

СТРУКТУРА ПЕРЕМЕННОСТИ  
ПОТОКОВ ВНЕГАЛАКТИЧЕСКИХ  
РАДИОИСТОЧНИКОВ 3С120, ОJ287,  
3С273, 3С279, 3С454.3 НА РАЗЛИЧНЫХ  
ВРЕМЕННЫХ ИНТЕРВАЛАХ.

Рябов М.И., Сухарев А.Л. (Одесская обсерватория  
Радиоастрономического института НАНУ)

# Радиотелескоп UMRAO (Peach Mountain Radio Observatory)





Радиотелескоп построен в 1958 году – это самый большой инструмент того времени. Диаметр его параболического зеркала – 26 метров, фокусное расстояние – 11 метров. Основные рабочие частоты – 14.5ГГц, 8ГГц и 4.8ГГц. Мониторинг радиоисточников ведётся с 1965 года. В работе использовались данные, усреднённые по семи дням.



Peach Mountain  
observatory

# Мониторинг радиоисточников ЗС 273, ЗС 279, ЗС 454.3, ЗС 120, ОJ 287

## Исследуемые периоды наблюдений

**ЗС273 : 14.5ГГц - 1974 – 1999**

**8.0ГГц - 1965 – 1999**

**4.8ГГц - 1978 – 1999**

**ЗС120 : 14.5ГГц - 1974 – 1999**

**8.0ГГц - 1966 – 1999**

**4.8ГГц - 1980 – 1999**

**ЗС279 : 14.5ГГц - 1974 – 1999**

**8.0ГГц - 1965 – 1999**

**4.8ГГц - 1978 – 1999**

**ОJ287 : 14.5ГГц - 1974 – 1999**

**8.0ГГц - 1971 – 1999**

**4.8ГГц - 1979 – 1999**

**ЗС454.3 : 14.5ГГц - 1974 – 1999**

**8.0ГГц - 1966 – 1999**

**4.8ГГц - 1978 – 1999**



# Краткое описание исследуемых радиоисточников

## 3C273

<b>Common Name:</b>	3C 273
<b>B1950 Name:</b>	<a href="#">1226+023</a>
<b>J2000 Name:</b>	<a href="#">J1229+0203</a>
<b>R.A. and Dec. (J2000):</b>	12h29m6.7s +2d3'8.598"
<b>Optical Class:</b>	LPRQ
<b>Redshift:</b>	0.158
<b>Luminosity Distance:</b>	755 Mpc ; 2.73 pc/mas
<b>Radio Spectrum:</b>	Flat
<b>Gamma-ray Detection</b>	Y
<b>Kpc-scale morphology:</b>	One-sided
<b>Max. Jet Speed:</b>	1208 ± 54 μas/y ; 12.45 c Lister et al., in prep.

## 3C279

<b>Common Name:</b>	3C 279
<b>B1950 Name:</b>	<a href="#">1253-055</a>
<b>J2000 Name:</b>	<a href="#">J1256-0547</a>
<b>R.A. and Dec. (J2000):</b>	12h56m11.167s -5d47'21.523"
<b>Optical Class:</b>	HPRQ
<b>Redshift:</b>	0.538
<b>Luminosity Distance:</b>	3094 Mpc ; 6.34 pc/mas
<b>Radio Spectrum:</b>	Flat
<b>Gamma-ray Detection</b>	Y
<b>Kpc-scale morphology:</b>	Two-sided
<b>Max. Jet Speed:</b>	338 ± 7 μas/y ; 10.75 c Lister et al., in prep.

## 3C454.3

<b>Common Name:</b>	3C 454.3
<b>B1950 Name:</b>	<a href="#">2251+158</a>
<b>J2000 Name:</b>	<a href="#">J2253+1608</a>
<b>R.A. and Dec. (J2000):</b>	22h53m57.748s +16d8'53.563"
<b>Optical Class:</b>	HPRQ
<b>Redshift:</b>	0.859
<b>Luminosity Distance:</b>	5478 Mpc ; 7.68 pc/mas
<b>Radio Spectrum:</b>	Flat
<b>Gamma-ray Detection</b>	Y
<b>Kpc-scale morphology:</b>	One-sided
<b>Max. Jet Speed:</b>	41 ± 40 μas/y ; 1.91 c [Kellerman et al. 04]

# Краткое описание исследуемых радиоисточников

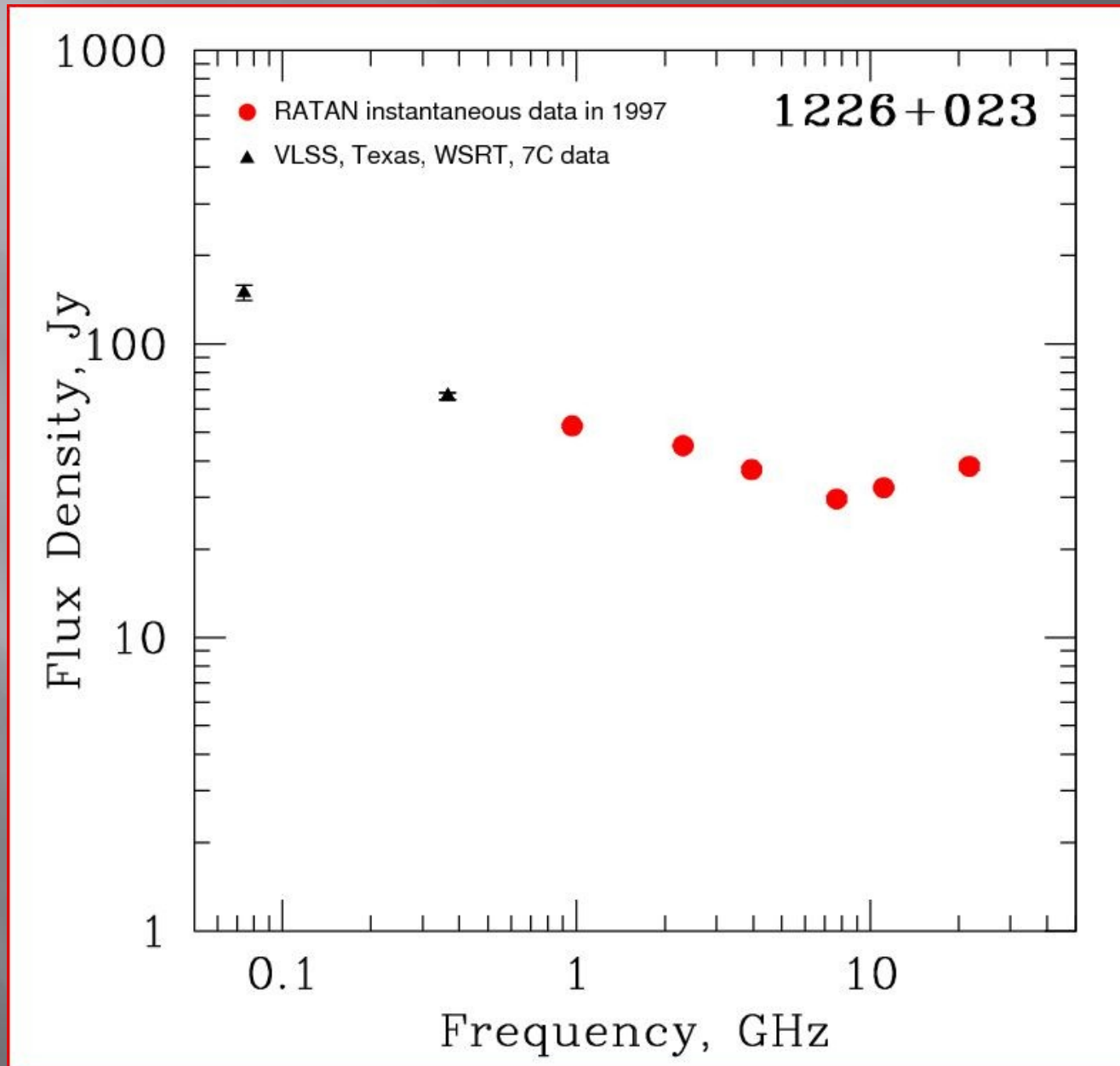
## 3C120

<b>Common Name:</b>	3C 120
<b>B1950 Name:</b>	<a href="#">0430+052</a>
<b>J2000 Name:</b>	<a href="#">J0433+0521</a>
<b>R.A. and Dec. (J2000):</b>	4h33m11.096s +5d21'15.62"
<b>Optical Class:</b>	G
<b>Redshift:</b>	0.033
<b>Luminosity Distance:</b>	145 Mpc ; 0.66 pc/mas
<b>Radio Spectrum:</b>	Flat
<b>Gamma-ray Detection</b>	N
<b>Kpc-scale morphology:</b>	Two-sided
<b>Max. Jet Speed:</b>	$2799 \pm 117 \mu\text{s/y}$ ; 6.21 c Lister et al., in prep.

## OJ287

<b>Common Name:</b>	OJ 287
<b>B1950 Name:</b>	<a href="#">0851+202</a>
<b>J2000 Name:</b>	<a href="#">J0854+2006</a>
<b>R.A. and Dec. (J2000):</b>	8h54m48.875s +20d6'30.641"
<b>Optical Class:</b>	BL Lac
<b>Redshift:</b>	0.306
<b>Luminosity Distance:</b>	1589 Mpc ; 4.52 pc/mas
<b>Radio Spectrum:</b>	Flat
<b>Gamma-ray Detection</b>	Y
<b>Kpc-scale morphology:</b>	One-sided
<b>Max. Jet Speed:</b>	$517 \pm 40 \mu\text{s/y}$ ; 9.95 c [Kellerman et al. 04]

# Спектр радиоисточника 3C273





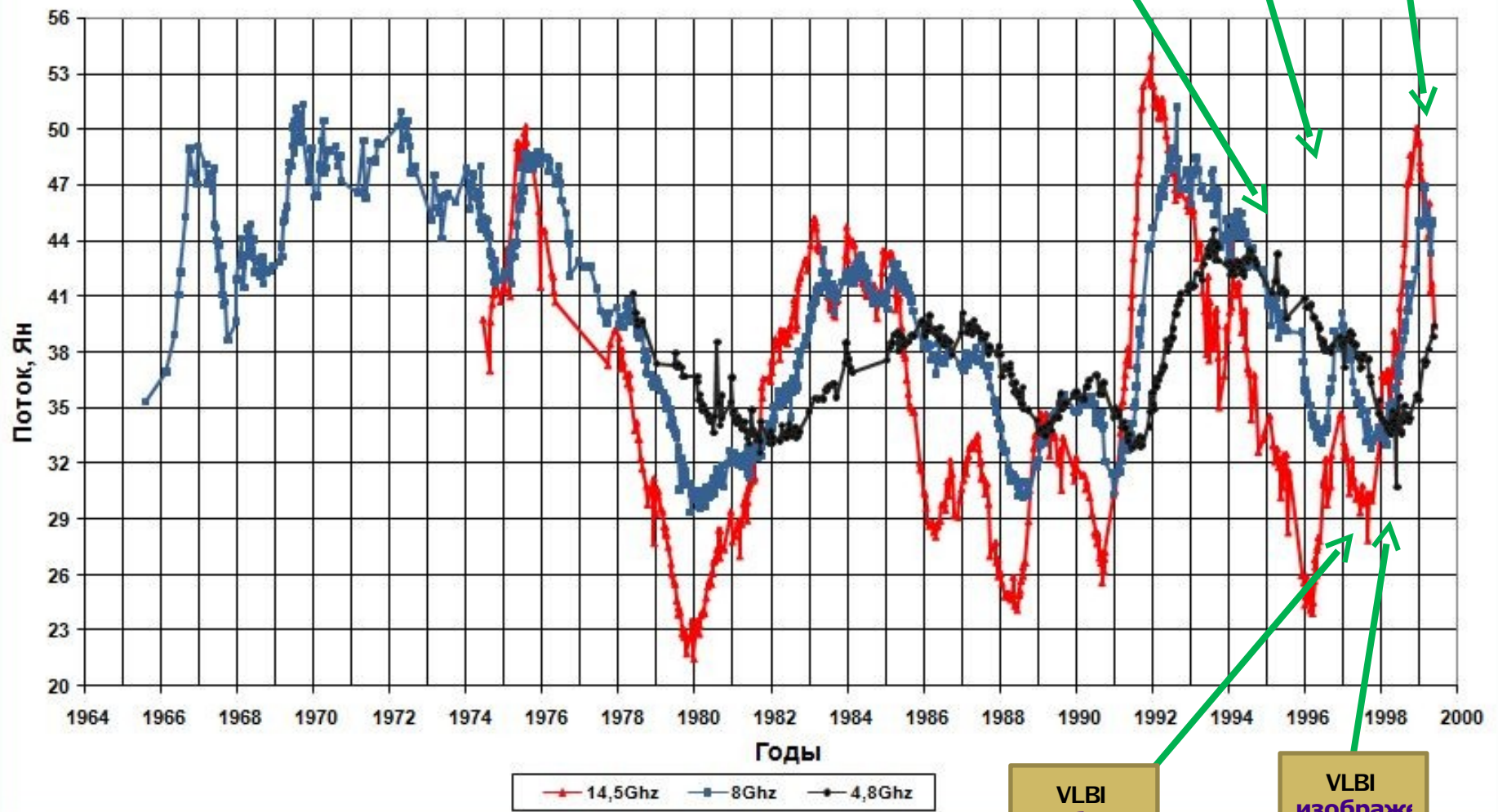
# Изменение плотности потока 3C 273

VLBI  
изображе  
1999 г.

3C273

VLBI  
изображе  
1995 г.

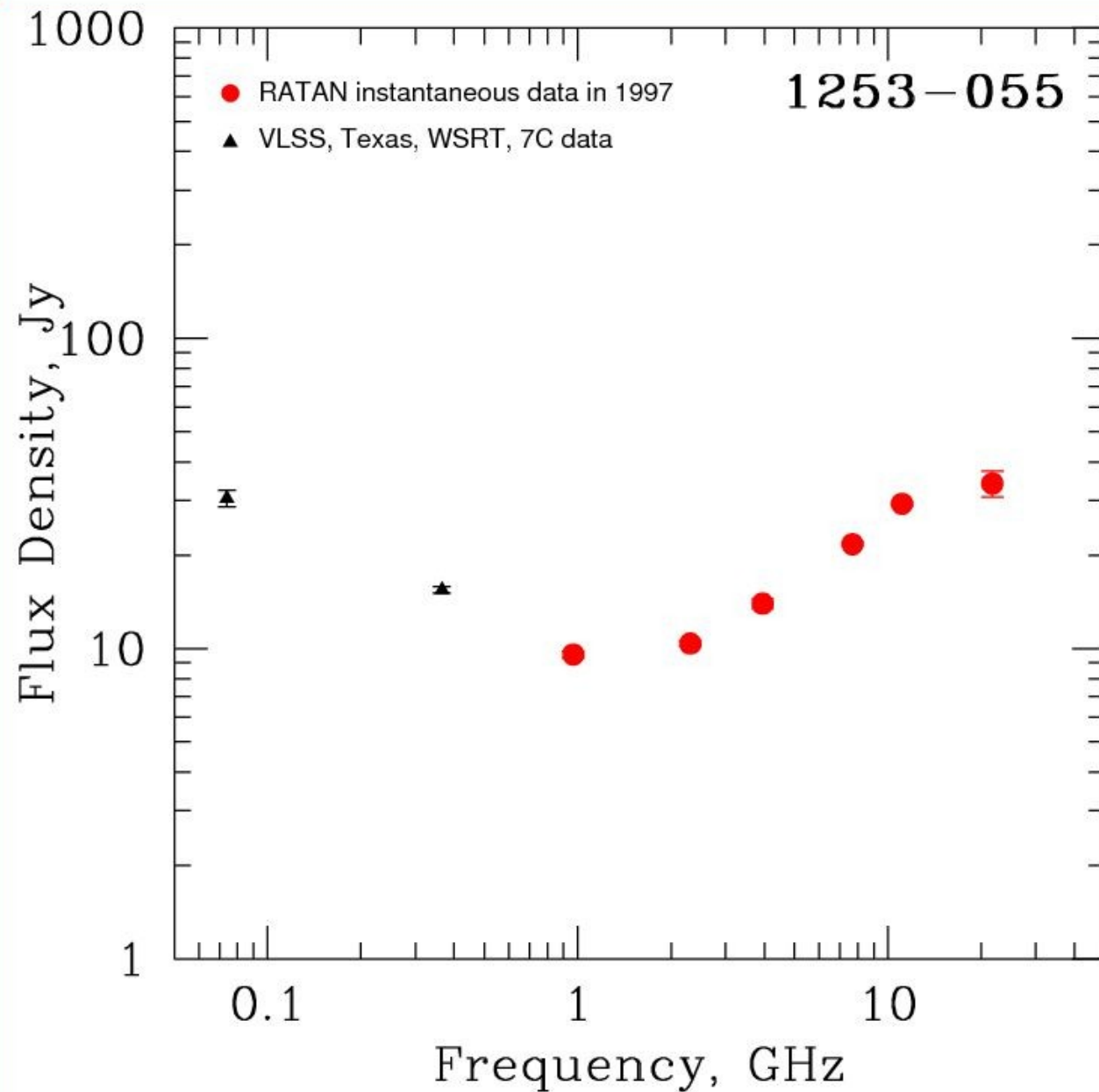
VLBI  
изображе  
1996 г.



