

**Министерство образования Российской Федерации
Научно-исследовательский радиофизический институт
(НИРФИ)**

Препринт № 483

**Каталог явлений солнечной активности,
предшествующих регистрации КВМ,
по данным мировой службы Солнца
в радиодиапазоне за 1998г.**

**М.С. Дурасова
Ю.В. Тихомиров
В.М. Фридман
О.А. Шейнер**

**Нижний Новгород
2003**

Дурасова М.С., Тихомиров Ю.В., Фридман В.М., Шейнер О.А.
КАТАЛОГ ЯВЛЕНИЙ СОЛНЕЧНОЙ АКТИВНОСТИ,
ПРЕДШЕСТВУЮЩИХ РЕГИСТРАЦИИ КВМ, ПО ДАННЫМ
МИРОВОЙ СЛУЖБЫ СОЛНЦА В РАДИОДИАПАЗОНЕ
ЗА 1998Г.

Препринт № 483. – Нижний Новгород: НИРФИ, 2003. – 59с.

УДК 550.383

Представлена обобщенная за 1998 год информация о предшествующих корональным выбросам массы радиособытиях и их динамике в сантиметровом и дециметровом диапазонах радиоволн с использованием данных мировой сети солнечных обсерваторий в радиодиапазоне, включая данные Радиослужбы Солнца полигона НИРФИ "Зименки".

В последние годы усилилось внимание к изучению процессов, непосредственно предшествующих и причинно-связанных с большим классом явлений солнечной активности – корональными выбросами массы (КВМ), характеризующимися образованием, распространением и выбросом за пределы атмосферы структурированной солнечной материи и сопровождающимися, как правило, мощным энерговыделением, вспышками и последующим восстановлением структуры активных областей.

Это внимание, наряду с важностью понимания физической сущности происходящих процессов, обусловлено практической необходимостью изучения роли КВМ в системе солнечно-земных связей и создания методов прогноза и диагностики солнечных геоэффективных явлений. Традиционно используемым для этого методом является солнечная радиоастрономия, которая обладает развитой сетью наблюдательных инструментов, чувствительными методами наблюдений и позволяет в ряде случаев получать информацию из слоев солнечной атмосферы, недоступных для исследований другими методами наблюдений.

Изучение предшествующих корональным выбросам массы явлений в радиодиапазоне, представляющих набор спорадических составляющих излучения (предвестники КВМ), охватывающих широкий диапазон длин волн, составило новое, сложившееся в течение последних десяти лет направление, начиная с работ [1–3], в которых проведен анализ проблемы и обозначены основные задачи исследований.

Нами был развит спектральный подход к исследованиям ситуаций, характеризующихся развитием активности на большом масштабе высот солнечной атмосферы, характерном и для формирования и первичного распространения КВМ. Это направление позволяло получать более полную информацию о

динамике развития активности и, в частности, например, судить о действующих механизмах радиоизлучения [4]. Результаты такого подхода были также реализованы при создании Каталога предвсплесковых событий [5].

Целью данной работы является представление обобщенной за 1998 год информации о предшествующих корональным выбросам массы радиособытиях и их динамике в сантиметровом и дециметровом диапазонах радиоволн с использованием данных мировой сети солнечных обсерваторий в радиодиапазоне [6], включая данные Радиослужбы Солнца полигона НИРФИ "Зименки" [7].

При подготовке Каталога использовались данные о явлениях и характеристиках КВМ, взятые из сети Internet: http://cdaw.gsfc.nasa.gov/CME_list/

Из всего множества событий КВМ выбраны только такие, перед которыми на интервале времени 8 часов и более никакие другие КВМ не регистрировались, т.н. "одиночные" события. Найдено более 200 подобных событий. Из этого множества выделены лишь те КВМ, перед которыми наблюдалось спорадическое радиоизлучение на 2-х часовом интервале. Выбор такого интервала был обусловлен предварительно имеющимися данными о среднем времени существования предвестников КВМ [2, 3] и предвестников мощных вспышек, как правило, сопровождающих КВМ, в оптическом и рентгеновском диапазонах, и составляющем, в среднем, ~30 минут [8, 9].

При описании радиособытий, предшествующих КВМ, использована классификация, принятая при обработке всплесков радиоизлучения по программе "Службы Солнца" [10] и уже примененная в [5].

При использовании столь разнородных данных о радиоизлучении следует иметь ввиду, что временные параметры событий, также как и классификация типа события на разных станциях, могут отличаться друг от друга из-за различной чувствительности аппаратуры и из-за субъективной оценки, зависящей

от квалификации персонала и устоявшихся традиционных представлений на каждой станции.

По-видимому, оставляет желать лучшего и точность абсолютных калибровок потоков радиоизлучения на различных станциях, особенно дециметрового диапазона длин волн. Это приводит к значительным расхождениям в данных для одних и тех же событий для разных станций, работающих на одной и той же длине волны.

Ниже приведен Каталог событий предвестников КВМ в радиодиапазоне за 1998 г., в который включены данные о предвестниках для 68 событий.

Объем Каталога составляет ~ 1/3 общего числа “одиночных” событий КВМ за этот период. Ранее нами указывалось, что по данным коронографа SMM за 1980, 1984–1989 гг. корональным выбросам массы ~ в 80% случаев предшествуют спорадические явления в радиоизлучении сантиметрового, дециметрового и метрового диапазонов [11]. Снижению количества спорадических явлений, предшествующих КВМ, можно найти следующее объяснение:

1. При работе более чувствительного прибора нового поколения LASCO регистрируется значительно большее количество событий КВМ, чем при работе коронографа SMM. По-видимому, за счет слабых событий КВМ и произошло изменение статистических данных наличия спорадической компоненты радиоизлучения на стадии формирования КВМ.
2. При проведенном отборе событий КВМ не учитывались шумовые бури как в метровом, так и в дециметровом диапазонах длин волн, чем данная работа отличается от исследований, проведенных в [11].

Содержание Каталога включает 2 части, описание которых приводится в разделе ОПИСАНИЕ КАТАЛОГА.

ОПИСАНИЕ КАТАЛОГА.

Часть I. *Графическое описание событий.*

Вверху каждого графика помещена дата события (число, месяц, год).

На графиках приводится схематический временной ход предвестников KBM в радиоизлучении в диапазоне частот от 400 МГц до 15000 МГц с указанием аббревиатуры станций и частоты наблюдений в правой стороне графиков. Графики приведены для 2-х часового интервала наблюдений до момента начала регистрации KBM на коронографе LASCO (в UT).

По оси ординат отложен поток излучения в логарифмическом масштабе $\lg(S \cdot 10)$, выраженный в sfu - солнечных единицах потока, равных 10^{-22} Вт/м² Гц, что связано с большим различием диапазона наблюдаемых величин для разных событий. Нулевой уровень на каждой частоте сдвинут на 4 единицы относительно соседних частот.

Часть II. *Табличное описание событий.*

Приведена общая для всех 68 событий таблица: “Параметры радиовсплесков, предшествующих событиям KBM на 2-х часовом интервале”.

Таблица содержит 13 столбцов.

<i>1-й столбец</i>	Порядковый номер события Nп/п в данном Каталоге.
<i>2-й столбец</i>	Дата наблюдений KBM.
<i>3-й столбец</i>	Время начала регистрации KBM на LASCO в UT.
<i>4-й столбец</i>	Центральный угол данного события KBM.
<i>5-й столбец</i>	Угловая ширина данного события KBM.
<i>6-й столбец</i>	Скорость движения KBM в начальной стадии, определенная в линейном приближении.

<i>7-й и 8-й столбцы</i>	Частота наблюдений и аббревиатура станций, данные которых используются. Здесь BEIJ – Пекин, CUBA – Куба, HIRA – Хирансо, IRKU – Иркутск, IZMI – Измиран, LEAR – Леармонт, PALE – Палехуа, PEKG – Пекин, PENT – Пентингтон, PURP – Нанкин, SGMR – Сагамор Хилл, SVTO – Сан Вито, VORO – Уссурийск, ZMNK – Зименки.
<i>9-й столбец</i>	Тип наблюдаемого всплеска по международной классификации [10].
<i>10-й столбец</i>	Время начала всплеска в UT.
<i>11-й столбец</i>	Время максимума всплеска в UT.
<i>12-й столбец</i>	Полная длительность всплеска в минутах.
<i>13-й столбец</i>	Поток всплеска в максимуме, выраженный в солнечных единицах потока (sfu) 10^{-22} Вт/м ² Гц.

Данные для столбцов 3–6 объединены в колонку «Параметры KBM» и взяты из Internet http://cdaw.gsfc.nasa.gov/CME_list/¹
Данные для столбцов 7–13 объединены в колонку «Параметры всплесков радиоизлучения».

Параметр длительности всплеска в ряде случаев сопровождается индексом U, означающим некоторую неопределенность в значении параметра, связанную либо с периодом наблюдений (например, начало всплеска опережает время начала наблюдений), либо с ограничением динамического диапазона используемой аппаратуры (например, запись максимума всплеска с ограничением). Индекс D, указанный в длительности всплеска в отдельных случаях, свидетельствует о том, что конец всплеска из-за окончания наблюдений не зафиксирован.

¹ This CME catalog is generated and maintained by NASA and The Catholic University of America in cooperation with the Naval Research Laboratory. SOHO is a project of international cooperation between ESA and NASA.

В заключение отметим, что представленные материалы, насколько нам известно, являются первой попыткой систематического описания предвестников КВМ в широком спектре радиодиапазона и несомненно могут быть полезны при комплексном рассмотрении конкретных событий КВМ.

Работа поддержана грантами РФФИ (№ 03-02-16691) и Минобразования РФ (грант по фундаментальным исследованиям в области естественных и точных наук Е02-11.0-27), ФЦНТП.

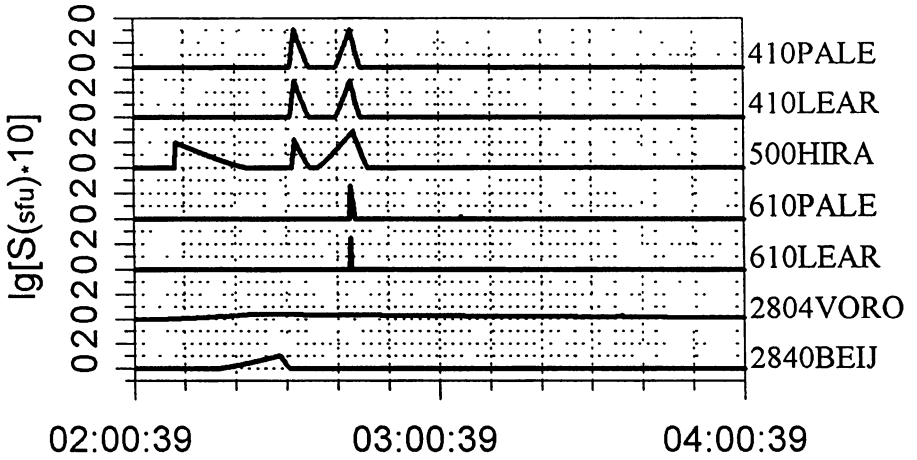
Литература

1. *Чертюк И.М.* // Астрон. журнал. 1993. Т.70, №1. С. 65
2. *Sheiner O.A., Durasova M.S.* // Изв.вузов Радиофизика. 1994. Т.37. С.883.
3. *Дурасова М.С., Фридман В.М., Шейнер О.А.* Проблемы современной радиоастрономии. XXVII радиоастрономическая конференция. Санкт-Петербург. 1997. Т.2. С.66.
4. *Тихомиров Ю.В., Фридман В.М., Шейнер О.А.* // Солнечные данные. 1987. N2. С.70.
5. *Дурасова М.С., Подстригач Т.С., Тихомиров Ю.В., Фридман В.М., Шейнер О.А.* Исследования предвсплесковой солнечной активности по данным Радиослужбы Солнца: 1. Методические особенности. 2. Каталог предвсплесковых событий. Препринт НИРФИ № 419. Н.Новгород. 1996. 78с.
6. Solar-Geophysical Data, 1998.
7. Ежемесячный сборник "Радиоизлучение Солнца. Станция Зименки", НИРФИ, 1998 г.
8. *Neidig D.F.* Нальфа filament and fibril activity as a short term (30 min.) predictor of flares and flare-like events. Proc. of Meudon Solar-Terrestrial Predictions Workshop, 1986.
9. *Harrison P.A., Wagget P.W., Bently R.D.* The X-ray signature of solar coronal mass ejection. // Solar Physics. 1985. V.97. N2. P.387.
10. Solar-Geophysical Data (explanation of data reports). N438. 1981. February.
11. *Sheiner O.A, Fridman V.M., Durasova M.S.* Characteristics of nonstationary solar radio emission corresponding to CMEs formation in solar atmosphere.// Proc. "SOLSPA: The Second Solar Cycle and Space Weather Euroconference", Vico Equense, Italy, 24-29 September (ESA SP-477, February 2002), p.373-376.

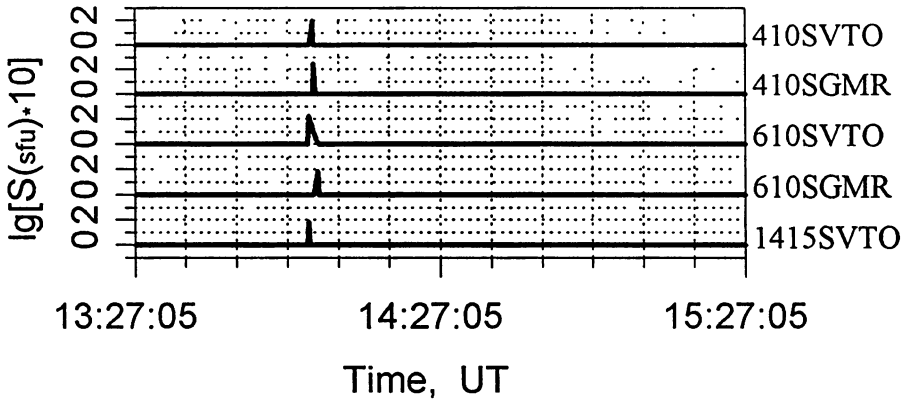
Часть I.

