



This electronic version (PDF) was scanned by the International Telecommunication Union (ITU) Library & Archives Service from an original paper document in the ITU Library & Archives collections.

La présente version électronique (PDF) a été numérisée par le Service de la bibliothèque et des archives de l'Union internationale des télécommunications (UIT) à partir d'un document papier original des collections de ce service.

Esta versión electrónica (PDF) ha sido escaneada por el Servicio de Biblioteca y Archivos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) a partir de un documento impreso original de las colecciones del Servicio de Biblioteca y Archivos de la UIT.

(ITU) للاتصالات الدولي الاتحاد في والمحفوظات المكتبة قسم أجراه الضوئي بالمسح تصوير نتاج (PDF) الإلكترونية النسخة هذه والمحفوظات المكتبة قسم في المتوفرة الوثائق ضمن أصلية ورقية وثيقة من نقلًا.

此电子版（PDF版本）由国际电信联盟（ITU）图书馆和档案室利用存于该处的纸质文件扫描提供。

Настоящий электронный вариант (PDF) был подготовлен в библиотечно-архивной службе Международного союза электросвязи путем сканирования исходного документа в бумажной форме из библиотечно-архивной службы МСЭ.



XVII ПЛЕНАРНАЯ АССАМБЛЕЯ
ДЮССЕЛЬДОРФ, 1990



МЕЖДУНАРОДНЫЙ СОЮЗ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

РЕКОМЕНДАЦИИ МККР, 1990

(ВКЛЮЧАЯ РЕЗОЛЮЦИИ И МНЕНИЯ)

ТОМ VII

СТАНДАРТНЫЕ ЧАСТОТЫ И СИГНАЛЫ ВРЕМЕНИ

МККР

МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНСУЛЬТАТИВНЫЙ КОМИТЕТ ПО РАДИО

МККР

1. Международный консультативный комитет по радио (МККР) является постоянным органом Международного союза электросвязи, на который в соответствии с Международной конвенцией электросвязи возложены обязанности "... по изучению технических и эксплуатационных вопросов, относящихся в особенности к радиосвязи без ограничения диапазона частот, и представлению рекомендаций по ним..." (Международная конвенция электросвязи, Найроби, 1982 г., Первая часть, Глава I, Ст. 11, п. 83).*

2. Цели МККР состоят, в частности, в том, чтобы:

а) обеспечивать технические основы для применения административными радиоконференциями и службами радиосвязи в интересах эффективного использования радиочастотного спектра и геостационарной орбиты с учетом потребностей различных радиослужб;

б) рекомендовать нормы на характеристики радиосистем и технических устройств, которые гарантируют их эффективное взаимодействие и совместимость в международной электросвязи;

в) осуществлять сбор, обмен, анализ и распространение технической информации, получаемой в результате исследований МККР, и другой имеющейся информации в интересах развития, планирования и эксплуатации радиосистем, включая любые необходимые специальные меры, требующиеся для облегчения использования такой информации в развивающихся странах.

* См. также Устав МСЭ, Ницца, 1989 г., Глава 1, Ст. 11, п. 84.



XVII ПЛЕНАРНАЯ АССАМБЛЕЯ
ДЮССЕЛЬДОРФ, 1990



МЕЖДУНАРОДНЫЙ СОЮЗ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

РЕКОМЕНДАЦИИ МККР, 1990

(ВКЛЮЧАЯ РЕЗОЛЮЦИИ И МНЕНИЯ)

ТОМ VII

СТАНДАРТНЫЕ ЧАСТОТЫ И СИГНАЛЫ ВРЕМЕНИ

МККР

МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНСУЛЬТАТИВНЫЙ КОМИТЕТ ПО РАДИО

92-61-04234-1

ПЛАН ТОМОВ I–XV XVII ПЛЕНАРНОЙ АССАМБЛЕИ МККР

(Дюссельдорф, 1990 г.)

ТОМ I (Рекомендации)	Использование спектра и контроль
<i>Приложение к т. I</i> (Отчеты)	
ТОМ II (Рекомендации)	Служба космических исследований и радиоастрономическая служба
<i>Приложение к т. II</i> (Отчеты)	Фиксированная служба на частотах ниже приблизительно 30 МГц
ТОМ III (Рекомендации)	
<i>Приложение к т. III</i> (Отчеты)	
ТОМ IV–1 (Рекомендации)	Фиксированная спутниковая служба
<i>Приложение к т. IV–1</i> (Отчеты)	
ТОМА IV/IX–2 (Рекомендации)	Совместное использование частот и координация между системами фиксированной спутниковой службы и радиорелейными системами
<i>Приложение к тт. IV/IX–2</i> (Отчеты)	Распространение радиоволн в неионизированной среде
ТОМ V (Рекомендации)	
<i>Приложение к т. V</i> (Отчеты)	
ТОМ VI (Рекомендации)	Распространение радиоволн в ионизированной среде
<i>Приложение к т. VI</i> (Отчеты)	
ТОМ VII (Рекомендации)	Стандартные частоты и сигналы времени
<i>Приложение к т. VII</i> (Отчеты)	
ТОМ VIII (Рекомендации)	Подвижные службы, служба радиоопределения, любительская служба и соответствующие спутниковые службы
<i>Приложение 1 к т. VIII</i> (Отчеты)	Сухопутная подвижная служба — Любительская служба — Любительская спутниковая служба
<i>Приложение 2 к т. VIII</i> (Отчеты)	Морская подвижная служба
<i>Приложение 3 к т. VIII</i> (Отчеты)	Подвижные спутниковые службы (воздушная, сухопутная, морская, подвижная и радиоопределения) — Воздушная подвижная служба
ТОМ IX–1 (Рекомендации)	Фиксированная служба, использующая радиорелейные системы
<i>Приложение к т. IX–1</i> (Отчеты)	
ТОМ X–1 (Рекомендации)	Радиовещательная служба (звуковая)
<i>Приложение к т. X–1</i> (Отчеты)	
ТОМА X/XI–2 (Рекомендации)	Радиовещательная спутниковая служба (звуковая и телевизионная)
<i>Приложение к тт. X/XI–2</i> (Отчеты)	
ТОМА X/XI–3 (Рекомендации)	Запись звуковых и телевизионных сигналов
<i>Приложение к тт. X/XI–3</i> (Отчеты)	
ТОМ XI–1 (Рекомендации)	Радиовещательная служба (телевизионная)
<i>Приложение к т. XI–1</i> (Отчеты)	
ТОМ XII (Рекомендации)	Передача телевизионных и звуковых сигналов (СМТТ)
<i>Приложение к т. XII</i> (Отчеты)	
ТОМ XIII (Рекомендации)	Словарь (CCV)
ТОМ XIV	Административные тексты МККР
ТОМ XV–1 (Вопросы)	1, 12, 5, 6, 7–я Исследовательские Комиссии
ТОМ XV–2 (Вопросы)	8–я Исследовательская Комиссия
ТОМ XV–3 (Вопросы)	10, 11–я Исследовательские Комиссии и СМТТ
ТОМ XV–4 (Вопросы)	4, 9–я Исследовательские Комиссии

Все ссылки в текстах на Рекомендации, Отчеты, Резолюции, Мнения, Решения и Вопросы МККР относятся, если не оговорено иначе, к изданию 1990 г., то есть указывается только основной номер.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕКСТОВ XVII ПЛЕНАРНОЙ АССАМБЛЕИ МККР В ТОМАХ I–XV

Томы I–XV и Приложения к ним XVII Пленарной Ассамблеи содержат все действующие тексты МККР и заменяют аналогичные тома XVI Пленарной Ассамблеи, Дубровник, 1986 г.

1. **Рекомендации, Резолюции, Мнения** содержатся в томах I–XIV, а **Отчеты, Решения** – в Приложениях к томам I–XII.

1.1 Нумерация текстов

Если какой-либо текст Рекомендации, Отчета, Резолюции или Мнения изменяется, он сохраняет свой номер, к которому добавляется дефис и цифра, указывающая на количество произведенных пересмотров текста. Однако в самих текстах Рекомендаций, Отчетов, Резолюций, Мнений и Решений даются ссылки только на основной номер (например, Рекомендация 253). Такие ссылки, если не указано иначе, следует рассматривать как ссылки на последний вариант текста.

В представленных ниже таблицах приведены только первоначальные номера действующих текстов без указания последующих изменений, которые могли иметь место. Более подробная информация о данной системе нумерации содержится в томе XIV.

1.2 Рекомендации

Номер	Том	Номер	Том	Номер	Том
48	X–1	368–370	V	479	II
80	X–1	371–373	VI	480	III
106	III	374–376	VII	481–484	IV–1
139	X–1	377, 378	I	485, 486	VII
162	III	380–393	IX–1	487–493	VIII–2
182	I	395–405	IX–1	494	VIII–1
215, 216	X–1	406	IV/IX–2	496	VIII–2
218, 219	VIII–2	407, 408	X/XI–3	497	IX–1
239	I	411, 412	X–1	498	X–1
240	III	415	X–1	500	XI–1
246	III	417	XI–1	501	X/XI–3
257	VIII–2	419	XI–1	502, 503	XII
265	X/XI–3	428	VIII–2	505	XII
266	XI–1	430, 431	XIII	508	I
268	IX–1	433	I	509, 510	II
270	IX–1	434, 435	VI	513–517	II
275, 276	IX–1	436	III	518–520	III
283	IX–1	439	VIII–2	521–524	IV–1
290	IX–1	441	VIII–3	525–530	V
302	IX–1	443	I	531–534	VI
305, 306	IX–1	444	IX–1	535–538	VII
310, 311	V	446	IV–1	539	VIII–1
313	VI	450	X–1	540–542	VIII–2
314	II	452, 453	V	546–550	VIII–3
326	I	454–456	III	552, 553	VIII–3
328, 329	I	457, 458	VII	555–557	IX–1
331, 332	I	460	VII	558	IV/IX–2
335, 336	III	461	XIII	559–562	X–1
337	I	463	IX–1	565	XI–1
338, 339	III	464–466	IV–1	566	X/XI–2
341	V	467, 468	X–1	567–572	XII
342–349	III	469	X/XI–3	573, 574	XIII
352–354	IV–1	470–472	XI–1	575	I
355–359	IV/IX–2	473, 474	XII	576–578	II
362–364	II	475, 476	VIII–2	579, 580	IV–1
367	II	478	VIII–1	581	V

IV

1.2 Рекомендации (продолжение)

Номер	Том	Номер	Том	Номер	Том
582, 583	VII	625-631	VIII-2	676-682	V
584	VIII-1	632, 633	VIII-3	683, 684	VI
585-589	VIII-2	634-637	IX	685, 686	VII
591	VIII-3	638-641	X-1	687	VIII-1
592-596	IX-1	642	X-1	688-693	VIII-2
597-599	X-1	643, 644	X-1	694	VIII-3
600	X/XI-2	645	X-1 + XII	695-701	IX-1
601	XI-1	646, 647	X-1	702-704	X-1
602	X/XI-3	648, 649	X/XI-3	705	X-1 ⁽¹⁾
603-606	XII	650-652	X/XI-2	706-708	X-1
607, 608	XIII	653-656	XI-1	709-711	XI-1
609-611	II	657	X/XI-3	712	X/XI-2
612, 613	III	658-661	XII	713-716	X/XI-3
614	IV-1	662-666	XIII	717-721	XII
615	IV/IX-2	667-669	I	722	XII
616-620	V	670-673	IV-1	723, 724	XII
622-624	VIII-1	674, 675	IV/IX-2		

1.3 Отчеты

Номер	Том	Номер	Том	Номер	Том
19	III	319	VIII-1	472	X-1
122	XI-1	322	VI ⁽¹⁾	473	X/XI-2
137	IX-1	324	I	476	XI-1
181	I	327	III	478	XI-1
183	III	336*	V	481-485	XI-1
195	III	338	V	488	XII
197	III	340	VI ⁽¹⁾	491	XII
203	III	342	VI	493	XII
208	IV-1	345	III	496, 497	XII
209	IV/IX-2	347	III	499	VIII-1
212	IV-1	349	III	500, 501	VIII-2
214	IV-1	354-357	III	509	VIII-3
215	X/XI-2	358	VIII-1	516	X-1
222	II	363, 364	VII	518	VII
224	II	371, 372	I	521, 522	I
226	II	375, 376	IX-1	525, 526	I
227*	V	378-380	IX-1	528	I
228, 229	V	382	IV/IX-2	533	I
238, 239	V	384	IV-1	535, 536	II
249-251	VI	386-388	IV/IX-2	538	II
252	VI ⁽¹⁾	390, 391	IV-1	540, 541	II
253-255	VI	393	IV/IX-2	543	II
258-260	VI	395	II	546	II
262, 263	VI	401	X-1	548	II
265, 266	VI	404	XI-1	549-551	III
267	VII	409	XI-1	552-558	IV-1
270, 271	VII	411, 412	XII	560, 561	IV-1
272, 273	I	430-432	VI	562-565	V
275-277	I	435-437	III	567	V
279	I	439	VII	569	V
285	IX-1	443	IX-1	571	VI
287*	IX-1	445	IX-1	574, 575	VI
289*	IX-1	448, 449	IV/IX-2	576-580	VII
292	X-1	451	IV-1	584, 585	VIII-2
294	X/XI-3	453-455	IV-1	588	VIII-2
300	X-1	456	II	607	IX-1
302-304	X-1	458	X-1	610*	IX-1
311-313	XI-1	463, 464	X-1	612-615	IX-1
314	XII	468, 469	X/XI-3	622	X/XI-3

* Не переиздается, см. Дубровник, 1986 г.

⁽¹⁾ Издан отдельно.