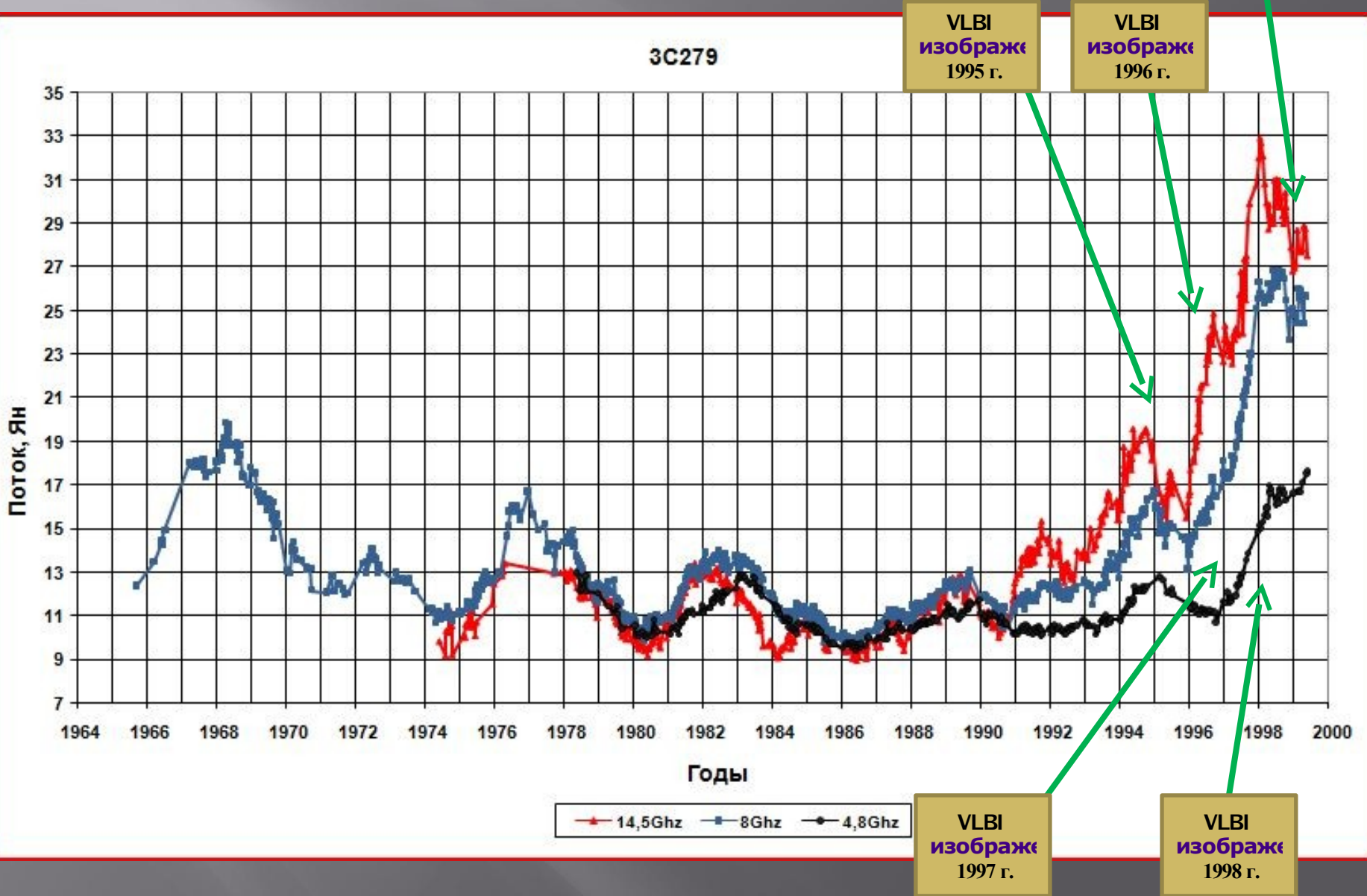
VLBI  
изображе  
1997 г.

VLBI  
изображе  
1998 г.