Графическое описание событий

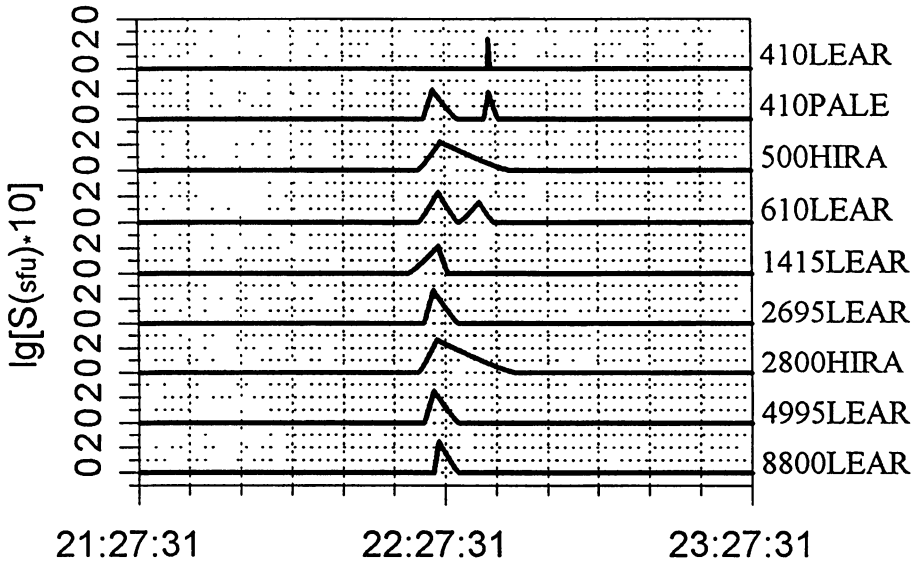
12.01.98



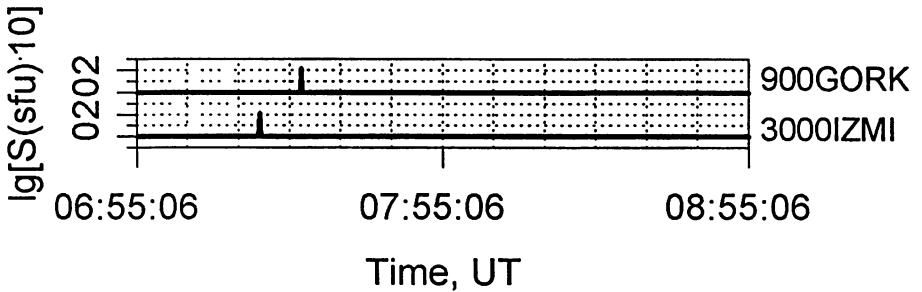
26.01.98



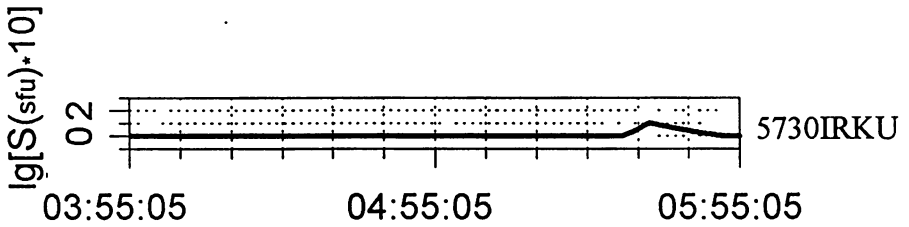
26.01.98



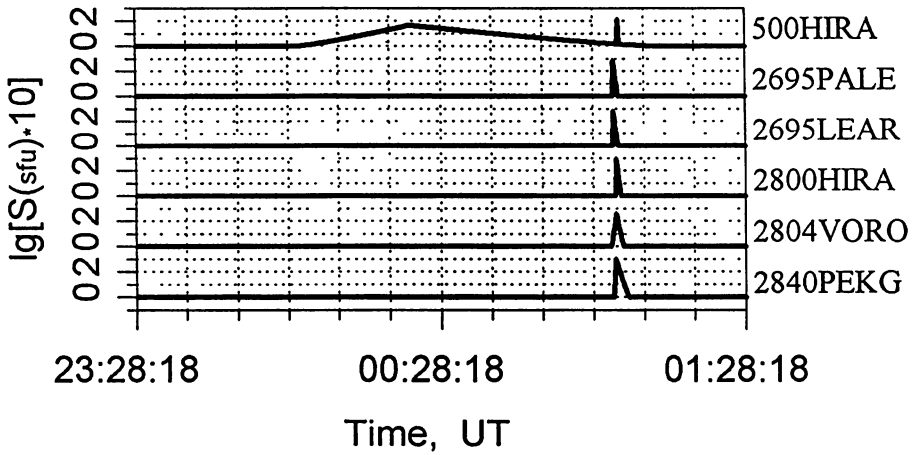
08.02.98



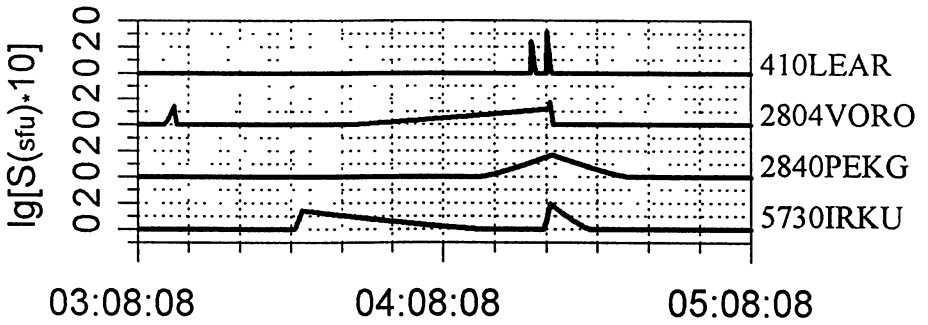
13.02.98



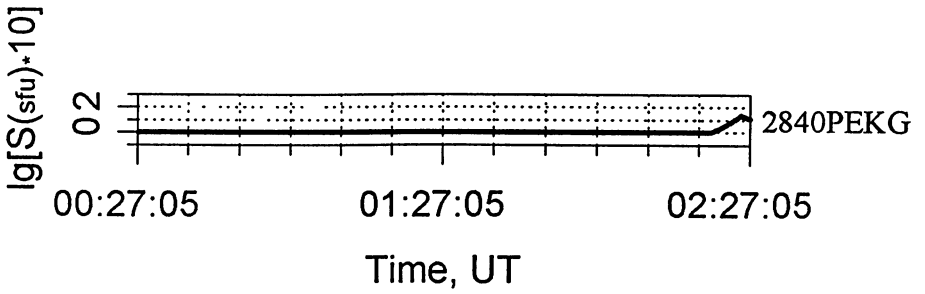
15.02.98



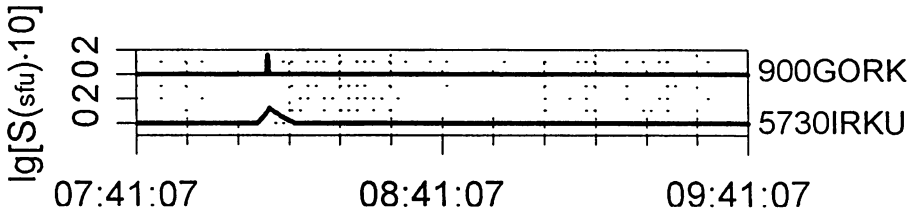
17.02.98



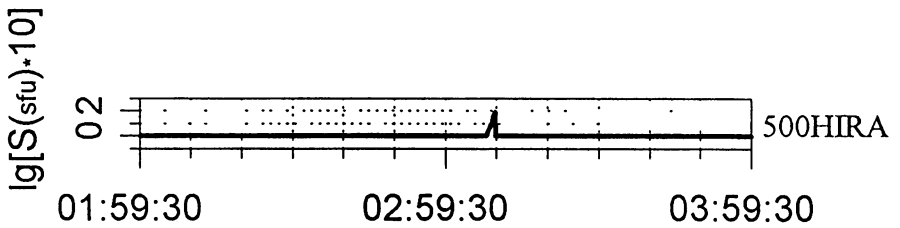
18.02.98



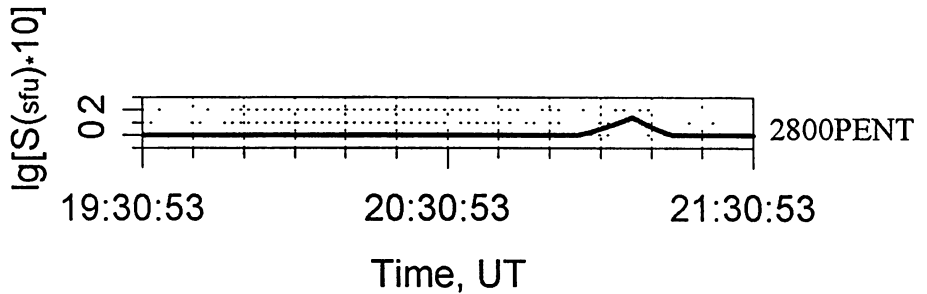
02.03.98



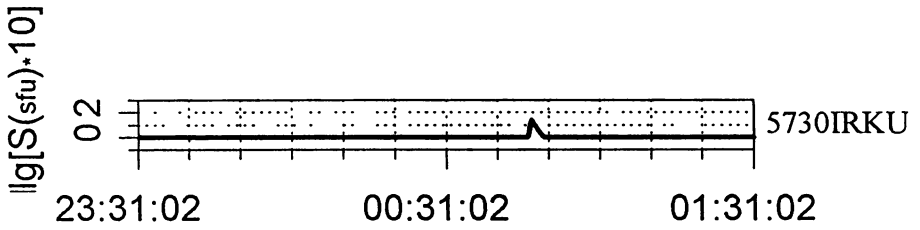
11.03.98



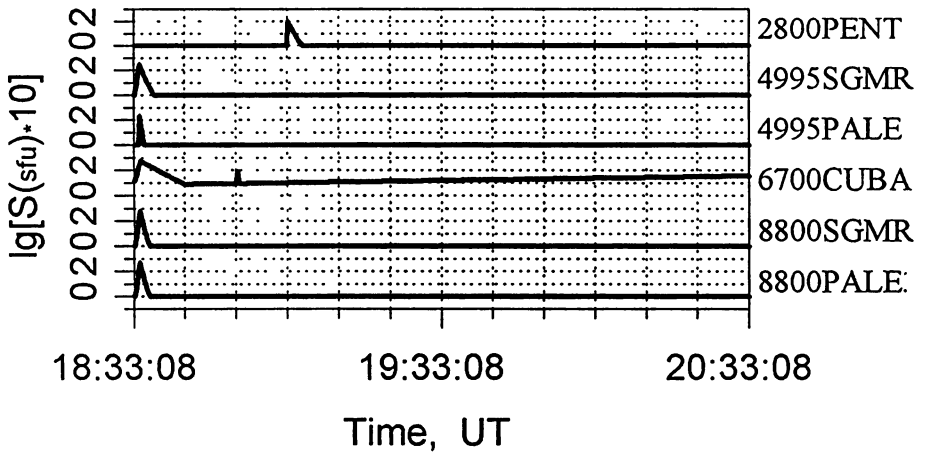
13.03.98



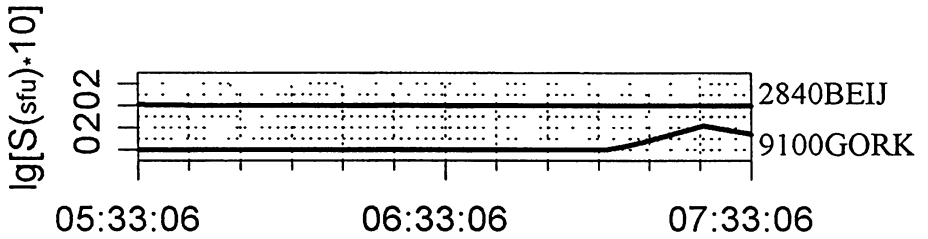
15.03.98



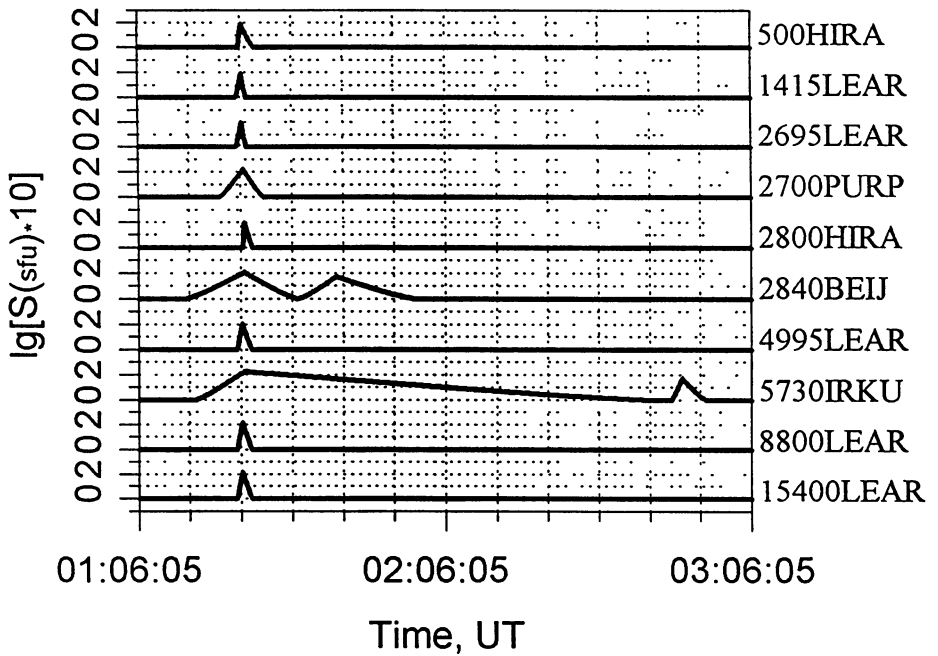
16.03.98