1.3 Отчеты (продолжение)

Номер	Том	Номер	Том	Номер	Том
624-626	XI-1	790-793	IV/IX-2	972-979	I
628, 629	XI-1	795	X-1	980-985	II
630	X/XI-3	798, 799	X-1	987, 988	II
631-634	X/XI-2	801, 802	XI-1	989-996	III
635-637	XII	803	X/XI-3	997-1004	IV-1
639	XII	804, 805	XI-1	1005, 1006	IV/IX-2
642, 643	XII	807-812	X/XI-2	1007-1010	V
646-648	XII	814	X/XI-2	1011, 1012	VI
651	I	815, 816	XII	1016, 1017	VII
654-656	I	818-823	XII	1018-1025	VIII-1
659	I	826-842	I	1026-1033	VIII-2
662-668	I	843-854	II	1035-1039	VIII-2
670, 671	I	857	III	1041-1044	VIII-2
672-674	II	859-865	III	1045	VIII-3
676-680	II	867-870	IV-1	1047-1051	VIII-3
682-685	II	872-875	IV-1	1052-1057	IX-1
687	II	876, 877	IV/IX-2	1058-1061	X-1
692-697	II	879, 880	V	1063-1072	X-1
699, 700	II	882-885	V	1073-1076	X/XI-2
701-704	III	886-895	VI	1077-1089	XI-1
706	IV-1	896-898	VII	1090-1092	XII
709	IV/IX-2	899-904	VIII-1	1094-1096	XII
710	IV-1	908	VIII-2	1097-1118	I
712, 713	IV-1	910, 911	VIII-2	1119-1126	II
714-724	V	913-915	VIII-2	1127-1133	III
725-729	VI	917-923	VIII-3	1134-1141	IV-1
731, 732	VII	925-927	VIII-3	1142, 1143	IV/IX-2
735, 736	VII	929	VIII-3(*)	1144-1148	V
738	VII	930-932	IX-1	1149-1151	VI
739-742	VIII-1	934	IX-1	1152	VII
743, 744	VIII-2	936-938	IX-1	1153-1157	VIII-1
748, 749	VIII-2	940-942	IX-1	1158-1168	VIII-2
751	VIII-3	943-947	X-1	1169-1186	VIII-3
760-764	VIII-3	950	X/XI-3	1187-1197	IX-1
766	VIII-3	951-955	X/XI-2	1198	X-1(*)
770-773	VIII-3	956	XI-1	1199-1204	X-1
774, 775	VIII-2	958, 959	XI-1	1205-1226	XI-1
778	VIII-1	961, 962	XI-1	1227, 1228	X/XI-2
780*	IX-1	963, 964	X/XI-3	1229-1233	X/XI-3
781-789	IX-1	965-970	XII	1234-1241	XII

* Не переиздается, см. Дубровник, 1986 г.

(*) Издан отдельно.

1.3.1 Примечание к Отчетам

Отдельное примечание "Принят единодушно" во всех Отчетах исключено. Отчеты, опубликованные в Приложениях к томам, были приняты единодушно, за исключением тех случаев, когда имели место оговорки, которые воспроизводятся как отдельные примечания.

1.4 Резолюции

Номер	Том	Номер	Том	Номер	Том
4	VI	62	I	86, 87	XIV
14	VII	63	VI	88	I
15	I	64	X-1	89	XIII
20	VIII-1	71	I	95	XIV
23	XIII	72, 73	V	97-109	XIV
24	XIV	74	VI	110	I
33	XIV	76	X-1	111, 112	VI
39	XIV	78	XIII	113, 114	XIII
61	XIV	79-83	XIV		

1.5 Мнения

Номер	Том	Номер	Том	Номер	Том
2	I	45	VI	73	VIII-1
11	I	49	VIII-1	74	X-1 + X/XI-3
14	IX-1	50	IX-1	75	XI-1 + X/XI-3
15	X-1	51	X-1	77	XIV
16	X/XI-3	56	IV-1	79-81	XIV
22, 23	VI	59	X-1	82	VI
26-28	VII	63	XIV	83	XI-1
32	I	64	I	84	XIV
35	I	65	XIV	85	VI
38	XI-1	66	III	87, 88	XIV
40	XI-1	67-69	VI	89	IX-1
42	VIII-1	71-72	VII	90	X/XI-3
43	VIII-2				

1.6 Решения

Номер	Том	Номер	Том	Номер	Том
2	IV-1	60	XI-1	87	IV/IX-2
4, 5	V	63	III	88, 89	IX-1
6	VI	64	IV-1	90, 91	XI-1
9	VI	65	VII	93	X/XI-2
11	VI	67, 68	XII	94	X-1
18	X-1 + XI-1 +	69	VIII-1	95	X-1 + XI-1
	XII	70	IV-1	96, 97	X-1
27	I	71	VIII-3	98	X-1 + XII
42	XI-1	72	X-1 + XI-1	99	X-1
43	X/XI-2		IV-1 + X-1 +	100	I
51	X/XI-2	76	XI-1 + XII	101	II
53, 54	I	77	XII	102	V
56	I	78, 79	X-1	103	VIII-3
57	VI	80	XI-1	105	XIV
58	XI-1	81	VIII-3	106	XI-1
59	X/XI-3	83-86	VI		

2. Вопросы (Тома XV-1, XV-2, XV-3, XV-4)

2.1 Нумерация текстов

Вопросы имеют отдельную нумерацию для каждой Исследовательской Комиссии: при необходимости после номера Вопроса добавляются дефис и цифра, указывающая количество последующих изменений. После номера Вопроса ставится *арабская цифра, указывающая соответствующую Исследовательскую Комиссию*. Например:

- Вопрос 1/10 означает, что это Вопрос 10-й Исследовательской Комиссии и что действует его первоначальный текст;
- Вопрос 1-1/10 означает, что это Вопрос 10-й Исследовательской Комиссии с текстом, который был изменен один раз по сравнению с первоначальным; Вопрос 1-2/10 будет Вопросом 10-й Исследовательской Комиссии, текст которого имел два последующих изменения.

Примечание. — Вопросы 7, 9 и 12-й Исследовательских Комиссий начинаются с номера 101. В случаях, относящихся к 7-й и 9-й Исследовательским Комиссиям, это вызвано необходимостью объединить Вопросы бывших 2-й и 7-й Исследовательских Комиссий, а также 3-й и 9-й Исследовательских Комиссий соответственно. В случаях, относящихся к 12-й Исследовательской Комиссии, перенумерация связана с необходимостью переноса Вопросов из других Исследовательских Комиссий.

2.2 Размещение Вопросов

В плане, представленном на странице II, указывается соответствующая часть тома XV, в которой находятся Вопросы каждой Исследовательской Комиссии. Сводная таблица всех Вопросов с их названиями, прежними и новыми номерами, помещена в томе XIV.

2.3 Ссылки на Вопросы

Как подробно изложено в Резолюции 109, Пленарная Ассамблея одобрила Вопросы и разместила их по Исследовательским Комиссиям для целей рассмотрения. Пленарная Ассамблея приняла также решение исключить Исследовательские Программы. Поэтому в Резолюции 109 отмечены те Исследовательские Программы, которые были одобрены для перевода в новые Вопросы или для объединения с действующими Вопросами. Следует иметь в виду, что ссылки на Вопросы и Исследовательские Программы, содержащиеся в текстах Рекомендаций и Отчетов в томах I–XIII, остались теми же, что использовались во время исследовательского периода 1986–1990 гг.

При необходимости в Вопросах приводятся ссылки на прежние Исследовательские Программы или Вопросы, из которых они возникли. Новые номера присвоены тем Вопросам, которые возникли из Исследовательских Программ или переведены в другую Исследовательскую Комиссию.

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

ТОМ VII

СТАНДАРТНЫЕ ЧАСТОТЫ И СИГНАЛЫ ВРЕМЕНИ

(7-я Исследовательская Комиссия)

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
План томов I–XV XVII Пленарной Ассамблеи МККР	II
Распределение текстов XVII Пленарной Ассамблеи МККР в томах I–XV	III
Содержание.	IX
Перечень текстов в порядке их нумерации	XI
Мандат 7-й Исследовательской Комиссии и введение, представленное Председателем 7-й Исследовательской Комиссии	XIII
 <i>Раздел 7A — Глоссарий</i>	
Рек. 686 Глоссарий	1
 <i>Раздел 7B — Спецификации служб стандартных частот и сигналов времени</i>	
Рек. 374–3 Излучение стандартных частот и сигналов времени	9
Рек. 375–2 Излучение стандартных частот и сигналов времени в дополнительных диапазонах частот	10
Рек. 376–1 Устранение внешних помех при излучениях службы стандартных частот в диапазонах частот, распределенных этой службой	11
Рек. 457–1 Использование службами стандартных частот и сигналов времени измененной юлианской даты	12
Рек. 458–2 Международное сравнение шкал атомного времени	13
Рек. 460–4 Излучение стандартных частот и сигналов времени	14
Рек. 458–2 Использование шкал времени в службах стандартных частот и сигналов времени	18
Рек. 486–1 Использование шкалы международного атомного времени в качестве эталона для генераторов с точно управляемой частотой и излучений	19
Рек. 535–1 Использование термина UTC	20
Рек. 536 Системы обозначений шкал времени	21
Рек. 685 Международная синхронизация шкал времени UTC	23
 <i>Раздел 7C — Системы передачи и сравнения</i>	
Рек. 582–1 Передача и координация эталонного сигнала времени и частоты с использованием спутниковых методов	25
Рек. 583–1 Коды времени	26
Рек. 537 Уменьшение взаимных помех между излучениями служб стандартных частот и сигналов времени на распределенных для них частотах в диапазонах 6 и 7	27

Раздел 7D — Описание характеристик источников и формирования шкал времени

Рек. 538-1	Измерения стабильности частоты и фазы	29
------------	---	----

Резолюции и Мнения

Резолюция 14-4	Излучение стандартных частот и сигналов времени	31
Мнение 26-2	Исследования и эксперименты по излучению сигналов времени	32
Мнение 27	Излучение стандартных частот и сигналов времени в дополнительных диапазонах частот	33
Мнение 28	Специальный контроль, осуществляемый МКРЧ для очистки диапазонов частот, распределенных исключительно службе стандартных частот	34
Мнение 71-1	Документирование передачи времени	35
Мнение 72	Передача сигналов времени с помощью метеорологических спутников	36

Аннулированные тексты

Стр.
Том VII
Дубровник, 1986

Мнение 70	Система Всемирного координированного времени и роль Международного бюро времени	181
-----------	---	-----

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕКСТОВ В ПОРЯДКЕ ИХ НУМЕРАЦИИ

	Стр.
РАЗДЕЛ 7А: Глоссарий	1
РАЗДЕЛ 7В: Спецификации служб стандартных частот и сигналов времени	9
РАЗДЕЛ 7С: Системы передачи и сравнения	25
РАЗДЕЛ 7D: Описание характеристик источников и формирования шкал времени	29

РЕКОМЕНДАЦИИ	Раздел	Страница
Рекомендация 374-3	7B	9
Рекомендация 375-2	7B	10
Рекомендация 376-1	7B	11
Рекомендация 457-1	7B	12
Рекомендация 458-2	7B	13
Рекомендация 460-4	7B	14
Рекомендация 485-2	7B	18
Рекомендация 486-1	7B	19
Рекомендация 535-1	7B	20
Рекомендация 536	7B	21
Рекомендация 537	7C	27
Рекомендация 538-1	7D	29
Рекомендация 582-1	7C	25
Рекомендация 583-1	7C	26
Рекомендация 685	7B	23
Рекомендация 686	7A	1

Примечание. — В данном перечне не воспроизводятся Резолюции и Мнения, которые в содержании уже представлены в порядке их нумерации.

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

7-я ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ КОМИССИЯ

СТАНДАРТНЫЕ ЧАСТОТЫ И СИГНАЛЫ ВРЕМЕНИ

Мандат:

1. Координировать службы передачи стандартных частот и сигналов времени во всемирном масштабе.
2. Изучать технические аспекты излучения и приема, включая использование в этих службах спутниковой техники, и средства для улучшения точности измерения.

1986–1990 гг.

Председатель: ДЖ. СТИЛ (Великобритания)

Вице-председатель: С. ЛЕСКЬЮТТА (Италия)

Что касается следующего Исследовательского периода, то в соответствии с Резолюцией 61, принятой XVII Пленарной Ассамблеей (Дюссельдорф, май–июнь 1990 г.), определена сфера предстоящей деятельности и названы фамилии Председателя и Вице-председателей, которые приводятся ниже.

7-я ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ КОМИССИЯ

НАУЧНЫЕ СЛУЖБЫ

Сфера деятельности:

1. Системы для работы в космосе, исследование космоса, изучение Земли и метеорология, включая взаимосвязанное использование линий межспутниковых служб.
2. Радиоастрономия и радиолокационная астрономия.
3. Передача, прием и координация служб стандартных частот и сигналов времени, включая применение спутниковой техники, во всемирном масштабе.

1990–1991 гг.

Председатель: Г. КИМБОЛ (США)

Вице-председатели: ДЖ. СЕНТ-ЭТЬЕН (Франция),
С. ЛЕСКЬЮТТА (Италия),
ДЖ. УАЙТОУК (Австралия)

ВВЕДЕНИЕ, ПРЕДСТАВЛЕННОЕ ПРЕДСЕДАТЕЛЕМ 7-й ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ КОМИССИИ

1. Общие сведения

Документация Исследовательской Комиссии была пересмотрена на Промежуточном и Заключительном собраниях, состоявшихся соответственно 12–19 апреля 1988 года и 5–12 сентября 1989 года. Кроме того, в каждом случае состоялись заседания комитета, учрежденного для реализации Решения 65, относящегося к Справочнику по спутниковому времени и передаче частот. За исключением новой Исследовательской Программы, упомянутой ниже, в § 3.1, и аннулирования Мнения 70, содержащегося в предыдущем томе, ввиду дальнейшего несоответствия, Вопросы, Исследовательские Программы, Резолюции, Мнения и Решения оставлены неизменными из предыдущего пленарного периода. Остальная часть данного введения посвящена представлению более значительных изменений и дополнений к Рекомендациям и Отчетам Исследовательской Комиссии и предварительного отчета о сотрудничестве с другими международными организациями.

2. Раздел 7А — Глоссарий

Рекомендация 686 содержит Глоссарий терминов, которые считаются важными и относящимися к работе данной Исследовательской Комиссии; определения этих терминов первоначально появились в результате деятельности Временной рабочей группы 7/2 под руководством профессора Эджиди (Италия). В течение приблизительно десяти лет с момента завершения первой стадии работы этой Рабочей группы в определения Глоссария были внесены самые минимальные изменения, поэтому представлялось подходящим, чтобы всеобъемлющий пересмотр содержания был проведен на Заключительном собрании. Большинство терминов Глоссария являются специфичными для операционных нужд службы стандартных частот и сигналов времени. Другие термины, такие как точность, ошибка и неопределенность, имеют более общую коннотацию, и Исследовательская Комиссия при принятии собственной версии этих терминов, тем не менее, не оставила без внимания уже существующие определения в Международном словаре основных и общих терминов по метрологии [ИСО, 1984], основанном на документах Международного бюро мер и весов (BIPM), Международной электротехнической комиссии (МЭК), Международной организации по стандартизации (ИСО) и Международной организации по законодательной метрологии (МОЗМ). Было также решено, чтобы была дана возможность ознакомления с Глоссарием в томе VII (предварительно Отчет 730) в течение трех пленарных периодов, и теперь наступило время подчеркнуть его законность в пересмотренном виде и преобразовать его в Рекомендацию.