# Спектр радиоисточника 3C279

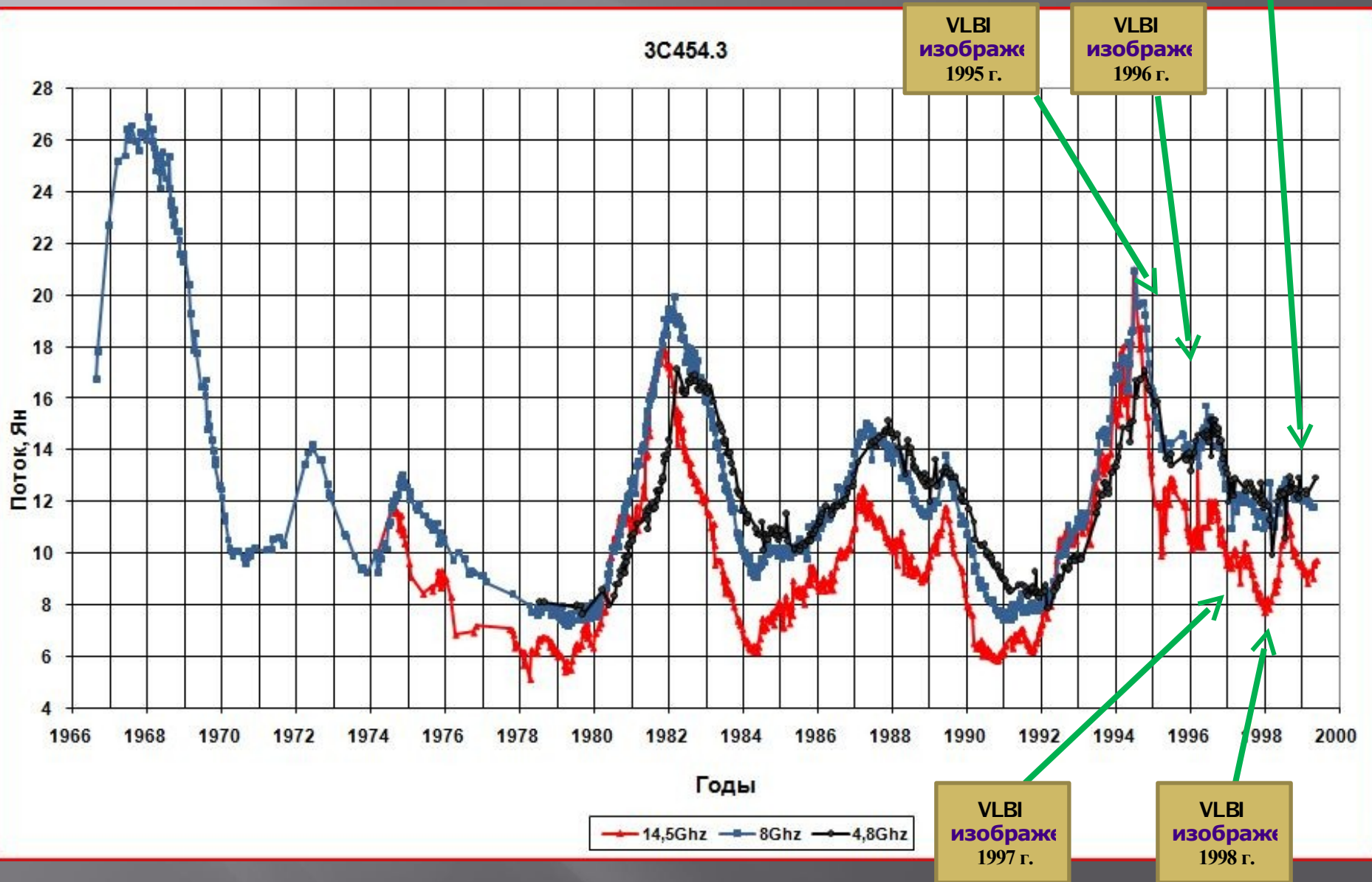


# Изменение плотности потока 3C 279

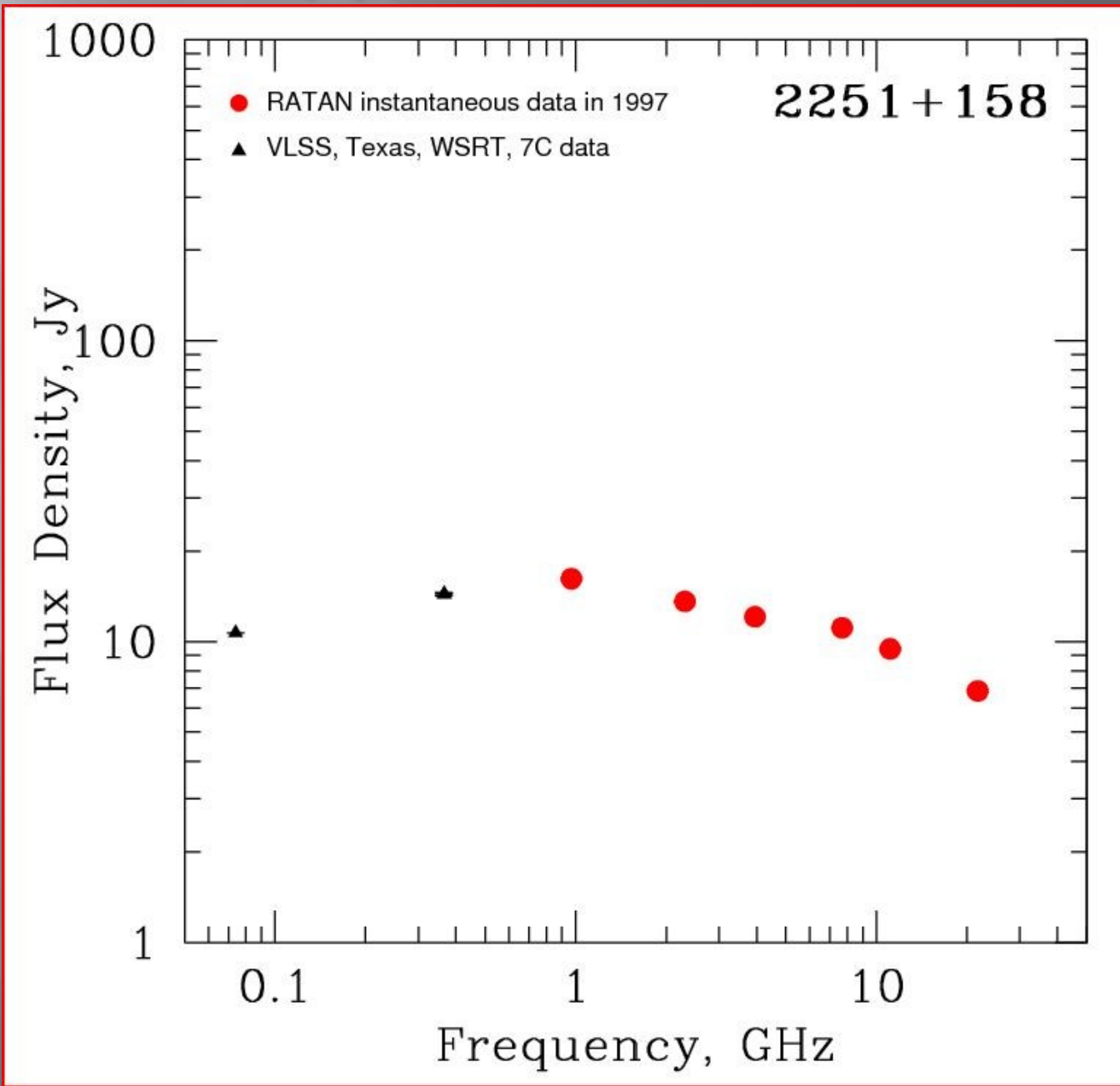




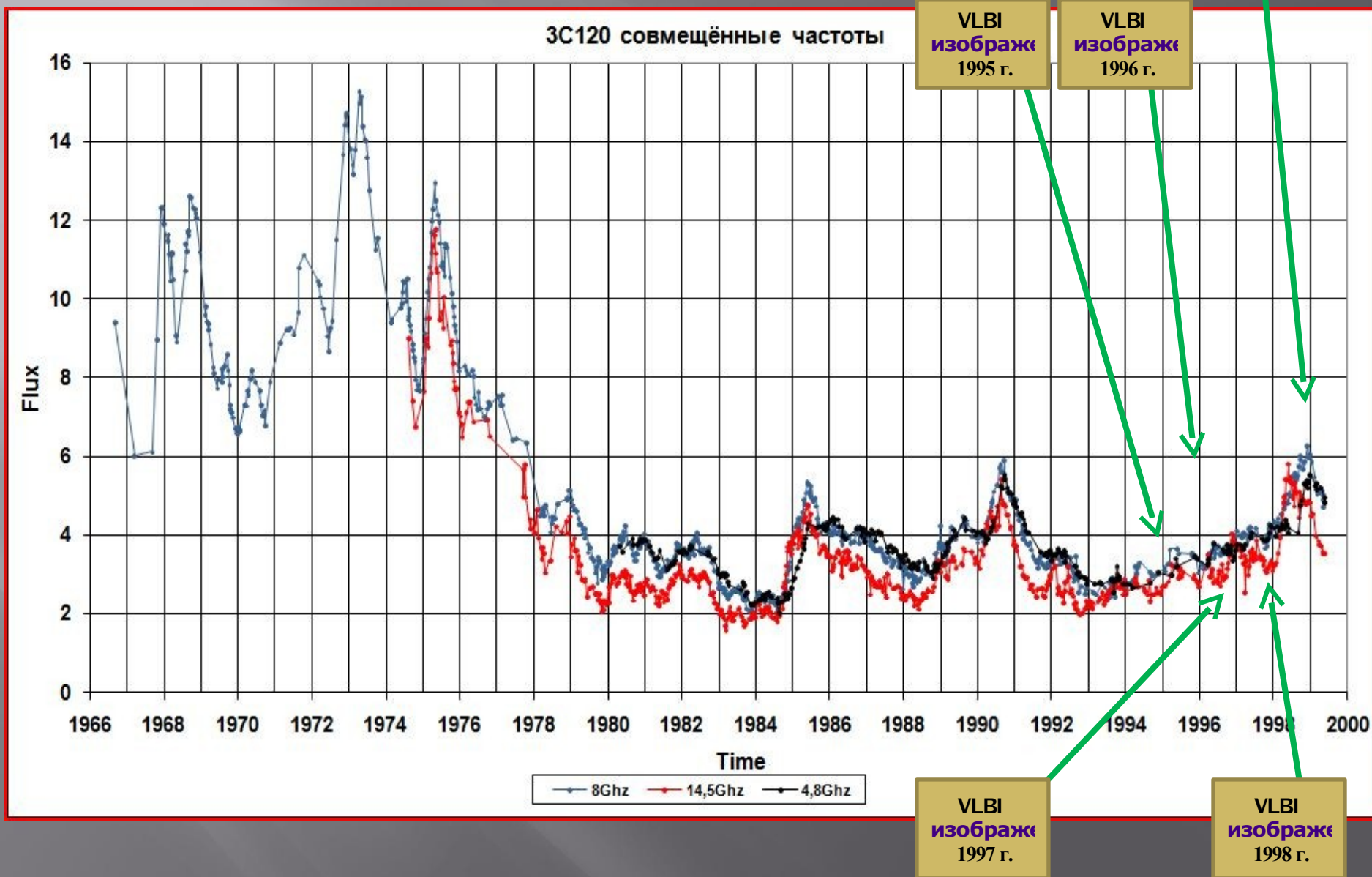
# Изменение плотности потока 3C454.3



# Спектр радиоисточника 3C454.3

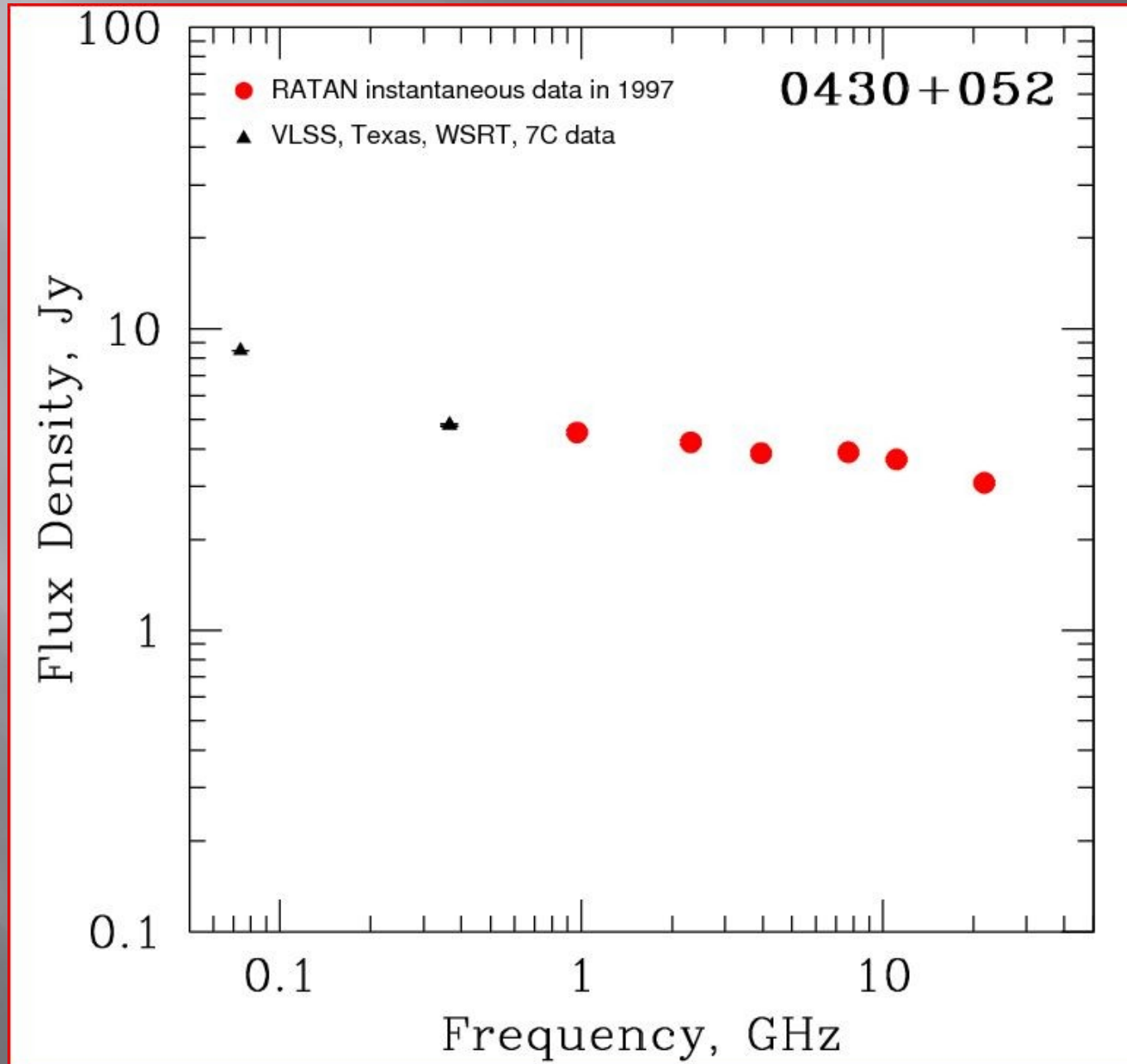


# Изменение плотности потока 3C120

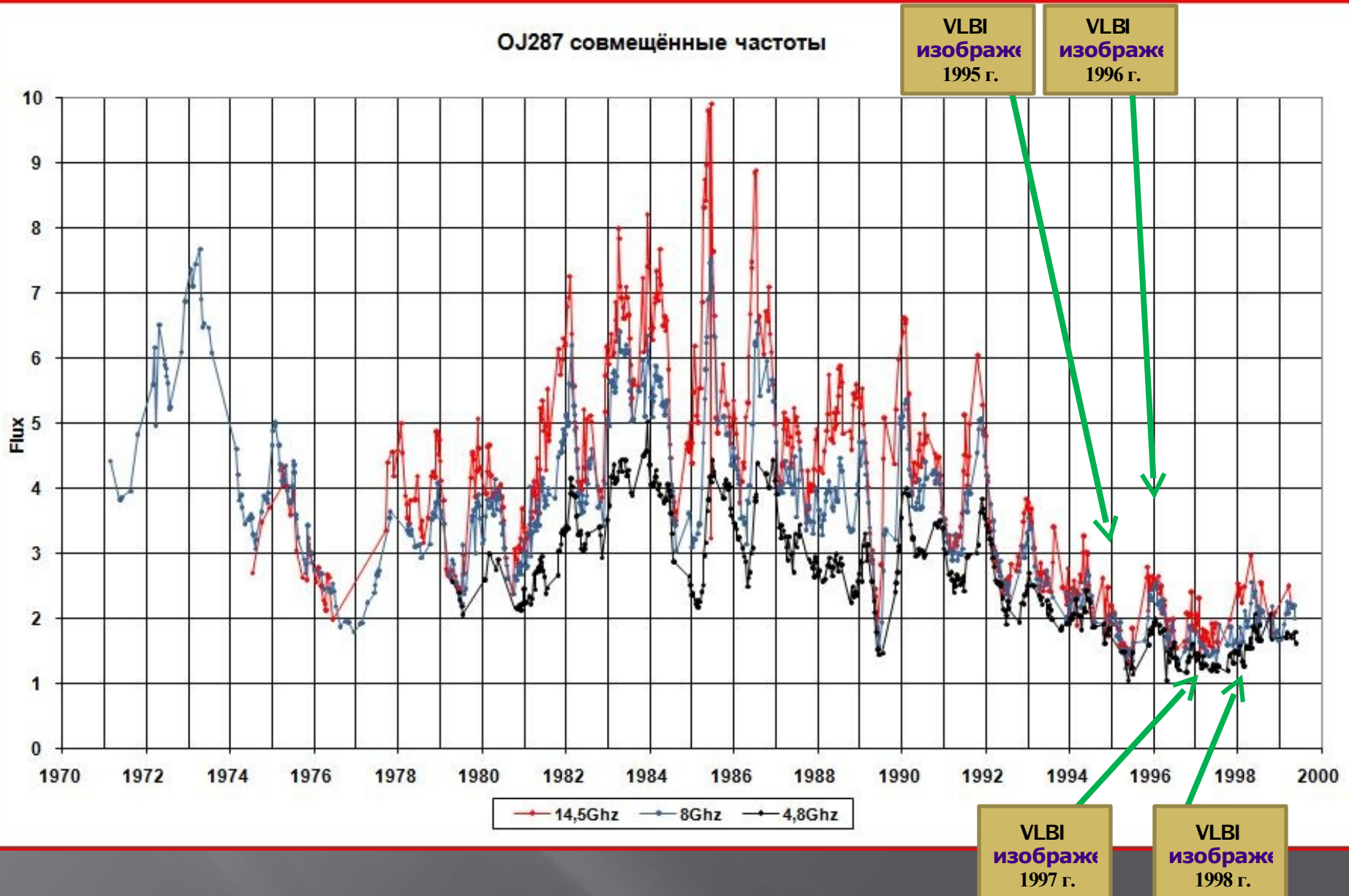




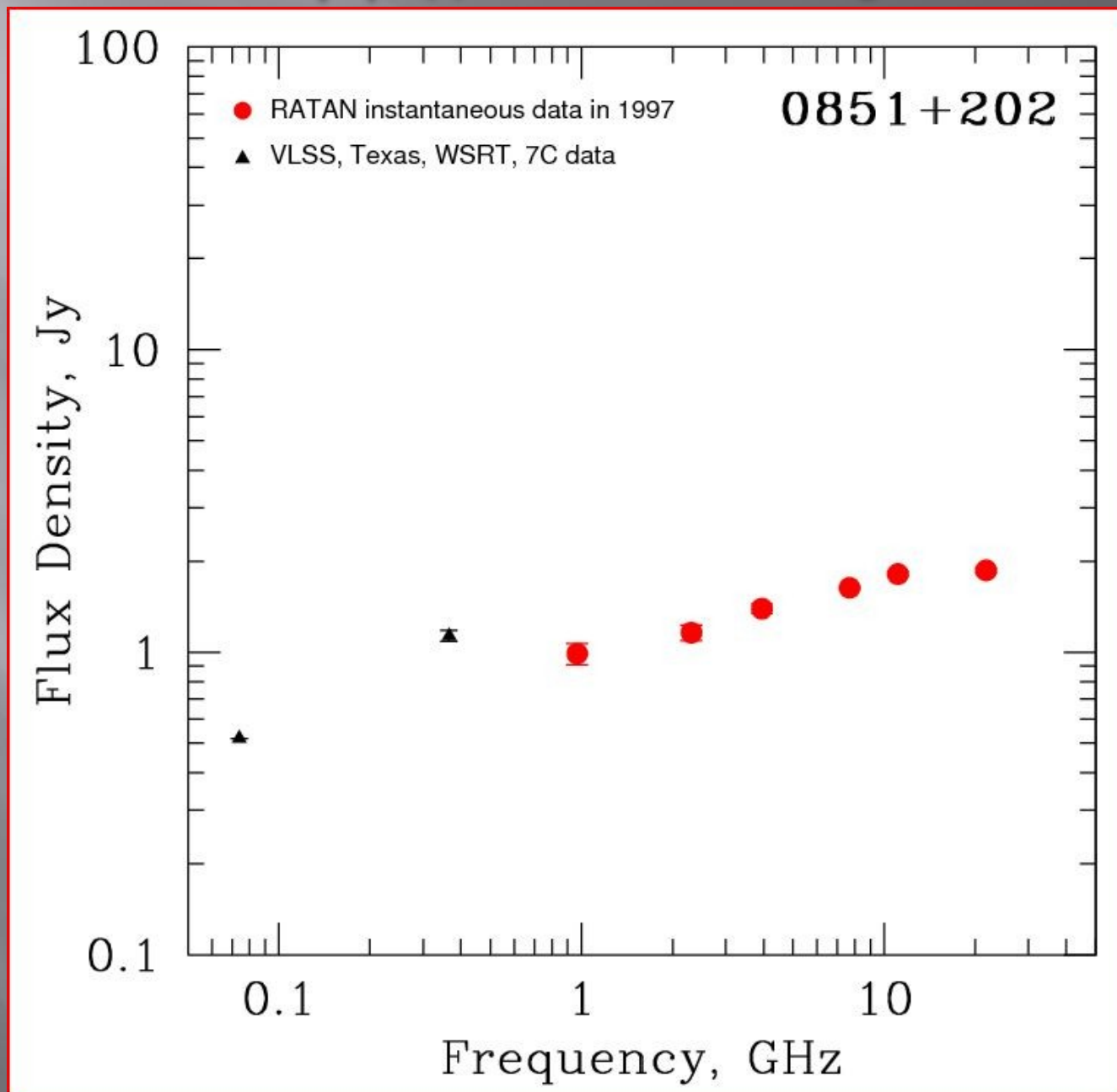
# Спектр радиоисточника 3C120



# Изменение плотности потока OJ287



# Спектр радиоисточника OJ287





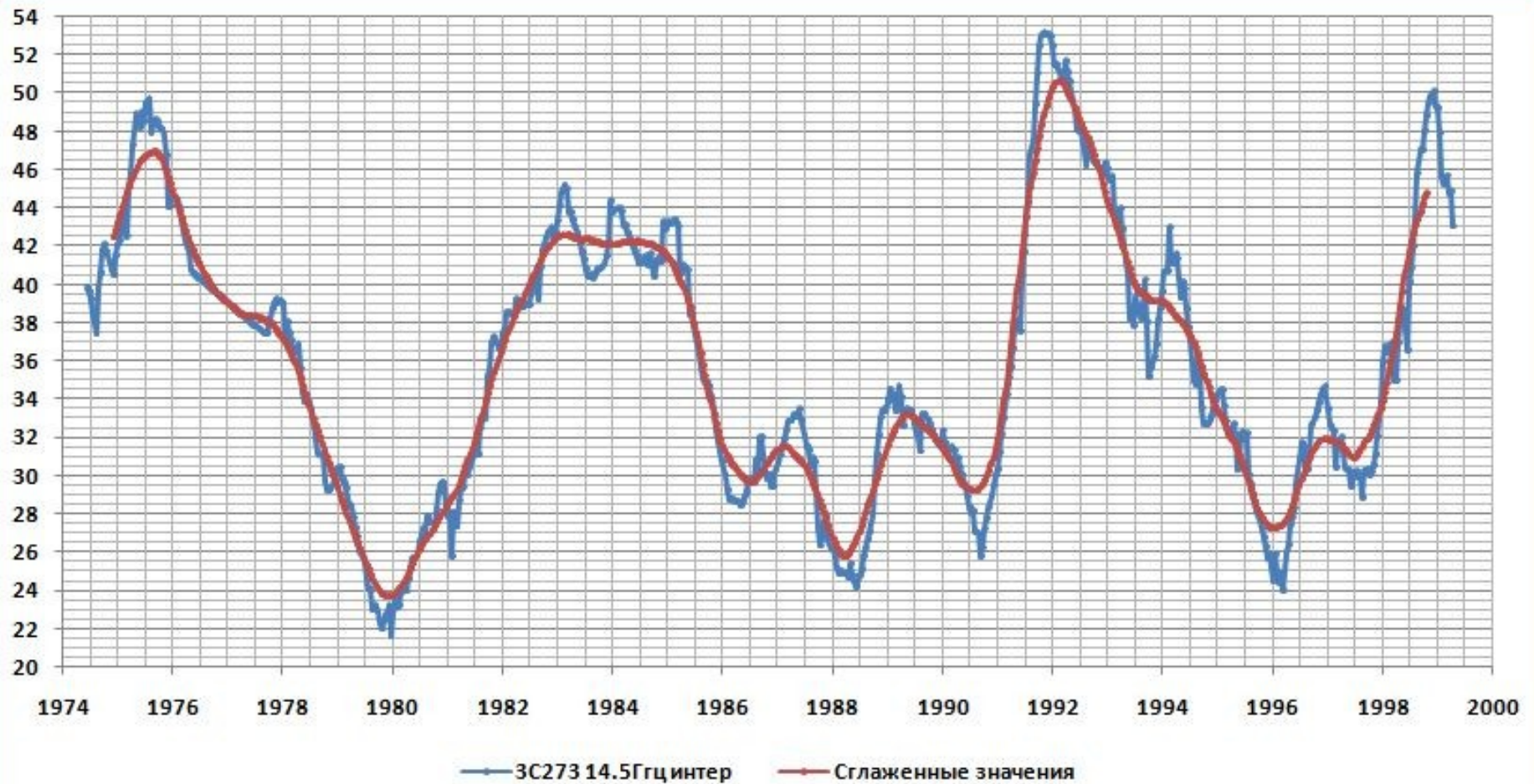
# Таблица временных сдвигов ЗС273, ЗС279, ЗС454.3

ПАРЫ ЧАСТОТ	ЗС 273		ЗС 279		ЗС 454.3	
	ВРЕМ.ИНТЕРВАЛ, ГОДЫ	ВРЕМ.СДВИГ, ГОДЫ	ВРЕМ.ИНТЕРВАЛ, ГОДЫ	ВРЕМ.СДВИГ, ГОДЫ	ВРЕМ.ИНТЕРВА Л, ГОДЫ	ВРЕМ.СДВИГ , ГОДЫ
14.5 – 8 ГГц	1980.0 – 1989.0	Фаза роста-1.5 фаза макс-0.1 фаза мин- 0.4	1974.0 – 1980.5	Фаза роста-0.1 фаза макс-0.4 фаза мин-0	1979.0 – 1984.0	Фаза роста-0.2 фаза макс-0.3 фаза мин-0.2
	1990.0 – 1997.0	Фаза роста-0.6 фаза макс-0.6 фаза мин- 0.3	1981.0 – 1984.0	Фаза роста-0,8 фаза макс-0.3 фаза мин-0.5	1984.0 – 1991.0	Фаза роста-0.1 фаза макс-0 фаза мин-0.08 фаза макс-0 фаза мин-0.3
	1987.0 – 1992.0	Фаза роста-0.2 фаза макс-0.6 фаза мин- 0.8	1990.5 – 1999.0	Фаза роста-0.1 фаза макс-0.3 фаза мин-0.7 фаза макс- 0.4	1992.0 – 1999.0	Фаза роста-0.3 фаза макс-0 фаза мин-0.1
8 – 4.8 ГГц	1980.0 – 1989.0	Фаза роста-2.5 фаза макс-0.4 фаза мин- 0.8	1980.0 – 1986.0	Фаза роста-0.6 фаза макс-0.7 фаза мин-0.2	1979.0 – 1984.0	Фаза роста-0.3 фаза макс-0.1 фаза мин-0.2
	1991.0 – 1997.0	Фаза роста-0.5 фаза макс-1 фаза мин- 0.5	1993.0 – 1999.0	Фаза роста-0.08 фаза макс-0.1 фаза мин-0.6 фаза макс- 0.1	1984.0 – 1991.0	Фаза роста-0 фаза макс-0.5 фаза мин-0.4
	1987.0 – 1992.0	Фаза роста-0.6 фаза макс-0.4 фаза мин- 0.6	----	----	1992.0 – 1999.0	Фаза роста-0.4 фаза макс-0.2 фаза мин-0.06