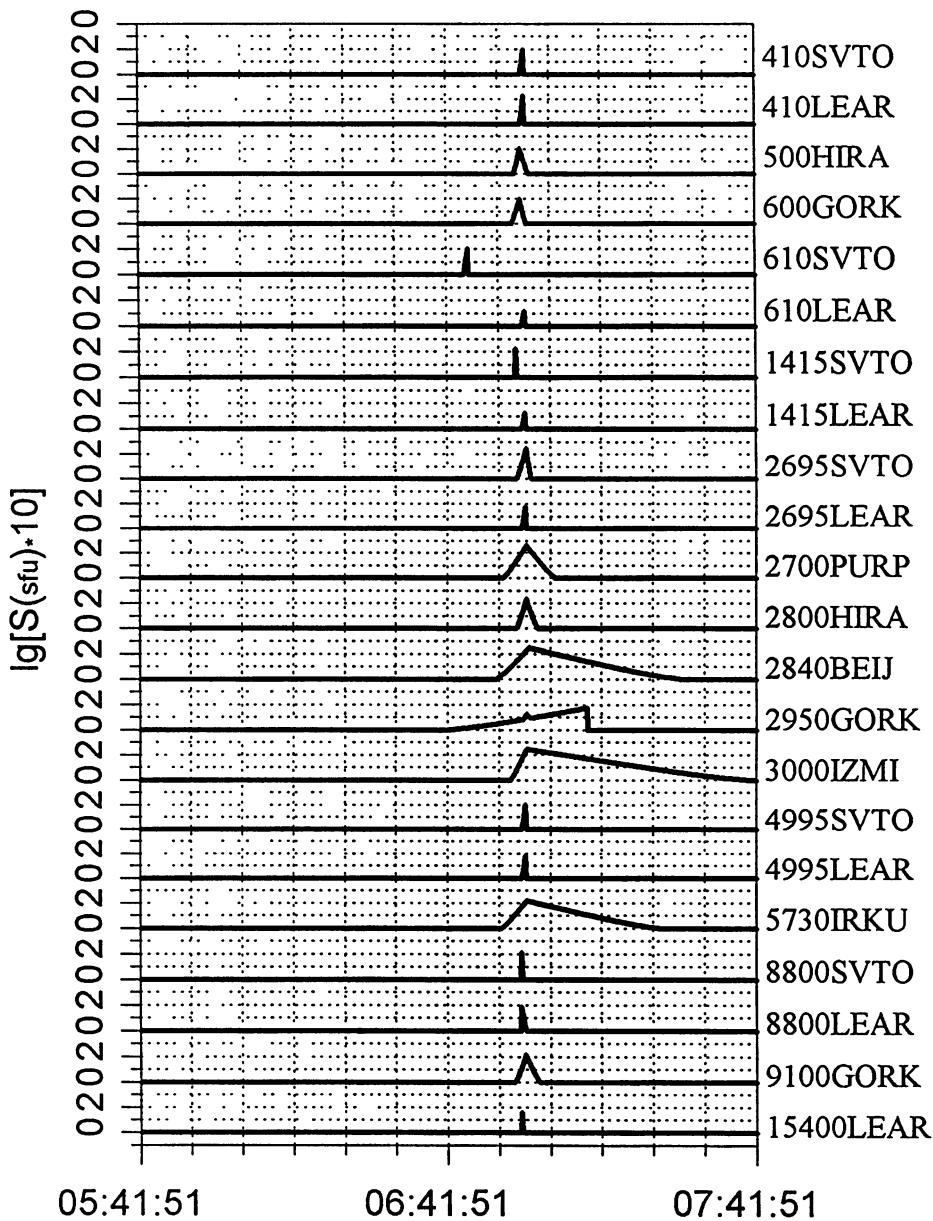
18.03.98



19.03.98

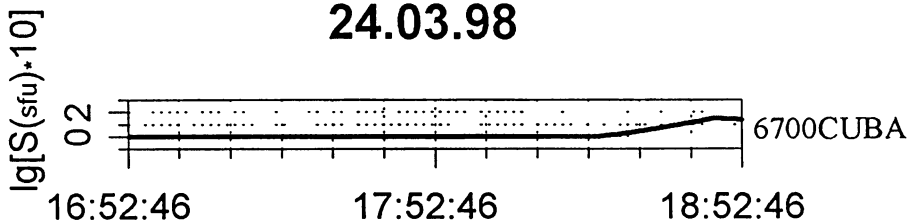


22.03.98

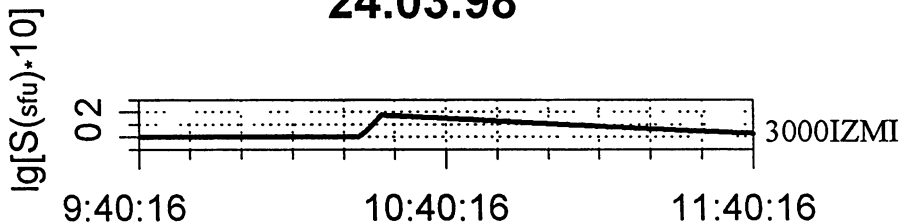


Time, UT

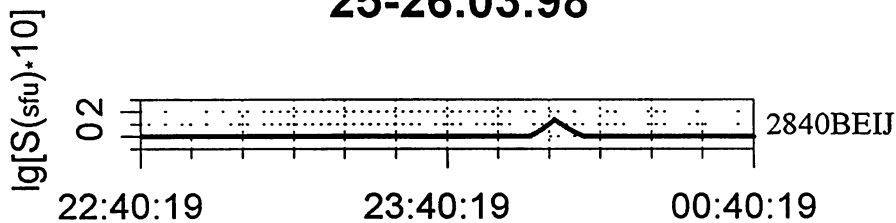
24.03.98



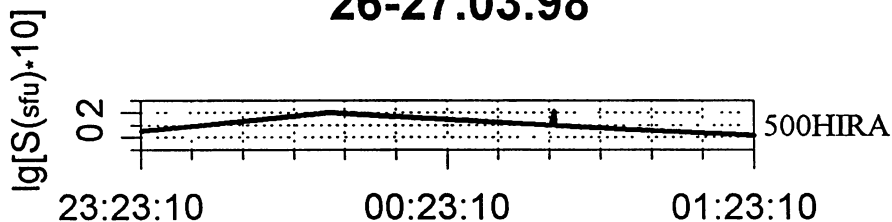
24.03.98



25-26.03.98

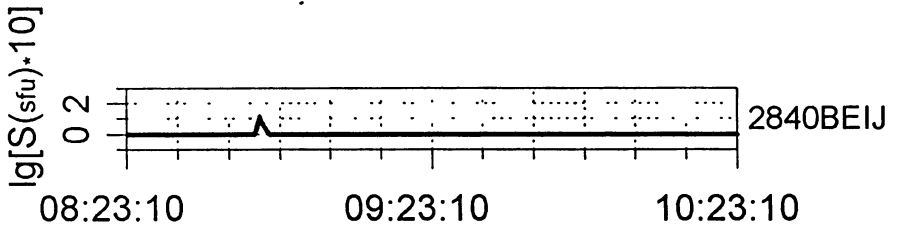


26-27.03.98

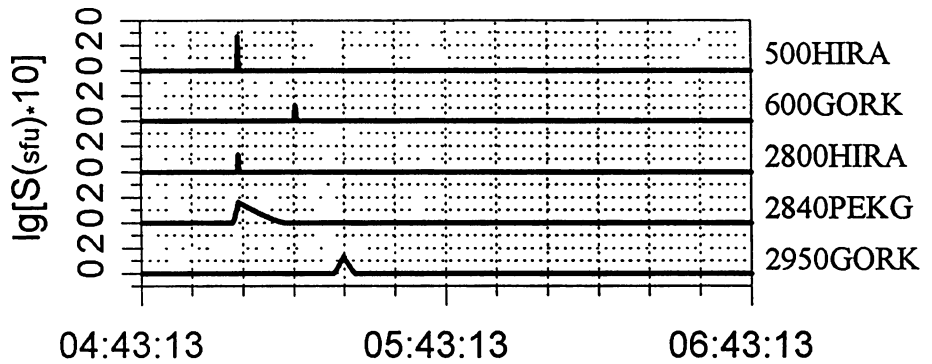


Time, UT

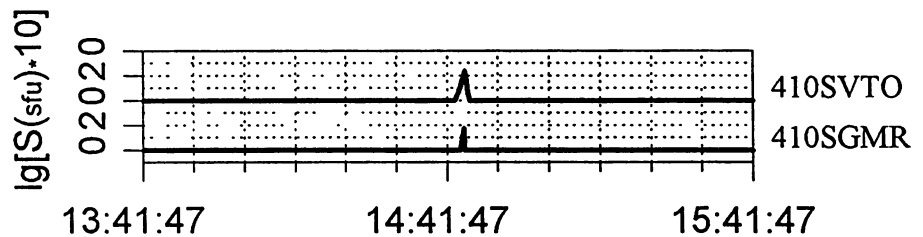
27.03.98



02.04.98

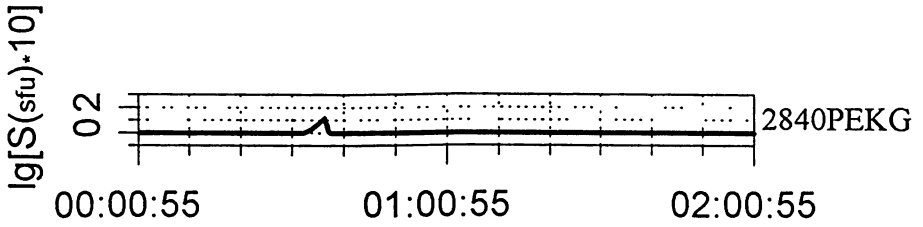


04.04.98

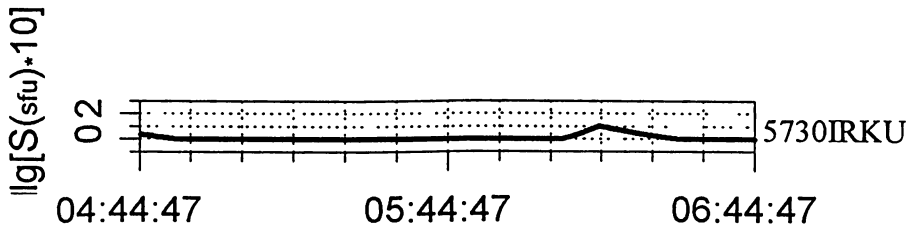


Time, UT

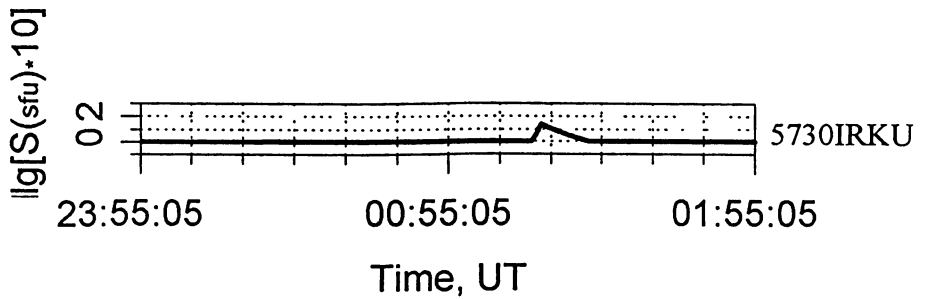
06.04.98



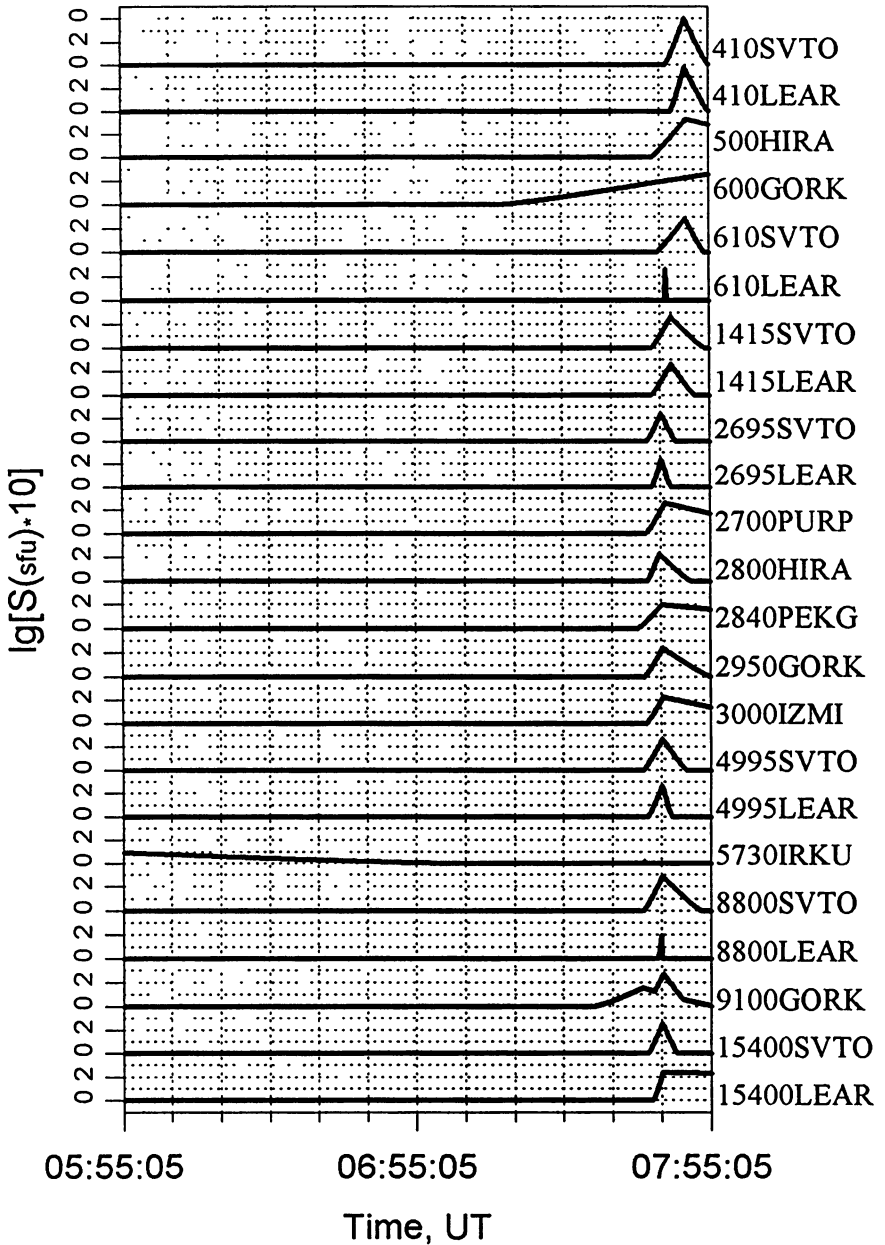
09.04.98



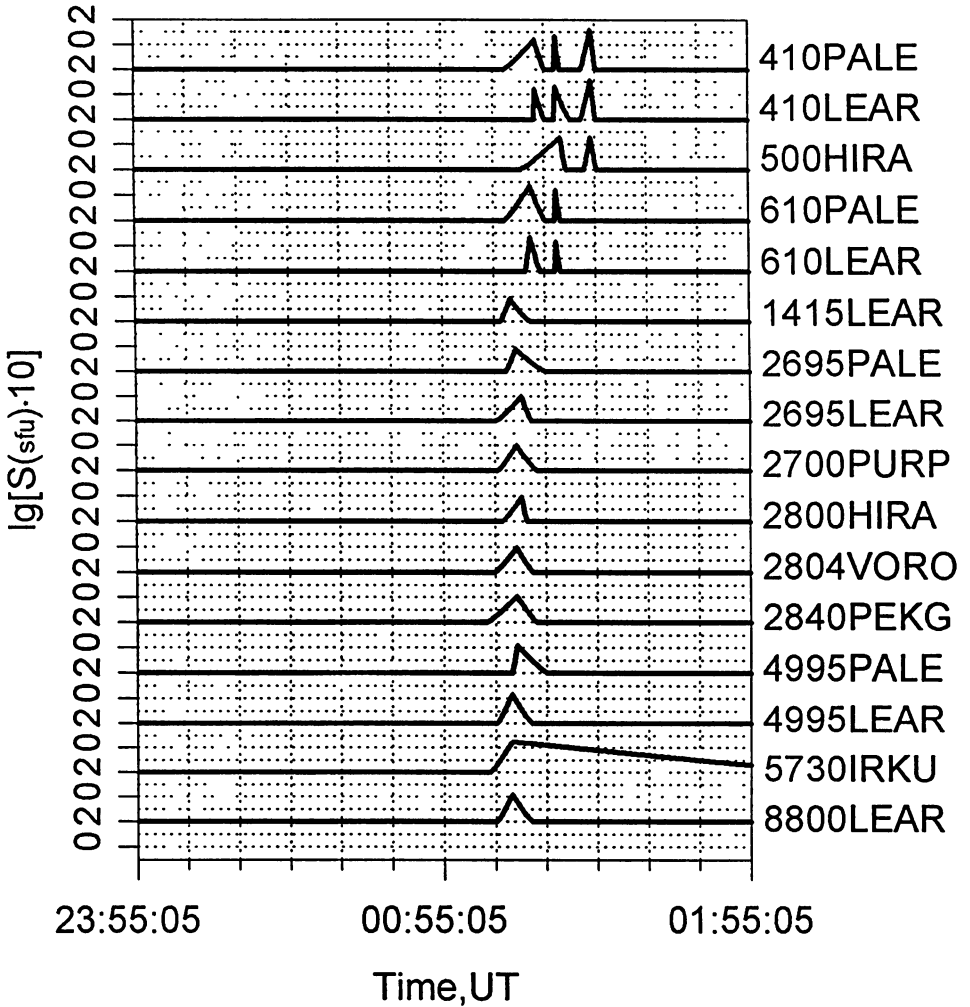
10.04.98



