

IX. Международная система единиц СИ

Система единиц СИ состоит из основных единиц, приставок и производных единиц.

Основными единицами является набор семи хорошо определяемых единиц, которыми по соглашению являются размерно независимыми: метр, килограмм, секунда, ампер, кельвин, моль и кандела.



Рис. 86

Производные единицы образуются комбинациями основных единиц в соответствии с алгебраическими соотношениями, связывающими величины. Наименования и символы некоторых сформированных таким образом единиц могут быть заменены специальными наименованиями и символами, которые, в свою очередь, могут быть использованы для образования выражений и символов других производных величин.

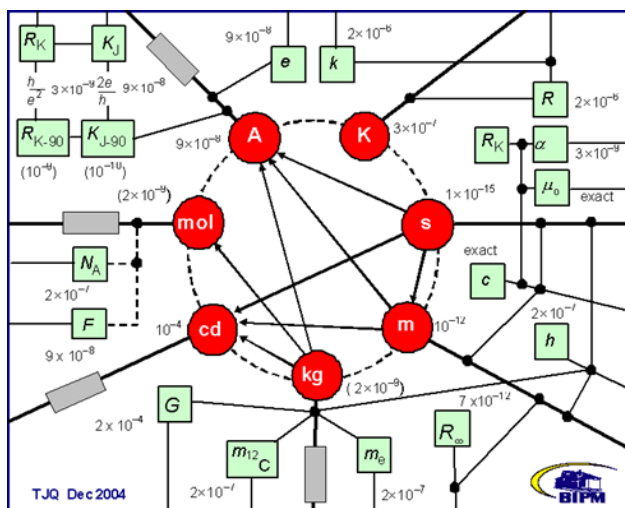


Рис. 87

Килограмм (kg) это единица массы. Он равен массе международного прототипа килограмма. $u_B = 2 \cdot 10^{-9}$.

Ампер (A) есть сила постоянного тока, который при прохождении по двум параллельным прямолинейным проводникам бесконечной длины и ничтожного поперечного сечения, расположенным в вакууме на расстоянии 1 м один от другого, вызвал бы на каждом участке проводника длиной 1 м силу

Основные единицы системы СИ

Секунда (s) равна продолжительности 9 192 631 770 периодов излучения соответствующего переходу между двумя сверхтонкими уровнями основного состояния атома цезия 133. $u_B = 3 \cdot 10^{-16}$.

Метр (m) длина пути, проходимого светом в вакууме в течение интервала времени равного 1/299 792 458 секунды. $u_B = 4 \cdot 10^{-9}$.

взаимодействия, равную $2 \cdot 10^{-7}$ ньютонов. $c_B = 4 \cdot 10^{-8}$.

Единица времени – секунда, ее размер и точность

Современной единицей времени является секунда СИ.

«Секунда равна продолжительности 9 192 631 770 периодов излучения, соответствующего переходу между сверхтонкими уровнями в основном состоянии атома ^{133}Cs ».

Резолюция 1, 13 Генеральная Конференция по мерам и весам 1967 г.,

В 1997 г. на своем 86 заседании Международный Комитет по мерам и весам подтвердил, что

«Это определение относится к атому цезия в состоянии покоя при температуре 0 К».

Замечание было направлено на разъяснение того факта, что определение секунды СИ основано на атоме Cs, невозмущенном излучением черного тела, т.е. находящемся в окружающей среде, термодинамическая температура которой равна 0 К.

Аппаратурная история современной единицы времени

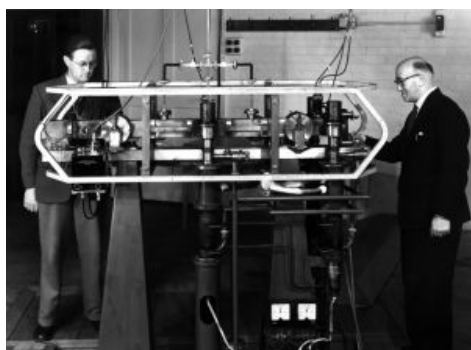


Рис. 88. Луис Эссен и Джек Перри у первого метрологического источника атомного времени на основе Cs стандарта частоты