# Таблица временных сдвигов ЗС120, ОJ287

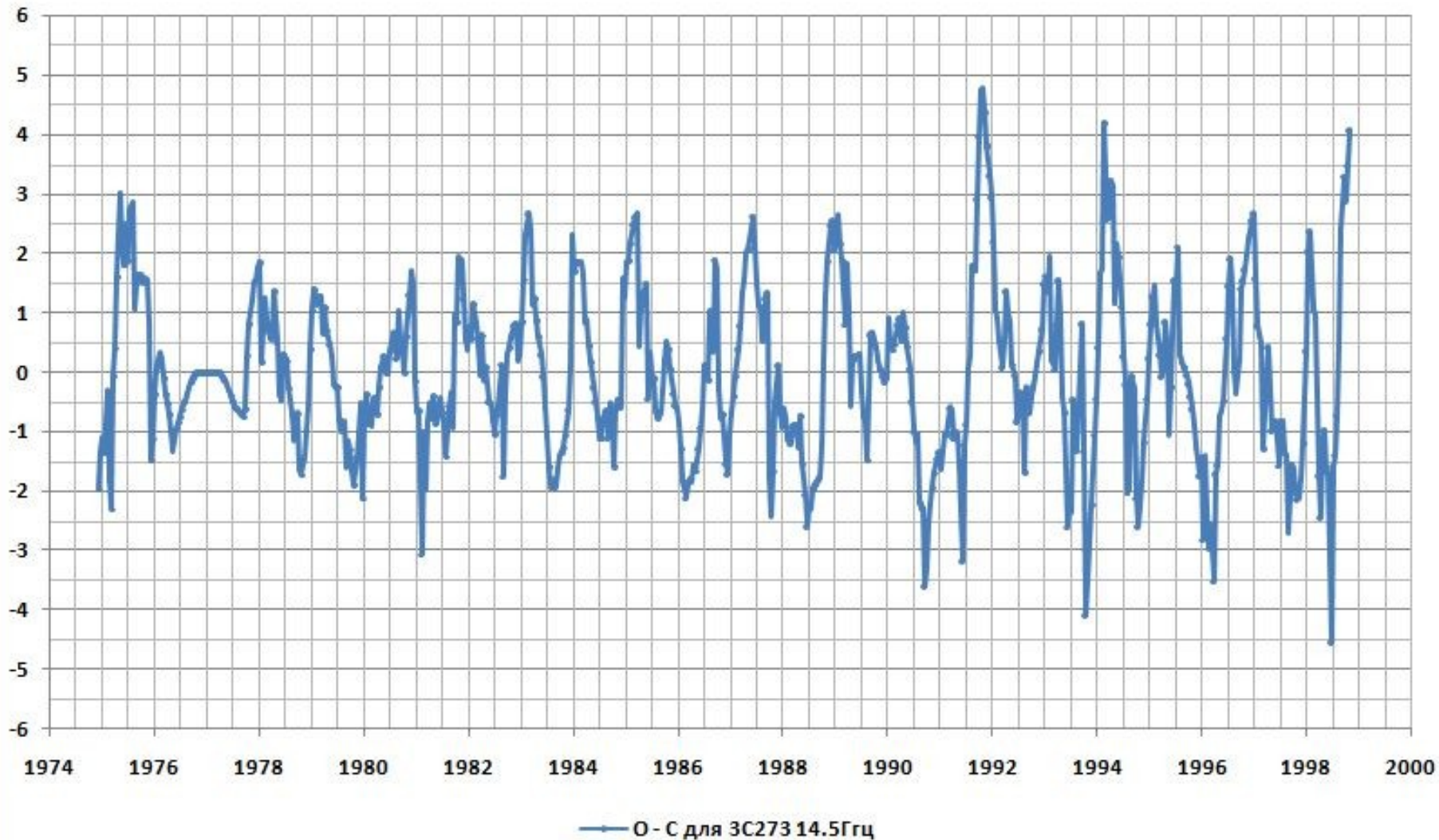
ПАРЫ ЧАСТОТ	ЗС 120		ОJ 287	
	ВРЕМ.ИНТЕ РВАЛ, ГОДЫ	ВРЕМ.СДВИГ, ГОДЫ	ВРЕМ.ИНТЕ РВАЛ, ГОДЫ	ВРЕМ.СДВИГ, ГОДЫ
14.5 – 8 Гц	1974 - 1977	Фаза роста – 0; Макс. – 0; Фаза мин. – 0,3 Мин. – 0,44	1978 - 1981	Фаза.роста – 0,1; Макс. – 0,03; Фаза мин. – 0; Мин. – 0; Фаза роста – 0; 2макс. – 0; Фаза мин. – 0; 2мин. – 0
	1978 - 1984	Фаза роста. – 0; Макс. – 0,04; Фаза мин. – 0,37; Мин. – 0,16; 2макс. – 0,11; 2мин. – 0,04; 3макс. – 0,5; Фаза мин. – 0,46 3мин. – 0,1	1981 - 1983	Фаза роста – 0,17; Макс. – 0,04; Фаза мин. – 0; Мин. – 0; Фаза роста – 0,09; 2макс. – 0,17; Фаза мин. – 0; 2мин. – 0
	1984 - 1989	Фаза роста – 0; Макс. – 0,1; Фаза мин. – 0,34 Мин. – 0,05	1983 - 1985	Фаза.роста – 0; Макс. – 0,04; Фаза мин. – 0; Мин. – 0; Фаза роста – 0; 2макс. – 0; Фаза мин. – 0; Мин. – 0
	1988 - 1992	Фаза роста – 0; Макс. – 0; Фаза мин. – 0,3 Мин. – 0,44	1985 - 1987	Фаза роста – 0,35; Макс. – 0,04; Фаза мин. – 0; Мин. – 0,05; Фаза роста. – 0,2; 2макс. – 0,06; Фаза мин. – 0; 2мин. – 0
	----	----	1989 - 1994	Фаза роста – 0; Макс. – 0,07; Фаза мин. – 0; Мин. – 0,08; Фаза роста – 0; 2макс. – 0,04; Фаза мин. – 0; 2мин. – 0; Фаза роста. – 0; 3макс. – 0,06; Фаза мин. – 0; 3мин. – 0,4
8 – 4.8 Гц	1981 - 1985	Фаза роста – 0; Макс – 0; Фаза мин. – 0 Мин. – 0	1979 - 1983	фаза роста – 0,5; макс.- 0,24; фаза мин. – 0,33; мин.- 0; фаза роста. – 0,33; 2макс. – 0,02; Фаза мин. – 0,07; 2мин. – 0,07
	1984 - 1989	Фаза роста – 0,32; Макс. – 0,02; Фаза мин. – 0,11; Мин. – 0,46	1983 - 1985	Фаза роста – 0,16; Макс. – 0,02; фаза мин. – 0; мин. – 0,1
	1988 - 1992	Фаза роста – 0; Макс. – 0; Фаза мин. – 0,25 Мин. – 0,04	1985 - 1988	Фаза роста – 0,18; Макс. – 0,07; Фаза мин. – 0,04; Мин. – 0,02; Фаза роста – 0,2; 2макс. – 0; Фаза мин. – 0,1; 2мин.- 0,3
	----	----	1989 - 1994	Фаза роста – 0,33; Макс. – 0; Фаза мин. – 0,05; Мин.- 0,07; 2макс. – 0; 2мин.- 0; Фаза роста. – 0,4; 3макс.- 0,07; Фаза мин. – 0,1; 3мин. – 0,32; Фаза роста. – 0,18; 4макс.- 0; Фаза мин. – 0; 4мин. – 0,14