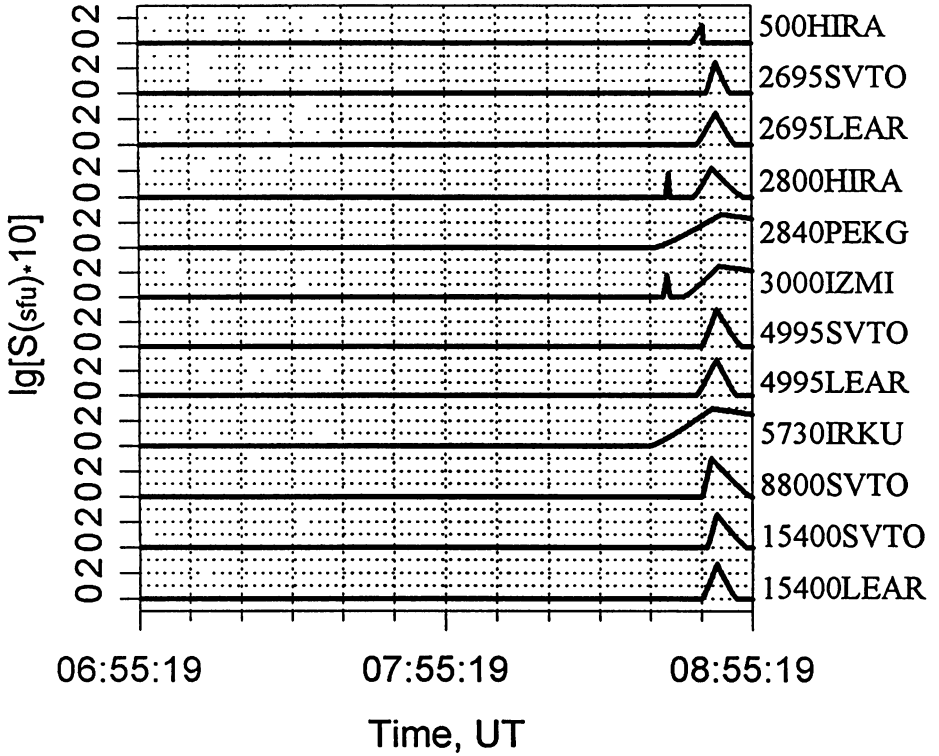
15.04.98



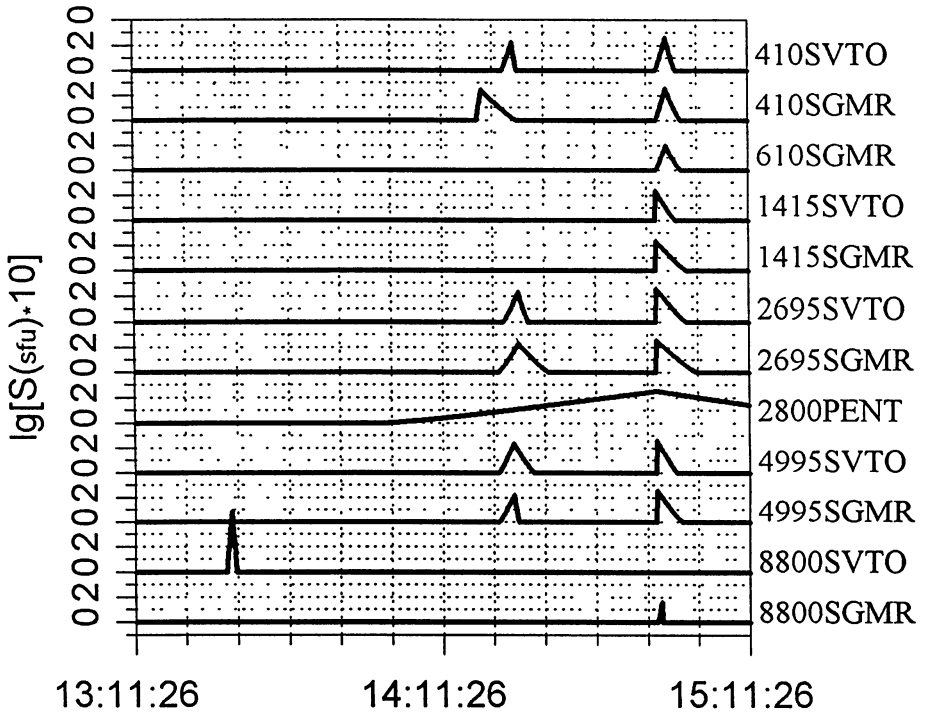
16.04.98



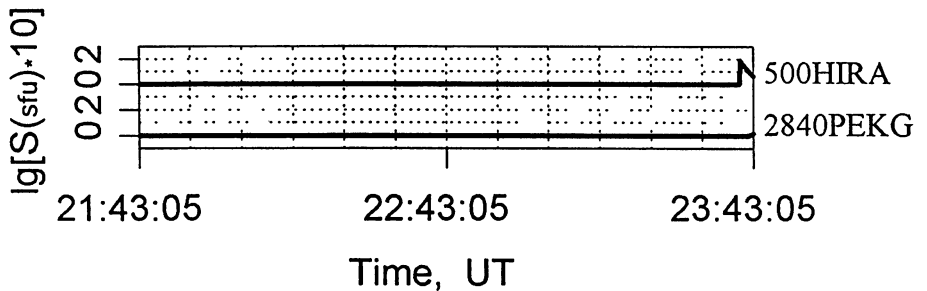
24.04.98



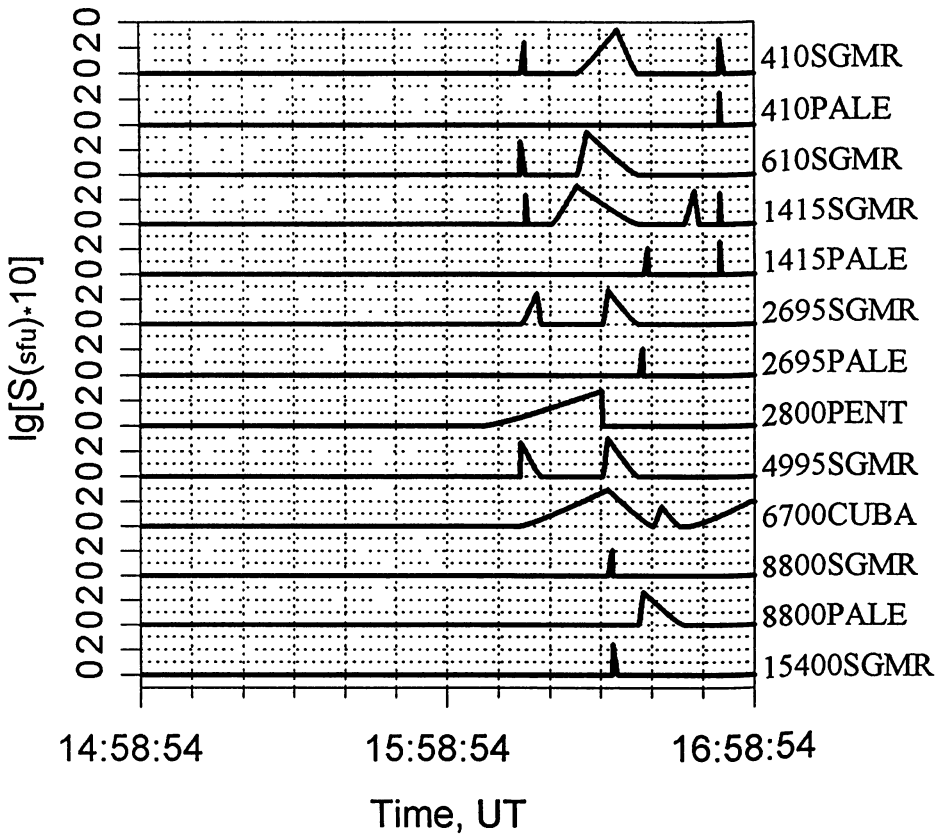
25.04.98



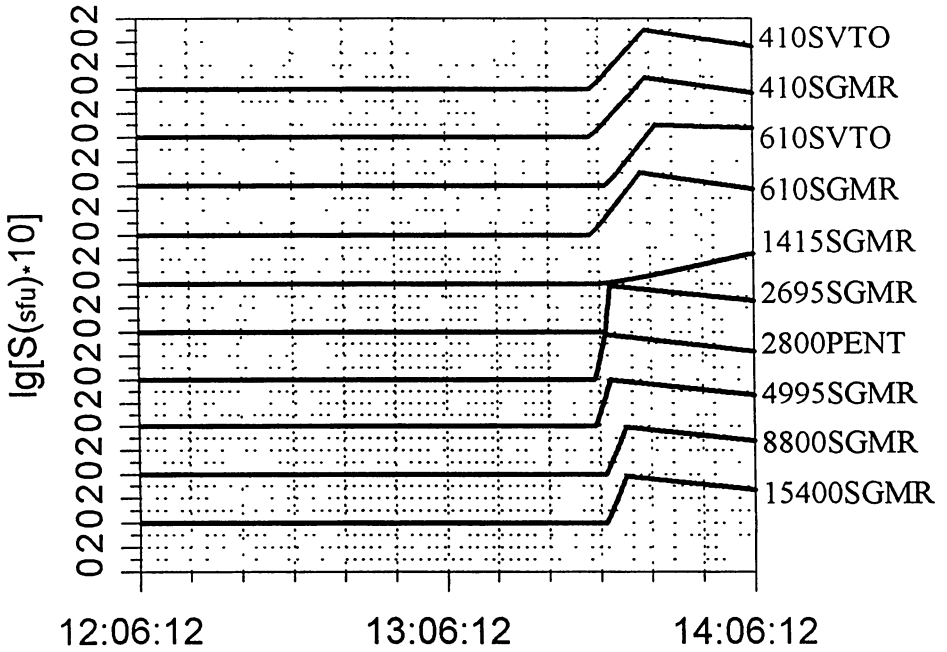
28.04.98



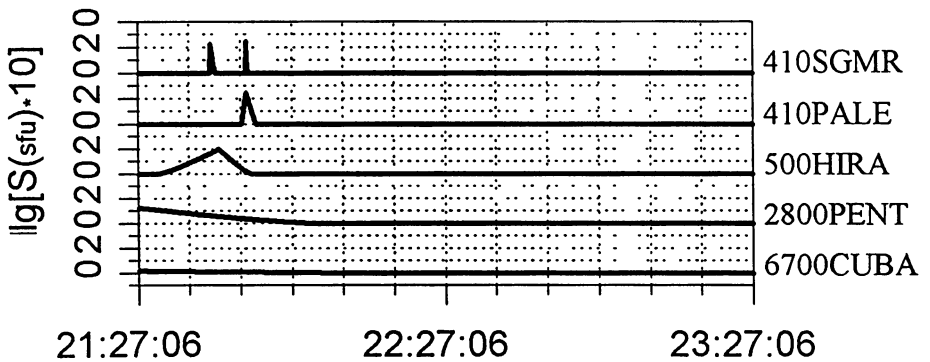
29.04.98



02.05.98

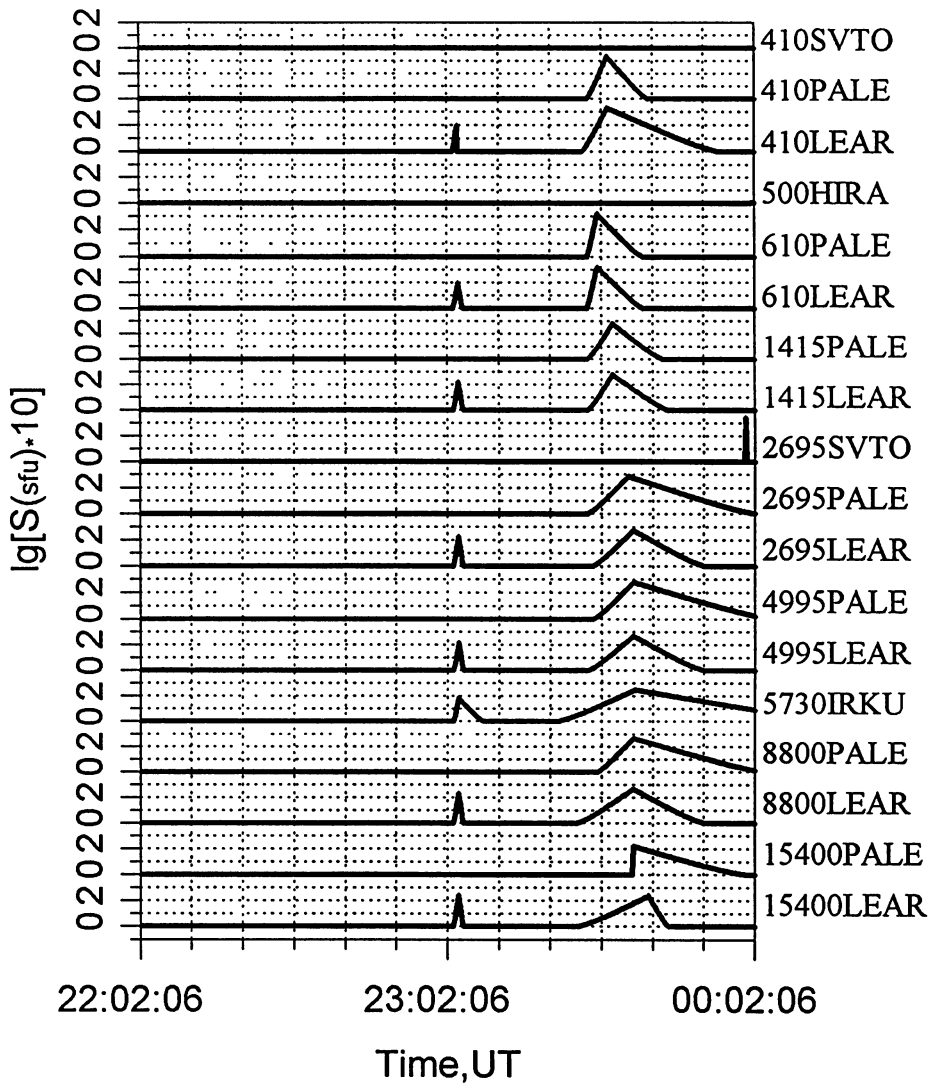


04.05.98

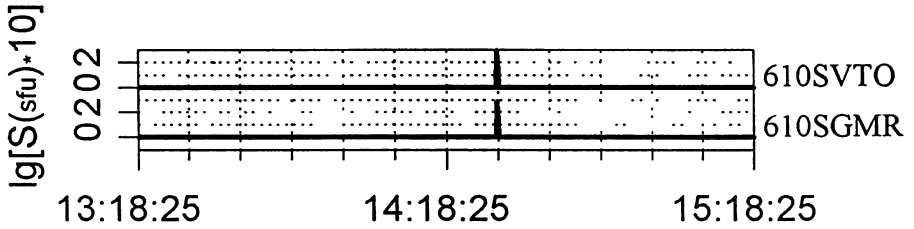


Time, UT

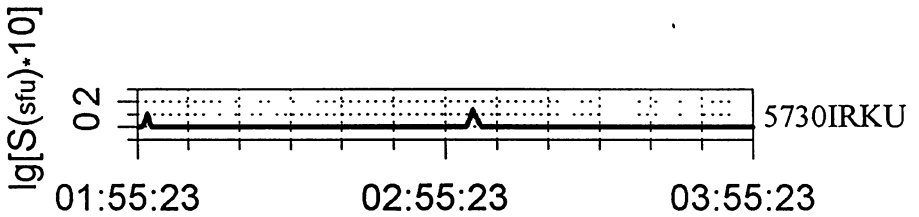
05-06.05.98



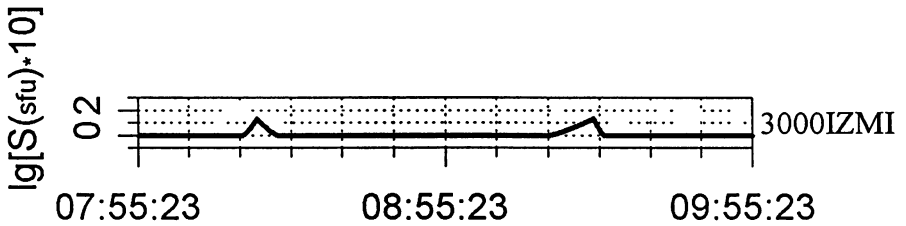
09.05.98



14.05.98

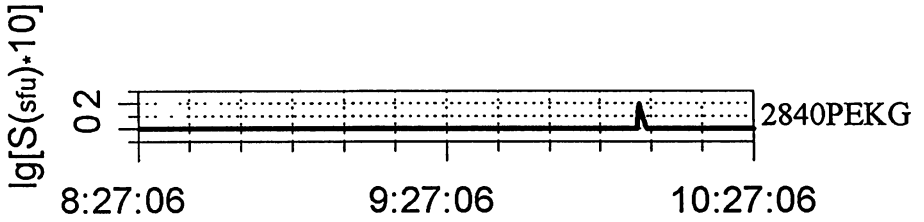


17.05.98

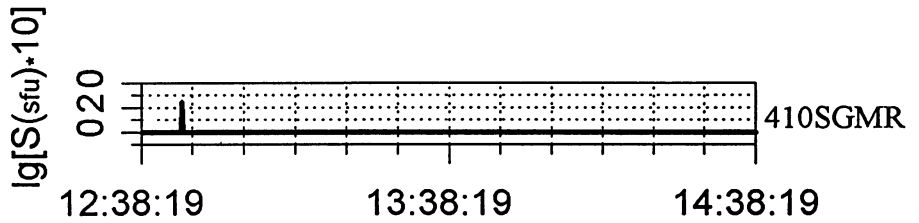


Time, UT

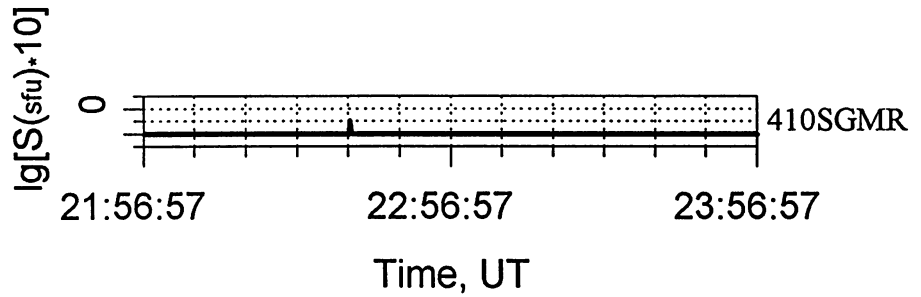
19.05.98



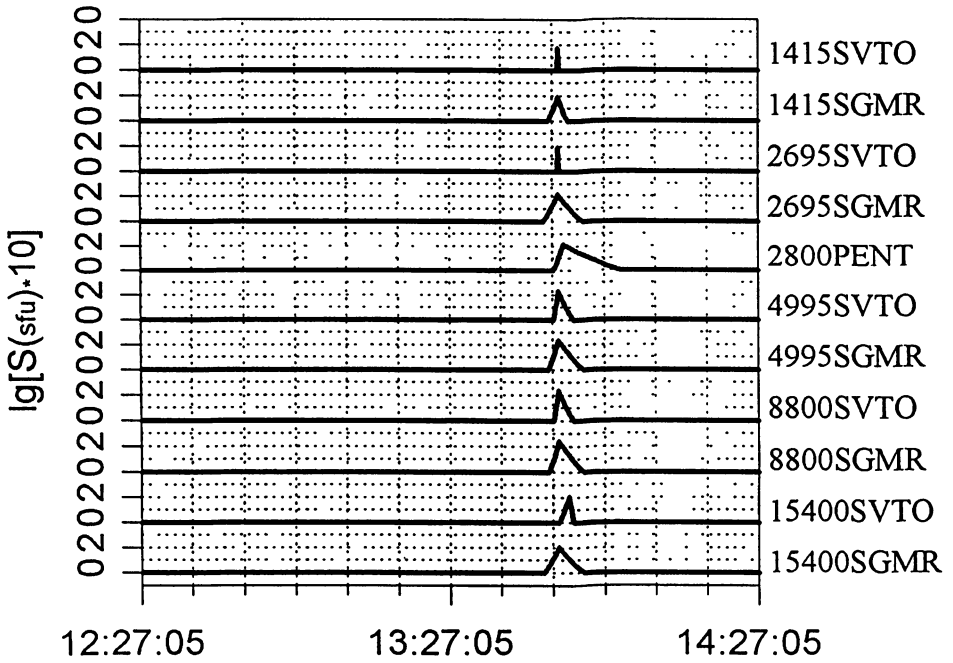
