), h\}$
calculated with **linear propagation****

(I,D,T) = (2,4,1)	17.06.2006
Symmetry,	True
Positive definiteness	False
Is rounding correct?	False
Minimal eigenvalue	-6.9 E-108
Rounding threshold	Warning! Matrix is non positive definite

**Properties of the correlation matrix for vector $\{m_e, e, 1/\alpha(0), h\}$
calculated with **nonlinear propagation****

(I,D,T) = (2,4,2)	17.06.2006
Symmetry	True
Positive definiteness	True
Is rounding correct?	True
Minimal eigenvalue	2.8 E-15
Rounding threshold	15

But where is the end of the rounded vector for derived FPC-2002 ?

FPC	Our calculations with nonlinear uncertainty propagation	Allascii (NIST-2002)	IMPROBABLE !!
<i>me</i>	9.109382551053865E-31	9.1093826 E-31	
<i>e</i>	1.6021765328551828E-19	1.60217653 E-19	
<i>1/α(0)</i>	137.035999105576373	137.03599911	
<i>h</i>	6.626069310828000E-34 (LSA)	6.6260693 E-34	

$$\chi^2 = 2.18\text{E}+10$$

Thus, we see that the values of the derived vector components $\{me, e, 1/\alpha(0)\}$ presented on the NIST site in allascii.txt file are

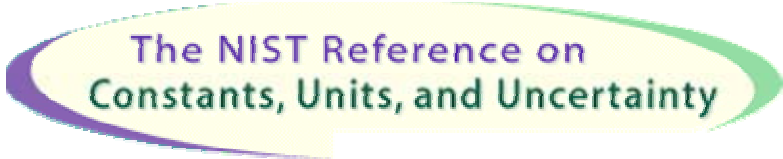
improbable!!!

The vector is out of the scatter region for the 10^{10} standard deviations due to improper uncertainty propagation and over-rounding

**Некоторые результаты выборочной поверки
качества представления данных в публикации :**

**P. J. Mohr, B. N. Taylor, and D. B. Newell,
“CODATA recommended values of the
fundamental physical constants: 2006”
Reviews of Modern Physics 80 (2008) 633**

и на сайте NIST



The NIST Reference on
Constants, Units, and Uncertainty

1. На сайте NIST'a не представлены исходные данные, использованные для получения оценок ФФП-2006. Исходные данные представлены в публикации с искажениями.

2. В публикации точность представления коэффициентов корреляции погрешностей исходных данных, используемых для оценки постоянной Ридберга, увеличена до 4 десятичных знаков, однако матрица корреляций (как она представлена в TABLE XXIX на стр. 692) не является положительно полу-определенной матрицей (имеет два отрицательных собственных числа). Подматрица корреляций оцененных ФФП, представленная в TABLE L на стр. 715 также не является положительно полу-определенной матрицей.

3. Для нескольких выборок значений постоянных и их матриц корреляций, например :

- (пост. Планка, элементарный заряд, масса электрона, пост. тонкой структуры);
- (масса протона в МэВ, масса нейтрона в МэВ, атомная пост. массы в МэВ);

из данных, представленных на сайте, их матрицы корреляций также имеют отрицательные собственные числа. Таким образом, данные по ФФП-2006, рекомендованные CODATA для международного использования, **не пригодны** для вычислений величин, выражаемых через три или более оцененных постоянных.

4. На сайте NIST (с марта 2007 года) имеется обещание разместить всю информацию как об исходных данных (использованных для оценки базовых постоянных) так и результаты оценки базовых постоянных с достаточной точностью. Пока такой информации нет, использовать рекомендованные CODATA данные по ФФП-2006 в высокоточных вычислениях с высоким требованием к надежности (достоверности) результатов нельзя.