# ЗС273 наложение скол. среднего на изменение потока, частота 14.5 ГГц



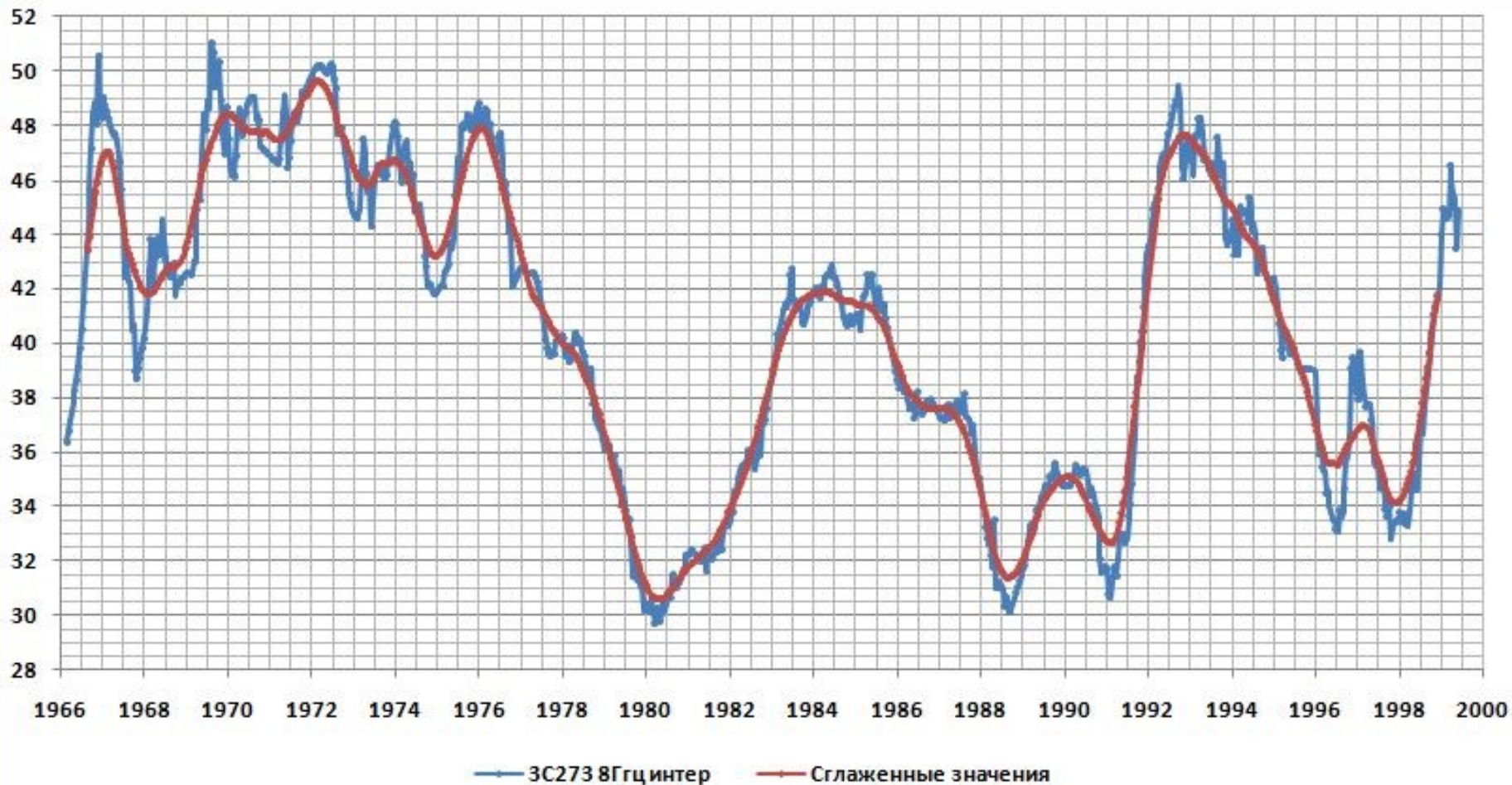
# ЗС273 О - С 14.5 ГГц

О - С для ЗС273 14.5ГГц



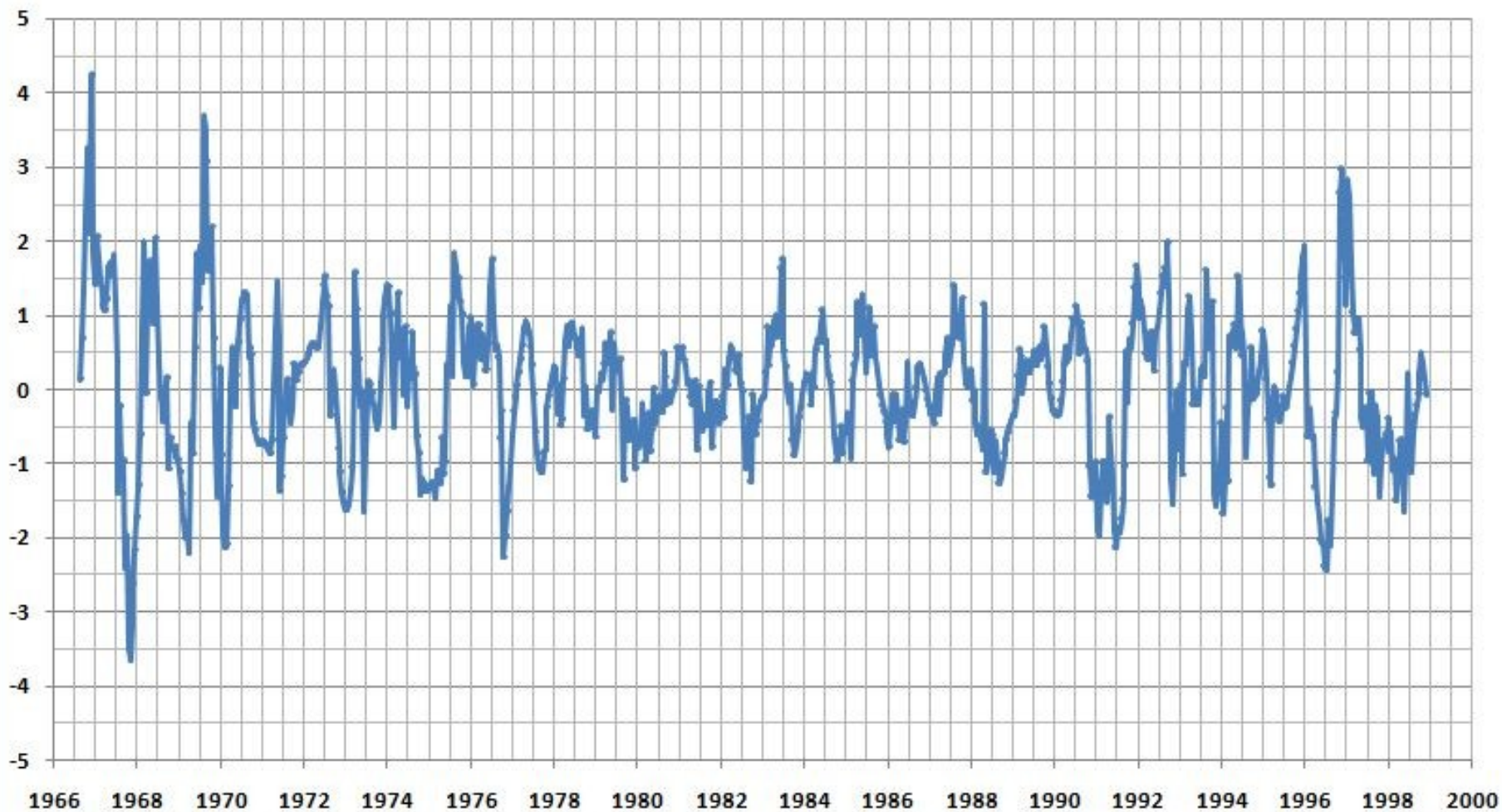


# ЗС273 наложение скол. среднего на изменение потока, частота 8 ГГц



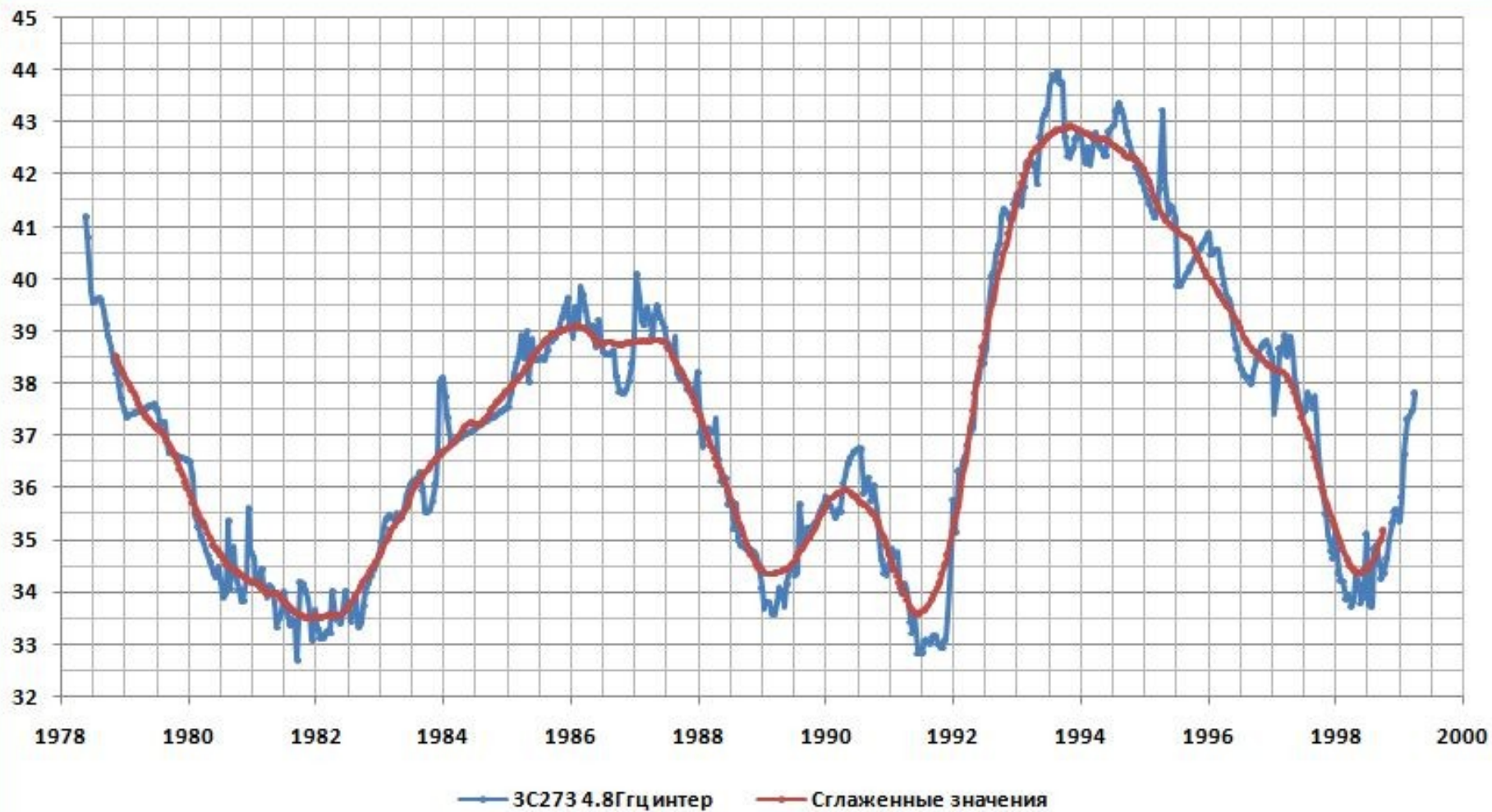
# ЗС273 О - С 8 ГГц

О - С для ЗС273 8ГГц



— О - С для ЗС273 8ГГц

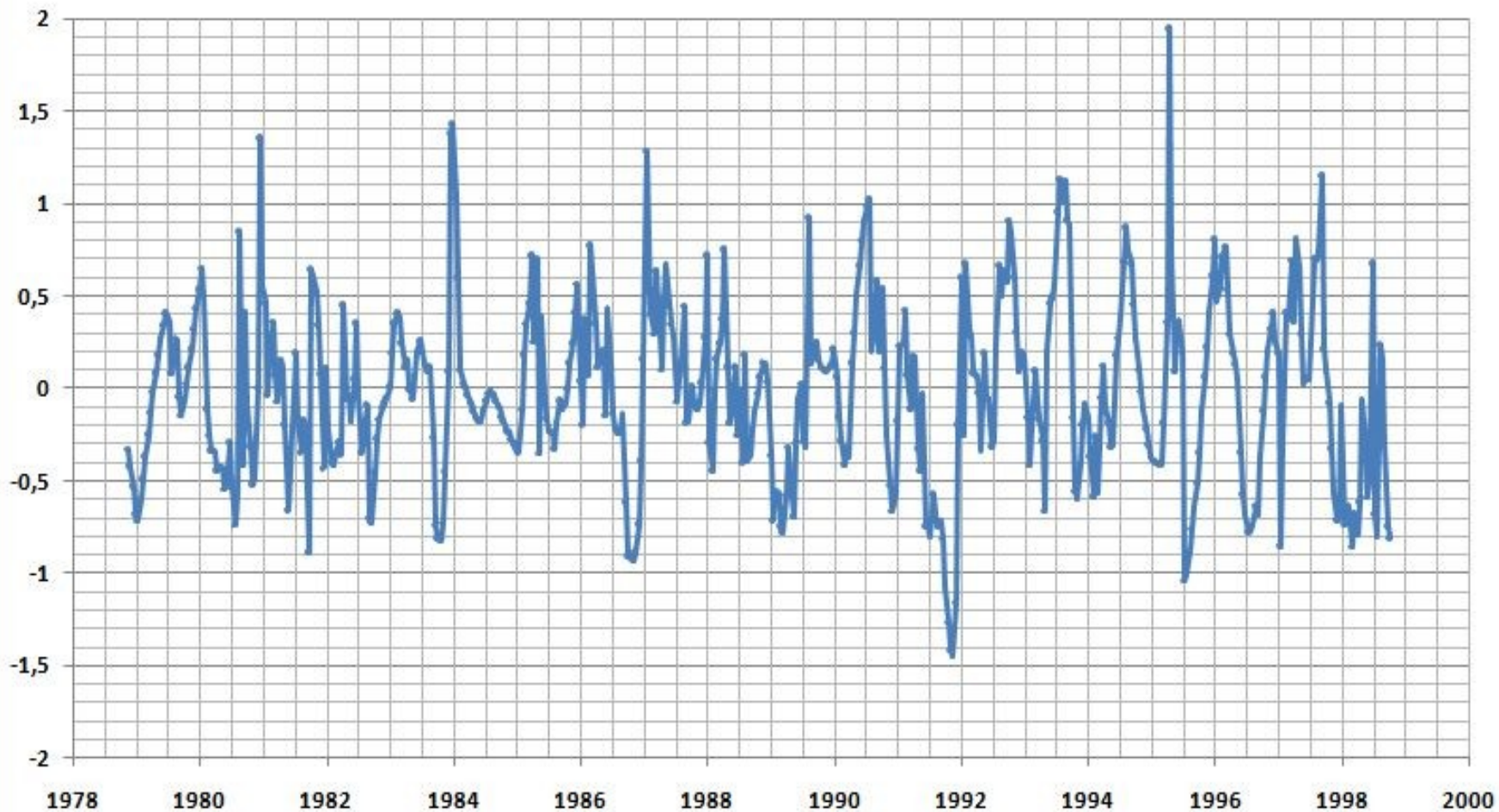
# ЗС273 наложение скол. среднего на изменение потока, частота 4.8 ГГц





# ЗС273 О – С 4.8 ГГц

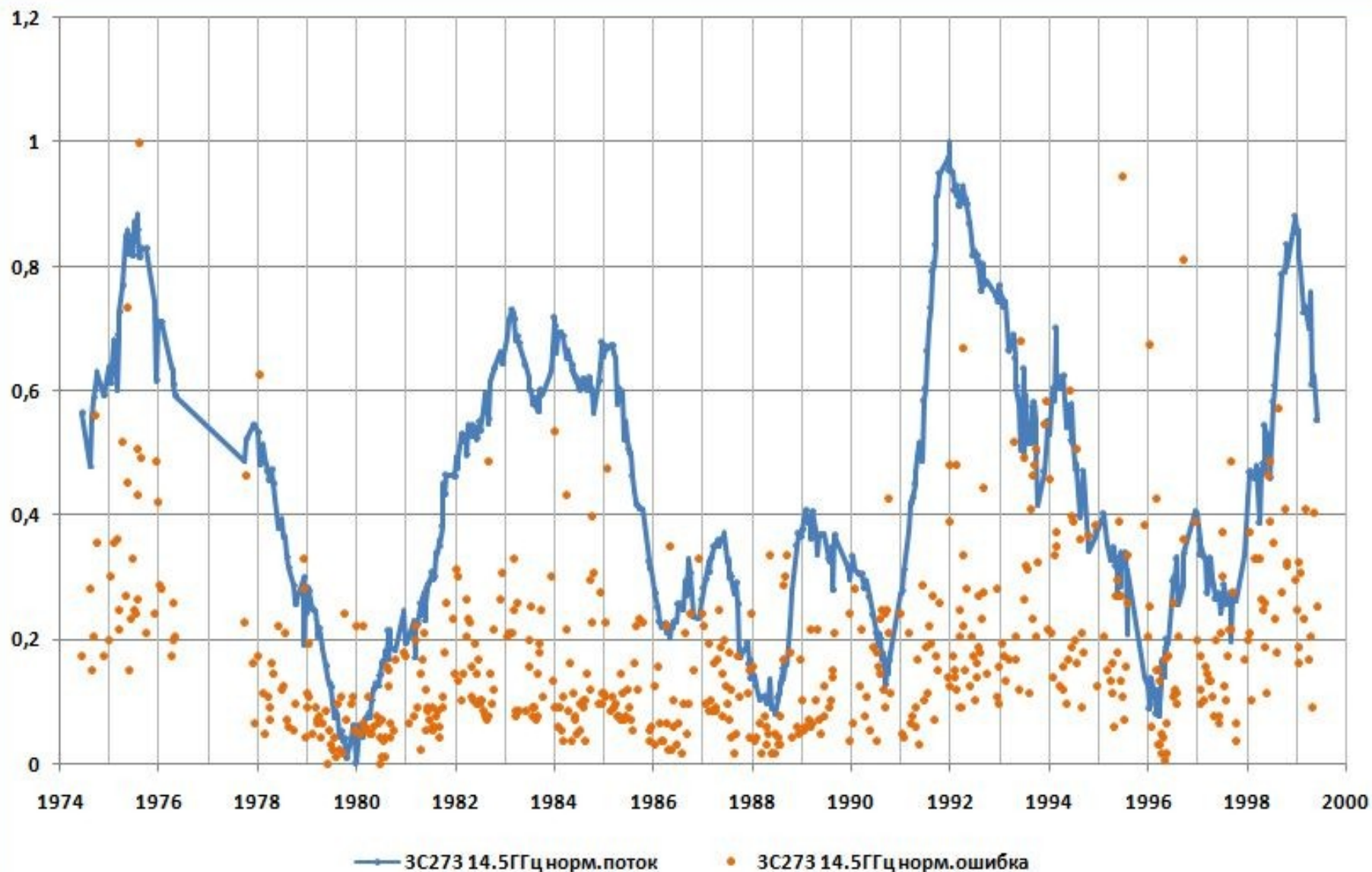
О - С для ЗС273 4.8ГГц



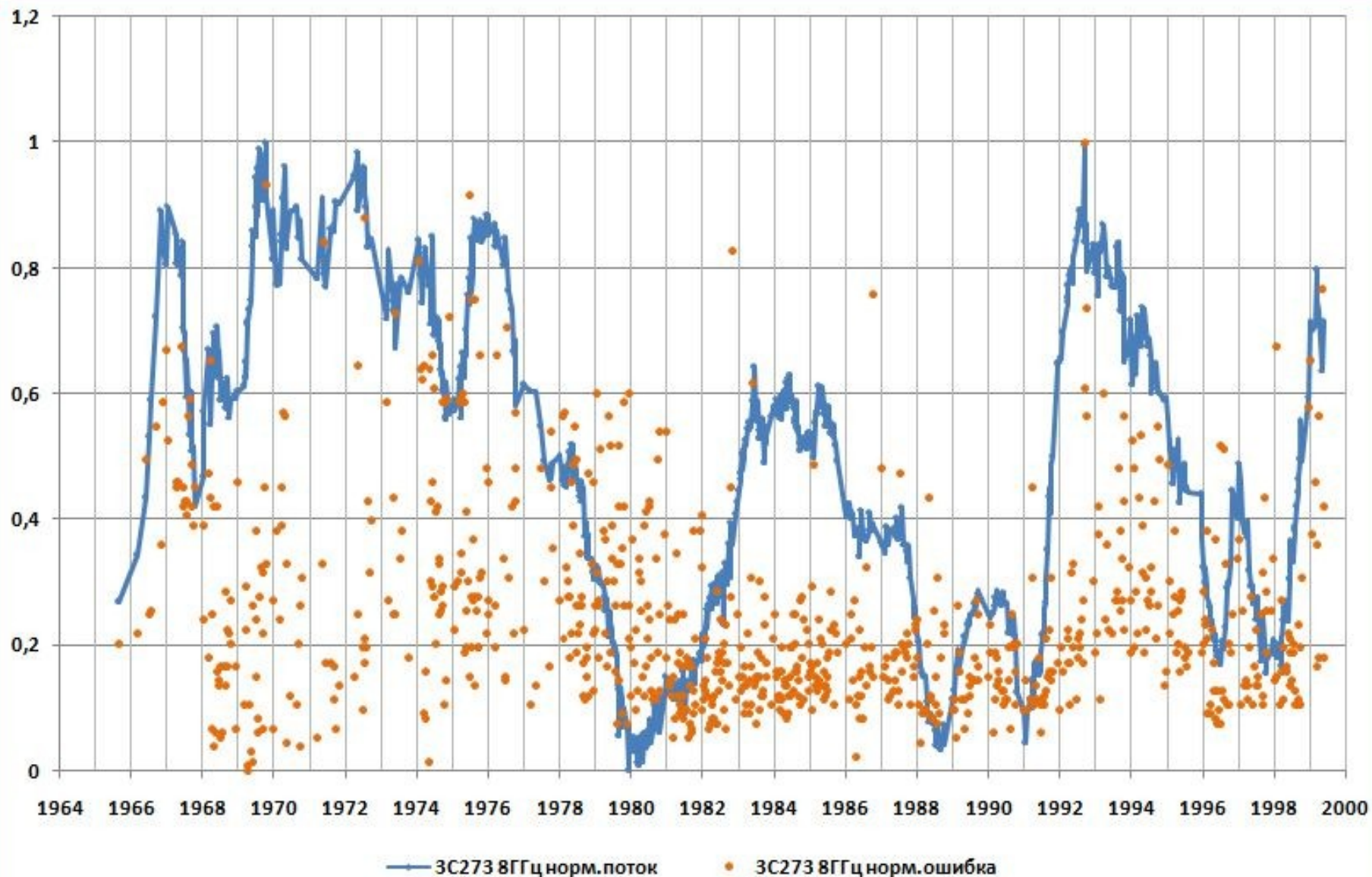
— О - с для ЗС273 4.8ГГц



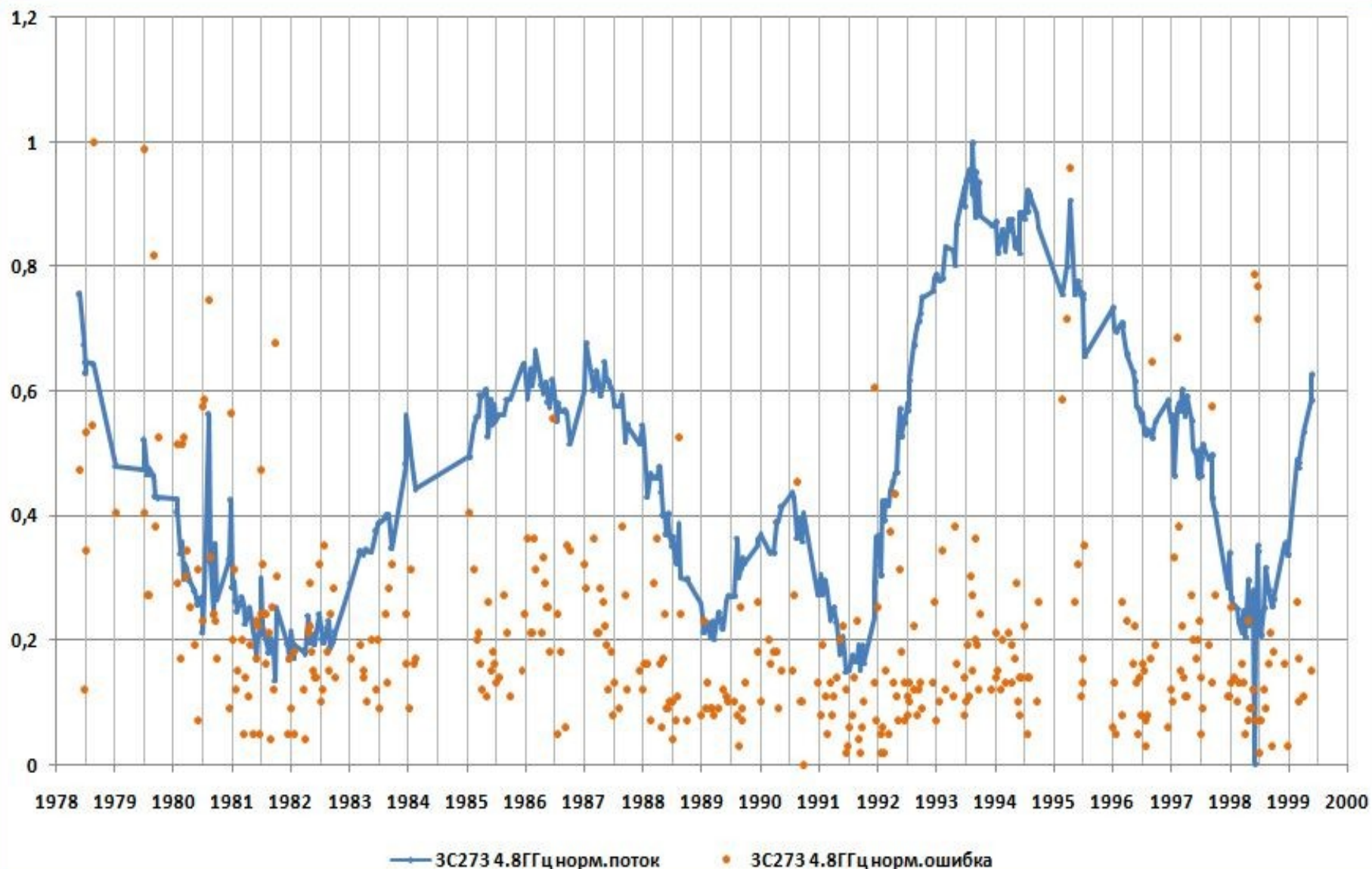
# ЗС273 – изменение потока и погрешности наблюдений, частота 14.5 ГГц



# ЗС273 – изменение потока и погрешности наблюдений, частота 8 ГГц



# ЗС273 – изменение потока и погрешности наблюдений, частота 4.8 ГГц



# Таблица вероятных периодов

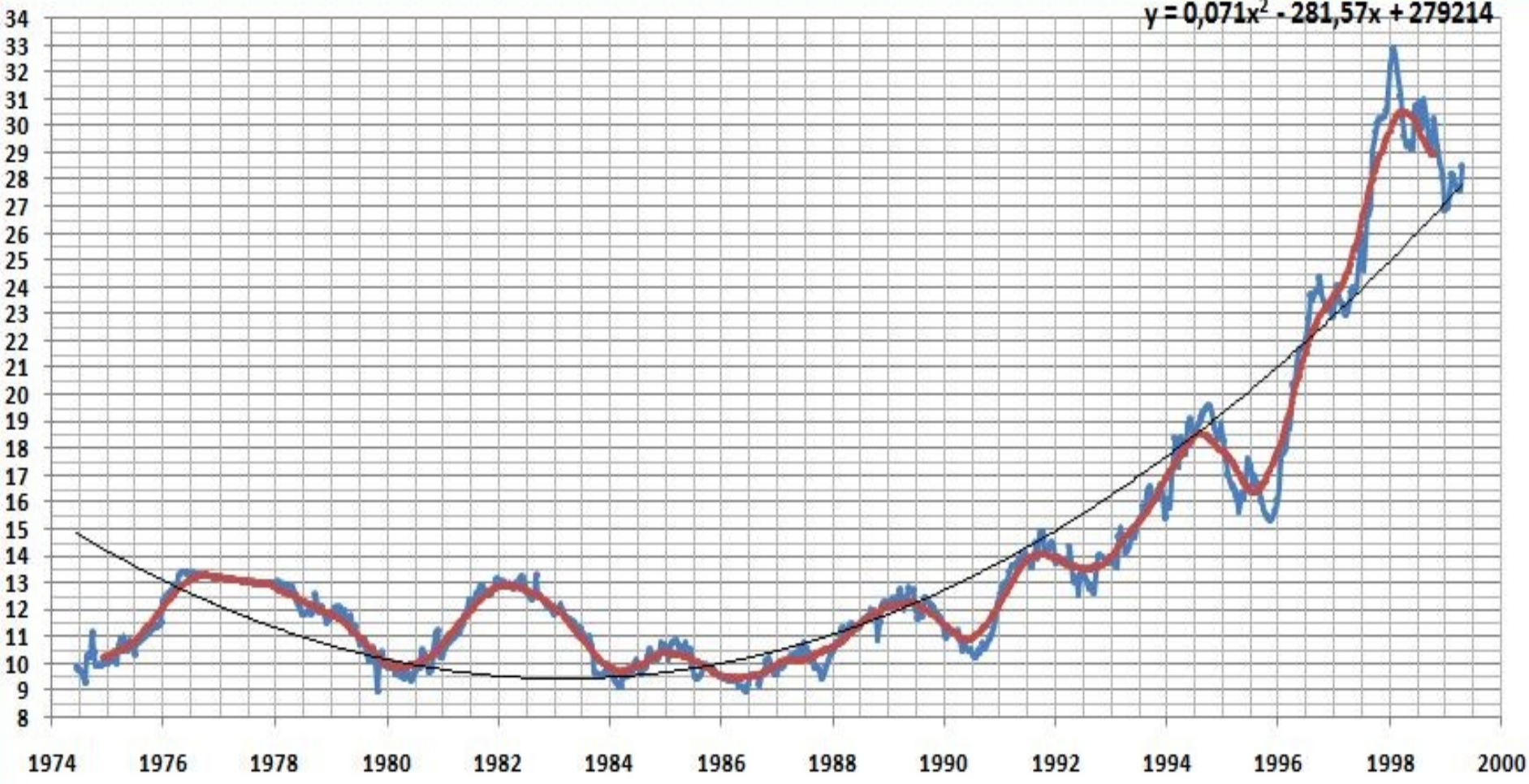
## Радиоисточник ЗС273

Частота, Гц	Врем. Интервал, годы	Вероятные периоды (исходные), годы	Вероятные периоды (сглаженные), годы	Вероятные периоды (О-С), годы
14.5	1974 - 1999	8.2	----	2.3
		----	----	----
		----	----	----
		----	----	----
8	1965 - 1999	2.5	5.3	1.2
		8.0	10.7	2.3
		11.0	----	----
		----	----	----
4.8	1978 - 1999	2.5	3.3	0.7
		7.0	10.0	1.2
		----	----	----
		----	----	----