26.05.98



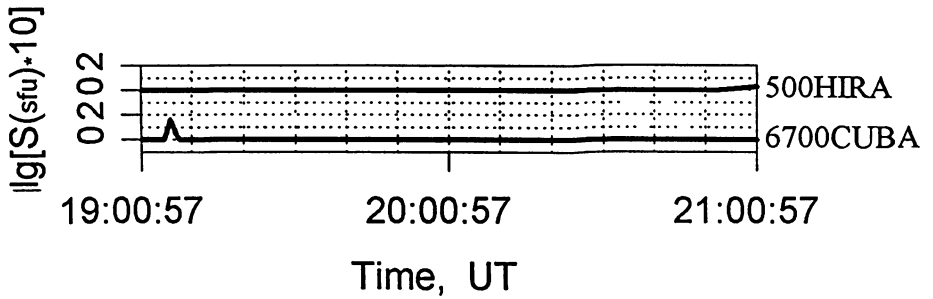
27.05.98



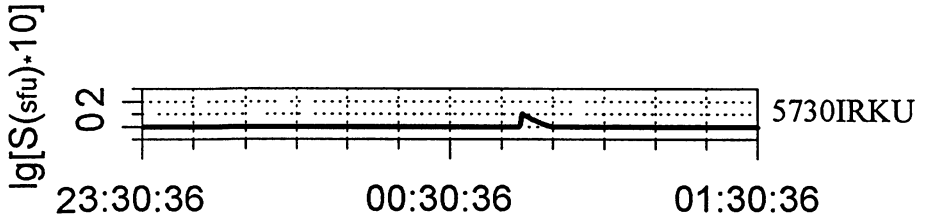
28.05.98



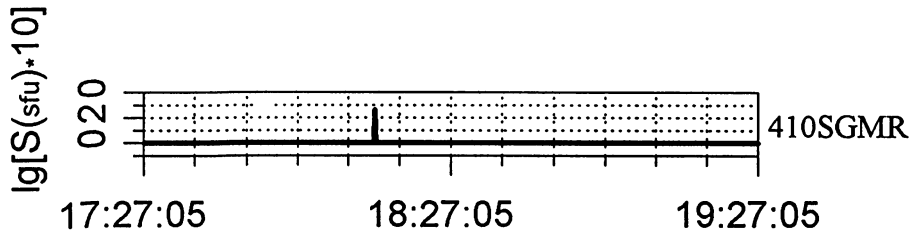
04.06.98



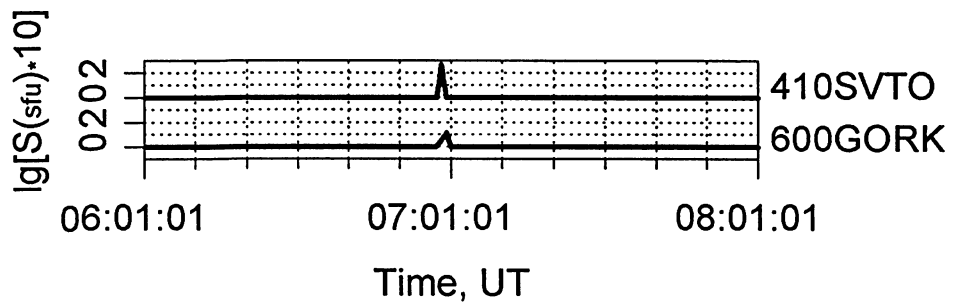
07.06.98



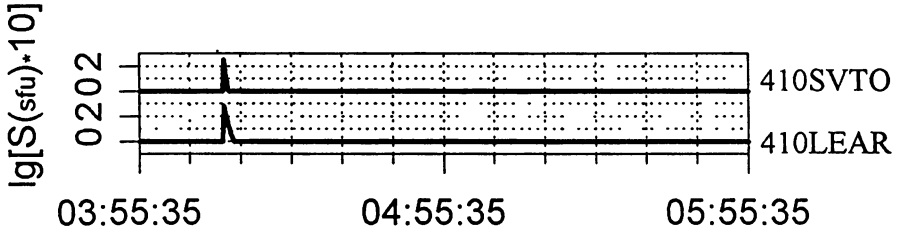
07.06.98



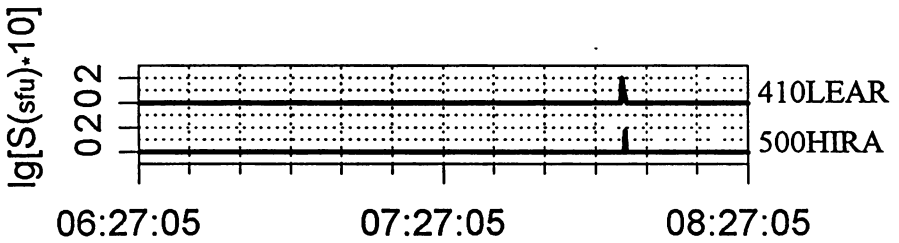
08.06.98



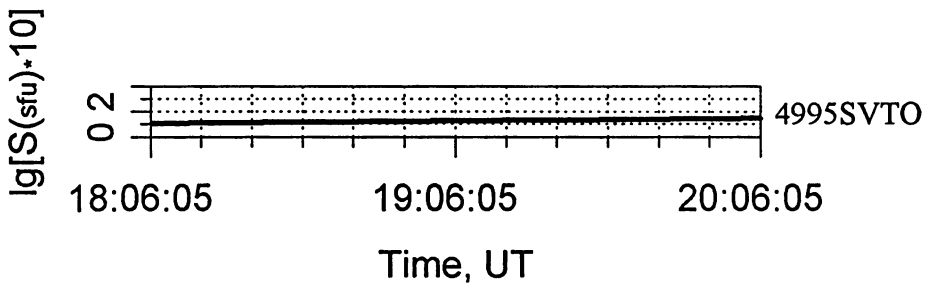
09.06.98



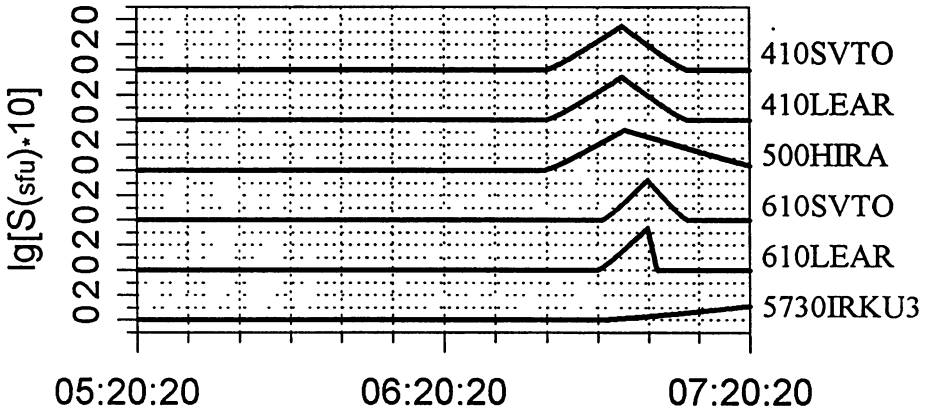
11.06.98



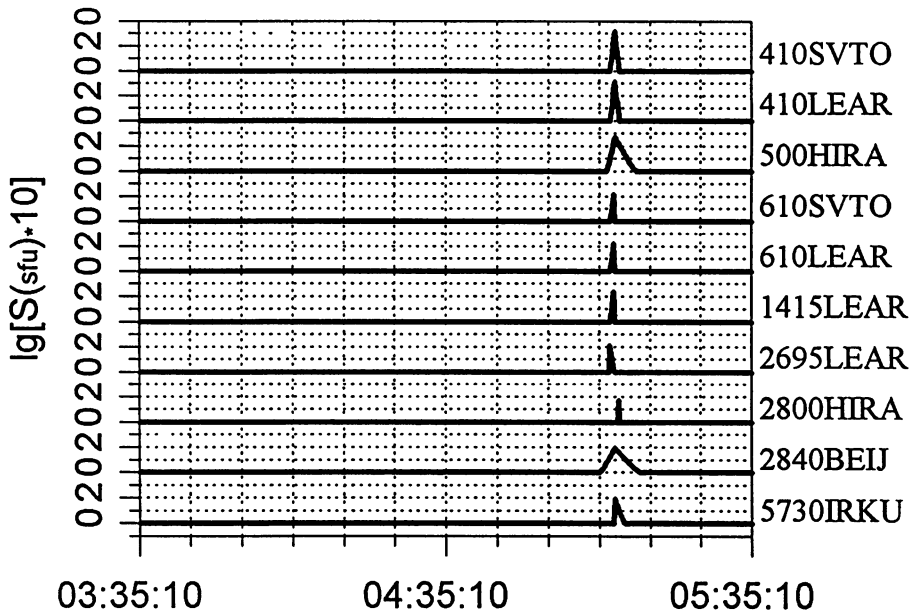
11.06.98



19.06.98

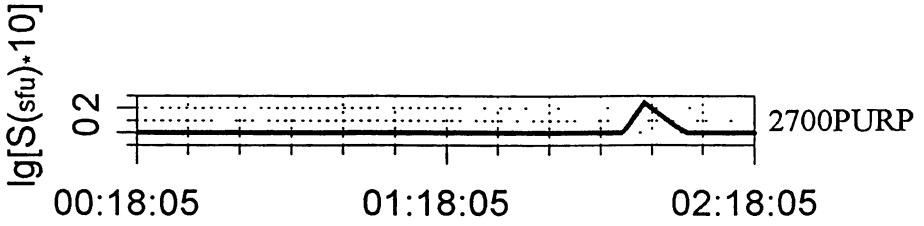


21.06.98

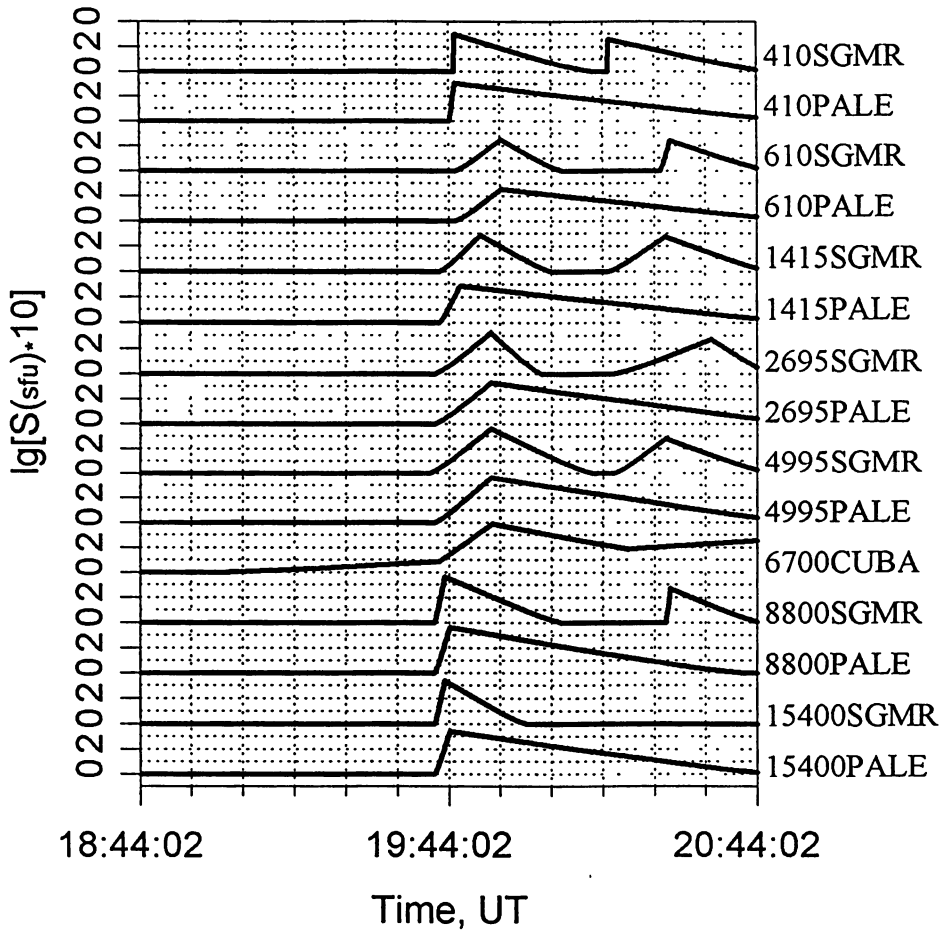


Time, UT
33

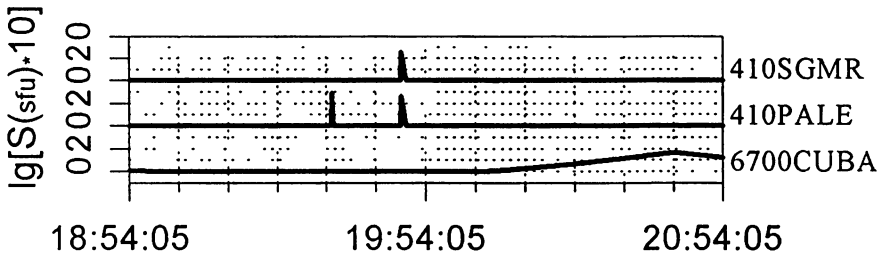
24.10.98



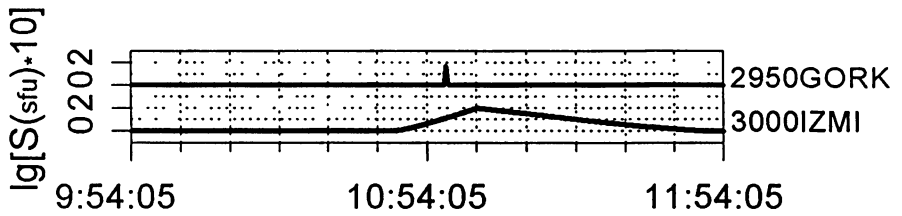
05.11.98