“The current doubtful practice guide”

1. Physics Letters B288 (1992) 373,

CERN-LEP-OPAL

■ *Uncertainties of the main result presented in the paper are incomplete. The correlation matrix is questionable. It could not be reproduced from the other pertinent data presented in the text. An attempt to reproduce the published matrix resulted in different matrix.*

2. Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (ISO GUM,1995)

■ *Correlation matrix presented in the section “Annex H: Examples” is non positive semi-definite. Formula for non-linear uncertainty propagation is incorrect. Recommendation on rounding correlation matrix is incorrect (see details in [DSJ, IHEP 2006-28](#))*

3. Physical Review D55 (1997) 2259; D58 (1998) 119904E,

CESR-CLEO

■ *Represented uncertainties of the main result are incorrect. Correlation matrices presented in the paper and in the Erratum are non positive semi-definite. It seems that an Erratum to the published Erratum is needed.*

4. Physics Letters B519 (2001) 191,

CERN-LEP-L3

■ *Uncertainties of the main result presented in the paper are incomplete. The correlation matrix is questionable. It could not be reproduced from the other pertinent data presented in the text. An attempt to restore published matrix resulted in different matrix.*

5. European Physical Journal C20 (2001) 617, *CERN-LEP-DELPHI*

■ *Uncertainties of the main result presented in the paper are incomplete. The correlation matrix is questionable. It could not be reproduced from the other pertinent data presented in the text. An attempt to restore published matrix resulted in different matrix.*

6. Reviews of Modern Physics 72 (2002) 351, *CODATA FPC: 1998*

■ *Represented uncertainties of the main result are incorrect. Some of correlation sub-matrices presented in the paper and on the CODATA FPC site are non positive semi-definite.*

7. Nuclear Physics A729 (2003) 337, *The AME2003 (II)*

■ *Uncertainties of the main result presented in the paper are incomplete. Small fragments of the correlation matrix are presented with argumentation: "...A complete representation would require reproduction of a matrix of correlation coefficients. Since this matrix contains $N(N+1)/2$ elements in which $N=847$, this is not very attractive. ..."* (See page 341).

■ *The computer readable data presented on the pages of [AMDC](#) site is questioned: the data in the file **mass.mass03** (containing non-rounded nuclide masses) are scrambled, probably due to the bug in module to form the output (see column “BETA-DECAY ENERGY”. It is impossible to assess the consistency of the published data on rounded masses and corresponding scatter region without knowing the minimal eigenvalue of the 847×847 correlation matrix and without the corrected **mass.mass03** file.*



[mass.mas03](#)

-1 1 2 3 He 14931.21475 0.00242 2572.681 0.001 B- -13736# 2000# 3 016029.31914 0.00260

[mass.mas03round](#)

1 2 He 14931.2148 0.0024 2572.681 0.001 * 3 016029.3191 0.0026

[mass_rmd.mas95](#)

-1 1 2 3 He 14931.204 0.001 7718.058 0.002 B- * 3 016029.310 0.001

[mass_rmd.mas93](#)

-1 1 2 3 He 14931.203 0.002 7718.058 0.003 B- * 3 016029.309 0.001

Table B. Correlation matrices for the most precisely known very light nuclei (in squared nano atomic mass units).
covariance

	n	H	D	⁴ He	¹³ C	¹⁴ N	¹⁵ N	¹⁶ O	²⁸ Si
n	0.316817								
H	−0.007978	0.010689							
D	0.124508	0.002709	0.127243						
⁴ He	0.000000	0.000000	0.000000	0.004011					
¹³ C	0.125909	−0.007584	0.118352	0.000000	0.954145				
¹⁴ N	−0.008911	0.012558	0.003645	0.000000	−0.008470	0.384729			
¹⁵ N	0.094981	0.016262	0.111262	0.000000	0.090285	0.019496	0.558755		
¹⁶ O	−0.001022	0.001377	0.000355	0.000000	−0.000972	0.005718	0.002100	0.027039	
²⁸ Si	0.227453	0.008282	0.235786	0.000000	0.216210	0.010584	0.653732	0.001078	3.761099

	n	H	D	³ H	³ He	¹⁶ O	²⁰ Ne	²³ Na	²⁸ Si
n	0.316817								
H	−0.007978	0.010689							
D	0.124508	0.002709	0.127243						
³ H	0.008197	0.000942	0.009139	6.116907					
³ He	0.009704	0.001116	0.010822	5.694194	6.743975				
¹⁶ O	−0.001022	0.001377	0.000355	0.000122	0.000144	0.027039			
²⁰ Ne	0.326227	0.014358	0.340650	0.024965	0.029563	0.001866	3.687126		
²³ Na	−0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	8.587458	
²⁸ Si	0.227453	0.008282	0.235786	0.017163	0.020325	0.001078	0.633419	0.000000	3.761099

4. Nuclear-reaction and separation energies

The result of the least-squares adjustment of experimental data (reaction and decay energies and mass-spectrometric data) determining atomic masses of nuclides, as described in Part I, is not represented completely by the adjusted values of the input data given there and the resulting values of the atomic masses given in the Table I. A com-

G. Audi et al. / Nuclear Physics A 729 (2003) 337–676

341

plete representation would require reproduction of a matrix of correlation coefficients. Since this matrix contains $\frac{1}{2}N(N+1)$ elements in which $N = 847$, this is not very attractive.