# ЗС279 наложение скол. среднего на изменение потока, частота 14.5 ГГц

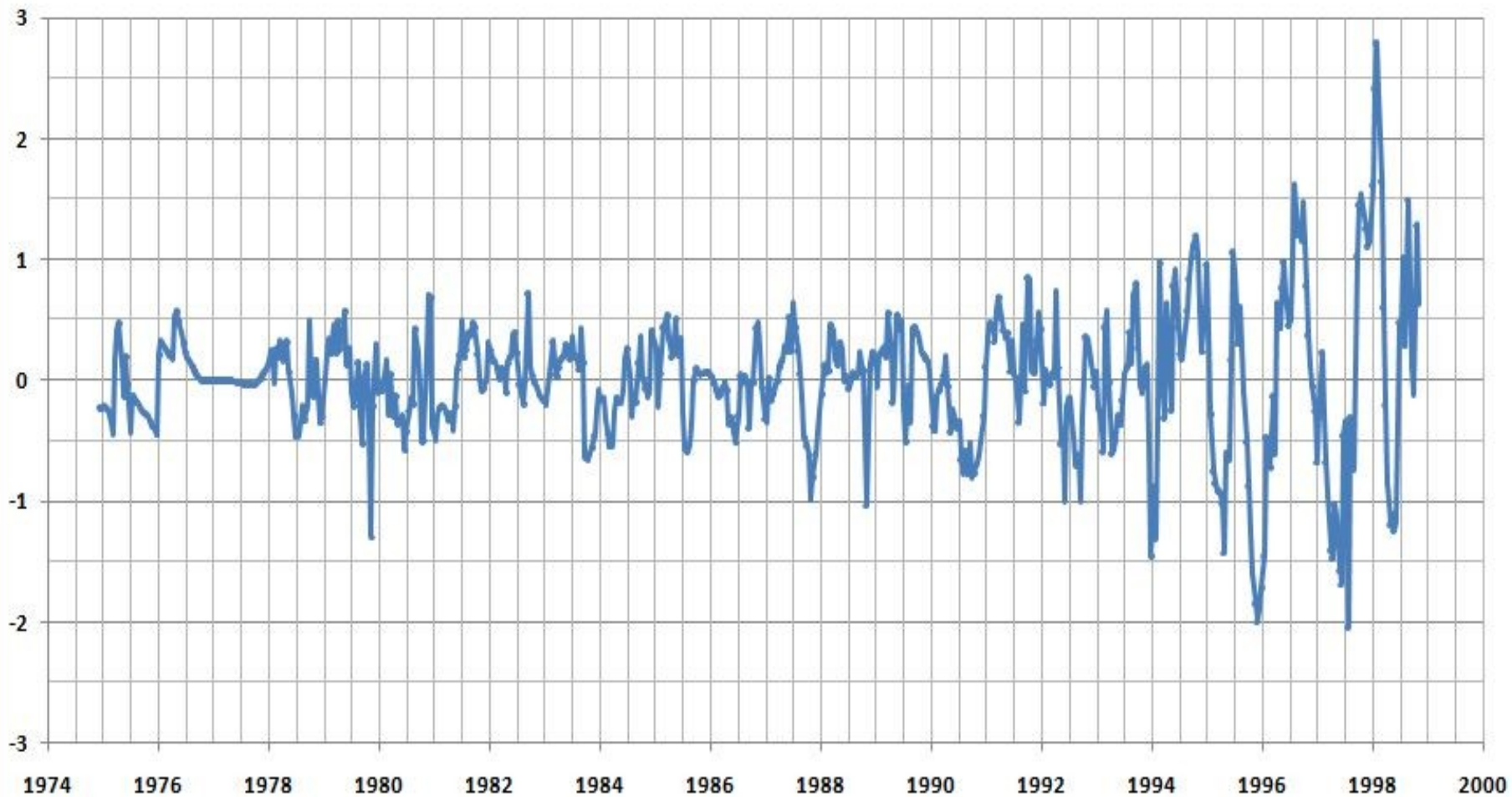
$$y = 0,071x^2 - 281,57x + 279214$$



— ЗС279 14.5ГГцинтер    — Сглаженные значения    — Полиномиальная (ЗС279 14.5ГГцинтер)

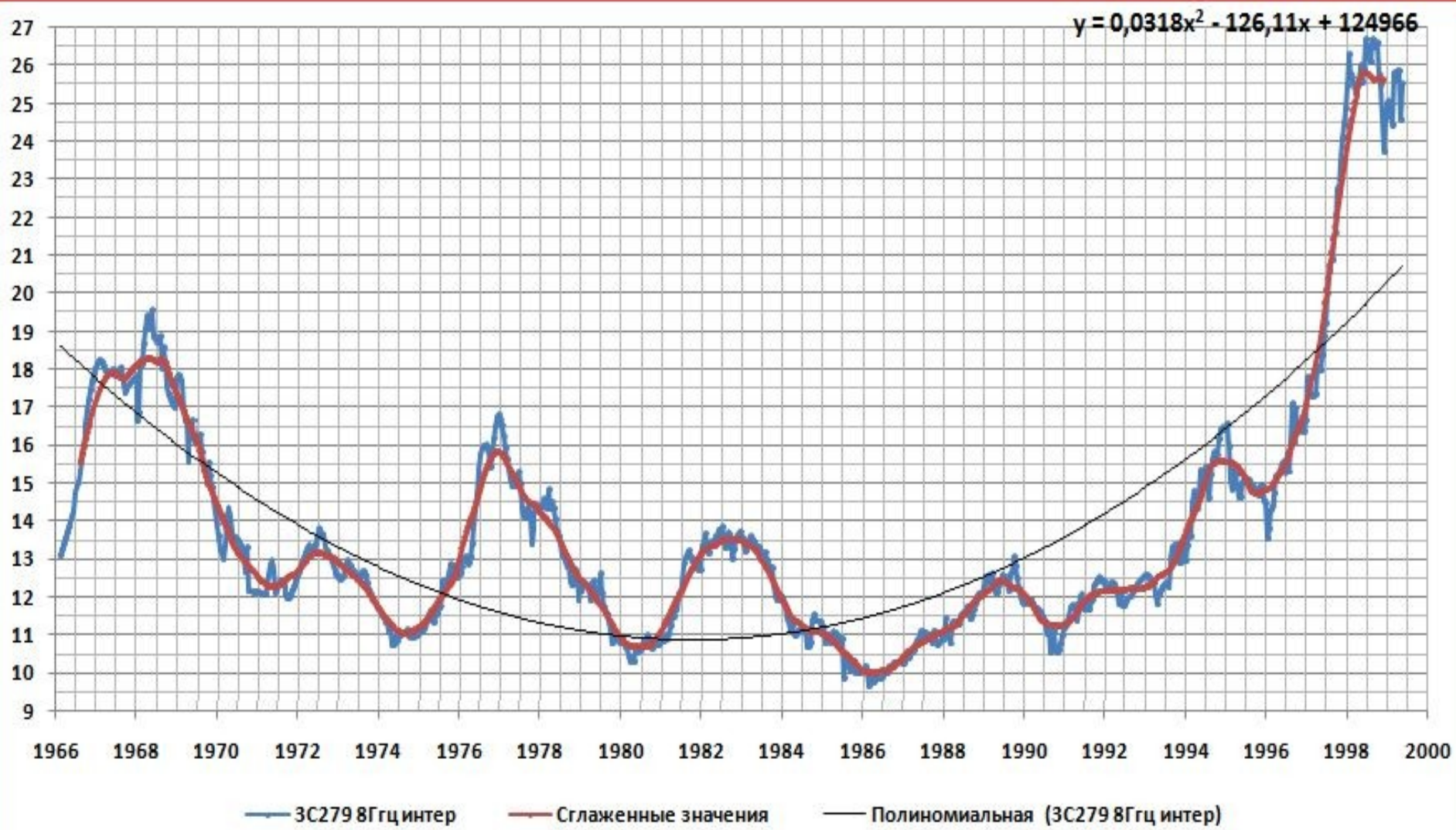
# ЗС279 О – С 14.5 ГГц

О - С для ЗС279 14.5ГГц



— О - С для ЗС279 14.5ГГц

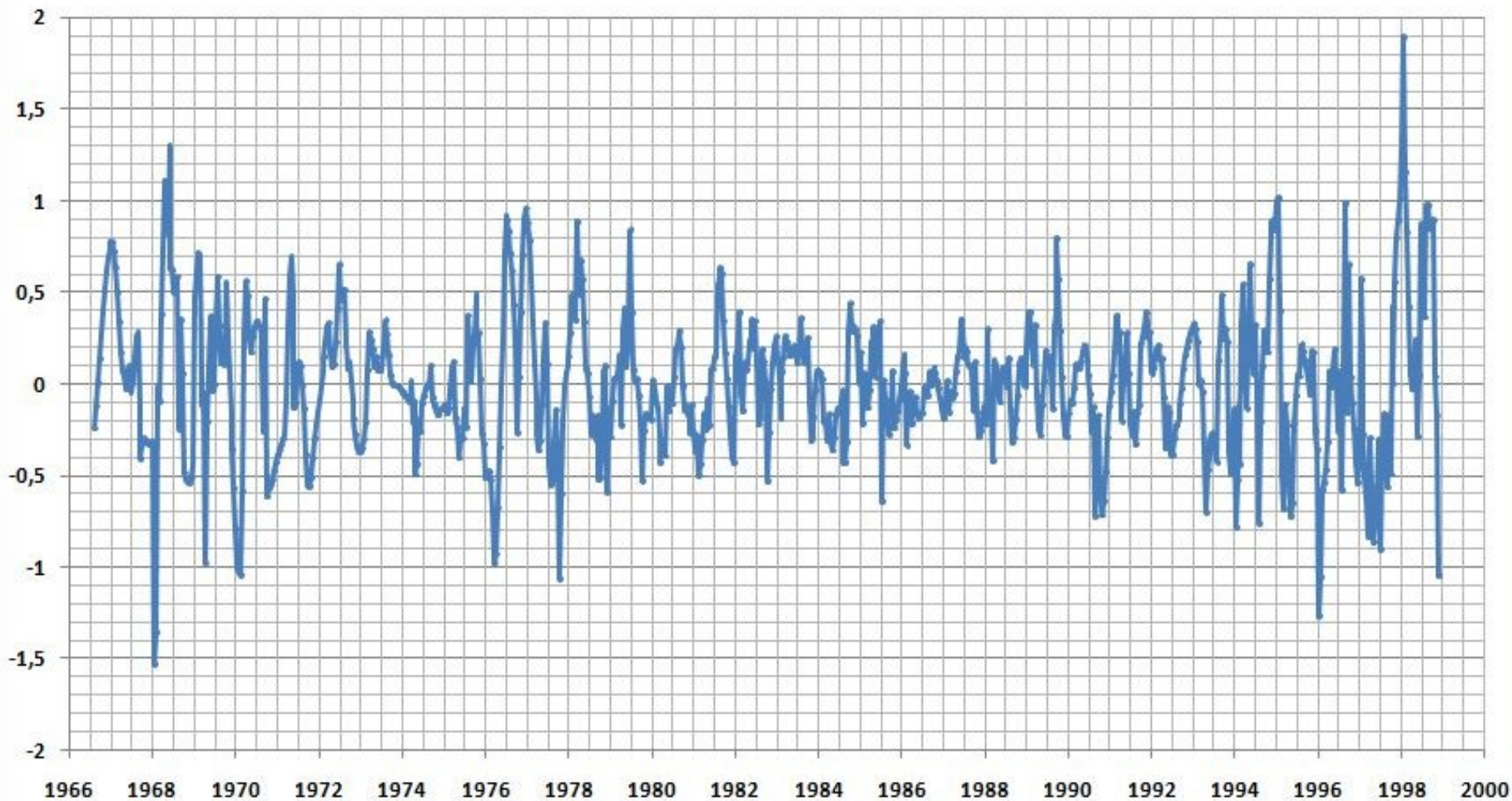
# ЗС279 наложение скол. среднего на изменение потока, частота 8 ГГц