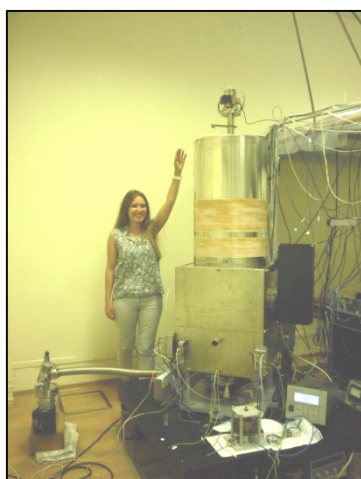
Рис.89. Серийные Cs часы HP 5061A



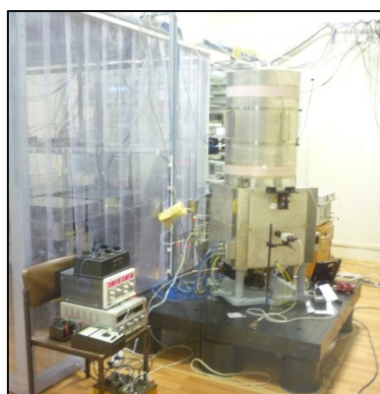
Рис. 90
Серийные Cs часы
HP 5071A



МЦР 102 ВНИИФТРИ



CSF01



CSF02
Рис. 91

Таблица 14

Единица времени – секунда, ее размер и точность

CIRCULAR T 315
2014 APRIL 08, 17h UTC

ISSN 1143-1393

4 - Duration of the TAI scale interval.

Standard	Period of Estimation	d	uA	uB	uL/Lab	uL/Tai	u	uStep	Ref (uS)	Ref (uB)	uB(Ref)
PTB-CS1	56714 56744	-9.24	6.00	8.00	0.00	0.07	10.00	PFS/NA	T148	8.	
PTB-CS2	56714 56744	-0.83	3.00	12.00	0.00	0.07	12.37	PFS/NA	T148	12.	
NPL-CSF2	56714 56744	-0.09	0.22	0.22	0.09	0.20	0.38	PFS/NA	T284	0.23	
SYRTE-F01	56714 56744	-0.84	0.25	0.40	0.11	0.20	0.52	PFS/NA	T301	0.37	
SYRTE-F02	56719 56744	-1.63	0.20	0.27	0.11	0.23	0.42	PFS/NA	T301	0.23	
PTB-CSF1	56729 56739	-0.12	0.13	0.73	0.02	0.18	0.76	PFS/NA	T162	1.40	
PTB-CSF2	56729 56739	0.02	0.16	0.35	0.02	0.18	0.42	PFS/NA	T287	0.41	
NIST-F2	56489 56534	-1.22	0.44	0.15	0.16	0.14	0.51	PFS/NA	[1]	0.11	
IT-CSF2	56079 56099	2.38	0.32	0.25	0.20	0.28	0.53	PFS/NA	[2]	0.18	

Продолжение таблицы 14

IT-CsF2	56194	56214	-0.11	0.42	0.21	0.20	0.28	0.58	PFS/NA	[2]	0.18
IT-CsF2	56234	56249	-0.93	0.31	0.18	0.10	0.37	0.52	PFS/NA	[2]	0.18
IT-CsF2	56394	56424	-0.20	0.34	0.18	0.20	0.20	0.48	PFS/NA	[2]	0.18
IT-CsF2	56614	56634	-1.31	0.33	0.18	0.20	0.28	0.51	PFS/NA	[2]	0.18
IT-CsF2	56634	56649	-0.74	0.41	0.18	0.20	0.37	0.61	PFS/NA	[2]	0.18
SU-CsFO2	56379	56409	-0.06	0.36	0.50	0.11	0.65	0.90	PFS/NA	[3]	0.50
SU-CsFO2	56409	56439	0.49	0.28	0.50	0.10	0.65	0.87	PFS/NA	[3]	0.50
SU-CsFO2	56439	56469	0.79	0.26	0.50	0.10	0.65	0.87	PFS/NA	[3]	0.50
SU-CsFO2	56484	56504	0.41	0.33	0.50	0.11	0.94	1.12	PFS/NA	[3]	0.50
SU-CsFO2	56504	56534	-0.73	0.30	0.50	0.11	0.65	0.88	PFS/NA	[3]	0.50
SU-CsFO2	56684	56714	-0.50	0.29	0.50	0.10	0.33	0.67	PFS/NA	[3]	0.50

Продолжение таблицы 14

Единица времени – секунда, ее размер и точность

ISSN 1143-1393

CIRCULAR T 323

2014 DECEMBER 09, 09h UTC

4 - Duration of the TAI scale interval.