The main use of the correlation matrix is in obtaining errors in linear combinations of atomic masses. In practice, the correlations are important only for combinations involving two neighbouring nuclides with small differences in mass number and particles such as n, p, d, t, ^3He and α . Such combinations, consisting of various kinds

8. Physical Review D69 (2004) 111103R

SLAC-PEP2-BABAR

ftp://ftp.aip.org/epaps/phys_rev_d/E-PRVDAQ-69-R02411/epaps_mx.txt

■ *Correlation 28×28 matrix is badly over-rounded (has 6 negative eigenvalues). The consistency of the values reported and their scatter regions could not be assessed.*

9. Physical Review D69 (2004) 111104R

SLAC-PEP2-BABAR

ftp://ftp.aip.org/epaps/phys_rev_d/E-PRVDAQ-69-R03411/

■ *Correlation 20×20 matrices are badly over-rounded (have negative eigenvalues). The consistency of the values reported and their scatter regions could not be assessed.*

10. Reviews of Modern Physics 77 (2005) 1,

CODATA FPC: 2002

■ *Resulted values and uncertainties of some of the derived constants are incorrect. Some of correlation sub-matrices presented in the paper and on the CODATA FPC site are non positive semi-definite. In this version the complete computer readable outputs (LSA files) for the basic constants were presented for the first time. On the basis of that LSA files it is possible to check the overall consistency of the basic constants, and from the other hand to reveal that values of some derived constants and their correlations are incorrect. Most probably the origin of this incorrectness is the application of the linear uncertainty propagation law and badly over-rounding of the central values of the derived constants presented in publication and on the pages of the CODATA FPC site.*

- 11. Physics Reports 421 (2005) 191,** **CERN-LEP-ALEPH**
■ *Correlation matrices presented in Table 24 are non positive semi-definite probably due to over-rounding*
- 12. Physical Review D73 (2006) 012005,** **SLAC-PEP2-BABAR**
■ *Representation of the final results is incomplete. Correlations of statistical errors are not negligible, but there is no information on the correlator there. The consistency of the resonance parameters reported and their scatter region could not be assessed.*
- 13. Journal of Physics G33 (2006) 1-1232,** **Review of Particle Physics**
■ *Representation of the final results on the physics parameter evaluations in some reviews is incomplete. Correlation matrices for uncertainties of the parameters are not reported. The consistency of the parameters reported and their scatter regions could not be assessed. [■](#)*
- 14. European Physical Journal C45 (2006) 35,** **CERN-LEP-DELPHI**
■ *Uncertainties of the main result presented in the paper are incorrect. Correlation matrices for hadronic mass moments (stat., syst., and total) have negative eigenvalues (See comment to the reference **5.**).*

15. European Physical Journal C46 (2006) 1, **CERN-LEP-DELPHI**

- *Uncertainties of the main result presented in the paper are incorrect. Correlation matrix has two negative eigenvalues (See comments to the references 5. , 14.).*

16. Physical Review C73 (2006) 044603,

- *Representation of the final results on the physics parameters evaluations is incomplete. Correlation matrix for uncertainties of the resonance parameters is not reported.*

17. Physical Review D74 (2006) 014016,

BINP-VEPP-2M-SND

- *Representation of the final results on the physics parameters evaluation is incomplete. Correlation matrix for uncertainties of the resonance parameters is not reported.*

18. Reviews of Modern Physics 80 (2008) 633,

CODATA FPC: 2006

■ *Resulted values and uncertainties of some of the derived constants are incorrect. Some of correlation sub-matrices presented in the paper and on the CODATA FPC site are non positive semi-definite. In this version the complete computer readable outputs (LSA files) are absent.*

Message from NIST FPC site for the versions 5.0 (Mar 2007), 5.1 (Dec 2007), 5.2 (Jun 2008):

“Data from the [least-squares adjustment](#) of the values of the constants”

“Data from the CODATA 2002 least-squares adjustment of the values of the constants (Data from the 2006 adjustment will be available here at a future date.)”