3. Раздел 7В — Спецификация службы стандартных частот и сигналов времени

3.1 Система Всемирного координированного времени (UTC)

Не были внесены изменения в пункты Рекомендации 460, регламентирующей работу системы Всемирного координированного времени с допуском ± 1 мс относительно времени UTC в передаваемых сигналах времени и с допуском $\pm 1 \cdot 10^{10}$ в эталонной частоте. В настоящее время в подавляющем большинстве установок эти допуски легко перекрываются при использовании атомных эталонных генераторов; более того, эти генераторы могут взаимно сравниваться с помощью существующих методов на уровне неопределенности значительно ниже 1 мкс. В этих условиях было признано полезным иметь более высокую степень синхронизации генераторов, работающих в системе UTC. Соответственно Рекомендация 685 по международной синхронизации шкал времени предлагает, чтобы каждый центр времени добивался точного совпадения своего местного времени UTC (k) со всемирным временем UTC при желательных пределах ± 1 мкс. Упор на большую точность эталонов времени отражен также в Исследовательской Программе 5C/7, предусматривающей исследование методов всемирного распространения сигналов времени с точностью 1 мкс или лучше при минимальной стоимости для пользователя.

На практике в некоторых функционирующих системах невозможно реализовать все требования Рекомендации 460. Так, детально описанный в Приложении II код для распространения информации DUT1, дающей разность (UT1 – UTC), может не всегда быть совместим с положениями кодов времени и кодов календаря в некоторых регионах и на некоторых станциях, работающих в диапазоне частот 4, например DCF77, HBG, OMA и WWVB не излучают сигналы DUT1 в определенном формате. Отражая подтверждаемое увеличение скорости вращения Земли, действие дополнительных секунд уменьшено в последнее время только до двух положительных подстроек с июня 1985 года в последние дни декабря 1987 и 1989 годов. Что касается DUT1, то нереально вводить эти изменения в системы, используемые для передачи частоты и времени, за исключением систем, основной функцией которых является навигация и определение местоположения. Поэтому эталон времени, обеспечиваемый сигналами Омега в диапазоне частот 4 и Глобальной спутниковой системой (GPS), уравнивается с UTC только модулем 1 с, в результате чего разность (Время системы – UTC) равна + 15 с для первой системы и + 6 с для второй системы на 1 января 1990 года.

3.2 Международное бюро мер и весов (BIPM)

Ответственность за систему международного атомного времени (TAI) с 1 января 1988 года была официально возложена на Международное бюро мер и весов, и поэтому, где это необходимо, по всему тому VII была проведена замена Международного бюро времени (B1H) (ныне упраздненного) на бюро BIPM. При формировании UTC, конечно, необходимо знать скорость вращения Земли; решения по величине DUT1 и по вводу дополнительных секунд обеспечиваются Международной службой вращения Земли (IERS), в связи с чем появились ссылки на IERS в соответствующем контексте UTC. Непосредственным преимуществом нового порядка является то, что бюро BIPM теперь впервые непосредственно представлено на собраниях Исследовательской Комиссии, благодаря чему в наши обсуждения были внесены опыт и экспертиза Секции времени этого бюро.

4. Раздел 7С — Системы передачи и сравнения

4.1 Распределенные диапазоны частот

Таблица I в Отчете 267 (Стандартные частоты и сигналы времени) содержит характеристики всех станций стандартных частот и сигналов времени, работающих в настоящее время в распределенных диапазонах на частотах 2,5, 5, 10, 15 и 20 МГц. Основное изменение в текущем периоде состояло в том, что Великобритания решила прекратить работу службы MSF на частотах

2,5, 5 и 10 МГц в феврале 1988 года. Это до некоторой степени облегчило положение в отношении взаимных помех в Европейском регионе, и соответствующие изменения были внесены в Отчет 732 (Предлагаемое уменьшение взаимных помех между излучениями в диапазонах 6 и 7). Текст Отчета 731, знакомящий пользователей излучений стандартных частот и сигналов времени, был расширен за счет включения в него результатов обследования, выполненного в США Национальным институтом стандартов и технологии (NIST) в течение 1987–88 годов и охватывающего не только службы WWV и WWVH, но также службу WWVB на частоте 60 кГц и спутниковую систему распространения времени GOES.

4.2 *Дополнительные диапазоны частот*

В таблицах II и III Отчета 267 содержится список некоторых других источников, имеющих в наличии для эталонирования времени и частоты. В основном они приходятся на диапазоны частот 4 и 5 и включают в себя навигационные (Лоран-С и Омега), связные и радиовещательные передачи. Несмотря на быстрое развитие спутниковых методов, эти диапазоны частот продолжают эксплуатироваться в полном объеме: в Отчете 271 по стабильности принимаемых сигналов ОНЧ и НЧ описывается одно плодотворное развитие, включающее в себя DCF77 на частоте 77,5 кГц, в котором для увеличения точности определения времени в формат сигнала добавлена псевдослучайная фазомодулированная последовательность. В Отчет также включены результаты обширных измерений на сигналах Лоран-С, выполненных в Китайской Народной Республике и Японии на трактах длиной свыше 2000 км.

4.3 *Другие методы передачи времени/частоты*

В подтверждение широкого разнообразия способов, разработанных для передачи времени/частоты, в Отчет 363 включена подробная информация о результатах, полученных в СССР при (двусторонней) передаче времени с использованием отражения от следа метеора; была получена точность порядка 20–30 нс на трассе длиной около 1000 км. Спутниковое время обоих направлений регулярно используется между институтом NIST и военно-морской обсерваторией США, обеспечивая точность менее 1 нс в измерениях продолжительностью 100 с. Описаны также нерадийные методики с использованием телефонных линий, при которых требуется только умеренная точность (≈ 1 мс). В течение многих лет большие усилия были затрачены на развитие спутникового распространения и передачи; Отчет 518 включает в себя самую последнюю позицию в части GPS, а также первую безусловную информацию по эквивалентной Глобальной навигационной системе (GLONASS), разработанной в СССР. Большая часть информации из этого Отчета включена в Справочник по спутниковому распространению времени/частот, подготовленный в соответствии с пунктами Решения 65.

4.4 *Коды времени*

В настоящее время коды времени находят широкое применение не только на станциях, перечисленных в таблицах I и II Отчета 267, но и в разнообразных общих радиовещательных службах. Так, в службах радиоданных (RDS) в некоторых западноевропейских странах используется время часов (СТ). В дополнение к кодам, принятым "выделенными" станциями времени/частоты, в настоящее время в Отчет 578 включена подробная информация о реализации СТ в службе RDS Великобритании. В этом случае время выделяется из частоты MSF 60 кГц, и этот способ согласуется со способом, поддерживаемым в обновленной Рекомендации 583, посредством чего сохранение времени всех используемых кодов должно быть в соответствии с UTC до величины ± 1 мс. Узкополосная фазовая модуляция является предпочтительным методом распространения кодов времени на существующих передатчиках с амплитудной модуляцией, и параметры кодов, передаваемых НЧ передатчиками во Франции и Великобритании, то есть Франция – Inter на частоте 162 кГц и Радио 4 на частоте 198 кГц, включены в Отчет 577.

5. **Раздел 7D — Описание характеристик источников и формирования шкал времени**

Основной информационный документ в этом разделе — Отчет 364 по техническим характеристикам генераторов стандартных частот, работающих главным образом в диапазоне дециметровых и сантиметровых волн — был обновлен за счет включения в него самых последних результатов реализации во многих лабораториях обширных программ по усовершенствованию возможностей атомных источников частот, особенно в части лабораторных первичных цезиевых стандартов, кроме того включены данные по водородным мазерам, генераторам со сверхпроводящими резонаторами, ионным устройствам памяти и (на верхнем конце частотного диапазона) лучевой эталон Mg на частоте 601 ГГц. Полезность этого Отчета для пользователя в поиске выбора источника, удовлетворяющего предписанным техническим характеристикам системы, возрастает за счет представленных в нем улучшенных графиков стабильности и спектральной плотности фазы для обычно имеющих в наличии источников, а также табулированных данных по чувствительности к условиям окружающей среды. В Отчете 1152 приведена характеристика спектральной плотности фазы источника с высокой стабильностью в диапазонах частот УВЧ–КВЧ, полученного с использованием синхронизированных генераторов. Способы определения характеристик частотного и фазового шума приведены в современном виде в Отчете 580, включая использование "перекрывающихся оценок" двухвыборочной дисперсии.

На Промежуточном собрании многими делегациями было высказано мнение, что Отчет 738 по генераторам частоты в видимой и подвидимой части спектра нуждается в серьезном пересмотре, поэтому Исследовательская Комиссия приветствует попытку французской делегации решить эту задачу. Пересмотренный вариант Отчета, называемый теперь "Генераторы частот в дальней инфракрасной, инфракрасной и видимой областях спектра", подготовлен Специальным докладчиком д-ром М. Гранво (Франция) при консультации с коллегами из других администраций и одобрен на Заключительном собрании. В настоящее время имеется компактное изложение современной позиции в этом очень большом интервале частот. Количество ссылок значительно уменьшено, но наиболее значительные публикации в этой области остаются.

6. Взаимодействие с другими международными организациями

6.1 Консультативный комитет по определению секунды (CCDS)

Этот Комитет заседал в апреле 1989 года в бюро BIPM (Sèvres), а до этого проходило собрание его Рабочей группы по международному атомному времени (TAI); в обоих случаях мне была предоставлена привилегия представлять мнение МККР. В конце собрания Комитет CCDS согласовал в целом шесть Рекомендаций, четыре из которых — S1, S2, S4 и S5 — были затем одобрены Международным комитетом мер и весов (CIPM). В Рекомендации S1 рассматриваются те же вопросы, что и в Рекомендации 685, в целях уменьшения смещений между временем UTC(k) и UTC, но в ней содержатся менее строгие требования, заключающиеся в том, что существующие смещения будут уменьшены "до величины порядка нескольких микросекунд", а не до " ± 1 мкс", которая является желательной целью Рекомендации МККР. В трех других Рекомендациях также отражены интересы МККР в части важности долговременной стабильности времени TAI и возможного воздействия условий окружающей среды на составляющие часы (S2); необходимости повышенной точности и большего числа первичных часов, участвующих в TAI (S4), и необходимости определить эталонные координаты антенны в службе IERS для использования точного спутникового времени распространения одного направления (S5).

6.2 Деятельность МККТТ по синхронизации (Исследовательская Комиссия XVIII)

Специальный докладчик по Исследовательской Комиссии XVIII МККТТ д-р Карташофф (Швейцария) сделал сообщение о тех Рекомендациях серии G.800, которые касаются требований по хронированию, включая ведущие и ведомые генераторы для плезиохронной работы, вопросы синхронизации, нормы на частоту управляемых проскальзываний и управление фазовым дрожанием и дрейфом в цифровых сетях. На Заключительном собрании Исследовательская Комиссия также утвердила вопросы для связи с МККТТ по возможностям телефонной передачи времени и частоты.

6.3 Глобальная спутниковая система (GPS)

Д-р Д.У. Аллан (США), Специальный докладчик по гражданской службе глобальной спутниковой системы (CGS), на Заключительном собрании обратил внимание на соучастие в передаче международного времени, следующей за вводом "селективной готовности", которая может привести к ошибкам порядка 30–50 нс. Это может иметь сильное воздействие на BIPM, которое сильно зависит от использования сигналов GPS в комбинации с показаниями распределенных по всему миру часов, которые участвуют в формировании времени TAI (или UTC). Он обрисовал шаги, которые CGS планирует предпринять для обеспечения точной спутниковой эфемерности, хотя имеются в запасе несколько недель, которые должны успешно устранить большую часть таких ошибок.

7. Благодарности

Доставляет удовольствие отметить вклад Председателей Рабочих групп гг. Х. де Бое, Р. Дж. Дугласа, С. Лескютты, П.К. Сидельмана и Б. Сайднора в успешное проведение Промежуточного и Заключительного собраний. Г-н Д. де Жон выступал в качестве Докладчика в обоих случаях, тогда как гг. А. Бейтс, Т.Л. Касадо, Б. Дюбуа, П. Макинлей и Б. Сайднор принимали участие в Редакционных группах одного или обоих собраний. Приношу благодарность трем Специальным докладчикам, гг. Д. Аллану, М. Гранво и П. Карташоффу, и Советнику МККР г-ну Ч. Стетлеру за их поддержку в течение этого пленарного периода.

РАЗДЕЛ 7А: ГЛОССАРИЙ

РЕКОМЕНДАЦИЯ 686*

ГЛОССАРИЙ

(1990)

МККР,

УЧИТЫВАЯ,

- (a) что для работы МСЭ и МКК важно, чтобы используемые термины были точно определены и были единообразными,
- (b) что существует необходимость в общей терминологии для однозначной спецификации и описания систем стандартных частот и времени,
- (c) необходимость поддержания согласованного использования терминологии в расширяющемся сообществе пользователей систем стандартных частот и времени,

ЕДИНОДУШНО РЕКОМЕНДУЕТ использовать следующие термины:

точность; *accuracy; exactitude; exactitud*

Степень соответствия измеренной или вычисленной величины ее определению (см. "неопределенность").

старение; *ageing; vieillissement; envejecimiento*

Системное изменение частоты во времени из-за внутренних изменений в генераторе.

Примечание. – Это изменение частоты во времени, когда внешние по отношению к генератору факторы (условия окружающей среды, источник питания и т.д.) поддерживаются постоянными.

шкала атомного времени; *atomic time scale; échelle de temps atomique; escala de tiempo atómico*

Шкала времени, основанная на явлении атомного или молекулярного резонанса.

калибровка**; *calibration; étalonnage; calibración*

Процесс идентификации и измерения отклонений в приборах и/или процедурах.

Примечание. – Во многих случаях, например в генераторе частоты, калибровка относится к стабильности устройства, и поэтому ее результат является функцией времени и времени усреднения.

часы; *clock; horloge; reloj*

Устройство для измерения и/или отображения времени.

разница во времени часов; *clock time difference; différence entre temps d'horloge; diferencia de tiempo de reloj*

Разница между показаниями двух часов в один и тот же момент времени.