Standard	Period of Estimation	d	uA	uB	uL/Lab	uL/TAI	u	uSrep	Ref (uS)	Ref (uB)	uB(Ref)
PTB-CS1	56959 56989	-12.28	6.00	8.00	0.00	0.10	10.00	PFS/NA		T148	8.
PTB-CS2	56959 56989	-5.07	3.00	12.00	0.00	0.10	12.37	PFS/NA		T148	12.
IT-CsF2	56954 56964	0.78	1.30	0.17	0.32	0.62	1.49	PFS/NA		T315	0.19
IT-CsF2	56964 56979	-0.24	1.00	0.17	0.22	0.49	1.15	PFS/NA		T315	0.19
NPLI-CsF1	56419 56439	-0.27	0.53	2.60	0.13	0.28	2.67	PFS/NA		[1]	2.5
NPLI-CsF1	56514 56529	3.54	0.47	3.01	0.15	0.37	3.07	PFS/NA		[1]	2.5
NPLI-CsF1	56589 56599	0.97	0.90	2.65	0.20	0.53	2.85	PFS/NA		[1]	2.5
NPLI-CsF1	56604 56614	1.35	0.61	2.71	0.19	0.53	2.83	PFS/NA		[1]	2.5

Продолжение таблицы 14

NPLI-CSF1	56644	56654	-0.85	0.74	2.74	0.18	0.53	2.89	PFS/NA	[1]	2.5
NPLI-CSF1	56659	56669	1.02	0.75	2.36	0.18	0.53	2.54	PFS/NA	[1]	2.5
NPLI-CSF1	56679	56689	-0.27	0.93	2.36	0.19	0.53	2.60	PFS/NA	[1]	2.5
SYRTE-FO2	56959	56989	1.04	0.20	0.27	0.10	0.23	0.42	PFS/NA	T301	0.23
SYRTE-FORb	56959	56974	1.17	0.20	0.29	0.11	0.43	0.57	1.3 [2]	T301	0.35
SYRTE-FORb	56979	56989	0.97	0.30	0.29	0.11	0.70	0.82	1.3 [2]	T301	0.35
SU-CsFO2	56959	56989	0.53	0.23	0.25	0.11	0.33	0.48	PFS/NA	T315	0.50

Развитие Международной системы единиц СИ

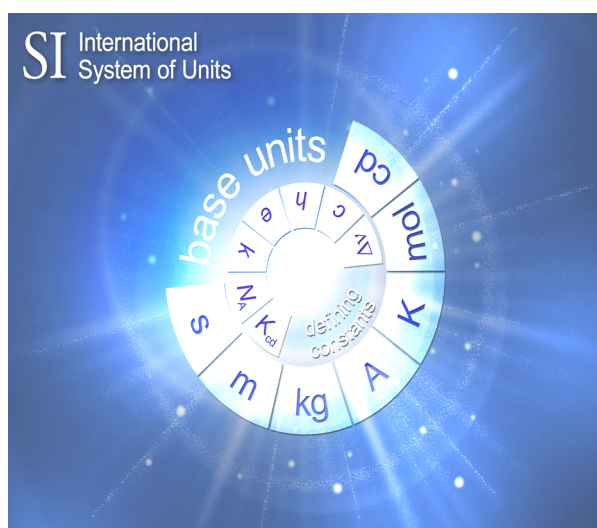


Рис. 92

Полвека непрерывного прогресса с момента принятия 13 ГКМВ в 1967 году нового определения основной единицы времени СИ – секунды и около 30 лет с момента принятия 17 ГКМВ в 1983 году нового определения единицы длины СИ – метра успешно демонстрируют выигрешность основных единиц СИ, определённых на основе мировых констант – в виде фундаментальных физических констант или свойств атомов.

Эти прорывные достижения и дальнейший прогресс в создании квантовых стандартов частоты в оптическом и УФ диапазонах подталкивают мировое сообщество к пересмотру определений таких основных единиц СИ, как килограмм, ампер, кельвин и моль, ГКМВ 24. В своих дальнейших резолюциях ГКМВ 25 призывает МКМВ и систему его Консультативных Комитетов к разработке практических рекомендаций (*mises-en-pratique*) для реализации новых определений единиц СИ, таких как килограмм, ампер, кельвин и моль, с тем, чтобы появилась возможность их принятия на ГКМВ 26, 2018 г.