19. Physics Letters B667 (2008) 1-1340,

Review of Particle Physics

■ *Representation of the final results on the physics parameter evaluations in some reviews is incomplete. Correlation matrices for uncertainties of the parameters are not reported. The consistency of the parameters reported and their scatter regions could not be assessed. <http://pdg.lbl.gov/>*

Historically it turns out that traditional chain to assure the quality of the published scientific data:

Authors → Journal peer reviewers → Editorial boards

and evolved publishing standards do not enough to represent multidimensional correlated data with the metrological quality

This presentation is to show that even the more powerful chain:

**Authors → Journal peer reviewers → Journal editors →
→ RPP article finders → RPP encoders → RPP overseers →
→ Verifiers(Authors) → RPP peer reviewers → RPP editors →
→ Journal peer reviewers → Journal editors**

used by **PDG** collaboration do not enough to represent **RPP** data with metrological quality needed for different applications

<http://pdg.lbl.gov/>

Summary

We have problems with numerical expression and presentation of correlated multidimensional data in publications and in computer readable files.

These problems are common in the whole scientific community and originated in the absence of the widely accepted standard to express numerically the multidimensional correlated data.

As metrologists moves too slow, we propose PDG to workout the needed standard and implement it in PDG activity and in PDG publications: traditional and electronic. The physics community will follow PDG. Physics authors will produce data of high metrological quality.

COMPAS group will participate in this activity if it will be accepted by PDG collaboration.

We, PDG, will not stay alone! The movement to standardize the quality of e-data has started already 



American Nuclear Society

Why Should Companies Support Standards Development?

Written by Suriya Ahmad for *Nuclear Standards News*
(Vol. 33, No. 6; **Nov-Dec, 2002**).

As professionals working in the nuclear energy industry, we are committed to the benefits that nuclear technology provides humankind.

The future of nuclear energy depends on maintaining a strong safety record, economics, and effective waste management.

So, how does the industry gather and maintain the information needed to meet these goals? It is done, in a large part, through the use of **voluntary consensus standards**.

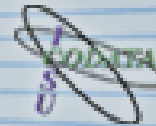
Voluntary consensus standards represent the best knowledge of the field. They are written by groups of volunteers who are regarded as the technical experts in the nuclear energy industry.



[1] **SHARING PUBLICATION-RELATED DATA AND MATERIALS:
RESPONSIBILITIES OF AUTHORSHIP IN THE LIFE SCIENCES**

Washington, D.C. (2003) www.nap.edu

DATA **SCIENCE** Journal



CODATA

[2] Jens Klump et al., **DATA PUBLICATION IN THE OPEN ACCESS INITIATIVE**
CODATA DSJ 5 (2006) 79-83

[3] David R. Lide, **Data quality - more important than ever in the Internet age**
CODATA DSJ 6 (2007) 154-155

[4] Ray P. Norris, **How to Make the Dream Come True: The Astronomers' Data
Manifesto**
CODATA DSJ 6 (2007) S116-S124

[5] Vladimir V. Ezhela, **Multimeasurand ISO GUM Supplement is Urgent**
CODATA DSJ 6 (2007) S676-S689, Errata, DSJ 7 (2008) E2-E2

[6] Shuichi Iwata, **SCIENTIFIC "AGENDA" OF DATA SCIENCE**
CODATA DSJ 7 (2008) 54-56

Выводы для метрологической системы (МС) Росатома

- 1. РОСАТОМУ НЕОБХОДИМА СЛУЖБА ПОВЕРКИ АВТОРИТЕТНЫХ НАУЧНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И СЕРТИФИКАЦИИ ИХ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ОТРАСЛИ**
- 2. ОСССД в МС Росатома может и должна организовать и сопровождать такую службу по ядерной тематике в контакте с РАН, Росстандартом и МАГАТЭ**
- 3. МКАСД следует направить руководству Метрологической службы Росатома экспертное заключение об опасности использования данных NIST по ФФП-1998, ФФП-2002, ФФП-2006 в высокоточных вычислениях при проектных разработках “высокоточной продукции”.**

**4. ОСТРО НЕОБХОДИМ СОВРЕМЕННЫЙ
международный стандарт по
числовому выражению и представлению
результатов совместных измерений**

**5. ОСССД в МС Росатома может и должна
организовать и сопровождать разработку
предложения такого стандарта в контакте с РАН,
Росстандартом и МАГАТЭ**