

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ПИЛОТНЫХ И КЛЮЧЕВЫХ СЛИЧЕНИЙ КИЛОГРАММА.

НАЧАЛО НОВОЙ ФАЗЫ ПЕРЕДАЧИ КИЛОГРАММА

Паценко А. Н.

Научный руководитель – д.т.н., проф. Захаров И. П.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники
61166, Харьков, пр. Науки, 14, каф. Метрологии и технической экспертизы,
тел. (057) 702-13-31

e-mail: sashapatsenko@ukr.net

The new definition of the kilogram, based on the fixed numerical value of the Planck constant, came into force on May 20, 2019. The paper analyzes the results of pilot and key comparisons of kilogram realizations based on the new definition. Shows the consistency of the results obtained with those expected according to the roadmap of a complete transition within 10-20 years.

После переопределения килограмма неопределенность международного прототипа килограмма (IPK) $u_{m_{IPK}}$ составляет 0,010 мг.

В табл. 1 представлены результаты пилотных и ключевых сличений, влияющие на согласованное значение IPK и его неопределенность [1-3] через прослеживаемость к постоянной Планка.

Цели ключевого сличения состояли в том, чтобы определить уровень согласия между реализациями килограммов от различных национальных метрологических институтов (NMI) и предоставить информацию для расчета первого согласованного значения (CV).

Таблица 1 – Результаты пилотных [1] и ключевых [2] сличений

№	NMI	2017			2020		
		Отклонение от эталонного значения Δm_i^j /мг	Стандартное отклонение $u(\Delta m_i^j)$ /мг	Расширенная неопределенность отклонения ($k = 2$) $U(\Delta m_i^j)$ /мг	Отклонение от контрольного значения ключевого сравнения (KCRV) Δm_i^j /мг	Стандартное отклонение $u(\Delta m_i^j)$ /мг	Расширенная неопределенность отклонения ($k = 2$) $U(\Delta m_i^j)$ /мг
	BIPM (IPK) ¹	0,0006	0,0113	0,0226	-	-	-
1	BIPM	-	-	-	0,0252	0,0485	0,0970
2	LNE	-0,2038	0,1396	0,2792	-	-	-
3	NIST	0,0296	0,0274	0,0548	0,0003	0,0259	0,0519
4	NMIJ	-0,0012	0,0218	0,0436	0,0022	0,0201	0,0401
5	NRC	-0,0015	0,0119	0,0238	0,0154	0,0091	0,0181
6	PTB	-0,0061	0,0165	0,0330	-0,0210	0,0104	0,0209
7	KRISS	-	-	-	0,0724	0,1070	0,2140
8	NIM	-	-	-	-0,0117	0,0449	0,0899
	BIPM (h(IPK)) ²	-	-	-	0,0188	0,0138	0,0276

Примечание 1. Средневзвешенное значение результатов пяти NMI. Результат: $\overline{\Delta m} = -0.0006$ мг; стандартная неопределенность: 0,0102 мг.

Это означает, что средневзвешенное значение результатов калибровки для эталонов 1 кг участников всего на 0,0006 мг отличается от калибровки, основанной на ИРК.

После завершения первого ключевого сличения экспериментов по реализации принято согласованное значение килограмма, которое составляет 1 кг - 0,002 мг. Стандартная неопределенность 0,020 мг [4].

Значение будет физически поддерживаться ВІРМ, который обеспечит прослеживаемость национальных эталонов массы. Прослеживаемость единицы массы в системе СИ будет взята из согласованного значения килограмма, начиная с 1 февраля 2021 года. Первоначальное согласованное значение рассчитано на основе среднего арифметического трех наборов данных:

- данные, напрямую отслеживаемые до ИРК (последний раз использовались в 2014 году и поддерживаются рабочими эталонами ВІРМ);
- данные пилотного сличения экспериментов по реализации ССМ, проведенного в 2016 г. (в соответствии с рабочими эталонами ВІРМ), с поправкой на сдвиг, введенный корректировкой CODATA 2017, в отношении значения CODATA 2014, которое использовалось в качестве эталона в пилотном сличении;
- контрольное значение ключевого сравнения (KCRV) ключевого сличения (отклонение $\overline{\Delta m} = -0.0188$ мг по отношению к единице массы, поддерживаемой рабочими эталонами ВІРМ, со стандартной неопределенностью 0,0075 мг).

Литература:

1. Результаты пилотных сличений ССМ.R-kg-P1. Report on CCM Pilot Study CCM.R-kg-P1. Comparison of future realizations of the kilogram. Final Report. https://www.bipm.org/cc/CCM/Allowed/16/03-7B2_CCM-PilotStudy-FinalReport.pdf
2. Результаты ключевых сличений ССМ.M-K8.2019. Report on the CCM key comparison of kilogram realizations CCM.M-K8.2019 Final Report.
3. CCM detailed note on the dissemination process after the redefinition of the kilogram https://www.bipm.org/cc/CCM/Allowed/17/06B_CCM-DetailedNote_Dissemination-after-redefinition.pdf
4. CCM Task Group on the Phases for the Dissemination of the kilogram following redefinition, “Calculation of the Consensus Value for the Kilogram 2020”, available from the BIPM web site.