Примечание. – Во избежание путаницы в знаке должны быть даны алгебраические величины согласно следующему соглашению. В момент T эталонной шкалы времени показание шкалы времени A обозначим через a , а показание шкалы времени B – через b ; разница шкал времени в момент T выражается как $A-B = a-b$. Это же соглашение применяется для случая, когда A и B являются часами.

когерентность частоты; *coherence of frequency; cohérence de fréquence; coherencia de frecuencia*

См. "когерентность фазы".

когерентность фазы; *cohérence of phase; coherence de phase; coherencia de fase*

Существует, если два периодических сигнала с частотами M и N продолжают иметь одну и ту же разность фаз после M циклов первого сигнала и N циклов второго, где M/N – рациональное число, полученное путем умножения и/или деления одной и той же основной частоты.

* Директору МККР поручается довести данную Рекомендацию до сведения МККТТ и Международной организации по стандартизации (ИСО)

** Эти определения отличаются от определений Международного электротехнического словаря (IEV), однако 7-я Исследовательская Комиссия считает их более подходящими для службы стандартных частот и сигналов времени.

координированные часы; *coordinated clock; horloge coordonnée; reloj coordinado*

Часы, синхронизированные в установленных пределах с эталонными часами при их разделении в пространстве (см. также Отчет 439, имеющий отношение к понятию координированного времени).

координированное время; *coordinate time; temps-coordonné; tiempo-coordenada*

Понятие времени в специфической системе отсчета, имеющее силу в пределах пространственного региона с изменяющимся гравитационным потенциалом (см. Отчет 439).

Примечание. — Если шкала времени реализуется согласно понятию координированного времени, то она называется шкалой координированного времени.

Пример. TAI — шкала координированного времени. Ее эталоном является вращающийся геоид.

шкала координированного времени; *coordinated time scale; échelle de temps coordonné; escala de tiempo coordinada*

Шкала времени, синхронизированная в определенных пределах с эталонной шкалой времени.

Всемирное координированное время; *Coordinated Universal Time (UTC); temps universel coordonné; Tiempo Universal Coordinado*

Шкала времени, сохраняемая Международным бюро мер и весов (BIPM) и Международной службой вращения Земли (IERS), которая образует базу координированной передачи стандартных частот и сигналов времени (см. Рекомендацию 460).

По скорости она точно соответствует TAI, но отличается от него на целое число секунд. Шкала UTC подстраивается путем ввода или удаления секунд (положительные или отрицательные дополнительные секунды) для обеспечения приблизительного соответствия с UT1.

дата; *date; date; fecha*

Показание специальной шкалы времени.

Примечание. — Традиционно дата может быть выражена в годах, месяцах, днях, минутах, секундах и/или в их части. Полезными средствами определения дат являются также "юлианская дата" (ЮД) и "измененная юлианская дата" (ИЮД) (см. "юлианская дата" и "измененная юлианская дата").

отклонение; (подразумевается отклонение частоты); *drift (implying frequency drift); dérive; deriva*

Систематическое изменение частоты генератора во времени.

Примечание. — Отклонение возникает за счет старения, изменения условий окружающей среды и других внешних по отношению к генератору факторов (см. старение).

DUT1; DUT1; DUT1; DUT1

Величина предсказанной разности UT1–UTC при передаче сигналов времени. DUT1 может рассматриваться как корректирующая величина, которую надо прибавить к UTC для получения лучшего приближения к UT1. Величины UT1 даны Международной службой вращения Земли (IERS) целым кратным числом десятых секунды (0,1 с) (см. Всемирное время).

ошибка*; *error*; erreur; error*

Отклонение величины от ее предполагаемой правильной величины.

частота*; *frequency; fréquence; frecuencia*

Если T — период повторения явления, то частота $f = 1/T$. В системе единиц СИ период выражается в секундах, а частота — в герцах.

отклонение частоты*; *frequency deviation; écart de fréquence; desajuste de frecuencia*

Отклонение частоты от ее номинального значения.

разность частот; *frequency difference; différence de fréquence; diferencia de frecuencia*

Алгебраическая разность между двумя значениями частот.

уход частоты*; *frequency drift; dérive de fréquence; deriva de frecuencia*

См. "отклонение" и "старение".

* Эти определения отличаются от определений Международного электротехнического словаря (IEV), однако 7-я Исследовательская Комиссия считает их более подходящими для службы стандартных частот и сигналов времени.

нестабильность частоты; *frequency instability; instabilité de fréquence; inestabilidad de frecuencia*

Спонтанное изменение частоты и/или ее изменение за счет условий окружающей среды в пределах данного промежутка времени.

Примечание. — Обычно проводится различие между систематическими эффектами, такими как уход частоты, и стохастическими флуктуациями частоты. Для характеристики этих флуктуаций были разработаны специальные дисперсии. Систематическая нестабильность может вызываться радиацией, давлением, температурой, влажностью и т.д. Она, как правило, зависит от полосы частот измерительной системы и/или времени выборки или времени интеграции. Случайная или стохастическая нестабильность обычно характеризуется с помощью временных и/или частотных параметров (Рекомендация 538).

В ряде контекстов вместо "нестабильность" используется выражение "стабильность". Такое использование приемлемо.

смещение частоты; *frequency offset; décalage de fréquence; separación de frecuencia*

Систематическая разность между полученным и номинальным значением частоты.

сдвиг частоты; *frequency shift; déplacement de fréquence; desplazamiento de frecuencia*

Умышленное изменение частоты.

стабильность частоты; *frequency stability; stabilité de fréquence; estabilidad de frecuencia*

См. "нестабильность частоты".

эталон частоты; *frequency standard; étalon de fréquence; patrón de frecuencia*

Генератор, выходной сигнал которого используется в качестве эталона частоты.

Примечание. — См. "первичный стандарт частоты" и "вторичный стандарт частоты".

момент; *instant; instant; instante*

Момент времени.

международное атомное время (TAI); *International Atomic Time (TAI); temps atomique international; Tiempo Atómico Internacional*

Шкала времени, учрежденная Международным бюро мер и весов на базе данных атомных часов, работающих в нескольких учреждениях, приспособленных для определения секунды — единицы времени в Международной системе единиц (СИ).

юлианская дата (ЮД); *Julian Date (JD); date julienne (DJ); Fecha Juliana (FJ)*

Номер юлианского дня, за которым следует часть дня, прошедшая со времени предыдущего полудня (12 ч 00 мин UT).

Пример: Дата 1900 г., январь, 0,5 дня UT соответствует ЮД = 2 415 020, 0.

Примечание. — Юлианская дата обычно относится к UT1, но может использоваться и в других случаях, если это так установлено.

номер юлианского дня; *Julian day number; numéro de jour julien; número de día juliano*

Номер определенного дня из непрерывного счета дней, имеющего начало в 12 ч 00 мин UT на 1 января 4713 до нашей эры, вводящего юлианский календарь (начало нулевого юлианского дня).

Пример: День, продолжающийся с 0,5 дня UT января 1900 г. до 1,5 дня UT января 1990 г. имеет номер 2 415 020.

дополнительная секунда; *leap second; seconde intercalaire; segundo intercalar*

Умышленный шаг времени в одну секунду, используемый для подстройки времени UTC с целью обеспечить приблизительное соответствие с временем UT1. Введенная секунда называется положительной дополнительной секундой, а пропущенная секунда называется отрицательной дополнительной секундой (см. Рекомендацию 460).

измененная юлианская дата (ИЮД); *Modified Julian Date (MJD); date julienne modifiée; Fecha Modificada del Calendario Juliano*

Юлианская дата менее 2 400 000, 5 дней (см. Рекомендацию 457).

измененный юлианский день; *Modified Julian Day*

Целая часть измененной юлианской даты.

номинальное значение*; *nominal value; valeur nominale; valor nominal*

Установленное или подразумеваемое значение, которое не зависит от любой неопределенности в его реализации.

Примечание. — В устройстве, реализующем физическую величину, номинальное значение является установленным значением этой величины. Оно является идеальным значением и поэтому не имеет допуска.

нормализованная частота; *normalized frequency; fréquence normée; frecuencia normalizada*

Отношение действительной частоты к ее номинальному значению.

нормализованное отклонение частоты; *normalized frequency deviation; écart de fréquence normé; desajuste de frecuencia normalizado*

См. "нормализованное значение".

нормализованный сдвиг частоты; *normalized frequency offset; décalage de fréquence normé; separación de frecuencia normalizada*

См. "нормализованное значение".

нормализованная разность частот; *normalized frequency difference; différence de fréquence normée; diferencia de frecuencia normalizada*

См. "нормализованное значение".

нормализованный уход частоты; *normalized frequency drift; dérive de fréquence normée; deriva normalizada de frecuencia*

См. "нормализованное значение".

нормализованный сдвиг; *normalized offset; décalage normé; separación normalizada*

См. "нормализованное значение".

нормализованная величина; *normalized value; valeur normée; valor normalizado*

Отношение значения к номинальному значению.

Примечание 1. — Это определение может использоваться в связи с частотой, отклонением частоты, разностью частот, уходом частоты, частотным сдвигом и т.д.

Примечание 2. — Вместо термина "нормализованный" приемлем термин "относительный", однако термина "дробный" (fractional) надо избегать.

смещение*; *offset; décalage; separacion*

Систематическая разность между реализованным и номинальным значениями. (См. также "нормализованный сдвиг".)

фаза; *phase; phase; fase*

Фаза — любое возможное и различимое состояние обычно периодического явления, аналитически описываемого с помощью функции времени (или пространства).

Она может быть определена через время ее появления, прошедшее с определенного эталонного момента, которое имеет точное название "фазовое время" (часто сокращаемое до термина "фаза"). В частности, если рассматриваемое явление является синусоидальным, то фаза может быть определена с помощью угла или времени, которые измеряются от установленного эталона, зависящего от величины, установленной для эталонного периода (а именно 2π или T).

В службе стандартных частот и сигналов времени обычно рассматриваются разности фазового времени, то есть разности времени между двумя определенными фазами одного и того же явления или двух различных явлений.

фазовый сдвиг; *phase shift; déphasage; desplazamiento de fase*

Умышленное изменение фазы в сравнении с эталоном.

девиация фазы; *phase deviation; décalage de phase; desviación de fase*

Отклонение фазы от эталона.

* Эти определения отличаются от определений Международного электротехнического словаря (IEV), однако 7-я Исследовательская Комиссия считает их более подходящими для службы стандартных частот и сигналов времени.

точность; *precision; précision; precisión*

Степень взаимной согласованности в серии отдельных измерений; часто, но не обязательно, выражается с помощью стандартного отклонения.

первичный стандарт частоты; *primary frequency standard; étalon primaire de fréquence; patrón primario de frecuencia*

Стандарт частоты, частота которого соответствует установленному определению секунды, а установленная точность частоты достигается без внешней калибровки генератора.

Примечание. — Секунда определяется следующим образом: "длительность 9 192 631 770 периодов радиации, соответствующая переходу между двумя сверхточными уровнями основного состояния атома цезия – 133" (XIII Генеральная конференция мер и весов, 1967 г.).

первичные часы; *primary clock; horloge primaire; reloj primario*

Эталон времени, работающий без внешней калибровки (см. "эталон времени").

истинное время; *proper time; temps propre; tiempo propio*

Местное время, показываемое идеальными часами в относительном значении (см. Отчет 439).

Примечание. — Это время отличается от координированного времени, которое предполагает использование теории и вычислений.

Если шкала времени реализуется по принципу истинного времени, она называется шкалой истинного времени.

Примеры:

- a) истинного времени: секунда определяется в истинном времени атома цезия;
- b) шкалы истинного времени: шкала времени, созданная в лаборатории и не передаваемая за пределы лаборатории.

воспроизводимость; *reproducibility; reproductibilité; reproductibilidad*

- a) в отношении группы независимых устройств одного и того же плана – способность этих устройств производить одну и ту же величину;
- b) в отношении отдельного устройства, неоднократно включаемого в работу без подстройки – его способность производить одну и ту же величину.

Примечание. — Обычной мерой воспроизводимости является стандартное отклонение.

способность возврата в первоначальное состояние*; *resetability; fidélité; reposicionabilidad*

Способность устройства производить одну и ту же величину, когда заданные параметры независимо подстраиваются до установленных для использования значений.

Примечание. — Обычной мерой способности возврата в первоначальное состояние является стандартное отклонение.

вторичный стандарт частоты; *secondary frequency standard; étalon secondaire de fréquence; patrón secundario de frecuencia*

Частотный эталон, требующий внешней калибровки.

эталонная частота; *standard frequency; fréquence étalon; frecuencia patrón*

Частота с известным соотношением с частотным эталоном.

Примечание. — Термин "эталонная частота" часто используется для сигнала, частота которого является эталонной частотой.

станция стандартных частот и/или сигналов времени; *standard frequency and/or time-signal station; station de fréquence étalon et/ou de signaux horaires; estación de frecuencias patrón y/o de señales horarias*

Станция, излучающая стандартные частоты и/или сигналы времени.

излучение стандартной частоты; *standard-frequency emission; émission de fréquence étalon; emisión de frecuencias patrón*

Излучение, которое распространяет эталонную частоту в регулярные интервалы с установленной точностью частоты.

Примечание. — МККР рекомендует нормализованное отклонение частоты меньше 1×10^{-10} , см. Рекомендацию 460.

спутниковая служба стандартных частот; *standard frequency-satellite service; service des fréquences étalon par satellite; servicio de frecuencias patrón por satélite*

Служба радиосвязи, использующая спутники Земли для тех же целей, что и наземная служба стандартных частот.

* Этот термин заменяет предыдущий термин "воспроизводимость", при этом считается, что он относится к процедурам изменений, а не к генераторам частот.

излучение стандартных сигналов времени; *standard-time-signal emission; émission des signaux horaires; emisión de señales horarias*

Излучение, которое распространяет последовательность сигналов времени в регулярные интервалы с установленной точностью.

Примечание. — МККР рекомендует передавать стандартные сигналы времени с интервалом 1 мс, ссылаясь на Всемирное координированное время (UTC), и эти сигналы должны содержать информацию DUT1 в специальном коде, см. Рекомендацию 460.

синхронизм; *synchronism; synchronisme; sincronismo*

См. "шкалы времени в синхронизме".

время; *time; temps; tiempo*

Примечание. — В английском языке термин "время" используется для определения момента (время суток) или как мера промежутка (отрезка) времени.

сравнение времени; *time comparison; comparaison de temps; comparación de tiempos*

Определение разницы между шкалами времени.