# ЗС279 О – С 8 ГГц

О - С для ЗС279 8ГГц

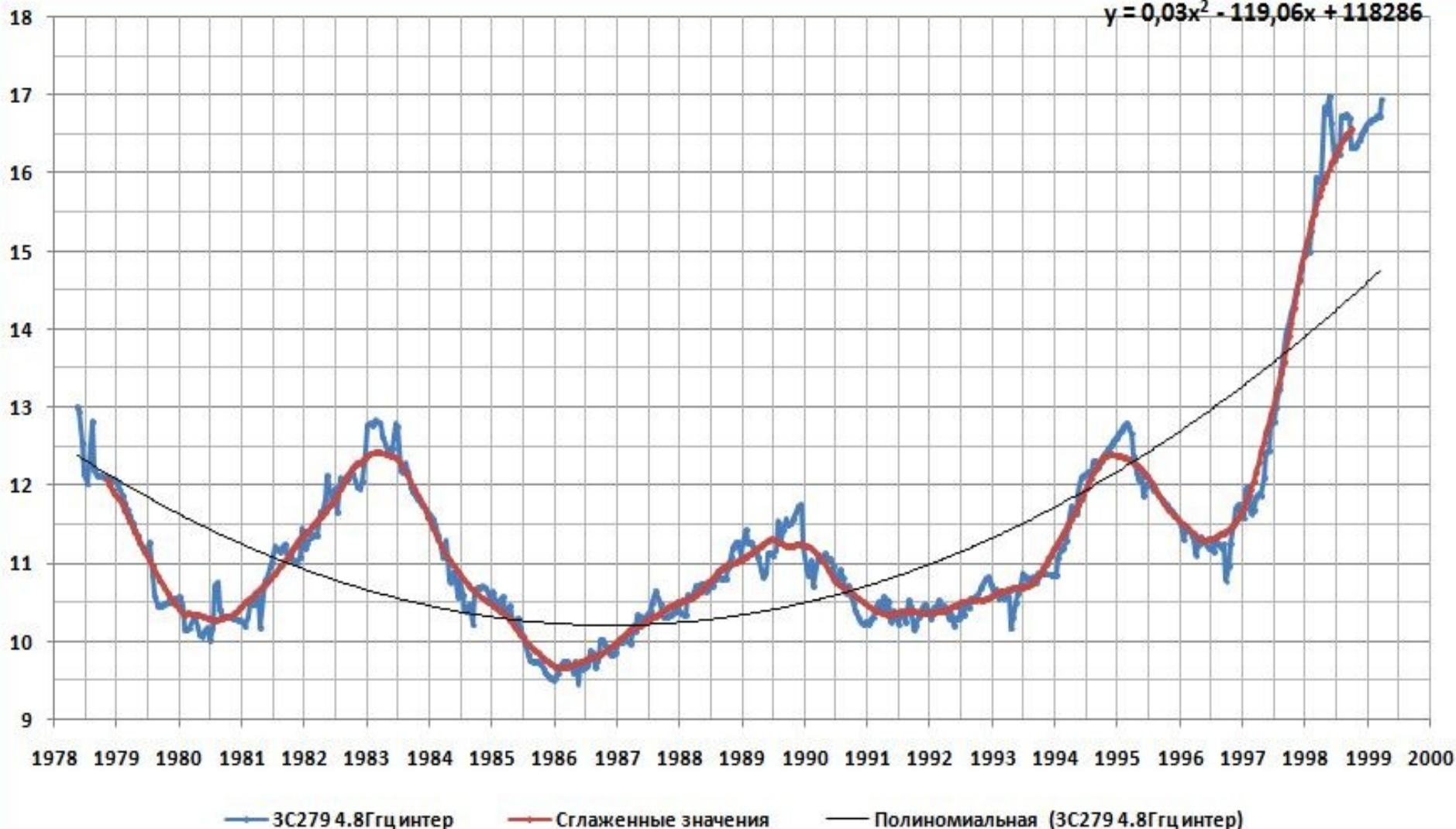


— О - С для ЗС279 8ГГц



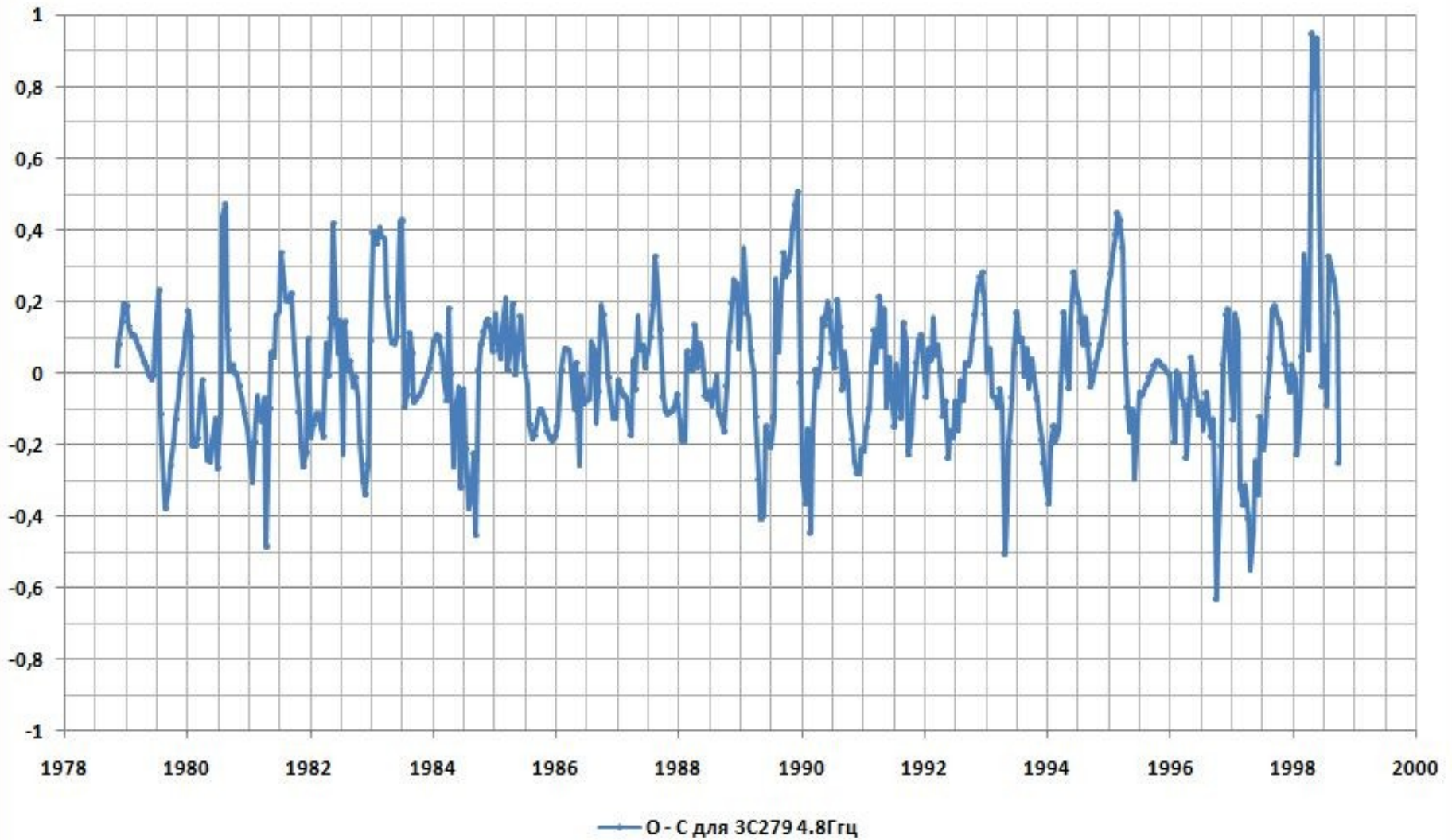
# ЗС279 наложение скол. среднего на изменение потока, частота 4.8 ГГц