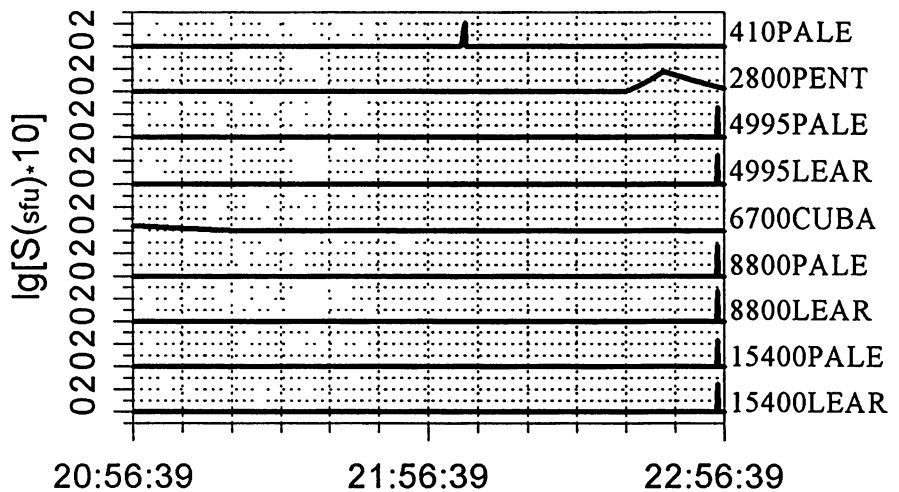
07.11.98



08.11.98

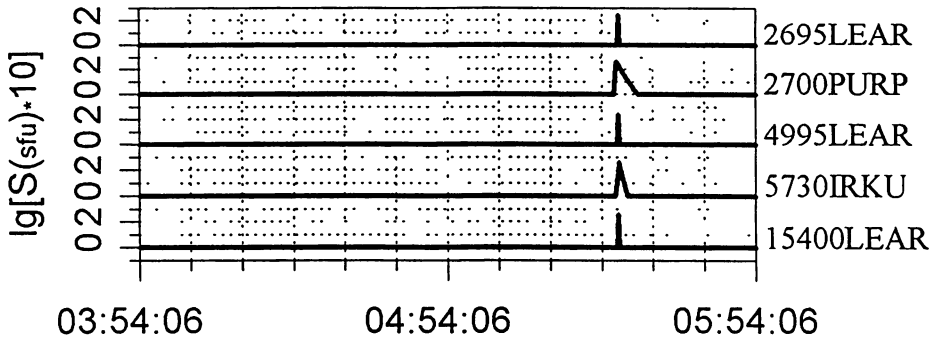


08.11.98

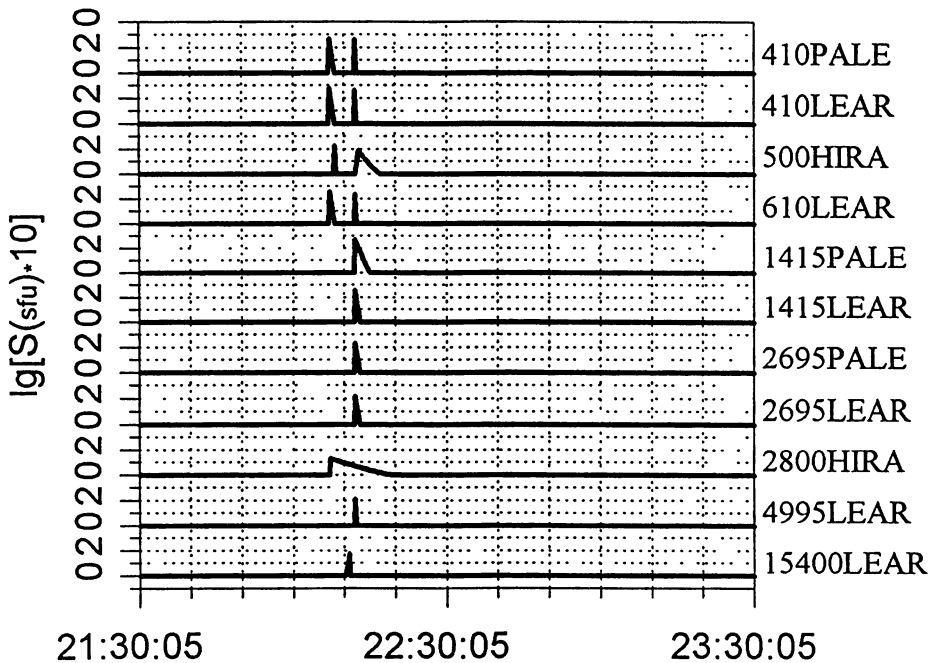


Time, UT

12.11.98

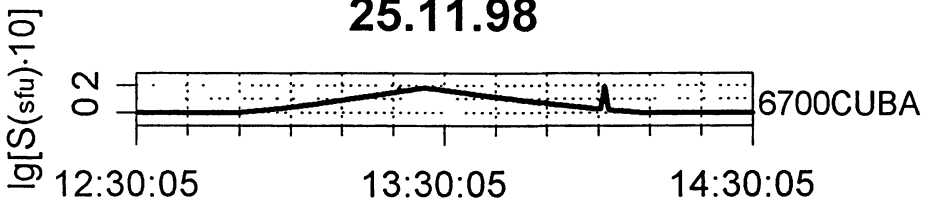


24.11.98

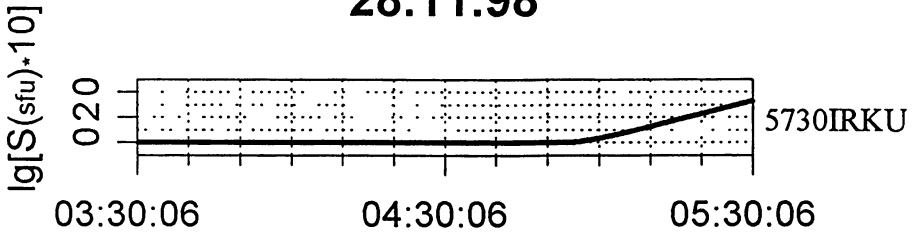


Time, UT

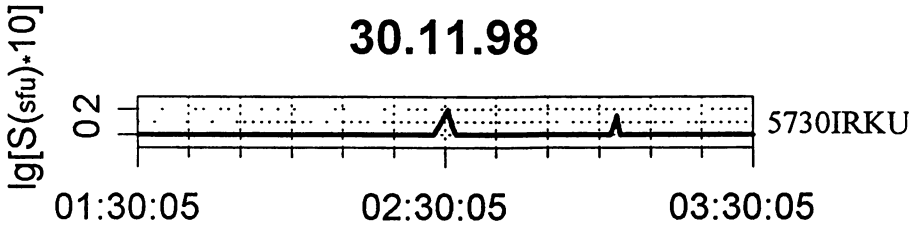
25.11.98



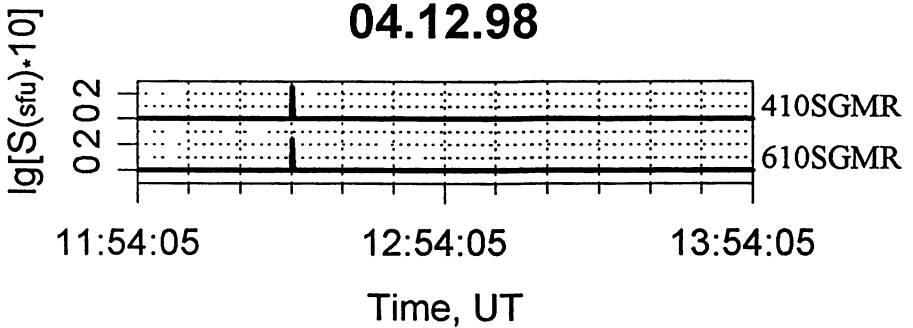
28.11.98



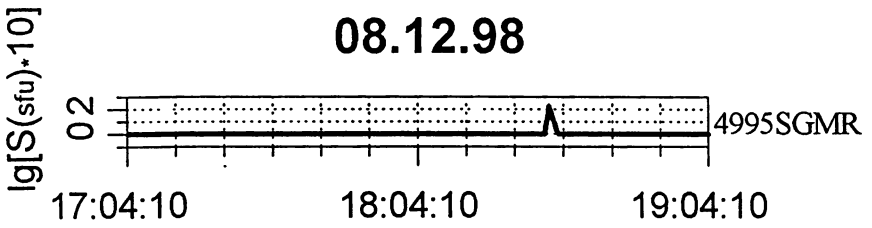
30.11.98



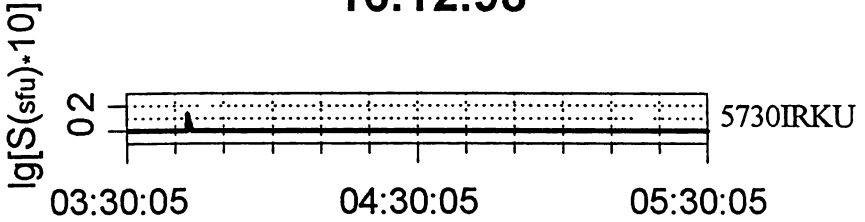
04.12.98



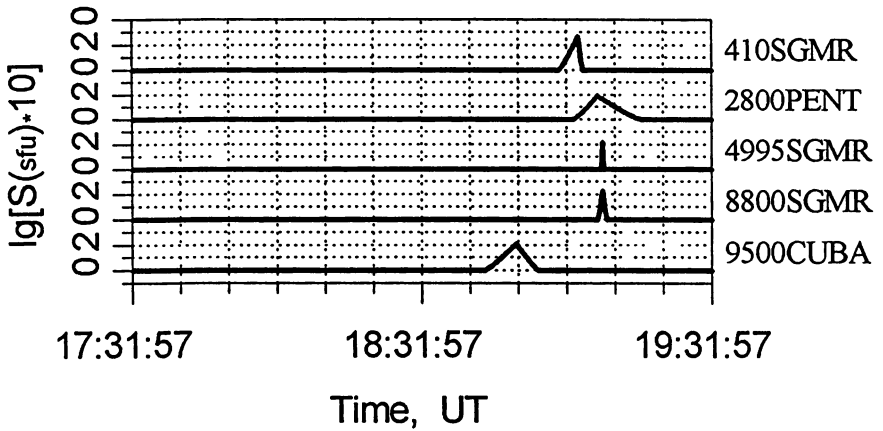
08.12.98



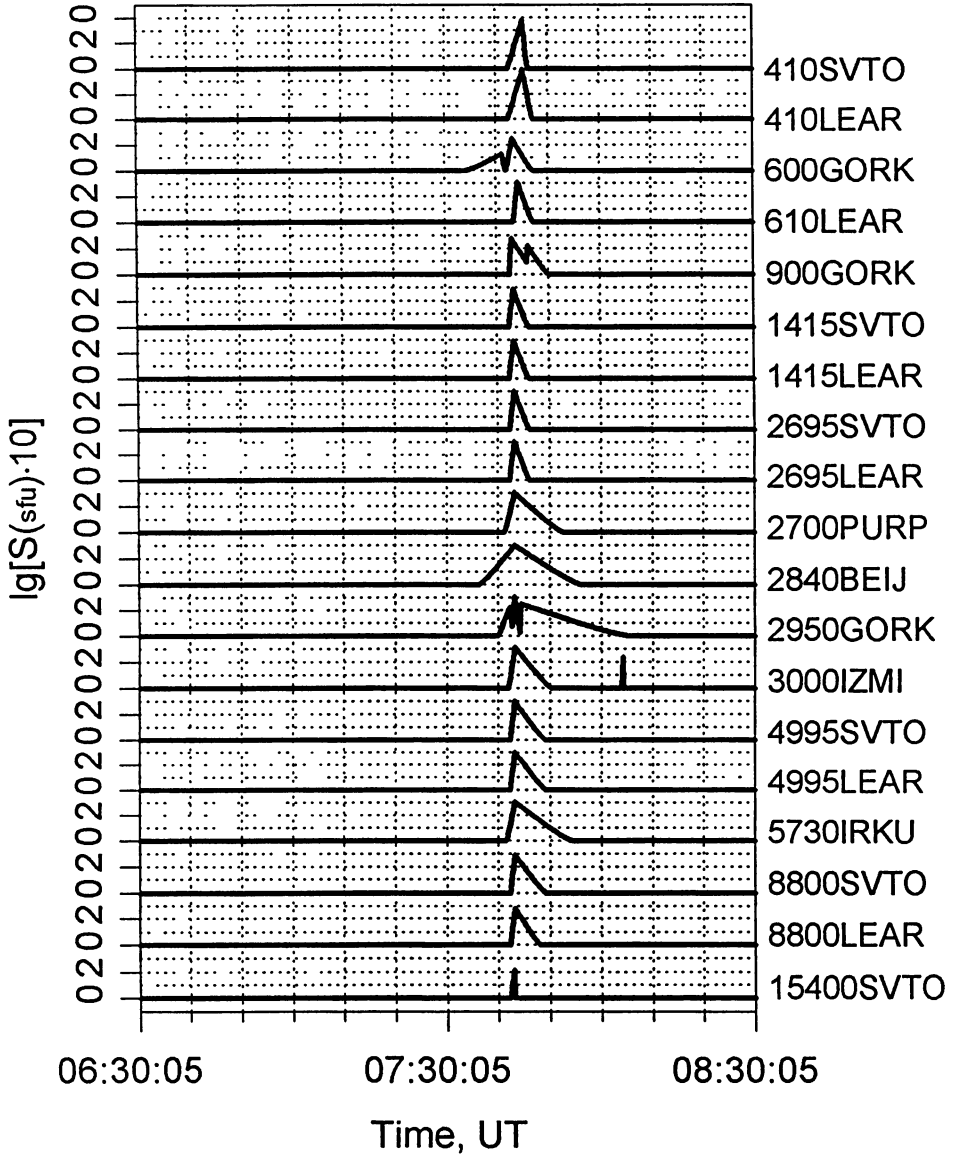
16.12.98



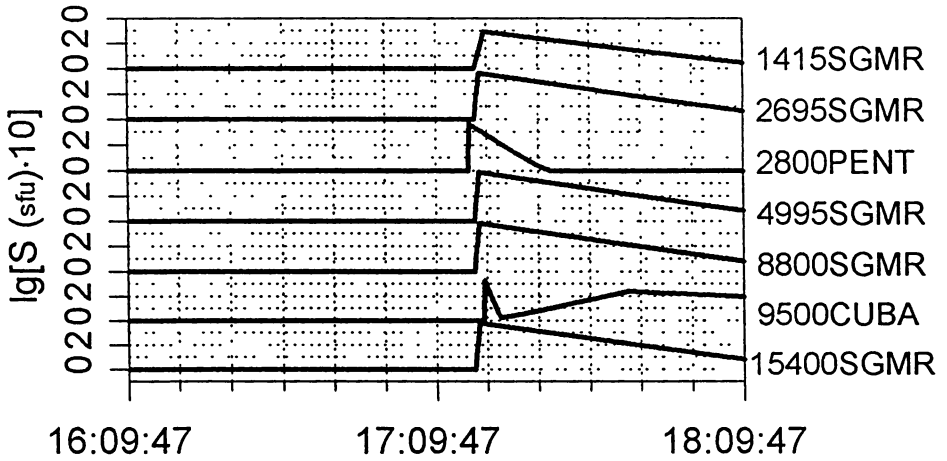
16.12.98



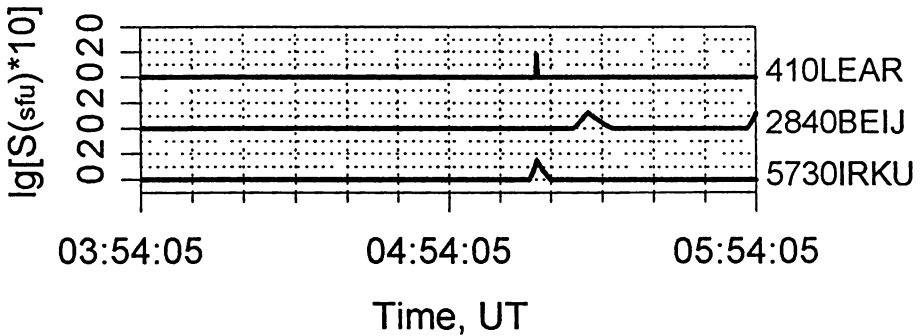
17.12.98



18.12.98



20.12.98



Часть II.