И не случайно на новой эмблеме СИ показана теснейшая связь основных единиц СИ и набора мировых физических констант, которые могут послужить основой новой СИ, планируемой к принятию в 2018 г. на 26 Генеральной Конференции по Мерам и Весам.



Будущее системы СИ

О возможном пересмотре в будущем Международной Системы Единиц СИ

Резолюция 1

(принята Генеральной Конференцией
по мерам и весам)

(24 заседание)

Генеральная Конференция по мерам и весам (ГКМВ) на своем 24 заседании,

принимая во внимание:

- наличие международного консенсуса о важности, значимости и выгодах переопределения ряда единиц Международной Системы Единиц СИ;

- что национальные метрологические институты (НМИ), равно как Международное Бюро Мер и Весов (МБМВ), в течение последних нескольких десятилетий благоразумно направили существенные усилия по совершенствованию Международной Системы Единиц СИ, раздвинув границы метрологии так, что основные единицы СИ могут быть определены в терминах инвариантов природы – фундаментальных физических констант или свойств атомов;

- что ярким примером успехов этих усилий является современное определение единицы длины СИ - метра (*17 заседание ГКМВ, 1983, Резолюция 1*), которое привязывает его к точному значению скорости света в вакууме c , а именно 299 792 458 метров в секунду;

- что только килограмм является единственной основной единицей СИ, которая определена на основе материального артефакта, а именно международного прототипа килограмма (*1 заседание ГКМВ, 1889, 3 заседание ГКМВ, 1901*), и что определение ампера, моля и канделы зависят от килограмма;

- что, хотя международный прототип хорошо послужил науке и технологии с момента его санкционирования на 1 заседании ГКМВ в 1889, у него есть ряд важных ограничений, наиболее существенным из которых является тот факт, что его масса не имеет точной привязки к инвариантам природы, и как следствие, его долговременная стабильность не гарантирована;

- что ГКМВ на 21 заседании в 1999 приняла Резолюцию 7, в которой рекомендовала, «чтобы национальные лаборатории продолжили их усилия по

совершенствованию экспериментов, которые могли бы связать массу с фундаментальными или атомными константами, имея в виду будущее переопределение килограмма»;

- что в последние несколько лет был достигнут ряд успехов по связи международного прототипа с постоянной Планка h , методами, которые включают ватт весы и измерение массы атома кремния (24 заседание ГКМВ, 2011);

- что неопределенности всех электрических величин, реализуемых прямо или косвенно на основе эффектов Джозефсона или фон Клитцинга наряду с СИ значениями констант Джозефсона K_J или фон Клитцинга R_K , могли бы быть значительно снижены, если бы килограмм был переопределен так, чтобы быть непосредственно связанным с точным численным значением величины h , а ампер с точным численным значением величины элементарного заряда e ;

- что в настоящее время кельвин определен в терминах внутренних свойств воды, которые будучи инвариантом природы, на практике зависят от чистоты и изотопического состава используемой воды;

- что возможно переопределить кельвина так, чтобы он был связан с точным численным значением величины постоянной Больцмана k ;

- что также возможно переопределить моль так, чтобы он был связан с точным численным значением числа Авогадро N_A и, таким образом, больше бы не зависел от определения килограмма, несмотря на то, что килограмм был бы определен через точное значение величины h , таким образом подчеркивая различие между количеством вещества и массой;

- что неопределенности величин многих других существенных фундаментальных констант и коэффициенты преобразования энергии могли бы быть исключены или существенно снижены, если бы h , e , k и N_A имели бы точное численное значение будучи выраженными в единицах СИ;

- что Генеральная Конференция на своем 23 заседании в 2007 приняла Резолюцию 12, в которой она подчеркнула необходимость НМИ, МБМВ и Международным Комитетом по мерам и весам (МКМВ) совместно с Консультативными Комитетами (КК) выполнения таких работ, чтобы могли быть приняты новые определения килограмма, ампера, кельвина и моля в терминах фундаментальных констант;

- что, хотя эта работа успешно продвигается, еще выполнены не все требования, установленные Резолюцией 12, принятой Генеральной Конферен-

цией на своем 23 заседании в 2007, и, таким образом, Международный Комитет по мерам и весам пока не готов сделать окончательные предложения;

- что, тем не менее, может быть представлено ясное и детальное разъяснение того, что может быть предложено, принимая во внимание намерение Международного Комитета по мерам и весам предложить *ревизию СИ следующим образом*.