код времени; *time code; code horaire; código horario*

Формат информации, используемый для переноса временной информации.

временной интервал; *time interval; intervalle de temps; intervalo de tiempo*

Промежуток времени между двумя моментами.

маркер времени; *time marker; repère de temps; marca de tiempo*

Эталонный сигнал, дающий возможность размещения дат на шкале времени.

шкала времени; *time scale; échelle de temps; escala de tiempo*

Система однозначного размещения событий в определенном порядке.

разница между шкалами времени; *time scale difference; différence entre échelles de temps; diferencia entre escalas de tiempo*

Разница между показаниями двух шкал времени в один и тот же момент.

Примечание. — Во избежание путаницы в знаке должны быть даны алгебраические величины согласно следующему соглашению. В момент T эталонной шкалы времени показание шкалы времени A обозначим через a , а показание шкалы времени B — через b ; разница шкал времени в момент T выражается как $A - B = a - b$. Это же соглашение применяется для случая, когда A и B являются часами.

шкалы времени в синхронизме; *time scales in synchronism; échelles de temps en synchronisme; escalas de tiempo en sincronismo*

Две шкалы времени находятся в синхронизме, когда они в любой конкретный момент времени определяют одну и ту же дату.

Примечание. — Если шкалы времени производятся в территориально разнесенных местах, то должны быть учтены время распространения сигналов времени и относительные (релятивистские) эффекты, включая эталонную систему отсчета (см. Отчет 439).

показание шкалы времени; *time scale reading; lecture d'une échelle de temps; lectura de una escala de tiempo*

Величина, считываемая по шкале времени в определенный момент.

Примечание. — Показание шкалы времени должно определяться с использованием названия шкалы времени (см. Рекомендацию 536).

единица шкалы времени; *time scale unit; unité d'une échelle de temps; unidad de escala de tiempo*

Определенный основной временной интервал на шкале времени.

Примечание. — Следует различать это понятие и понятие реализованной единицы шкалы времени.

спутниковая служба сигналов времени; *time-signal satellite service; service des signaux horaires par satellite; servicio de señales horarias por satélite*

Служба радиосвязи, использующая спутники Земли для тех же целей, что и служба сигналов времени.

эталон времени; *time standard; étalon de temps; patrón de tiempo*

- a) Устройство, используемое для реализации единицы времени.
- b) Непрерывно работающее устройство, используемое для реализации шкалы времени в соответствии с определением секунды и соответствующим образом выбранным началом отсчета.

такт; *time step; saut de temps; salto de tiempo*

Разрыв непрерывности в шкале времени в некоторый момент.

Примечание. — Такт положителен (+), если показание шкалы времени увеличивается, и отрицателен (–), если показание уменьшается в данный момент.

неопределенность; *uncertainty; incertitude; incertidumbre*

Пределы доверительного интервала измеренной или вычисленной величины.

Примечание. — Должна быть определена вероятность доверительных пределов, предпочтительно при значении одна сигма.

всемирное время (UT); *Universal Time (UT); temps universel; Tiempo Universal*

Всемирное время (UT) — общее обозначение шкал времени, основанных на вращении Земли. В тех применениях, в которых точность в несколько десятых долей секунды не может быть допущена, необходимо определить разновидность всемирного времени (такую как UT1), которое непосредственно связано с вращением Земли, см. Рекомендацию 460.

Всемирное координированное время (UTC); *Universal Time Coordinated (UTC); temps universel coordonné; tiempo universal coordinado*

См. "Координированное всемирное время", которое является эквивалентным выражением.

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

РАЗДЕЛ 7В: СПЕЦИФИКАЦИИ СЛУЖБ СТАНДАРТНЫХ ЧАСТОТ И СИГНАЛОВ ВРЕМЕНИ

РЕКОМЕНДАЦИЯ 374-В

ИЗЛУЧЕНИЕ СТАНДАРТНЫХ ЧАСТОТ И СИГНАЛОВ ВРЕМЕНИ

(Вопрос 1/7)

(1951-1953-1956-1959-1963-1966-1970-1974)

МККР,

УЧИТЫВАЯ,

(a) что Всемирная административная конференция радиосвязи (Женева, 1979 г.) распределила службе стандартных частот и сигналов времени частоты $20 \text{ кГц} \pm 0,05 \text{ кГц}$, $2,5 \text{ МГц} \pm 5 \text{ кГц}$ ($2,5 \text{ МГц} \pm 2 \text{ кГц}$ в Районе 1), $5 \text{ МГц} \pm 5 \text{ кГц}$, $10 \text{ МГц} \pm 5 \text{ кГц}$, $15 \text{ МГц} \pm 10 \text{ кГц}$, $20 \text{ МГц} \pm 10 \text{ кГц}$ и $25 \text{ МГц} \pm 10 \text{ кГц}$,

(b) что та же самая конференция распределила спутниковой службе стандартных частот и сигналов времени следующие частоты:

$400,1 \text{ МГц} \pm 25 \text{ кГц}$,
 $4202 \text{ МГц} \pm 2 \text{ МГц}$ (космос – Земля),
 $6427 \text{ МГц} \pm 2 \text{ МГц}$ (Земля – космос),
 $6427 \text{ МГц} \pm 2 \text{ МГц}$ (Земля – космос),
 $13,4 - 14,0 \text{ ГГц}$ (Земля – космос),
 $20,2 - 21,2 \text{ ГГц}$ (космос – Земля),
 $25,25 - 27,0 \text{ ГГц}$ (Земля – космос),
 $30,0 - 31,3 \text{ ГГц}$ (космос – Земля),

(c) что дополнительные стандартные частоты и сигналы времени излучаются в других диапазонах частот,

(d) положения Статьи 33 Регламента радиосвязи,

(e) постоянную необходимость в тесном сотрудничестве между 7-й Исследовательской Комиссией и Международной морской организацией (ИМО), Международной организацией гражданской авиации (ИКАО), Генеральной конференцией мер и весов (CGPM) и заинтересованными Союзами Международного совета научных союзов (ICSU),

ЕДИНОДУШНО РЕКОМЕНДУЕТ,

1. чтобы 7-я Исследовательская Комиссия МККР продолжала изучение всемирных служб стандартных частот и сигналов времени и исследовала применение новых способов для этой цели;

2. чтобы существующие службы стандартных частот и сигналов времени работали в соответствии с выделенными Рекомендациями МККР;

3. чтобы были предприняты максимальные усилия для уменьшения взаимных помех между излучениями в выделенных диапазонах частот по пункту (a), выше;

4. чтобы все администрации рассматривали альтернативные способы распространения стандартных частот и сигналов времени перед тем, как добавить новые излучения в диапазонах частот 6 и 7.

РЕКОМЕНДАЦИЯ 375-2

**ИЗЛУЧЕНИЕ СТАНДАРТНЫХ ЧАСТОТ И СИГНАЛОВ ВРЕМЕНИ
В ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ДИАПАЗОНАХ ЧАСТОТ**

(Вопрос 2/7)

(1959-1963-1966-1982)

МККР,

УЧИТЫВАЯ,

- (a) что для многих целей требуется всемирная временная синхронизация с неопределенностью менее 1 мс,
- (b) что использование излучений со стабильной частотой в диапазоне частот 4 обеспечивает точное межконтинентальное сравнение частот,
- (c) что сравнение времени с неопределенностью около 1 мкс возможно на расстояниях более 2000 км с помощью импульсных сигналов земной волны,
- (d) что передача в пределах прямой видимости в диапазонах частот 8 и 9 и преимущественно сигналы земной волны в диапазоне частот 5 обеспечивают средства распространения сигналов времени и стандартных частот,
- (e) что точные континентальные и межконтинентальные частоты и сравнения времени достигаются при использовании спутниковых методов,
- (f) что при использовании лазерной техники могут быть разработаны новые методы сравнения времени и частот,

ЕДИНОДУШНО РЕКОМЕНДУЕТ,

1. чтобы были опубликованы результаты и методы измерений нестабильности фазы в тракте в диапазонах частот 4 и 5;
 2. чтобы для создания межконтинентальной и, возможно, всемирной синхронизации времени были использованы преимущества системы навигации на импульсных земных волнах;
 3. чтобы для распространения стандартных частот с максимальной возможностью использовались подходящие станции, существующие в диапазонах частот 5 и 6, при жестком управлении их несущими частотами;
 4. чтобы существующие станции звукового вещания с частотной модуляцией и телевизионные станции в диапазонах частот 8 и 9 в максимальной степени использовались для распространения стандартных частот и сигналов времени, которые могут быть добавлены к существующей модуляции или могут пользоваться ей (включая модуляцию поднесущей) без воздействия на нормальную программу;
 5. чтобы спутниковые системы, не предназначенные специально для службы стандартных частот и сигналов времени, были разработаны с включением, где это возможно, информации по стандартным частотам и сигналам времени или допускали передачу сигналов времени.
-

РЕКОМЕНДАЦИЯ 376-1

**УСТРАНЕНИЕ ВНЕШНИХ ПОМЕХ ПРИ ИЗЛУЧЕНИЯХ СЛУЖБЫ
СТАНДАРТНЫХ ЧАСТОТ В ДИАПАЗОНАХ ЧАСТОТ,
РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ЭТОЙ СЛУЖБЕ**

(Вопрос 1/7)

(1959-1963-1966)

МККР,

УЧИТЫВАЯ

- (a) важность и нарастающее использование излучений стандартных частот и сигналов времени в распределенных диапазонах частот,
- (b) что помехи в значительной степени снижают эффективность службы стандартных частот и сигналов времени,
- (c) что несмотря на усилия администраций и Международного комитета по регистрации радиочастот (МКРЧ) очистить диапазоны стандартных частот, некоторые зарегистрированные пользователи и многие необъявленные излучения остаются в этих диапазонах частот и продолжают создавать помехи службам стандартных частот,

ЕДИНОДУШНО РЕКОМЕНДУЕТ,

1. чтобы администрации и комитет МКРЧ продолжали работы по освобождению диапазонов стандартных частот с целью устранения внешних помех;
2. чтобы каждая администрация на подведомственной ей территории любыми усилиями препятствовала всем пользователям радиочастотного спектра осуществлять в диапазонах стандартных частот работу других станций, которые способны создать вредные помехи службе стандартных частот;
3. чтобы национальные контрольные станции регулярно проводили поиск внешних мешающих станций в диапазонах стандартных частот и предпринимали любые усилия по определению каждой мешающей станции с использованием, при необходимости, совместных действий в международном масштабе;
4. чтобы в каждом случае наличия внешних помех пользователи излучений стандартных частот запрашивали контрольные службы своих стран провести определение мешающей станции;
5. чтобы в случае внешних помех службе стандартных частот администрации применяли положения Статей 18, 19, 21 и 22 Регламента радиосвязи и направляли, по желанию, копию соответствующей корреспонденции в комитет МКРЧ;
6. чтобы при обнаружении помех в диапазонах стандартных частот, даже если источник не может быть точно определен, представители администраций, участвующих в работе 7-й Исследовательской Комиссии, обменялись информацией от пользователей передач стандартных частот и сигналов времени и от контрольной службы. Позже это может позволить определить мешающую станцию.

РЕКОМЕНДАЦИЯ 457-1

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЛУЖБАМИ СТАНДАРТНЫХ ЧАСТОТ
И СИГНАЛОВ ВРЕМЕНИ ИЗМЕНЕННОЙ
ЮЛИАНСКОЙ ДАТЫ**

(Вопрос 1/7)

(1970-1974)

МККР,

УЧИТЫВАЯ,

- (a) что для целей датирования при использовании радиосигналов времени и радиокодов времени желателен десятичный счет дней,
- (b) что десятичный счет дней со ссылкой на всемирное время (UT) и юлианскую дату (ЮД) давно установлен для датирования в астрономии, хронологии и родственных науках,
- (c) что необходим десятичный счет дней, при котором начало дня определяется в 0000 часов, а не в 1200 часов как в случае юлианской даты,
- (d) что необходим десятичный счет дней, взаимосвязанный, в частности, со шкалами времени UTC и TAI,
- (e) что необходимо избежать возникновения различных систем датирования,
- (f) что простой переход от упомянутой выше юлианской даты к современному десятичному счету дней будет выгодным,
- (g) что существующая и установленная юлианская дата, основанная на начале дня, которым является полдень по Гринвичу, должна продолжаться без перерыва,
- (h) что уже применяется измененная юлианская дата (ИЮД), которая удовлетворяет всем описанным выше требованиям,

ЕДИНОДУШНО РЕКОМЕНДУЕТ,

1. чтобы для удовлетворения современных требований в части хронометрии и датирования использовался, где это необходимо, десятичный счет дней; календарный день должен отсчитываться от 0000 часов времени TAI, UTC или UT и определяться числом с пятью значащими цифрами;
 2. чтобы указанная "измененная юлианская дата" (ИЮД) была эквивалентна юлианской дате менее 2 400 000,5 и поэтому в случае времени UT имела своим началом 0000 часов UT 17 ноября 1858 года.
-

РЕКОМЕНДАЦИЯ 458–2

МЕЖДУНАРОДНОЕ СРАВНЕНИЕ ШКАЛ АТОМНОГО ВРЕМЕНИ

(Вопрос 1/7)

(1970–1978–1990)

МККР,

УЧИТЫВАЯ

- (a) необходимость сравнения шкал независимого местного атомного времени различных лабораторий и обсерваторий,
- (b) необходимость в ясности, точности и минимальной задержке при передаче данных для облегчения работы Международного бюро мер и весов (BIPM) по формированию международного атомного времени (TAI),

ЕДИНОДУШНО РЕКОМЕНДУЕТ,

1. чтобы в случае хранения лабораторией или обсерваторией "к" как независимого местного атомного времени так и приближения к Всемирному координированному времени, которые здесь обозначены как TA(k) и UTC(k) соответственно, эта лаборатория или обсерватория публиковала численное выражение разницы TA(k) – UTC(k) для каждого периода проверки правильности;
2. чтобы маркеры времени, имеющие незначительное отклонение от времени UTC(k), были доступными немедленно;
3. чтобы опубликованные сравнения времени относились к времени UTC(k);
4. чтобы опубликованные сравнения фаз относились к времени UTC(k);
5. чтобы опубликованное время излучения радиосигналов времени, соответствующих системе UTC, относилось к UTC(k);
 - 5.1 в случае, когда радиосигналы времени излучаются непосредственно лабораторией или обсерваторией "к", должны быть опубликованы измеренные величины задержек между сигналами времени и временем UTC(k);
 - 5.2 в случае, когда излучение радиосигналов времени управляется часами на передающей станции, а измеряется в лаборатории или обсерватории "к", то должно быть ясно указано, относятся ли опубликованные данные времени относительно UTC(k) к приему или передаче, и какая коррекция времени распространения или задержек в приемнике должна быть или уже сделана;
6. чтобы любые лаборатории или обсерватории, не согласующиеся с системой UTC, но желающие принять участие в международном сравнении и формировании международного атомного времени, опубликовали подробные данные, по возможности совместимые с принципами, изложенными в § 1–5.