**Параметры
радиовсплесков**

№/п	Дата	Параметры КВМ			Параметры всплесков радионалучения						Поток макс. sfu
		Время, UT	Центр угол, град.	Угл. ширина, град.	Скор. км/сек	Частота МГц	Станция	Тип всплеска	Время начала UT	макс UT	
1						410 PALE	4 S/F	02:31.0	02:32.0	4.0	230.0
						410 PALE	4 S/F	02:40.0	02:43.0	5.0	220.0
						410 LEAR	4 S/F	02:31.0	02:32.0	4.0	160.0
						410 LEAR	4 S/F	02:40.0	02:43.0	5.0	170.0
						500 HIRA	42 SER	02:08.7	02:08.7	14.0	18.0
						500 HIRA	46 C	02:31.6	02:32.0	3.7	30.0
						500 HIRA	46 C	02:36.5	02:43.5	10.0	140.0
						610 PALE	8 S	02:43.0	02:43.0	1.0	74.0
						610 LEAR	8 S	02:43.0	02:43.0	00.0	54.0
						2804 VORO	23 GRF	02:06.2	02:23.8	174.0	0.4
2804 VORO	46 C	03:30.0	03:36.6	6.9	0.3						
2840 BE I J	40 F	02:17.0	02:29.0	14.0	2.1						
2						410 SVTO	8 S	14:01.0	14:02.0	1.0	50.0
						410 SGMR	8 S	14:02.0	14:02.0	00.0	58.0
						610 SVTO	8 S	14:01.0	14:01.0	2.0	31.0
						610 SGMR	8 S	14:02.0	14:03.0	1.0	31.0
						1415 SVTO	8 S	14:01.0	14:01.0	00.0	12.0
3						410 PALE	8 S	22:36.0	22:36.0	00.0	49.0
						410 LEAR	4 S/F	22:23.0	22:25.0	7.0	37.0
						410 LEAR	4 S/F	22:35.0	22:36.0	3.0	25.0
						500 HIRA	46 C	22:22.0	22:26.5	18.0	30.0
						610 LEAR	4 S/F	22:22.0	22:26.0	8.0	39.0
						1998/01/26	15:27.05	80	063	444	
						1998/01/26	15:27.05	254	041	----	

3		<p>610 LEAR 4 S/F 22:30.0 22:34.0 7.0 7.0</p> <p>1415 LEAR 4 S/F 22:20.0 22:26.0 8.0 27.0</p> <p>2695 LEAR 4 S/F 22:23.0 22:25.0 7.0 89.0</p> <p>2800 HIRA 46 C 22:22.0 22:25.6 19U 90.0</p> <p>4995 LEAR 4 S/F 22:23.0 22:25.0 7.0 64.0</p> <p>8800 LEAR 4 S/F 22:25.0 22:26.0 5.0 59.0</p>
4	<p>1998/01/26 23:27:31 257 066 399</p>	<p>3000 IZMI 5 S 07:19.1 07:19.2 0.2 27.0</p> <p>900 GORK 5 S 07:27.0 07:27.2 0.3 28.0</p>
5	<p>1998/02/08 08:55:06 67 015 858</p>	<p>5730 IRKU 20 GRF 05:31.5 05:37.0 2.3 2.0</p>
6	<p>1998/02/13 05:55:05 291 017 436</p>	<p>500 HIRA 27 RF 00:00.0 00:22.0 70.0 9.0</p> <p>500 HIRA 42 SER 01:02.7 01:03.0 0.6 27.0</p> <p>2695 PALE 8 S 01:02.0 01:02.0 1.0 130.0</p> <p>2695 LEAR 8 S 01:02.0 01:02.0 1.0 120.0</p> <p>2800 HIRA 46 C 01:02.5 01:02.6 1.0 160.0</p> <p>2804 VORO 2 S/F 01:01.6 01:02.5 2.5 70.0</p> <p>2840 PEKG 46 C 01:02.0 01:02.4 3.0 179.0</p>
7	<p>1998/02/15 01:28:18 290 018 144</p>	<p>410 LEAR 8 S 04:25.0 04:25.0 1.0 49.0</p> <p>410 LEAR 8 S 04:28.0 04:28.0 1.0 270.0</p> <p>2804 VORO 3 S 03:13.1 03:15.0 2.5 5.0</p> <p>2804 VORO 24 R 03:48.8 03:50.3 1.5U 3.2</p> <p>2804 VORO 46 C 04:27.5 04:28.8 1.9 10.0</p> <p>2840 PEKG 45 C 04:15.0 04:29.1 29.0 9.5</p> <p>5730 IRKU 20 GRF 03:38.6 03:40.1 36.4 5.0</p> <p>5730 IRKU 4 S/F 04:27.4 04:28.7 9.0 16.0</p>

№п/п	Дата	Время,		Центр угол, град	Угол ширина град	Скор км/сек	Частота МГц	Станция	Тип всплеска	Время		Длит. мин	Поток макс sfu
		UT	UT							начала UT	макс UT		
8	1998/02/18	02:27:05	93	033	351	2840	PEKG	3 S	02:19.0	02:25.0	18,0	4.4	
9	1998/03/02	09:41:07	62	008	----	5730	IRKU	22 GRF	08:04.5	08:07.8	5,5	3.0	
10	1998/03/11	03:59:30	291	023	455	900	GORK	5 S	08:06.5	08:06.7	0.5	7.0	
11	1998/03/13	21:30:53	266	090	409	500	HIRA	42 SER	03:07.1	03:08.9	2,0	15.0	
12	1998/03/15	01:31:02	79	035	469	2800	PENT	3 S	20:56.0	21:07.0	19,0	5.0	
13	1998/03/16	20:33:08	83	006	215	5730	IRKU	1 S	00:46.7	00:47.5	3,3	5.0	
14	1998/03/18	07:33:06	118	174	636	2800	PENT	8 S	19:03.0	19:03.0	3,0	20.0	
15	1998/03/18	07:33:06	118	174	636	4995	SGMR	4 S/F	18:33.0	18:34.0	4,0	56.0	
						4995	PALE	8 S	18:34.0	18:34.0	1,0	39.0	
						6700	CUBA	21 GRF	15:36.0	21:29.0	396D	15.0	
						6700	CUBA	46 C	18:32.0	18:34.3	16,3	108.0	
						6700	CUBA	1 S	18:52.7	18:53.2	1,6	15.0	
						8800	SGMR	4 S/F	18:33.0	18:34.0	3,0	110.0	
						8800	PALE	4 S/F	18:33.0	18:34.0	3,0	90.0	
						2840	BEI J	20 GRF	02:09.0	02:58.4	218,0	8.7	
						9100	GORK	22 GRF	07:04.0	07:23.6	50,5	30.0	
						500	HIRA	46 C	01:25.5	01:26.0	3,0	15.0	
						1415	LEAR	8 S	01:25.0	01:26.0	2,0	15.0	
						2695	LEAR	8 S	01:25.0	01:26.0	2,0	17.0	

15			1998/03/19 03 06 05 77 033 259	15
2700 PURP	3 S	01 21 7	01 26 3	8,6
2800 HIRA	3 S	01:26 1	01.26 5	2,0
2840 BEIJ	45 C	01:15.0	01 26 5	22,0
2840 BEIJ	5 S	01:37.0	01 44 5	23,0
4995 LEAR	4 S/F	01:25 0	01.26 0	3,0
5730 IRKU	42 SER	01.16 8	01:26.3	89,2
5730 IRKU	4 S/F	02:50 0	02 52.2	7,0
8800 LEAR	4 S/F	01:25 0	01.26 0	3,0
15400 LEAR	4 S/F	01:25 0	01:26.0	3,0
410 SVTO	8 S	06:56 0	06:57.0	1,0
410 LEAR	8 S	06:56 0	06:57.0	1,0
500 HIRA	46 C	06:54 7	06 56.0	3,0
600 GORK	2 S/F	06:54 2	06:55.9	3,1
610 SVTO	8 S	06:45 0	06:46.0	1,0
610 LEAR	8 S	06:56.0	06:57.0	1,0
1415 SVTO	8 S	06:55.0	06:55.0	00,0
1415 LEAR	8 S	06:56.0	06:57.0	1,0
2695 SVTO	4 S/F	06:55.0	06:57.0	3,0U
2695 LEAR	8 S	06:56 0	06:57.0	1,0
2700 PURP	5 S	06:52.3	06:57.0	10,5
2800 HIRA	3 S	06:55 0	06 57 0	4,2
2840 BEIJ	4 S/F	06:51 0	06 57 5	36,0
2950 GORK	25 R	06:42.0	07.09.0	27,0D
2950 GORK	4 S/F	06:54 5	06:57.0	6,7
3000 IZM I	20 GRF	06:53 8	06:57.0	46,2
4995 SVTO	8 S	06:56.0	06:57.0	1,0
4995 LEAR	8 S	06:56 0	06:57.0	1,0
5730 IRKU	45 C	06:52 0	06:57.0	31,0
16			1998/03/22 продолжение на след стр	30,0

№п/п	Дата	Время, UT	Центр угол,	Угол ширина	Скор км/сек	Станция	Частота МГц	Тип всплеска	Время		Длит. мин	Поток макс
									начала	UT макс		
16		начало на предыдущей стр				8800 SVTO	8 S	8 S	06:56.0	06:56.0	00	25.0
									06:56.0	06:56.0		
									06:54.6	06:56.7		
									06:56.0	06:56.0		
17	1998/03/22	07:41 51	104	049	418	6700 CUBA	20 GRF	18:24.0	18:47.0	135.0	6.0	
18	1998/03/22	18:52:46	110	010	350	3000 IZMI	22 GRF	10:22.8	10:27.4	97.2	11.0	
19	1998/03/24	11 40 16	246	067	289	2840 BEIJ	2 S/F	23:56.0	00:01.0	11.0	4.4	
	1998/03/25											
20	1998/03/26	00 40 19	93	072	308	500 HIRA	27 RF	23:05.0	00:00.0	150.0	20.0	
	1998/01/26					500 HIRA	42 SER	00:42.6	00:43.9	2.0	25.0	
21	1998/03/27	01:23:10	88	087	569	2840 BEIJ	1 S	08:48.0	08 49.0	3.0	2.5	
	1998/03/27	10:23 10	110	034	429	500 HIRA	8 S	05:02.1	05:02.2	0.2	100.0	
22						600 GORK	2 S/F	05:12.9	05:13.3	0.7	3.1	
						2800 HI RA	8 S	05 02 1	05:02 2	0.2	4.0	
						2840 PEKG	5 S	05 01 0	05 02 2	10.0	8.0	
						2950 GORK	5 S	05:20 8	05 22.8	4.3	4.7	
23	1998/04/02	06 43 13	263	065	277	410 SVTO	4 S/F	14:43.0	14 45 0	3.0	42.0	
	1998/04/04	15 41 47	91	043	524	410 SGMR	8 S	14:44.0	14:45.0	1.0	27.0	
24	1998/04/06	02 00 55	252	064	404	2840 PEKG	1 S	00:33.0	00:37.0	5.0	2.7	

25	1998/04/09	06 44 47	30	039	773	5730 IRKU	1 S	06 06 7	06 14 0	23,3	2 0
26	1998/04/10	01 55 05	97	067	539	5730 IRKU	3 S	01 11 0	01 12 9	11,5	5 0
27						410 SVTO	49 GB	07:46.0	07 50 0	9,0	2000,0
						410 LEAR	49 GB	07:47 0	07:50 0	8,0	1200,0
						500 HIRA	46 C	07:43.0	07:50 2	45,0	400 0
						600 GORK	47 GB	07:11.5	08 00 0	76,0	158 0
						610 SVTO	48 C	07:44 0	07:50 0	10,0	140 0
						610 LEAR	8 S	07 46 0	07:46 0	00U	76 0
						1415 SVTO	4 S/F	07:43 0	07:47 0	11,0	85 0
						1415 LEAR	4 S/F	07:43.0	07 47 0	9,0	79 0
						2695 SVTO	4 S/F	07 42 0	07:45 0	6,0	49 0
						2695 LEAR	4 S/F	07:43.0	07:45.0	4,0	41 0
						2700 PURP	45 C	07:41.7	07:45 7	34,0	76 0
						2800 HIRA	4 S/F	07 42 0	07:44 5	9,0	40 0
						2840 PEKG	45 C	07:40.0	07:45.0	63,0	18,4
						2950 GORK	46 C	07:41.4	07:45.1	14,0	50 0
						3000 IZMI	7 C	07:41.6	07:45.1	32,4	37,0
						4995 SVTO	4 S/F	07:41.0	07:45 0	9,0	95,0
						4995 LEAR	4 S/F	07:42.0	07 45 0	5,0	81 0
						5730 IRKU	45 C	07:41.0	07:45.0	123,0U	70 0
						8800 SVTO	4 S/F	07:41 0	07:45 0	12,0	140,0
						8800 LEAR	8 S	07:44 0	07:45 0	1,0	42,0
						9100 GORK	32 ABS	07:31 0	07:41 0	25,0	6 7
						9100 GORK	4 S/F	07:41.4	07 45 1	9,0	96 0
						15400 SVTO	4 S/F	07:42.0	07 45 0	6,0	70 0
						15400 LEAR	4 S/F	07:43.0	07 45 0	977,0	45 0
	1998/04/15	07 55 05	335	049	691						

№п/п	Дата	Время, UT	Центр угол,	Угл. ширина	Скор км/сек	Частота МГц	Станция	Тип всплеска	Время начала UT	макс	Длит мин	Поток макс
28						410 PALE	4 S/F	01:07 0	01 13 0	8,0	48,0	
						410 PALE	8 S	01:17 0	01 17 0	1,0	88,0	
						410 PALE	4 S/F	01 22 0	01 24 0	3,0	300 0	
						410 LEAR	8 S	01:13 0	01 13 0	2,0	49,0	
						410 LEAR	4 S/F	01:17 0	01:17 0	3,0	78,0	
						410 LEAR	4 S/F	01:22 0	01:24 0	3,0	250 0	
						500 HIRA	46 C	01:10 2	01:18 0	9,0	70,0	
						500 HIRA	42 SER	01 22 7	01:24 6	2,5	70,0	
						610 PALE	4 S/F	01:07 0	01:12 0	8,0	98 0	
						610 PALE	8 S	01:17 0	01 17 0	1,0	43,0	
						610 LEAR	4 S/F	01:11 0	01:12 0	3,0	84,0	
						610 LEAR	8 S	01 17 0	01 17 0	1,0	38,0	
						1415 LEAR	4 S/F	01 06 0	01 08 0	6,0	12 0	
						2695 LEAR	4 S/F	01 05 0	01 10 0	7,0	21 0	
						2695 PALE	4 S/F	01:07 0	01 09 0	8,0	13 0	
						2700 PURP	4 S/F	01 05 3	01 09 9	7,8	20 0	
						2800 HIRA	4 S/F	01 06 1	01 10 4	5,0	17 0	
						2804 VORO	46 C	01 04 7	01 09 4	7,7	19 0	
						2840 PEKG	21 GRF	01:03 0	01 09 0	10,0	23 4	
						4995 LEAR	4 S/F	01 05 0	01 08 0	7,0	41 0	
						4995 PALE	4 S/F	01:08 0	01 09 0	7,0	29 0	
						5730 IRKU	45 C	01 03 7	01 08 7	71,3	60 0	
						8800 LEAR	4 S/F	01 05 0	01 08 0	7,0	27 0	
	1998/04/16	01 55 05	336	32 487								

№п/п	Дата	Параметры KBM				Параметры всплесков радиомониторинга							Поток макс sfu
		Время, UT	Центр угол, град	Угл ширина град	Скор км/сек	Частота МГц	Станция	Тип всплеска	Время начала		Длит мин		
									UT	UT		макс	
30		начало на предыдущей стр				4995 SGMR	4 S/F	14:22.0	14:25.0	4,0	33.0		
						4995 SGMR	4 S/F	14:53.0	14:53.0	8,0		72.0	
						8800 SGMR	8 S	14:53.0	14:54.0	1,0		18.0	
						8800 SVTO	49 GB	13:29.0	13:30.0	2,0		14000.0	
31	1998/04/25	15:11:26	95	073	349	500 HIRA	42 SER	23:40.2	23:40.3	5,0	14.0		
						2840 PEKG	1 S	23:42.0	23:46.0	45,0	2.8		
32						410 SGMR	8 S	16:13.0	16:14.0	1,0	160.0		
						410 SGMR	48 C	16:24.0	16:32.0	12,0	470.0		
						410 SGMR	8 S	16:52.0	16:52.0	1,0	90.0		
						410 PALE	8 S	16:52.0	16:52.0	000	64.0		
						610 SGMR	8 S	16:13.0	16:13.0	1,0	85.0		
						610 SGMR	48 C	16:24.0	16:26.0	12,0	500.0		
						1415 SGMR	8 S	16:14.0	16:14.0	000	43.0		
						1415 SGMR	48 C	16:19.0	16:24.0	17,0	250.0		
						1415 SGMR	4 S/F	16:45.0	16:47.0	3,0	100.0		
						1415 SGMR	8 S	16:52.0	16:52.0	000	60.0		
						1415 PALE	8 S	16:37.0	16:38.0	1,0	64.0		
						1415 PALE	8 S	16:52.0	16:52.0	000	70.0		
						2695 SGMR	4 S/F	16:13.0	16:16.0	4,0	57.0		
2695 SGMR	4 S/F	16:29.0	16:30.0	7,0	100.0								
2695 PALE	8 S	16:36.0	16:37.0	1,0	61.0								
2800 PENT	40 F	16:06.0	16:29.0	23,0	114.0								
4995 SGMR	48 C	16:13.0	16:13.0	4,0	93.0								