Международная Система Единиц СИ будет системой единиц, в которой:

- частота сверхтонкого расщепления основного состояния атома цезия $133 \Delta\nu(133\text{Cs}) \text{ hfs}$ в точности равна 9 192 631 770 герц,
- скорость света в вакууме c в точности равна 299 792 458 метров с секунду,
- постоянная Планка h в точности равна $6.626\ 06\text{X}\cdot 10^{-34}$ джоуль/секунд,
- элементарный заряд e в точности равен $1.602\ 17\text{X}\cdot 10^{-19}$ кулонов,
- постоянная Больцмана k в точности равна $1.380\ 6\text{X}\cdot 10^{-23}$ джоуль на кельвин,
- число Авогадро N_A в точности равно $6.022\ 14\text{X}\cdot 10^{23}$ соответствующее молю,
- излучательная способность K_{cd} монохроматического излучения с частотой $540\cdot 10^{12}$ Гц в точности равна 683 люмен на ватт,

где

(i) герц, джоуль, кулон, люмен и ватт с символами Hz , J , C , lm и W соответственно связаны с единицами секунда, метр, килограмм, ампер, кельвин, моль и кандела, которым соответствуют символы s , m , kg , A , K , mol и cd соответственно, на основе соотношений:

$$Hz = s^{-1}, J = m^2 kg s^{-2}, C = s A, lm = cd m^2 m^{-2} = cd sr \text{ and } W = m^2 kg s^{-3},$$

(ii) символ X в данном Проекте Резолюции представляет один или несколько десятичных знаков, которые следует добавить к числовым величинам h , e , k и N_A , используя наиболее поздние значения CODATA, откуда следует, что система СИ будет представлять существующий набор семи основных единиц, в частности:

- килограмм останется единицей массы, но его величина будет устанавливаться фиксированием численного значения постоянной Планка, которая равна в точности $6.626\ 06\text{X}\cdot 10^{-34}$, будучи выраженной в единицах СИ

$m^2 \text{ kgs}^{-1}$, что равно $J s$;

- ампер останется единицей электрического тока, но его величина будет устанавливаться фиксированием численного значения элементарного заряда, которая равна в точности 1.60217×10^{-19} , будучи выраженной в единицах СИ sA , что равно C ;

- кельвин останется единицей термодинамической температуры, но его величина будет устанавливаться фиксированием численного значения постоянной Больцмана, которая равна в точности 1.3806×10^{-23} , будучи выраженной в единицах СИ $m^2 \text{ kg s}^{-2} \text{ K}^{-1}$, что равно $J \text{ K}^{-1}$;

- моль останется единицей количества вещества специфицированных элементарных объектов, например, таких как атом, молекула, ион, электрон или другие частицы, равно специфицированных групп таких частиц, но его величина будет устанавливаться фиксированием численного значения постоянной Авогадро, которая равна в точности 6.02214×10^{23} , будучи выраженной в единицах СИ mol^{-1} .

Генеральная Конференция по Мерам и Весам, отмечая также, что поскольку:

- новые определения килограмма, ампера, кельвина и моля намереваются быть типами явных констант, то есть определениями, в которых единица определена косвенно путем явного указания на точную величину общепризнанной фундаментальной константы;

- существующее определение метра связано с точным значением скорости света в вакууме, которая также является общепризнанной фундаментальной константой;

- существующее определение секунды связано с точной величиной хорошо определенного свойства атома цезия, что является инвариантом природы;

- хотя существующее определение канделы не связано с фундаментальной константой, можно рассмотреть её связь с точным значением инварианта природы;

- понимание Международной Системы было бы усилено, если бы формулировки всех основных единиц были похожими.