РЕКОМЕНДАЦИЯ 460-4

ИЗЛУЧЕНИЕ СТАНДАРТНЫХ ЧАСТОТ И СИГНАЛОВ ВРЕМЕНИ

(Вопрос 1/7)

(1970-1974-1978-1982-1986)

МККР,

УЧИТЫВАЯ,

- (a) что Всемирная административная конференция радиосвязи (Женева, 1979 г.) распределила службе стандартных частот и сигналов времени частоты $20 \text{ кГц} \pm 0,05 \text{ кГц}$, $2,5 \text{ МГц} \pm 5 \text{ кГц}$ ($2,5 \text{ МГц} \pm 2 \text{ кГц}$ в Районе 1), $5 \text{ МГц} \pm 5 \text{ кГц}$, $10 \text{ МГц} \pm 5 \text{ кГц}$, $15 \text{ МГц} \pm 10 \text{ кГц}$, $20 \text{ МГц} \pm 10 \text{ кГц}$ и $25 \text{ МГц} \pm 10 \text{ кГц}$;
- (b) что дополнительные стандартные частоты и сигналы времени излучаются в других диапазонах частот,
- (c) положения Статьи 33 Регламента радиосвязи,
- (d) постоянную необходимость в тесном сотрудничестве между 7-й Исследовательской Комиссией и Международной морской организацией (ИМО), Международной организацией гражданской авиации (ИКАО), Генеральной конференцией мер и весов (CGPM), Международным бюро мер и весов (BIPM), Международной службой вращения Земли (IERS) и заинтересованными Союзами Международного совета научных союзов (ICSU),
- (e) желательность поддержания всемирной координации излучений стандартных частот и сигналов времени,
- (f) необходимость распространять стандартные частоты и сигналы времени при согласовании с секундой, как она определена на 13-й Генеральной конференции мер и весов (1967 г.),
- (g) постоянную необходимость сделать всемирное время (UT) непосредственно доступным с точностью в одну десятую долю секунды,

ЕДИНОДУШНО РЕКОМЕНДУЕТ,

1. чтобы все излучения стандартных частот и сигналов времени как можно точнее соответствовали Всемирному координированному времени (UTC) (см. Приложение I); чтобы сигналы времени не отклонялись от времени UTC более чем на 1 мс; чтобы стандартные частоты не отклонялись более чем на одну часть из 10^{10} ; и чтобы сигналы времени, излучаемые каждой передающей станцией, имели известное соотношение с фазой несущей;
2. чтобы излучения стандартных частот и сигналов времени, а также другие излучения сигналов времени, предназначенные для научных целей (при возможном исключении излучений, предназначенных для специальных систем), содержали информацию по разнице между временем UT1 и UTC (см. Приложения I и II);
3. чтобы настоящий документ был передан Директором МККР всем администрациям – членам Международного союза электросвязи (МСЭ), а также ИМО, ИКАО, CGPM, BIPM, IERS, Международному геодезическому и геофизическому союзу (IUGG), Международному научному радиосоюзу (URSI) и Международному астрономическому союзу (IAU);
4. чтобы излучения стандартных частот и сигналов времени соответствовали приведенным выше § 1 и 2 раздела РЕКОМЕНДУЕТ с 1 января 1975 года.

ПРИЛОЖЕНИЕ I

ШКАЛЫ ВРЕМЕНИ

A. Всемирное время (UT)

Всемирное время (UT) является общим обозначением шкал времени, основанных на вращении Земли.

В тех применениях, где неточность в несколько сотых долей секунды не может быть допущена, необходимо уточнить форму времени UT, которая должна быть использована:

UT0 — среднее солнечное время первого меридиана, полученное из непосредственных астрономических наблюдений;

UT1 — время UT0, скорректированное с учетом эффекта малых перемещений Земли относительно оси вращения (полярное колебание);

UT2 — время UT1, скорректированное с учетом эффекта малых сезонных флуктуаций в скорости вращения Земли.

В этом документе используется время UT1, так как оно непосредственно соответствует угловому положению Земли относительно ее оси суточного вращения. (В качестве общего эквивалента времени UT можно рассматривать среднее время по гринвичскому меридиану (GMT).)

Краткие определения приведенных выше терминов и связанных с ними понятий имеются в глоссарии ежегодной публикации *Астрономический атлас* (Типография правительства США, Вашингтон, округ Колумбия, и канцелярия Ее Величества, Лондон).

B. Международное атомное время (TAI)

Международная эталонная шкала атомного времени (TAI), основанная на секунде (SI), реализованной на уровне моря, сформирована Международным бюро мер и весов (BIPM) на базе данных часов, полученных от сотрудничающих учреждений. Это время представляется в виде непрерывной шкалы, например, в днях, часах, минутах и секундах при отсчете от 1 января 1958 года (принято Генеральной конференцией мер и весов, 1971 г.).

C. Всемирное координированное время (UTC)

Время UTC — шкала времени, поддерживаемая бюро BIPM совместно с Международной службой вращения Земли (IERS) и образующая базу координированного распространения стандартных частот и сигналов времени. Оно точно соответствует по скорости времени TAI, но отличается от него на целое число секунд.

Шкала UTC подстраивается путем ввода или удаления секунд (положительные или отрицательные дополнительные секунды) с тем, чтобы обеспечить приблизительное согласование со временем UT1.

D. DUT1

Величина предсказанной разности $UT1 - UTC$, распространяемой вместе с сигналами времени, обозначается через DUT1; поэтому $DUT1 \approx UT1 - UTC$. DUT1 можно рассматривать как поправку, которую необходимо добавить к UTC, чтобы получить лучшее приближение к UT1.

Величины DUT1 даны службой IERS в кратном целом числе десятых долей секунды.

Применяются следующие операционные правила:

1. Допуски

1.1 Величина DUT1 не должна превышать 0,8 с.

1.2 Отклонение UTC от UT1 не должно превышать $\pm 0,9$ с (см. примечание).

1.3 Девиация ($UTC + DUT1$) не должна превышать $\pm 0,1$ с.

Примечание. — Разница между максимальной величиной DUT1 и максимальным отклонением UTC от UT1 представляет собой допустимую девиацию ($UTC + DUT1$) от UT1 и является гарантией для службы IERS от непредсказуемых изменений скорости вращения Земли.

2. Дополнительные секунды

2.1 Положительная или отрицательная дополнительная секунда должна быть последней секундой во времени UTC месяца, но первое предпочтение должно быть отдано концу декабря и июня, а второе – концу марта и сентября.

2.2 Положительная дополнительная секунда начинается в 23 ч 59 мин 60 с и заканчивается в 0 ч 0 мин 0 первого дня следующего месяца. В случае отрицательной дополнительной секунды время 23 ч 59 мин 58 с через одну секунду должно смениться временем 0 ч 0 мин 0 первого дня следующего месяца (см. Приложение III).

2.3 Служба IERS должна принять решение и объявить о введении дополнительной секунды, и такое объявление должно быть сделано по крайней мере за восемь недель до введения секунды.

3. Величина DUT1

3.1 Международному бюро времени (BIH) предлагается принять решение относительно величины DUT1 и даты ее введения и циркулярно передать эту информацию за один месяц до этой даты. В исключительных случаях неожиданного изменения скорости вращения Земли служба IERS может опубликовать поправку не позже чем за две недели до даты ее введения.

3.2 Администрации и организации должны использовать выданную службой IERS величину DUT1 для излучений стандартных частот и сигналов времени; им предлагается как можно шире распространять эту информацию в периодической печати, бюллетенях и т.д.

3.3 Когда DUT1 распространяется с помощью кода, этот код должен отвечать следующим принципам (за исключением § 3.5, ниже):

- величина DUT1 определяется количеством отмеченных секунд меток, а знак DUT1 определяется положением отмеченных секунд меток относительно минутной метки. Отсутствие отмеченных меток показывает, что $DUT1 = 0$;
- закодированная информация должна передаваться после каждой определенной минуты, если это совместимо с форматом излучения. Как альтернатива, закодированная информация должна передаваться, как абсолютный минимум, после каждой из первых пяти определенных минут в каждом часе.

Полное описание кода дано в Приложении II.

3.4 Как альтернатива, величина DUT1 может быть дана голосом или в коде Морзе.

3.5 Информация по DUT1, предназначенная главным образом для аппаратуры автоматического декодирования (и используемая им), может поступать в различном коде, но она должна быть передана после каждой определенной минуты, если это совместимо с форматом излучения. Как альтернатива, закодированная информация должна передаваться, как абсолютный минимум, после каждой из первых пяти определенных минут в каждом часе.

3.6 Другая информация, которая может быть передана в части излучения сигналов времени, предназначенной в соответствии с § 3.3 и 3.5 для кодированной информации по DUT1, должна существенно отличаться по формату с тем, чтобы не могла быть принята за информацию по DUT1.

3.7 Кроме того, разность $UT1 - UTC$ с той же самой или более высокой точностью может быть передана и другими способами, например, в коде Морзе или в виде речи, с помощью сообщений, связанных с морскими сводками, прогнозами погоды и т.д.; объявление о приближающихся моментов ввода дополнительных секунд также может быть сделано этими способами.

3.8 Предлагается, чтобы служба IERS продолжала публиковать определенные величины разностей $UT1 - UTC$ и $UT2 - UTC$.

ПРИЛОЖЕНИЕ II

КОДЫ ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ DUT1

Положительные значения DUT1 должны указываться путем отметки ряда (n) последовательных секунд меток, следующих за минутной меткой от секундной метки один до секундной метки (n) включительно; (n) является целым числом от 1 до 8 включительно.

$$DUT1 = (n \times 0,1) \text{ с.}$$

Отрицательное значение DUT1 должно указываться путем отметки ряда (m) последовательных секунд меток, следующих за минутной меткой от секундной метки девять до секундной метки ($8 + m$) включительно; (m) является целым числом от 1 до 8 включительно.

$$DUT1 = - (m \times 0,1) \text{ с.}$$

Нулевое значение DUT1 должно указываться отсутствием отмеченных секунд меток.

Соответствующие секундные метки могут быть отмечены, например, удлинением, сдвиганием, разделением или тональной модуляцией обычных секунд меток.

Примеры:

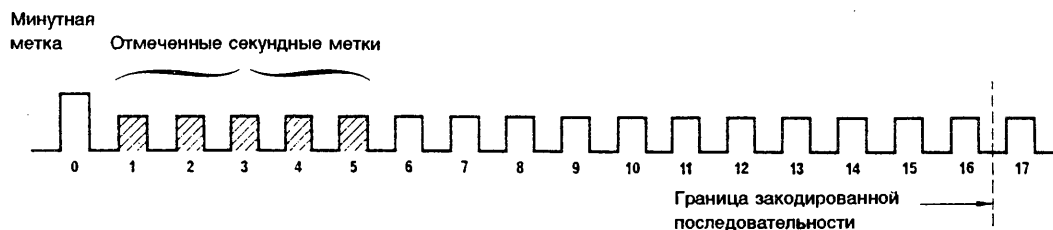


РИСУНОК 1
 $DUT1 = + 0,5 \text{ с}$

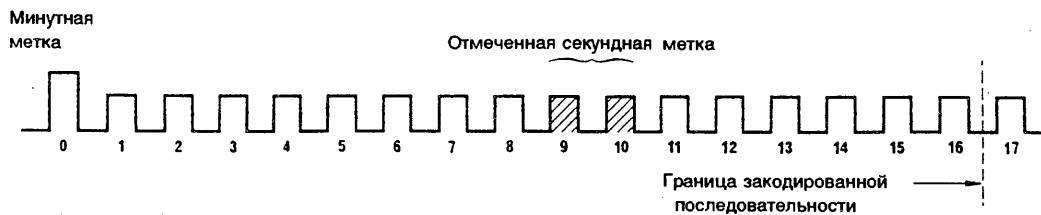


РИСУНОК 2
 $DUT1 = - 0,2 \text{ с}$

ПРИЛОЖЕНИЕ III

ДАТИРОВАНИЕ СОБЫТИЙ В ОКРЕСТНОСТИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ СЕКУНДЫ

Датирование событий в окрестности дополнительной секунды должно производиться, как показано на следующих рисунках:



РИСУНОК 3 – Положительная дополнительная секунда



РИСУНОК 4 – Отрицательная дополнительная секунда

РЕКОМЕНДАЦИЯ 485-2

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ШКАЛ ВРЕМЕНИ В СЛУЖБАХ СТАНДАРТНЫХ ЧАСТОТ
И СИГНАЛОВ ВРЕМЕНИ

(Вопрос 1/7)

(1974-1982-1990)

МККР,

УЧИТЫВАЯ,

- (a) что шкала международного атомного времени определена Генеральной конференцией мер и весов в 1971 году,
- (b) что в соответствии с Рекомендацией 460 шкала времени UTC является общепринятой с 1972 года,
- (c) что Всемирная административная конференция радиосвязи (Женева, 1979 г.) постановила, что в международной деятельности в области радиосвязи должно использоваться Всемирное координированное время (UTC),
- (d) что время UTC и TAI взаимосвязаны и отличаются только на известное целое число секунд,
- (e) что лаборатории службы времени должны, в соответствии с Рекомендацией 458, связывать датирование с их собственными шкалами времени UTC (k),

ЕДИНОДУШНО РЕКОМЕНДУЕТ,

чтобы данные времени публиковались, где это возможно, со ссылкой на Всемирное координированное время (UTC) или на международное атомное время (TAI).