32				4995 SGMR 6700 CUBA 6700 CUBA 6700 CUBA 8800 SGMR 8800 PALE 15400 SGMR	4 S/F 46 C 31 ABS 22 GRF 8 S 20 GRF 8 S	16:29.0 16:30.0 16:12.7 16:38.9 16:40.5 16:46.0 16:58.0 16:31.0 16:36.0 16:37.0 16:31.0	16:30.0 16:30.0 16:40.5 16:58.0 16:31.0 16:37.0 16:31.0	7,0 26,0 5,0 194,0 1,0 9,0 1,0	210.0 173.0 8.0 18.0 60.0 91.0 52.0		
33	1998/04/29	16:58:54	Halo 360	1374	410 SVTO 410 SGMR 610 SVTO 610 SGMR 1415 SGMR 2695 SGMR 2800 PENT 4995 SGMR 8800 SGMR 15400 SGMR	48 C 48 C 48 C 48 C 48 C 49 GB 20 GRF 49 GB 49 GB 48 C	13:34.0 13:34.0 13:34.0 13:37.0 13:34.0 13:36.0 13:37.0 13:35.0 13:35.0 13:37.0 13:37.0	13:45.0 13:45.0 13:47.0 13:44.0 14:26.0 13:38.0 13:37.0 13:38.0 13:41.0 13:41.0	91,0 99,0 430,0 99,0 97,0 96,0 85,0 98,0 96,0 96,0	20000.0 18000.0 19000.0 22000.0 4500.0 1300.0 1213.0 1800.0 1700.0 1300.0	
34	1998/05/02	14:06:12	Halo 360	938	410 SGMR 410 SGMR 410 PALE 500 HIRA 2800 PENT 6700 CUBA	8 S 8 S 4 S/F 42 SER 40 F 22 GRF	21:41.0 21:48.0 21:47.0 21:31.0 21:13.0 15:59.0	21:41.0 21:48.0 21:48.0 21:42.7 21:14.0 17:24.0	1,0 00U 3,0 18,0 47,0 367,0	35.0 52.0 55.0 19.0 13.0 15.0	
35	1998/05/04 1998/05/05	23:27:06	240	039	338	410 SVTO 410 PALE 410 LEAR	48 C 4 S/F 8 S	00:00.0 23:29.0 23:03.0	16:17.0 23:33.0 23:04.0	917U 12,0 1,0	1700.0 430.0 47.0

продолжение на след. стр.

№п/п	Дата	Время, UT	Центр угол,	Угл ширина	Скор км/сек	Станция	Тип всплеска	Время начала UT	Макс.	Длит мин	Поток макс
35	1998/05/05	начало на предыдущей стр				410 LEAR	4 S/F	23:28 0	23:33 0	27,0	380 0
						500 HIRA	46 C	00:00 0	00 47.7	90,0	410 0
						610 PALE	48 C	23:29 0	23:31 0	11,0	310 0
						610 LEAR	8 S	23:03 0	23:04 0	2,0	16 0
						610 LEAR	48 C	23:29 0	23:31 0	11,0	320 0
						1415 PALE	48 C	23:29 0	23:34 0	15,0	120 0
						1415 LEAR	8 S	23:03 0	23:04 0	2,0	33 0
						1415 LEAR	48 C	23:29 0	23:34 0	16,0	120 0
						2695 SVTO	49 GB	00:00 0	00:00 0	00 0	490 0
						2695 PALE	48 C	23:29 0	23:37 0	33,0	150 0
						2695 LEAR	8 S	23:03 0	23:04 0	2,0	33 0
						2695 LEAR	20 GRF	23:30 0	23:38 0	22,0	110 0
						4995 PALE	20 GRF	23:30 0	23:38 0	36,0	120 0
						4995 LEAR	8 S	23:03 0	23:04 0	2,0	28 0
						4995 LEAR	20 GRF	23 29 0	23:38 0	23,0	100 0
						5730 IRKU	1 S	23:03 0	23 04 1	6 0	14 0
						5730 IRKU	45 C	23 23 0	23 38 4	57,0	64 0
8800 LEAR	8 S	23:03 0	23:04 0	2,0	38 0						
8800 LEAR	20 GRF	23:27 0	23:38 0	25,0	91 0						
8800 PALE	20 GRF	23 31 0	23 38 0	4 0	91 0						
15400 PALE	8 S	23:38 0	23 38 0	00 0	32 0						
15400 LEAR	8 S	23:03 0	23:04 0	2,0	48 0						
15400 LEAR	20 GRF	23 27 0	23 41 0	18,0	48 0						
36	1998/05/06	00 02.06	274	110	786	610 SVTO	8 S	14:28 0	14 28 0	00 0	170 0
						610 SGMR	8 S	14 28 0	14 28 0	00 0	130 0
	1998/05/09	15:18.25	228	046	533						

№п/п	Дата	Время, UT	Центр угол,	Угол ширина	Скор км/сек	Частота МГц	Станция	Тип всплеска	Время		Длит мин	Поток макс.
									начала UT	макс.		
44	1998/06/07	01 30 36	226	007	315	5730	IRKU	1 S	00:43 8	00 44 4	6,0	2,0
45	1998/06/07	19.27.05	301	047	337	410	SGMR	8 S	18:12.0	18:12.0	00U	79,0
46	1998/06/08	08:01:01	114	053	126	410 SVTO 410 LEAR 600 GORK	8 S 8 S 42 SER	8 S	06:58.0 06:57.8	06:59.0 07:00.0	2,0 3,0	89,0 30,0
47	1998/06/09	05:55:35	253	118	265	410 SVTO 410 LEAR 600 GORK 9100 GORK	8 S 8 S 41 F 22 GRF	8 S	04:12.0 04:12.0 04:19.2 04 15.0	04:12.0 04:12.0 04:21.6 04:27 0	1,0 2,0 7,0 30,0	63,0 120,0 6,0 52,0
48	1998/06/11	08:27:05	261	015	172	410 LEAR 500 HIRA	8 S 8 S	8 S	08:02.0 08.02.6	08.02.0 08 02.7	1,0 0,2	19,0 10,0
49	1998/06/11	20.06 05	229	009	392	4995 SVTO	20 GRF	20 GRF	11 29 0	00,00 0	751,0	33 0
50	1998/06/11	20.06 05	229	009	392	410 SVTO 410 LEAR 500 HIRA 610 SVTO 610 LEAR 900 GORK 5730 IRKU	48 C 48 C 46 C 48 C 48 C 45 C 1 S?	48 C	06:40.0 06 40.0 06 39 5 06 51 0 06 50.0 07 00 6 06 51 0	06 55 0 06:55 0 06:55.5 07 00.0 07:00 0 07:01 4 07:30 8	28,0 28,0 46,0 17,0 12,0 18,0 189,0	590,0 560,0 300 0 350 0 430 0 61 0 8,0
51	1998/06/19	07:20:20	128	105	373	410 SVTO 410 LEAR	8 S 8 S	8 S	05:07.0 05 07.0	05:08.0 05:08.0	2,0 2,0	300 0 250 0

51				500 HIRA 610 SVTO 610 LEAR 1415 LEAR 2695 LEAR 2800 HIRA 2840 BEIJ 2950 GORK 5730 IRKU 9100 GORK	46 C 8 S 8 S 8 S 8 S 8 S 1 S 1 S 4 S/F 1 S	05 06 2 05 07 0 05 07 0 05 07 0 05 07 0 05 08 4 05 05 0 05 07 7 05 07 7 05 07 7	05 07 9 05 08 0 05 08 0 05 08 0 05 07 0 05 08 7 05 08 0 05 08 2 05 08 0 05 08 0	6,0 1,0 1,0 1,0 1,0 0,6 8,0 2,0 2,0 1,0	100 0 83 0 100 0 150 0 25 0 10 0 18 1 16 0 15 0 5 0		
52	1998/06/21	05.35.10	256	163	192	46 C	01 51 8	01 56 4	13,0	60 0	
53	1998/10/24	02.18.05	272	096	429	410 SGMR 410 SGMR 410 PALE 610 SGMR 610 SGMR 610 PALE 1415 SGMR 1415 SGMR 1415 PALE 2695 SGMR 2695 SGMR 2695 PALE 4995 SGMR 4995 SGMR 4995 PALE 6700 CUBA	4 S/F 4 S/F 4 S/F 20 GRF 4 S/F 20 GRF 20 GRF 4 S/F 48 C 48 C 20 GRF 48 C 48 C 20 GRF 48 C 21 GRF	19 45 0 20 15 0 19 44 0 19 45 0 20 25 0 19 45 0 19 42 0 20 15 0 19 42 0 19 41 0 20 16 0 19 41 0 19 40 0 20 16 0 19 41 0 19 00 0	19 45 0 20 15 0 19 45 0 19 54 0 20 27 0 19 54 0 19 50 0 20 26 0 19 46 0 19 52 0 20 35 0 19 52 0 19 52 0 20 26 0 19 52 0 20 48 0	27,0 32,0 69,0 21,0 22,0 70,0 22,0 32,0 73,0 21,0 31,0 74,0 32,0 31,0 72,0 164,0	190 0 74 0 220 0 64 0 51 0 69 0 150 0 110 0 150 0 350 0 110 0 400 0 850 0 130 0 880 0 91 0

1998/11/05 продолжение на след. стр.

№п/п	Дата	Время, UT	Центр, угол,	Угол ширина км/сек	Скор	Частота МГц	Станция	Тип всплеска	Время начала UT	Длит мин	Поток макс.
53		начало на предыдущей стр.				6700 CUBA 8800 SGMR 8800 SGMR 8800 PALE 15400 SGMR 15400 PALE	47 GB 48 C 4 S/F 48 C 20 GRF 48 C	19:37.9 19:41.0 20:26.0 19:41.0 19:41.0 19:41.0	20:21.2 19:43.0 20:27.0 19:44.0 19:43.0 19:44.0	69.0 25.0 19.0 60.0 18.0 67.0	206.0 870.0 95.0 830.0 490.0 520.0
54	1998/11/05	20.44.02	Нало	360	1118	410 SGMR 410 PALE 410 PALE 6700 CUBA	8 S 8 S 8 S 20 GRF	19:49.0 19:35.0 19:49.0 20:06.0	19:49.0 19:35.0 19:49.0 20:44.0	1.0 00U 1.0 83.0	72.0 160.0 84.0 9.0
55	1998/11/07	20.54.05	321	096	750	2950 GORK 3000 IZMI	3 S 22 GRF	10:57.3 10:47.5	10:57.6 11:04.3	1.0 52.0	9.0 19.0
56	1998/11/08	11.54.05	264	196	559	410 PALE 2800 PENT 4995 PALE 4995 LEAR 6700 CUBA 8800 PALE 8800 LEAR 15400 PALE 15400 LEAR	8 S 3 S 8 S 8 S 20 GRF 8 S 8 S 8 S 8 S	22:03.0 22:36.0 22:55.0 22:55.0 19:54.0 22:55.0 22:55.0 22:55.0 22:55.0	22:04.0 22:44.0 22:55.0 22:55.0 20:07.0 22:55.0 22:55.0 22:55.0 22:55.0	1.0 24.0 00U 00U 83.0 00U 00U 00U 00U	65.0 11.0 73.0 55.0 12.0 100.0 88.0 37.0 53.0
	1998/11/08	22.56.39	291	049	146						

№п/п	Дата	Время, UT	Центр угол,	Угл ширина	Скор км/сек	Частота МГц	Станция	Тип всплеска	Время начала UT	макс	Длит мин	Поток макс.
61						5730 IRKU 5730 IRKU	1 S 1 S	02:27.5 03:02.0	02:30.4 03:03.4		5.0 2.0	17.0 6.0
62	1998/11/30	03 30 05	302	028	234	410 SGMR 610 SGMR	8 S 8 S	12:24.0 12:24.0	12:24.0 12:24.0		00U 00U	70.0 51.0
63	1998/12/04	13 54 05	139	013	215	4995 SGMR	20 GRF	18:30.0	18:31.0		3.0	33.0
64	1998/12/08	19 04 10	207	074	----	5730 IRKU	1 S	03:42.2	03:42.3		1.0	4.0
65	1998/12/16	05 30 05	166	070	363	410 SGMR 2800 PENT 4995 SGMR 8800 SGMR 9500 CUBA	4 S/F 40 F 8 S 8 S 4 S/F	19:00.0 19:03.0 19:09.0 19:08.0 18:44.7	19:04.0 19:08.0 19:09.0 19:09.0 18:51.2		5.0 14.0 00U 2.0 11.0	90.0 16.0 28.0 35.0 24.0
66	1998/12/16	19 31 57	133	082	201	410 SVTO 410 LEAR 600 GORK 600 GORK 610 LEAR 900 GORK 900 GORK 1415 SVTO 1415 LEAR 2695 SVTO 2695 LEAR	48 C 48 C 28 PRE 4 S/F 4 S/F 4 S/F 30 PBI 4 S/F 4 S/F 4 S/F 4 S/F	07:42.0 07:42.0 07:34.2 07:41.6 07:43.0 07:44.0 07:42.4 07:42.0 07:43.0 07:42.0 07:43.0	07:45.0 07:45.0 07:41.6 07:43.6 07:44.0 07:42.7 07:45.9 07:43.0 07:43.0 07:43.0	4.0 5.0 7.4 5.4 4.0 3.5 4.1 4.0 4.0 4.0 4.0	1200.0 1600.0 0.4 6.6 220.0 11.6 3.1 140.0 170.0 200.0 230.0	

66			2700 PURP 2840 BEIJ 2950 GORK 2950 GORK 2950 GORK 3000 IZMI 3000 IZMI 4995 SVTO 4995 LEAR 5730 IRKU 8800 SVTO 8800 LEAR 15400 SVTO	45 C 3 S 28 PRE 4 S/F 30 PBI 45 C 5 S 4 S/F 4 S/F 46 C 4 S/F 4 S/F 8 S	07 41 0 07 36 0 07 39 6 07 42 4 07 43 4 07 44 1 07 41 6 08 04 0 07 42 0 07 43 0 07 41 3 07 42 0 07 42 0 07 42 0	07 43 6 07 43 6 07 42 4 07 43 4 07 44 1 07 43 3 08 04 0 07 43 0 07 43 0 07 43 3 07 43 0 07 43 0 07 43 0	11,5 20,0 3,2 1,7 19,1 9,0 2,0 7,0 7,0 13,0 7,0 6,0 1,0	209 0 201 0 36 21 1 6 3 252 0 45 0 180 0 190 0 216 0 150 0 120 0 79 0		
67	1998/12/17	08 30 05	222	126	----					
						1415 SGMR 2695 SGMR 2800 PENT 4995 SGMR 8800 SGMR 9500 CUBA 9500 CUBA 15400 SGMR	4 S/F 49 GB 29 PBI 49 GB 49 GB 21 GRF 45 C 49 GB	17 17 0 17 17 0 17 16 0 17 17 0 17 17 0 17 18 0 17 19 0 17 17 0	17 19 0 17 18 0 17 17 0 17 18 0 17 18 0 17 47 0 17 19 0 17 18 0	66,0 88,0 16,0 71,0 1500 0 1300 0 49 0 358 0 1200 0
68	1998/12/18	18 09 47	Halo	360	1749					
						410 LEAR 2840 BEIJ 2840 BEIJ 5730 IRKU	8 S 1 S 5 S 4 S/F	05:11 0 05:18 0 05:52 0 05 09 5	05:11 0 05:21 0 05:21 0 05:11 2	13 0 3 9 4 3 6 0
	1998/12/20	05 54 05	277	62	156					

Дурасова Мая Семеновна
Тихомиров Юрий Васильевич
Фридман Владимир Матвеевич
Шейнер Ольга Александровна

Каталог явлений солнечной активности, предшествующих
регистрации КВМ, по данным мировой службы Солнца
в радиодиапазоне за 1998г.

Подписано в печать 09.01.04. Формат 60x84/16
Бумага писчая. Объем 3.75 усл.п.л.
Тираж 50. Заказ 5533

Отпечатано в НИРФИ.
603950 Н.Новгород, ул. Б.Печерская, 25