Международный Комитет по Мерам и Весам также предлагает:

Переформулировать существующие определения секунды, метра и канделы в полностью эквивалентной форме, которая могла бы быть следующей:

- секунда, символ s , является единицей времени; её величина устанавливается путем фиксации численного значения частоты сверхтонкого расщепления основного состояния атома цезия 133, находящегося в покое и при

Альманах современной метрологии, 2017, № 10

температуре 0 К, которое равно в точности 9 192 631 770, будучи выраженным в СИ единицах s^{-1} , которая равна Hz;

- метр, символ m, является единицей длины; её величина устанавливается путем фиксации численного значения скорости света в вакууме, которое равно в точности 299 792 458, будучи выраженным в СИ единицах $m s^{-1}$;

- кандела, символ cd, является единицей силы света в данном направлении, её величина устанавливается путем фиксации численного значения световой эффективности монохроматического излучения с частотой $540 \cdot 10^{12}$ Hz, которое равно в точности 683, будучи выраженным в СИ единицах $m^{-2} kg^{-1} s^3 cd sr$, или $cd sr W^{-1}$, которая равна $lm W^{-1}$.

Таким образом, определения всех семи основных величин будут естественным образом опираться на набор семи выше упомянутых констант.

Как следствие на дату реализации ревизии СИ:

- определение килограмма, действующее с 1889 и основанное на международном прототипе килограмма (1-е заседание ГКМВ, 1889, 3-е заседание ГКМВ, 1901), будет аннулировано;

- определение ампера, действующее с 1948 (9-е заседание ГКМВ, 1948) и основанное на определении, предложенным Международным Комитетом (МКМВ, 1946, Резолюция 2), будет аннулировано;

- обычные величины постоянных Джозефсона K_{J-90} и фон Клитцинга R_{K-90} , принятые Международным Комитетом (МКМВ, 1988, Рекомендации 1 и 2) по запросу Генеральной Конференции (18-е заседание ГКМВ, 1987, Резолюция б) для установления представления вольт и ома с использованием эффекта Джозефсона и квантового эффекта Холла соответственно, будут аннулированы;

- определение кельвина, действующее с 1967/68 (13-е заседание ГКМВ, 1967/68, Resolution 4) и основанное на менее подробном раннем определении (10-е заседание ГКМВ, 1954, Резолюция 3), будет аннулировано;

- определение моля, действующее с 1971 (14-е заседание ГКМВ, 1971, Резолюция 3), основанное на определении, в соответствии с которым молярная масса углерода 12 имела точное значение $0.012 kg mol^{-1}$, будет аннулировано;

• существующие определения метра, секунды и канделы, действующие с момента их принятия ГКМВ 17-м (1983, Резолюция 1), 13-м (1967/68, Резолюция 1) и 16-м (1979, Резолюция 3) заседаниями соответственно, будут аннулированы.

Генеральная Конференция по Мерам и Весам

также отмечает, что с той же даты

• масса международного прототипа килограмма $m(K)$ будет 1 kg, но с относительной неопределенностью, равной той, которая рекомендована величине h непосредственно перед переопределением, и впоследствии будет определяться экспериментально, что магнитная постоянная (проницаемость вакуума) μ_0 , будет $4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Нм}^{-1}$, но с относительной неопределенностью, равной той, с которой рекомендована величина константы сверхтонкой структуры α , и в последствии её величина будет определяться экспериментально;

• что термодинамическая температура тройной точки воды T_{TPW} будет 273.16 К, но с относительной неопределенностью равной той, с которой рекомендована величина k непосредственно перед переопределением и в последствии её величина будет определяться экспериментально;

• что молярная масса углерода $12 M(^{12}\text{C})$ будет равна $0.012 \text{ kg mol}^{-1}$, но с относительной неопределенностью, равной той, с которой рекомендована величина $N_A h$ непосредственно перед переопределением и впоследствии её величина будет определяться экспериментально.

Генеральная Конференция по Мерам и Весам

призывает:

• исследователей в национальных метрологических учреждениях, МБМВ, а также в академических институтах продолжать их усилия и знакомить научное сообщество вообще и CODATA, в частности, с результатами их работ, имеющих отношение к определению констант h , e , k и N_A , а также

• МБМВ продолжить работы по прослеживаемости поддерживаемых ею прототипов к международному прототипу килограмма, а также созданию пула опорных стандартов, с тем чтобы облегчить распространение единицы

массы после её переопределения,

предлагает:

- CODATA продолжить представлять согласованные величины фундаментальных физических констант на основе всей существенной доступной информации и знакомить с ними Международный Комитет через его Консультативный Комитет по Единицам, поскольку эти величины CODATA и их неопределенности будут таким образом использованы для ревизии СИ;

- МКМВ подготовить предложение по ревизии СИ, поскольку Рекомендации Резолюции 12 23 заседания Генеральной Конференции выполнены и, в частности, подготовить *mises en pratique* для новых определений килограмма, ампера, кельвина и моля;