РЕКОМЕНДАЦИЯ 486-1*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ШКАЛЫ МЕЖДУНАРОДНОГО АТОМНОГО ВРЕМЕНИ В КАЧЕСТВЕ ЭТАЛОНА
ДЛЯ ГЕНЕРАТОРОВ С ТОЧНО УПРАВЛЯЕМОЙ ЧАСТОТОЙ И ИЗЛУЧЕНИЙ

(Вопрос 3/7)

(1974-1978)

МККР,

УЧИТЫВАЯ,

- a) что для пользователей, имеющих дело с передачей данных, ошибки в стандартной частоте и излучении сигналов времени имеют большое значение,
- b) что шкала международного атомного времени (TAI) имеет большую важность в качестве эталона для сравнения времени и частот,
- c) что во многих случаях технически возможно подстроить излучаемую стандартную частоту так, чтобы отклонения фазы относительно TAI или Всемирного координированного времени (UTC) оставалось в пределах узкого допуска $\pm \Delta t$, который мал по сравнению с периодом несущей частоты,
- d) что частоты TAI и UTC одинаковы,
- e) что существует оборудование, способное принимать несколько почти синхронных излучений, посредством чего обеспечивается альтернативная работа в случае перерыва в передаче,
- f) что существует необходимость в универсально приемлемых эталонных частотах для использования в электронных системах,
- g) что существует все возрастающая необходимость в частотах с высокой стабильностью, особенно при передаче данных,
- h) что в настоящее время начинают использоваться много новых электронных систем с точным управлением (например системы с атомными генераторами частот),
- j) что эти системы могут быть лучше скоординированы, если они используют общий эталон частоты,

ЕДИНОДУШНО РЕКОМЕНДУЕТ,

1. чтобы частота UTC (см. Рекомендацию 460) использовалась в качестве основного эталона для излучений стандартных частот;
2. чтобы данные, относящиеся к точности стандартной частоты по отношению к частоте UTC, представляли собой среднее из относительных отклонений частоты за 10 дней или более;
3. чтобы диапазон $\pm \Delta t$, в пределах которого фаза стандартной частоты может изменяться относительно UTC, был определен для каждого излучения на низкой (НЧ) и очень низкой (ОНЧ) частотах, а величины опубликованы администрациями, ответственными за службу стандартного времени и частот;
4. чтобы частота UTC также использовалась в качестве основного эталона для других электронных систем.

* Директору МККР поручается довести данную Рекомендацию до сведения МККТТ.

РЕКОМЕНДАЦИЯ 535-1*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕРМИНА UTC

(Вопрос 1/7)

(1978-1982)

МККР,

УЧИТЫВАЯ,

- (a) что, согласно Рекомендации 460, все излучения стандартных частот и сигналов времени должны соответствовать Всемирному координированному времени (UTC),
- (b) что с 1972 года UTC является всемирным эталоном времени,
- (c) что в 1975 году Генеральная конференция мер и весов (CGPM) рекомендовала использовать UTC в качестве базы гражданского времени,
- (d) что другие научные организации, в частности Международный астрономический союз (IAU) и Международный научный радиосоюз (URSI), рекомендовали общее использование UTC,
- (e) что UTC дает возможность определить время событий с точностью 1 мкс,
- (f) что, согласно Рекомендации 536, и, в соответствии с рекомендацией Генеральной конференции мер и весов, обозначение UTC должно использоваться на всех языках,
- (g) что Всемирная административная конференция радиосвязи (Женева, 1979 г.) постановила, что время UTC должно использоваться в международной деятельности в области радиосвязи,

ЕДИНОДУШНО РЕКОМЕНДУЕТ,

чтобы UTC использовалось для обозначения времени во всех других видах международной деятельности в области электросвязи и во всех официальных документах Международного союза электросвязи.

* Директору МККР поручается довести данную Рекомендацию до сведения Объединенной консультативной группы Института навигации (JAG/ION), Международного астрономического союза (IAU), Международной организации гражданской авиации (ИКАО), Международной морской организации (ИМО) и Всемирной метеорологической организации (ВМО).

РЕКОМЕНДАЦИЯ 536

СИСТЕМЫ ОБОЗНАЧЕНИЙ ШКАЛ ВРЕМЕНИ

(Вопрос 1/7)

(1978)

МККР,

УЧИТЫВАЯ,

- (a) что должна быть введена система обозначений шкалы времени, независимая от языка,
- (b) что XIV Генеральная конференция мер и весов (CGPM) в октябре 1971 года определила международное атомное время, используя обозначение TAI,
- (c) что XV Генеральная конференция CGPM в мае 1975 года рекомендовала использование Всемирного координированного времени, используя обозначение UTC,

ЕДИНОДУШНО РЕКОМЕНДУЕТ,

1. чтобы для всех видов атомного времени на всех языках использовалась следующая система обозначений, согласующаяся с временем TAI:

TAI: международное атомное время, установленное бюро BIPM;

TA: атомное время; общее обозначение переменной времени, которая может быть реализована на базе атомного или молекулярного перехода;

TA(k): шкала атомного времени, реализованная институтом "k";

2. чтобы для всех видов всемирного времени на всех языках использовалась следующая система обозначений, согласующаяся с временем UTC:

UT: всемирное время;

UTC: Всемирное координированное время; эта шкала времени поддерживается бюро BIPM и службой IERS согласно Рекомендации 460;

UTC(k): шкала времени, реализованная институтом "k" и поддерживаемая в точном соответствии со временем UTC;

DUT1: предсказанная разница UT1 – UTC, распространенная с сигналами времени.

Примечание. — Директору МККР поручается довести данную Рекомендацию до сведения Международной организации гражданской авиации (ИКАО), Международной морской организации (ИМО), Генеральной конференции мер и весов (CGPM), а также Международного научного радиосоюза (URSI), Международного астрономического союза (AIV), Международного геодезического и геофизического союза (IUGG), Международного союза теоретической и прикладной физики (IUPAP), Международного бюро мер и весов (BIPM), Международной службы вращения Земли (IERS), Международной организации по стандартизации (ИСО), и Международной ассоциации институтов навигации (IAIN).

ПРИЛОЖЕНИЕ I

1. Везде, где может существовать опасность путаницы, вместо обозначения UTC может использоваться UTC(BIPM).
2. Различные виды времени UT перечислены в Приложении I к Рекомендации 460.
3. За исключением времени ТА, которое относится к принципу, а не к определенной шкале времени, эта система обозначений может также использоваться для характеристики моментов времени и разностей шкал времени.

Примеры:

- (1) 1 января 1975 года, 0 ч UTC
 - (2) $TAI - UTC = 14 \text{ с}$, 1 июля 1975 года, 0 ч UTC
 - (3) $UTC(k) - UTC = 1 \text{ мкс}$, 24 февраля 1976 года, 0 ч UTC
4. Время TAI и UTC оцениваются в отставании, и они доступны только посредством поправок (опубликованных бюро BIPM) к существующим (реализованным) шкалам времени, таким как TA(k) и UTC(k), включая экстраполяцию.
 5. Согласно Рекомендации 458, время UTC(k) должно быть реализованной шкалой времени.
-

РЕКОМЕНДАЦИЯ 685*

МЕЖДУНАРОДНАЯ СИНХРОНИЗАЦИЯ ШКАЛ ВРЕМЕНИ UTC

(Вопрос 1/7)

(1990)

МККР,

УЧИТЫВАЯ,

- (a) что Рекомендация 460 требует только, чтобы излучения сигналов времени были синхронизированы с UTC в пределах 1 мс, а также чтобы они соответствовали UTC "как можно ближе",
- (b) что местное время UTC(k) каждого центра времени должно быть тесно увязано с UTC (Рекомендация 536),
- (c) что отсутствие синхронизации между шкалами времени UTC(k), обычно на несколько микросекунд, вызывает путаницу и трудности у некоторых пользователей,
- (d) что возрастает количество пользователей (в системах электросвязи, системах навигации, радиоастрономии и геодезии), требующих всемирной синхронизации на уровне нескольких наносекунд,

ЕДИНОДУШНО РЕКОМЕНДУЕТ,

1. чтобы каждый центр времени при выполнении своих рабочих требований стремился использовать усовершенствованные методы, технику цифрового автоматического регулирования и алгоритмы для синхронизации их UTC(k) с UTC, при этом желаемой целью является допуск в 1 мкс;
2. чтобы центры времени, по возможности, старались улучшить долговременную стабильность своих часов и взаимосвязанных методов, используемых для генерации UTC(k);
3. чтобы центры времени при синхронизации своего UTC(k) добивались координации своих усилий с бюро BIPM.

* Директору МККР поручается довести данную Рекомендацию до сведения Директора МККТТ, Президента CIPM и Директора BIPM.

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

РАЗДЕЛ 7С: СИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ И СРАВНЕНИЯ

РЕКОМЕНДАЦИЯ 582-1

**ПЕРЕДАЧА И КООРДИНАЦИЯ ЭТАЛОННОГО СИГНАЛА ВРЕМЕНИ И ЧАСТОТЫ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СПУТНИКОВЫХ МЕТОДОВ**

(Вопрос 2/7)

(1982-1990)

МККР,

УЧИТЫВАЯ,

- (a) что использование эталонных сигналов времени и частоты в таких областях, как навигация, электросвязь и космические исследования, требует службы времени и частоты с улучшенным покрытием, точностью и надежностью приема,
- (b) что значительные улучшения в существующем наземном распространении времени и частоты и в координирующих службах во многих случаях технически или экономически неосуществимы,
- (c) что вследствие таких ограничений некоторые высокочастотные службы ликвидируются,
- (d) что эксперименты по датированию с использованием спутниковой техники для распространения и синхронизации времени и частот продемонстрировали значительно улучшенные точность, покрытие, надежность и эксплуатационные удобства,
- (e) что быстро увеличивается количество спутниковых систем и космических кораблей, которые потенциально пригодны для передачи сигналов времени и частоты,
- (f) что в течение нескольких следующих лет появится ряд перспективных спутниковых систем или способов распространения сигналов времени и частоты и координации, в том числе LASSO, спутники телевизионного вещания, спутники связи, метеорологические спутники, Глобальную спутниковую систему и TRANSIT, которые предоставят широкие возможности для участия лабораторий времени и частоты,
- (g) что большое количество экспериментов по датированию с помощью спутниковой системы времени и частоты показало преимущества приема со спутника по месту нахождения лабораторий частоты и времени с точки зрения устранения дополнительных неопределенностей, вносимых вспомогательными линиями передачи сигналов времени,
- (h) что Консультативный комитет по определению секунды (CCDS) в Декларации S1 (1989 г.) обратился с просьбой к бюро BIPM координировать использование двухсторонних спутниковых линий для четкой и точной передачи времени,

ЕДИНОДУШНО РЕКОМЕНДУЕТ,

1. чтобы организации, заинтересованные или ответственные за распространение эталонных сигналов времени и частоты и координацию, принимали максимально возможное участие в экспериментах по оценке относительных достоинств различных спутниковых методов улучшения передачи сигналов времени и частоты;
 2. чтобы лаборатории времени и частот в максимально возможной степени устанавливали приемные (и передающие, если это уместно) устройства со спутников в месте нахождения;
 3. чтобы при создании любых новых служб распространения времени и частот и/или координации серьезное внимание обращалось на спутниковую технику.
-

РЕКОМЕНДАЦИЯ 583-1

КОДЫ ВРЕМЕНИ

(Вопрос 7/7)

(1982-1990)

МККР,

УЧИТЫВАЯ,

- (a) что во многих отраслях науки и техники требуется датирование событий с указанием даты (год, месяц, день) и часа,
- (b) что эта информация в закодированном виде может быть передана с относительно низкими скоростями передачи,
- (c) что такие кодовые передачи требуют относительно узких диапазонов частот, что обеспечивает экономное использование спектра и повышенную надежность при приеме информации,
- (d) что такие коды находят все более широкое применение и могут передаваться с помощью служб звукового вещания с амплитудной и частотной модуляцией в соответствующих каналах передачи данных без ухудшения основной службы,
- (e) что представляется важным, чтобы такие источники эталона времени соответствовали стандартам излучений сигналов времени (см. Рекомендацию 460),
- (f) что в настоящее время налажено промышленное производство радиоуправляемых часов с низкой стоимостью, работающих от служб диапазона частот 5, как для общественного, так и частного использования,

ЕДИНОДУШНО РЕКОМЕНДУЕТ,

1. чтобы эта форма распространения времени поощрялась;
 2. введение новых служб в регионах, не имеющих необходимого обслуживания, а также использование существующих передатчиков для распространения кодов времени;
 3. чтобы при использовании кода времени его хронометрирование соответствовало стандарту, изложенному в Рекомендации 460, то есть распространяемое время не должно отличаться от UTC более чем на 1 мс;
 4. чтобы при внедрении новой службы распространения кода времени ее формат (кодирование и модуляция) совпадал, где это целесообразно, с используемой существующей службой (см. Отчет 578).
-

РЕКОМЕНДАЦИЯ 537

**УМЕНЬШЕНИЕ ВЗАИМНЫХ ПОМЕХ МЕЖДУ ИЗЛУЧЕНИЯМИ СЛУЖБ СТАНДАРТНЫХ ЧАСТОТ
И СИГНАЛОВ ВРЕМЕНИ НА РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ДЛЯ НИХ ЧАСТОТАХ
В ДИАПАЗОНАХ 6 И 7**

(Исследовательская Программа 1A/7)

(1978)

МККР,

УЧИТЫВАЯ

- (a) положения Статьи 33 Регламента радиосвязи,
- (b) что взаимные помехи в службе стандартных частот и сигналов времени являются предметом дальнейшего изучения,
- (c) что в регионах мира, еще не охваченных соответствующей службой, вероятно, потребуются дополнительные станции стандартных частот и сигналов времени в диапазонах частот 6 и 7,
- (d) что основные характеристики ионосферы могут быть удовлетворительно смоделированы,

ЕДИНОДУШНО РЕКОМЕНДУЕТ,

1. чтобы положения Статьи 33 Регламента радиосвязи применялись с точки зрения улучшения координации и устранения взаимных помех;
 2. чтобы при наличии взаимных помех МКРЧ по совместному запросу соответствующих администраций провел исследования с целью установления, может ли быть реализовано решение по совместимому разделению частоты/времени;
 3. чтобы при выполнении этих исследований МКРЧ были предоставлены все подробные сведения о всех излучениях стандартных частот и сигналов времени, включая подводимую к антенне мощность, а также о структуре антенны, ориентации, высоте над землей, параметрах земли и т.д.
-

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

РАЗДЕЛ 7D: ОПИСАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ИСТОЧНИКОВ И ФОРМИРОВАНИЯ ШКАЛ ВРЕМЕНИ

РЕКОМЕНДАЦИЯ 538-1*

ИЗМЕРЕНИЯ СТАБИЛЬНОСТИ ЧАСТОТЫ И ФАЗЫ

(Вопрос 3/7)

(1978-1990)

МККР,

УЧИТЫВАЯ,

- (a) что существует необходимость в соответствующем языке, обеспечивающем передачу характеристик стабильности источников стандартных частот,
- (b) что многие лаборатории, обсерватории, промышленные предприятия и обычные пользователи уже приняли некоторые Рекомендации Подкомитета по стабильности частоты Технического комитета по частотам и времени Общества по приборам и измерениям Института инженеров по электротехнике и радиоэлектронике (IEEE) и что существует стандарт IEEE 1139-1988 "Стандартные определения физических величин фундаментальной метрологии частот и времени IEEE",
- (c) что измерения стабильности частоты должны базироваться на акустических теоретических принципах, традиционно используемых и непосредственно интерпретируемых,
- (d) что желательно иметь измерения стабильности частоты, получаемые с помощью простых измерительных приборов,

ЕДИНОДУШНО РЕКОМЕНДУЕТ,

1. чтобы случайная нестабильность сигналов стандартных частот характеризовалась статистическими критериями $S_y(f)$, $S_\phi(f)$ или $S_x(f)$ и $\sigma_x(\tau)$, как определено ниже:
 - 1.1 критерием нестабильности нормализованной частоты $y(t)$ в частотной области является $S_y(f)$, то есть односторонняя спектральная плотность ($0 < f < \infty$) нестабильности нормализованной частоты $y(t) = (v(t) - v_0)/v_0$, где $v(t)$ — мгновенная несущая частота, а v_0 — номинальная частота;
 - 1.2 критерием нестабильности фазы $\phi(t)$ в частотной области является $S_\phi(f)$, то есть односторонняя спектральная плотность ($0 < f < \infty$) нестабильности фазы на частоте Фурье f ;
 - 1.3 критерием нестабильности фазы, выраженным в единицах времени (фаза — время) $x(t)$ в частотной области является $S_x(f)$, то есть односторонняя спектральная плотность ($0 < f < \infty$) нестабильности фазы $x(t)$, где $x(t) = \phi(t)/2\pi v_0$; $x(t)$ соотносится с $y(t)$ как $y(t) = dx(t)/dt$;
- 1.4 соотношения между приведенными выше спектральными плоскостями даны ниже:

$$S_y(f) = \frac{f^2}{v_0^2} S_\phi(f) = 4\pi^2 f^2 S_x(f) \quad (1)$$

Размерности $S_y(f)$, $S_\phi(f)$ и $S_x(f)$ соответственно таковы: Гц^{-1} , $\text{рад}^2 \text{Гц}^{-1}$ и $\text{с}^2 \text{Гц}^{-1}$;

- 1.5 критерием нестабильности нормализованной частоты $y(t)$ во временной области является двухвыборочное среднеквадратичное отклонение $\sigma_y(\tau)$, как определено в Приложении I;

* Более полные сведения приведены в Отчете 580.

2. чтобы при формулировании статистических критериев нестабильности частоты было распознано явление, имеющее неслучайный характер, например,
- 2.1 должна быть установлена зависимость статистических критериев от времени наблюдения;
- 2.2 должен быть определен способ измерения систематического поведения (например, оценка линейного отклонения частоты была получена из коэффициентов линейной регрессии наименьших квадратов для M измерений частоты, при этом каждое измерение имеет определенное время усреднения или стробирования τ и полосу частот f_n);
- 2.3 должна быть установлена зависимость от условий окружающей среды (например, зависимость частоты и/или фазы от температуры, магнитных полей, барометрического давления и т.д.);
3. чтобы при определении критерия стабильности частоты были также установлены все соответствующие измерительные параметры:
- 3.1 метод измерения;
- 3.2 характеристики эталонного сигнала;
- 3.3 номинальная частота сигнала ν_0 ;
- 3.4 ширина полосы частот измерительной системы f_n и соответствующая характеристика фильтра нижних частот;
- 3.5 общее время измерения или количество измерений M ;
- 3.6 методика расчета (например, элементы запаздывающих пробелов при оценке спектральной плотности мощности по данным во временной области или допущение воздействия "мертвого" времени при оценке двухвыборочного среднеквадратичного отклонения $\sigma_y(\tau)$);
- 3.7 доверительная вероятность оценки;
4. чтобы было обеспечено графическое изображение или аналитическое выражение критериев нестабильности частоты и они включали в себя доверительные интервалы (то есть $S_y(f)$, $S_\phi(f)$ и $S_x(f)$ как функции f и/или $\sigma_y(\tau)$ как функция).

ПРИЛОЖЕНИЕ I

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КРИТЕРИЯ ВО ВРЕМЕННОЙ ОБЛАСТИ

Двухвыборочное среднеквадратичное отклонение* $\sigma_y(\tau)$ определено как

$$\sigma_y(\tau) = \left(\overline{\left(\frac{y_{k+1} - y_k}{2} \right)^2} \right)^{\frac{1}{2}} \quad (2)$$

где

$$\bar{y}_k = \frac{1}{\tau} \int_{t_k}^{t_k + \tau} y(t) dt \quad (3)$$

τ время усреднения с нулевым "мертвым" временем между последовательными измерениями;

k номер индекса так, как $t_{k+1} = t_k + \tau$ и

$\langle \rangle$ обозначает среднее по множеству.

Для конечного числа M измерений $\bar{y}_k$ оценка двухвыборочного среднеквадратического отклонения дается формулой:

$$\hat{\sigma}_y(\tau) = \left[\frac{1}{2(M-1)} \sum_{k=1}^{M-1} (\bar{y}_{k+1} - \bar{y}_k)^2 \right]^{\frac{1}{2}} \quad (4)$$

* Квадрат двухвыборочного среднеквадратичного отклонения - двухвыборочная дисперсия (известная также как парная дисперсия или двухвыборочная дисперсия Аллана).

РЕЗОЛЮЦИИ И МНЕНИЯ

РЕЗОЛЮЦИЯ 14-4

ИЗЛУЧЕНИЕ СТАНДАРТНЫХ ЧАСТОТ И СИГНАЛОВ ВРЕМЕНИ

(Вопрос 1/7)

(1963-1966-1970-1974-1986)

МККР,

УЧИТЫВАЯ

положения Статьи 33 Регламента радиосвязи,

ЕДИНОДУШНО ПОСТАНОВЛЯЕТ,

1. что при введении в действие присвоения частот станции, работающей на излучение стандартной частоты, имеющая к этому отношению администрация должна уведомить МКРЧ об этом присвоении частот в соответствии с положениями Статьи 12 Регламента радиосвязи; однако до полного завершения экспериментальных исследований и координации никакое извещение не должно представляться на рассмотрение МКРЧ в соответствии со Статьей 33 Регламента радиосвязи;
 2. что каждая администрация, кроме того, должна послать всю соответствующую информацию по станциям стандартных частот (такую как стабильность частоты, изменения фазы хронизирующих импульсов, изменения в схеме передачи) Председателю 7-й Исследовательской Комиссии, Директору МККР и, для официальной публикации, Директору BIPM.
 3. что 7-я Исследовательская Комиссия должна сотрудничать с Международным астрономическим союзом (IAU), Международным научным радиосоюзом (URSI), Международным геодезическим и геофизическим союзом (IUGG), Международным союзом теоретической и прикладной физики (IUPAP), Международным бюро мер и весов (BIPM) и Международным комитетом мер и весов (CIPM).
-

МНЕНИЕ 26-2

ИССЛЕДОВАНИЯ И ЭКСПЕРИМЕНТЫ ПО ИЗЛУЧЕНИЮ СИГНАЛОВ ВРЕМЕНИ

(Вопрос 1/7)

(1966-1970-1974)

МККР,

УЧИТЫВАЯ,

- (a) что излучение стандартных частот и сигналов времени используются во многих областях теоретических и прикладных наук,
- (b) что 7-я Исследовательская Комиссия часто нуждается в консультации научных союзов и организаций,

ЕДИНОДУШНО ВЫРАЖАЕТ МНЕНИЕ,

1. что следует попросить Генеральную конференцию мер и весов (CGPM), Международное бюро мер и весов (BIPM), Международный научный радиосоюз (URSI), Международный астрономический союз (IAU), Международный геодезический и геофизический союз (IUGG), Международный союз теоретической и прикладной физики (IUPAP) сотрудничать с 7-й Исследовательской Комиссией;
 2. что Председатель 7-й Исследовательской Комиссии должен установить связь с Директором бюро BIPM и Председателями соответствующих комиссий URSI, IAU, IUGG, CGPM и IUPAP; об этом должен быть проинформирован Директор МККР.
-

МНЕНИЕ 27

**ИЗЛУЧЕНИЕ СТАНДАРТНЫХ ЧАСТОТ И СИГНАЛОВ ВРЕМЕНИ
В ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ДИАПАЗОНАХ ЧАСТОТ**

(Вопрос 2/7)

(1966)

МККР,

УЧИТЫВАЯ,

(a) что в некоторых регионах, в частности в промышленных центрах, не всегда можно получить необходимое отношение сигнал/шум в существующей службе стандартных частот и сигналов времени,

(b) что в некоторых регионах требуется более высококачественная служба и что эта служба может быть организована при использовании частот в диапазоне 8 и выше,

ЕДИНОДУШНО ВЫРАЖАЕТ МНЕНИЕ,

что каждая администрация должна, насколько это возможно, предусматривать для распространения стандартных частот и сигналов времени на местной основе две полосы частот по 100 кГц, в диапазоне частот 8 и 9 соответственно, при этом центральные частоты этих полос должны быть целочисленно кратны 5 МГц.

МНЕНИЕ 28

**СПЕЦИАЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ, ОСУЩЕСТВЛЯЕМЫЙ МКРЧ ДЛЯ ОЧИСТКИ ДИАПАЗОНОВ ЧАСТОТ,
РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО СЛУЖБЕ СТАНДАРТНЫХ ЧАСТОТ**

(1966)

МККР,

УЧИТЫВАЯ

(a) результаты специального контроля, организованного МКРЧ с целью очистки диапазонов частот, распределенных исключительно службе стандартных частот,

(b) необходимость достижения более полной очистки этих диапазонов частот,

(c) трудности, испытываемые МКРЧ в идентификации станций, не принадлежащих службе стандартных частот, но работающих в полосах стандартных частот,

ЕДИНОДУШНО ВЫРАЖАЕТ МНЕНИЕ,

1. что следует просить МКРЧ увеличить, насколько это реально, количество ежегодных специальных программ контроля, охватывающих полосы частот, распределенных исключительно службе стандартных частот;

2. что МКРЧ должен побуждать администрации стран, располагающих возможностями радиопеленга, осуществлять пеленгацию с целью определения местоположения отмеченных станций.

МНЕНИЕ 71-1*

ДОКУМЕНТИРОВАНИЕ ПЕРЕДАЧИ ВРЕМЕНИ

(Вопрос 1/7)

(1982-1986)

МККР,

УЧИТЫВАЯ,

- (a) что передаваемые сигналы времени поддерживаются в рамках различных пределов точности путем введения этапов или изменений в нормы за последние двадцать пять лет,
- (b) что каждая администрация предоставляет текущую информацию, касающуюся подстройки сигналов частоты и времени в соответствии со Статьей 33, пунктом 2771 Регламента радиосвязи и Резолюцией 14 МККР,
- (c) что в течение периода с 1955 по 1972 год были разные этапы и величины изменений норм в различных странах, а соответствующие подробные сведения об этом отсутствуют,
- (d) что эти данные потребуются для анализа долговременных характеристик,

ЕДИНОДУШНО ВЫРАЖАЕТ МНЕНИЕ,

что все администрации, управляющие службой стандартных частот и сигналов времени, должны документировать подробности подстроек к частотам и шкалам времени в период с 1955 по 1972 год и должны специально опубликовать величину и дату этапов времени и изменения норм в их излучениях, а также сообщить эти данные в Международное бюро мер и весов (BIPM) и Международные информационные центры А, В и С.

ПРИЛОЖЕНИЕ I

АДРЕСА МЕЖДУНАРОДНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ЦЕНТРОВ

Международный информационный центр А:	WDC-A, Rotation of the Earth c/o US Naval Observatory 34th Massachusetts Avenue NW WASHINGTON, DC 20390 United States of America
Международный информационный центр В:	Государственная комиссия времени и частот Госстандарт Ленинский проспект, 9 МОСКВА 117049 СССР
Международный информационный центр С:	Rutherford Appleton Laboratory Chilton DIDCOT Oxon OX11 0QX United Kingdom

* Директору МККР поручается довести данное Мнение до администраций, ответственных за службы стандартных частот и сигналов времени согласно списку в Отчете 267.

МНЕНИЕ 72*

ПЕРЕДАЧА ВРЕМЕНИ С ПОМОЩЬЮ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ СПУТНИКОВ

(Вопрос 2/7)

(1982)

МККР,

УЧИТЫВАЯ,

- a) что во многих областях применения, таких как геодезия, геофизика, координация международного времени и многих других видах координированной научной деятельности, возрастает необходимость в эталонных сигналах времени, которые имеют всемирное распространение и высокую надежность,
- (b) что точный код времени, относящийся к времени UTC, успешно передается с двух метеорологических спутников GOES Соединенных Штатов Америки с 1975 года и находит все большее признание и применение в Западном полушарии;
- (c) что европейские спутники Meteosat и японские спутники GMS являются частью одной и той же всемирной метеорологической спутниковой системы, как и американские спутники GOES, и имеют такие же форматы данных, включая соответствующие информационные емкости, зарезервированные для возможного использования кода времени,
- (d) что могут использоваться недорогие приемники, общие для спутников GOES, Meteosat и GMS, с небольшими изменениями или без них,
- (e) что организации времени и частот в Европе и Японии выразили интерес к применению кодов времени на спутниках Meteosat и GMS,

ЕДИНОДУШНО ВЫРАЖАЕТ МНЕНИЕ,

1. что дополнение спутников Meteosat и GMS кодом времени, совместимым с кодом спутников GOES, обеспечит ценную службу всемирного распространения времени и частоты, которая является полезной во многих применениях и которая не требует значительных изменений форматов спутниковых сигналов, космических аппаратных средств или наземного оборудования;
2. что следует обратиться с просьбой к Всемирной метеорологической организации довести данное Мнение до национальных организаций в соответствующих странах;
3. что следует обратиться с просьбой к Европейскому космическому агентству довести данное Мнение до соответствующих организаций в Европе, интересующихся Программой METEOSAT.

* Директору МККР поручается довести данное Мнение до Международного геодезического и геофизического союза (IUGG) и 2-й Исследовательской Комиссии МККР.

92-61-04234-1