- МКМВ продолжить работу по совершенствованию формулировок определений базовых единиц СИ в терминах фундаментальных констант, по мере возможностей в более понятной для простых потребителей форме, с соблюдением научной строгости и ясности;

- МКМВ, Консультативным Комитетам, МБМВ, МОЗМ и национальным метрологическим институтам значительно увеличить усилия по инициации кампании с целью оповещения сообщества потребителей и населения о намерениях по переопределению различных единиц СИ и поощрению рассмотрения практических, технических и правовых последствий подобных переопределений с тем, чтобы получить комментарии и отклики от широкого круга научных и потребительских сообществ.



**О будущем пересмотре
Международной Системы Единиц, СИ
Резолюция 1
(принята Генеральной Конференцией
по Мерам и Весам) (25 заседание)**

Генеральная Конференция по Мерам и Весам (CGPM) на своём 25 заседании,

напоминая:

- Резолюцию 1, принятую ГКМВ на 24 заседании (2011), которая заметила о намерении Международного Комитета по Мерам и Весам (МКМВ) предложить пересмотр СИ, который бы связал определения килограмма, ампера, кельвина и моля с точными значениями величин постоянной Планка h , элементарным зарядом e , постоянной Больцмана k и числом Авогадро N_A , соответственно, и который ревизовал бы определения СИ, включая словесные определения для таких единиц СИ, как: время, длина, масса, электрический ток, термодинамическая температура, количество вещества и излучательная способность таким образом, чтобы опорные константы, на которых основана система СИ, стали бы очевидны;
- множественные выигрышные моменты, приведенные в Резолюции 1, появятся для науки, технологии, промышленности и торговли вследствие этих переопределений, и особенно от привязки килограмма к природному инварианту, а не к массе материального артефакта, обеспечивая таким образом его долговременную стабильность;
- Резолюцию 5, принятую на 21 заседании ГКМВ (1999), поддержавшую работы национальных метрологических институтов (НМИ), которые могли привести к подобному переопределению килограмма;
- Резолюцию 12, принятую на 23 заседании ГКМВ (2007), очертившую работы, которые следовало бы выполнить НМИ, Международному Бюро Мер и Весов (МБМВ) и МКМВ совместно с его Консультативными Комитетами, которые, в свою очередь, могли бы обеспечить принятие ГКМВ планируемое переопределение СИ;

принимая во внимание достигнутый значительный прогресс в выполнении необходимых работ, включая:

- накопление и анализ Комитетом по данным для науки и технологии (CODATA) существенных данных для получения требуемых величин h , e , k и N_A ;
- создание МБМВ ансамбля опорных эталонов массы для облегчения распространения единицы массы в ревизованной СИ;
- подготовку mises-en-pratique для новых определений килограмма, ампера, кельвина и моля;

отмечая, что

дальнейшие работы Консультативного Комитета по Единицам (CCU), МКМВ, МБМВ, НМИ и КК должны быть сфокусированы на:

- кампании по информированию встревоженного сообщества потребителей, равно как и обычной общественности о предполагаемой ревизии СИ;
- подготовке 9-ой редакции брошюры СИ, которая бы представила ревизованную СИ в виде, понятном разнообразным кругам читателей и не уступающим научной строгости;

что,

несмотря на этот прогресс, сведения пока не кажутся достаточно надежными для принятия ГКМВ ревизованной СИ на этом 25 заседании,

поддерживает:

- продолжающиеся усилия НМИ, МБМВ и академических институтов адекватных данных по определению h , e , k , и N_A с требуемым уровнем неопределенности;
- продолжающуюся работу НМИ в КК по обсуждению и анализу этих данных;
- продолжающуюся разработку планов МКМВ по обеспечению пути посредством Консультативных Комитетов и ККЕ по реализации Резолюции 1, принятой КМВ на 24 заседании (2011), и
- продолжающиеся усилия МКМВ совместно с его Консультативными Комитетами, НМИ, МБМВ и других организаций, таких как Международная Организация законодательной метрологии (OIML), по завершении всех необходимых работ для того, чтобы ГКМВ на своем 26 заседа-

нии приняла резолюцию, которая бы заменила существующую СИ на ревизованную СИ, а также представила итоговые данные, их неопределенности, а также уровень их совместимости, который считается удовлетворительным.