$$y = 0,03x^2 - 119,06x + 118286$$

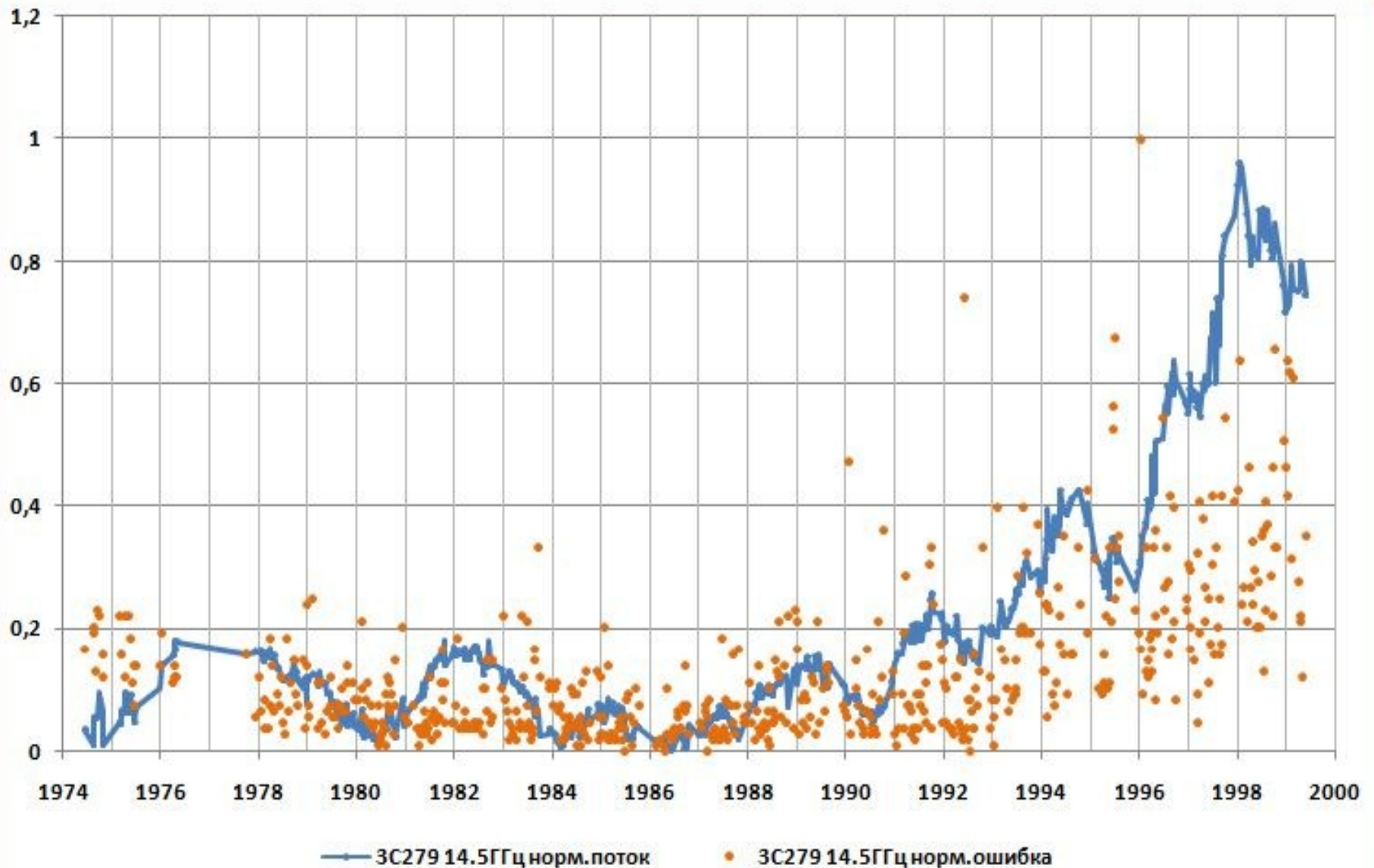


# ЗС279 О – С 4.8 ГГц

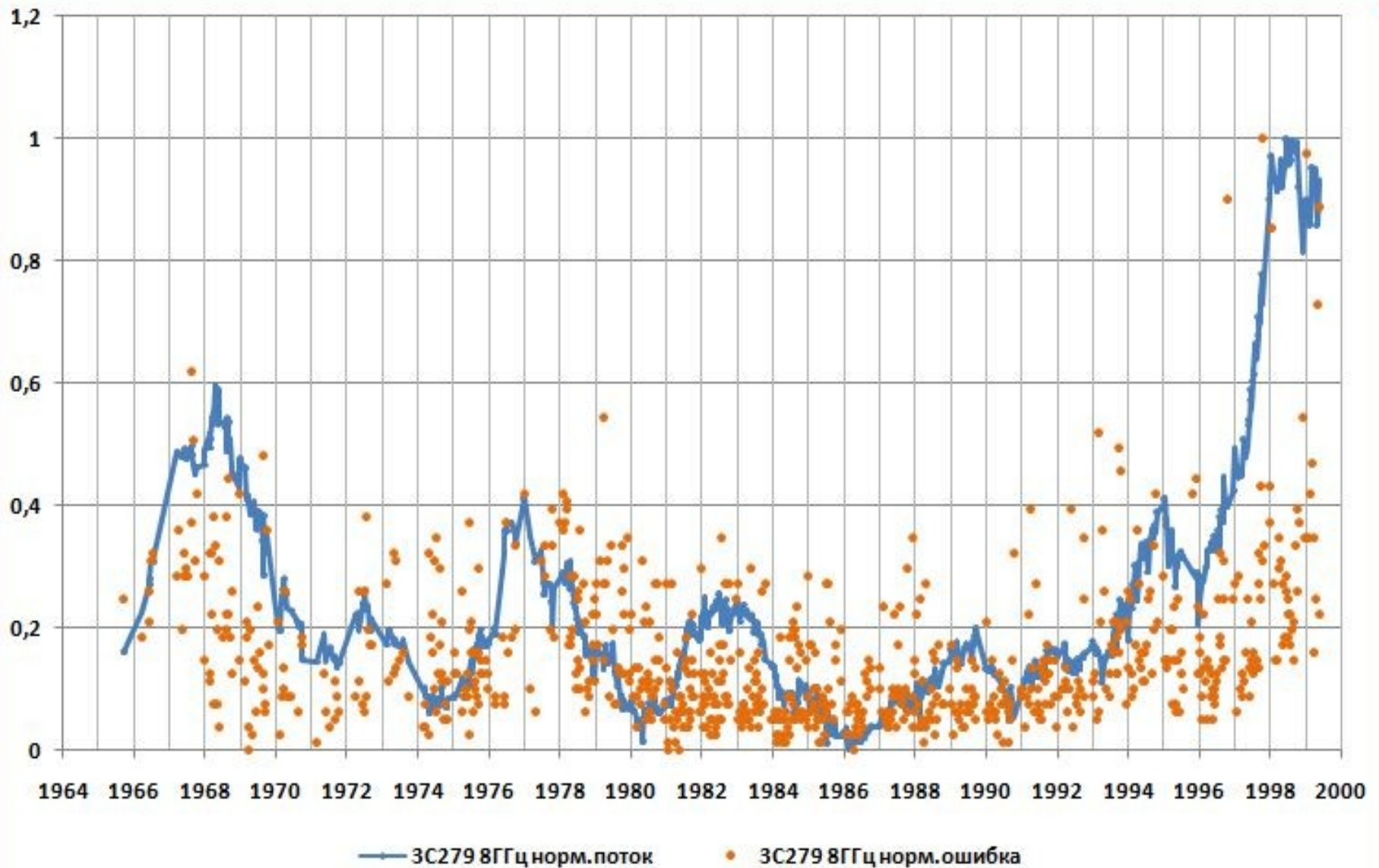
О - С для ЗС279 4.8ГГц



# 3C279 – изменение потока и погрешности наблюдений, частота 14.5 ГГц

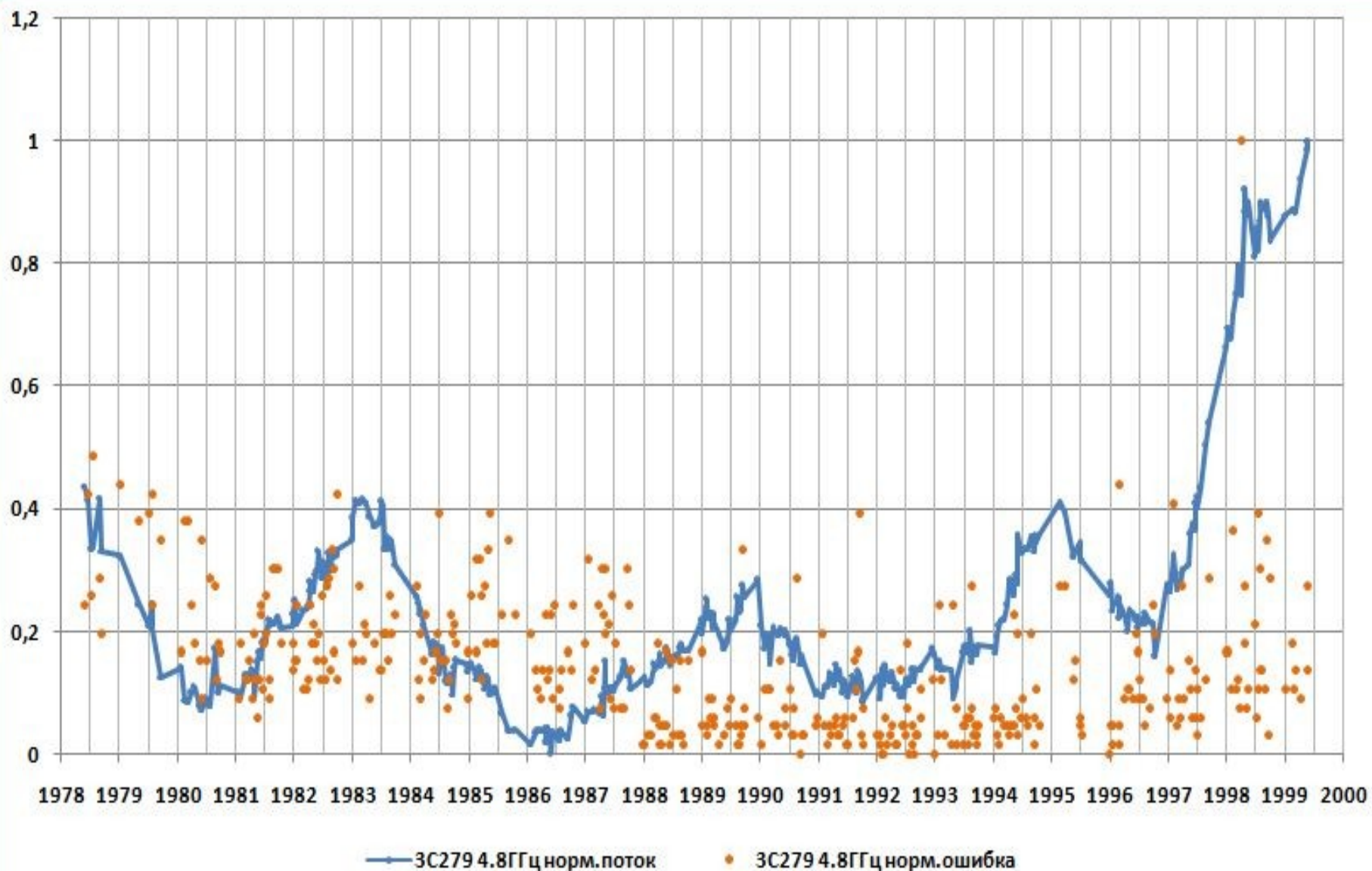


# ЗС279 – изменение потока и погрешности наблюдений, частота 8 ГГц





# ЗС279 – изменение потока и погрешности наблюдений, частота 4.8 ГГц

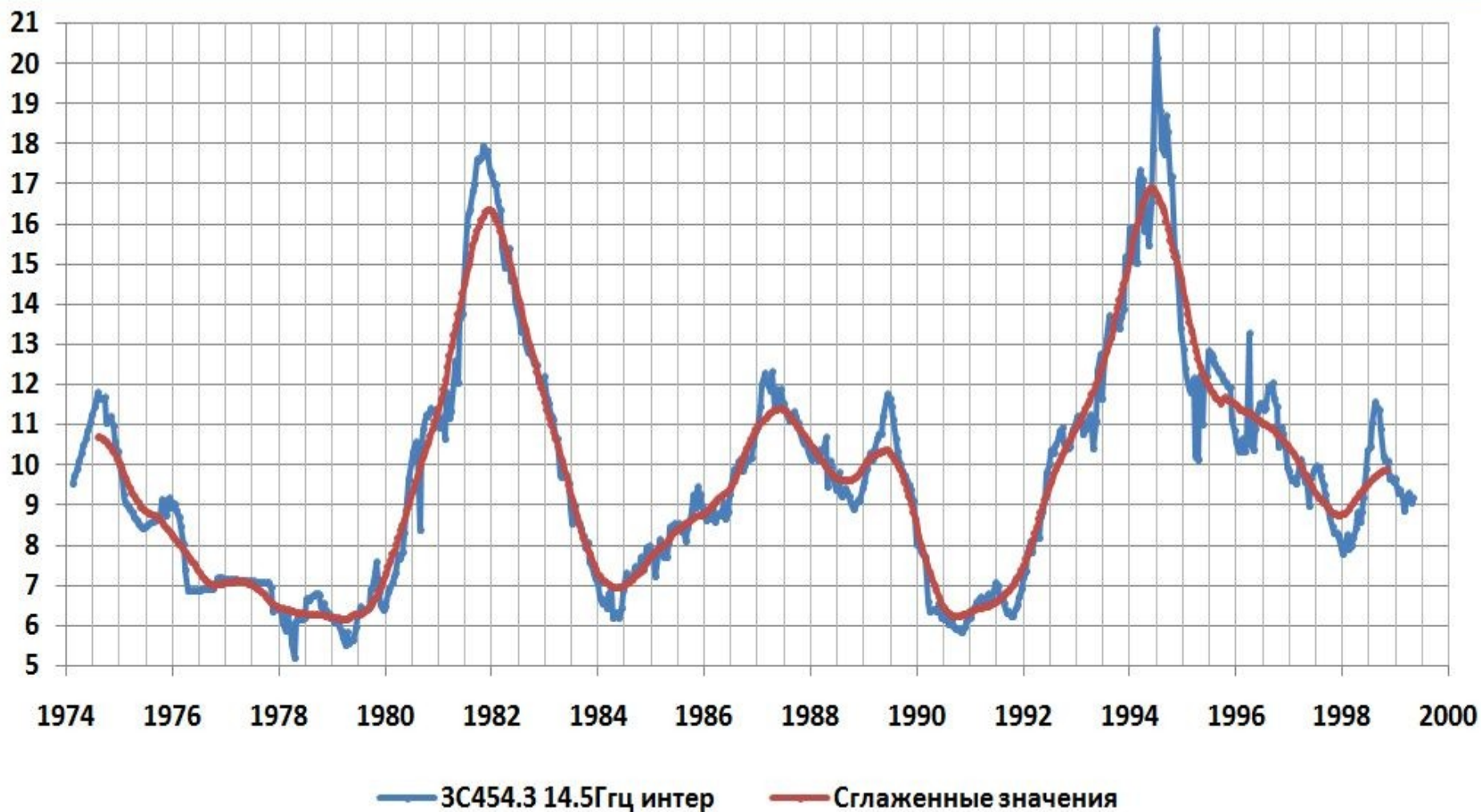


## Таблица вероятных периодов

### Радиоисточник ЗС279

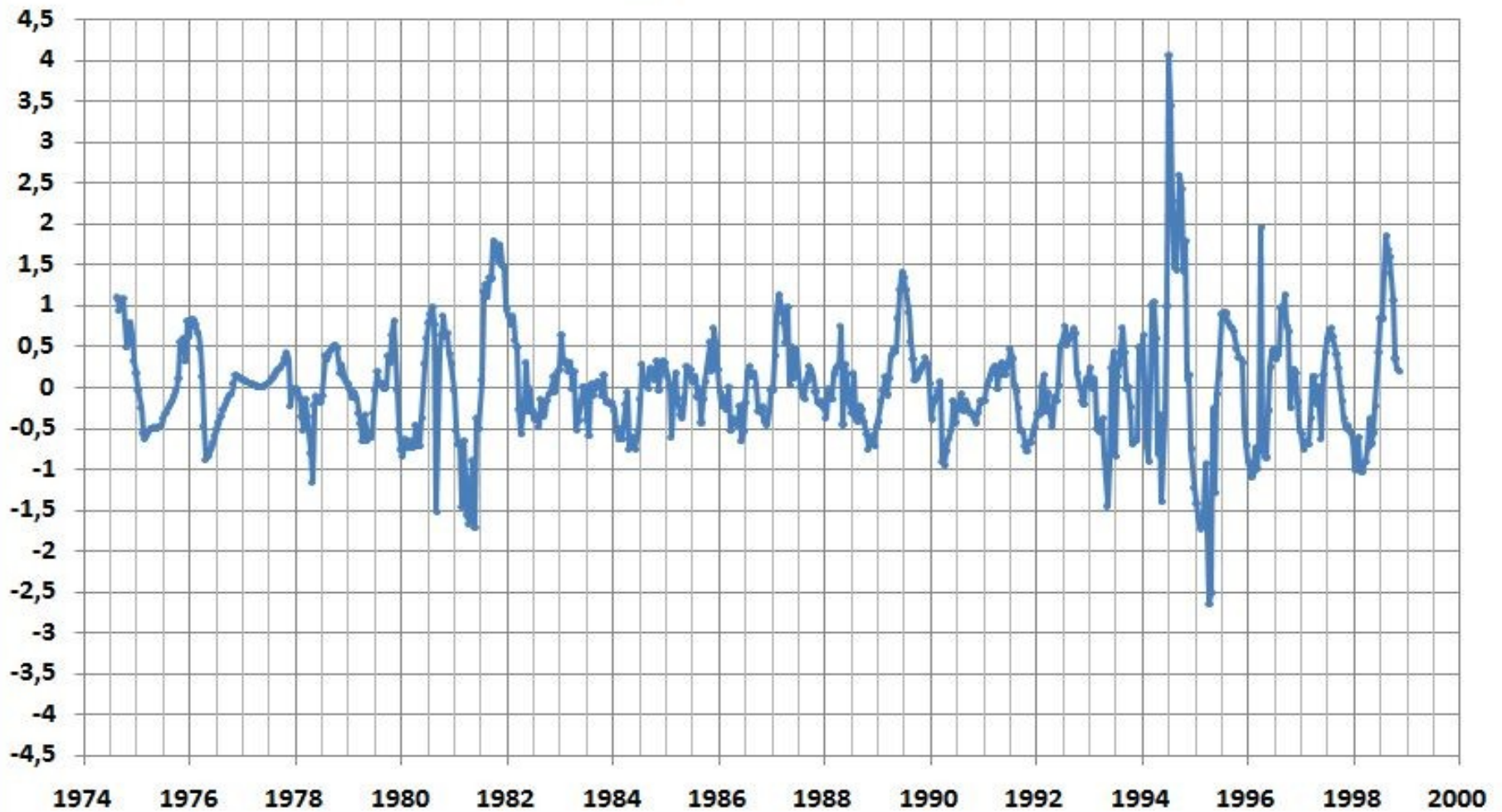
Частота, ГГц	Врем. Интервал, годы	Вероятные периоды (исходные), годы	Вероятные периоды (с учётом тренда), годы	Вероятные периоды (сглаженные), годы	Вероятные периоды (О-С), годы
14.5	1974 - 1999	3.0	гды	3.0	0.7
		5.3	5.0	4.0	1.0
		----	8.2	8.0	1.3
		----	----	----	1.7
8	1965 - 1999	4.2	4.1	4.0	0.7
		5.0	16.5	5.3	1.3
		----	----	16.0	1.6
		----	----	----	5.3
4.8	1978 - 1999	6.0	5.2	5.0	0.7
		12.0	----	----	4.0
		----	----	----	----
		----	----	----	----

# 3C454.3 наложение скоп. среднего на изменения потока, 14.5 ГГц



# ЗС454.3 О – С 14.5 ГГц

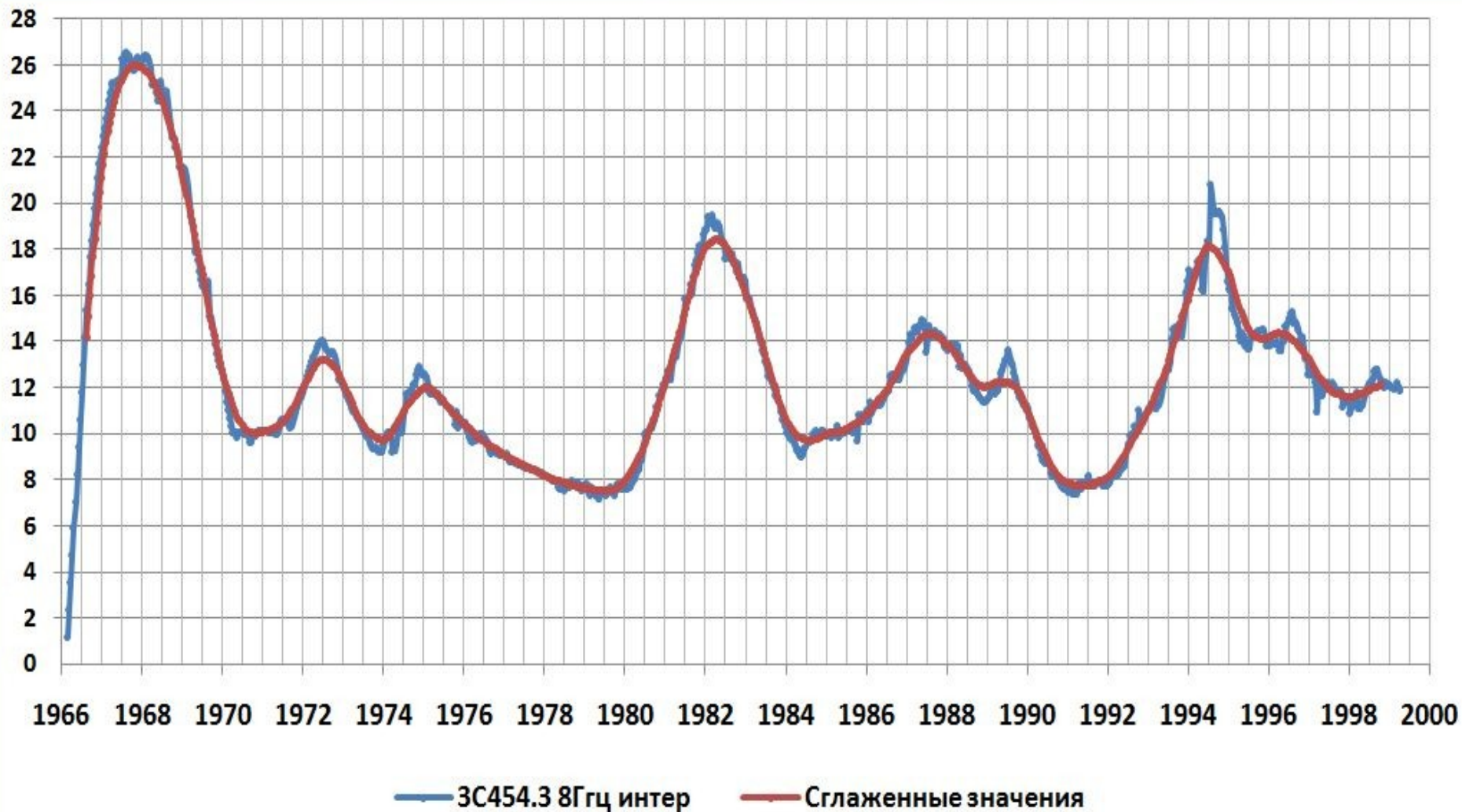
О - С для ЗС454.3 14.5ГГц



— О - С для ЗС454.3 14.5ГГц

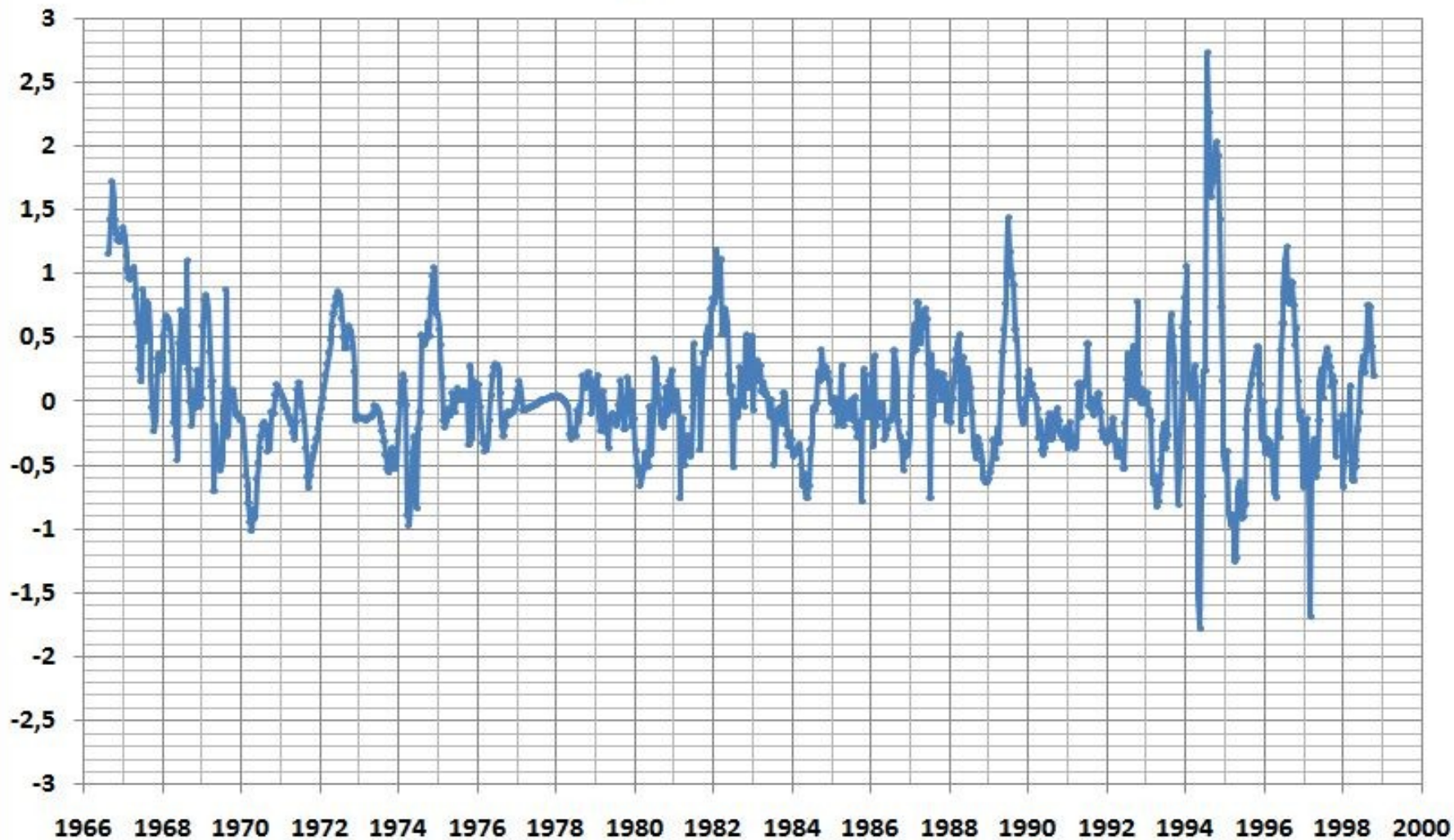


# ЗС454.3 наложение скол. среднего на изменения потока, 8 ГГц



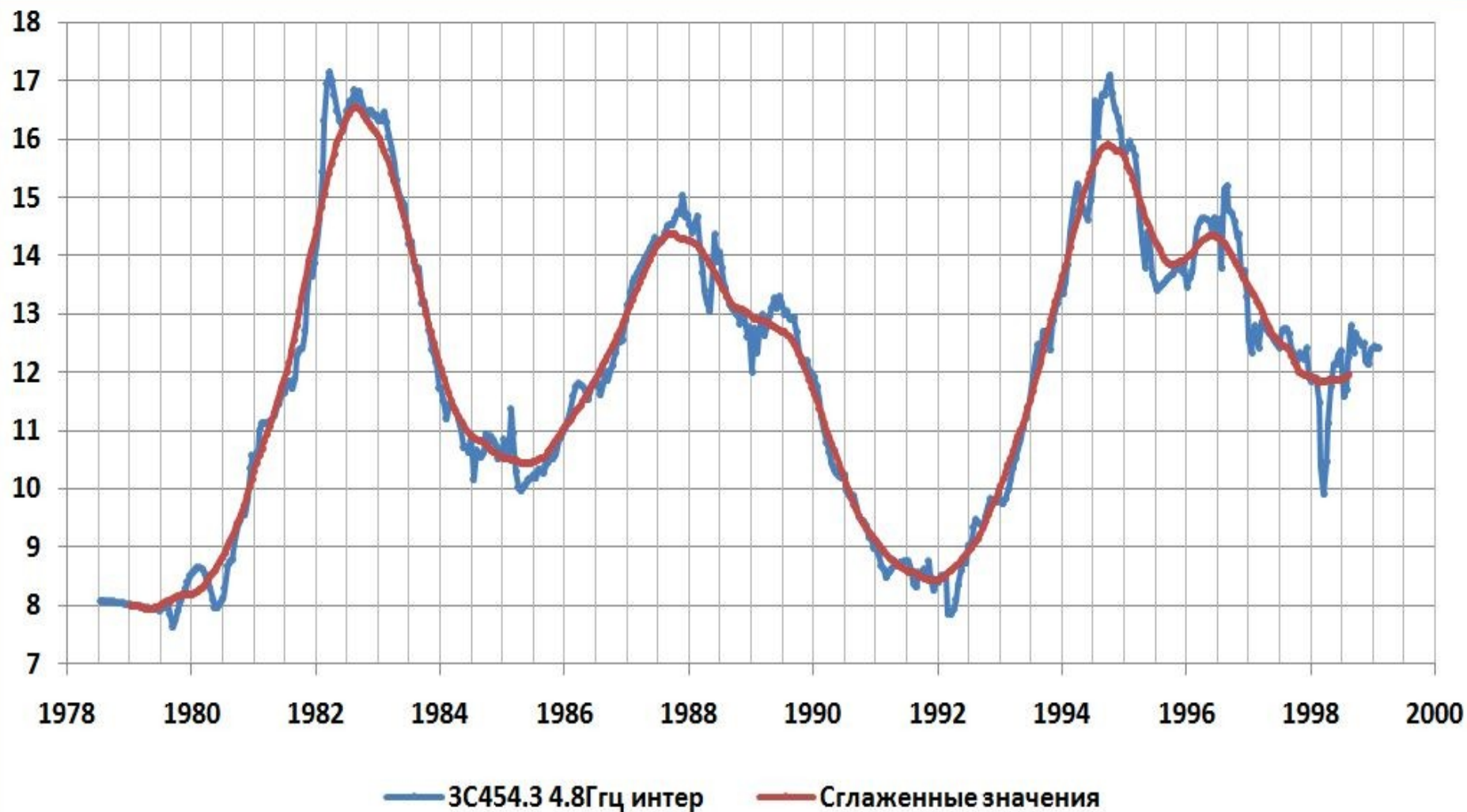
# ЗС454.3 О – С 8 ГГц

О - С для ЗС454.3 8ГГц



— О - С для ЗС454.3 8ГГц

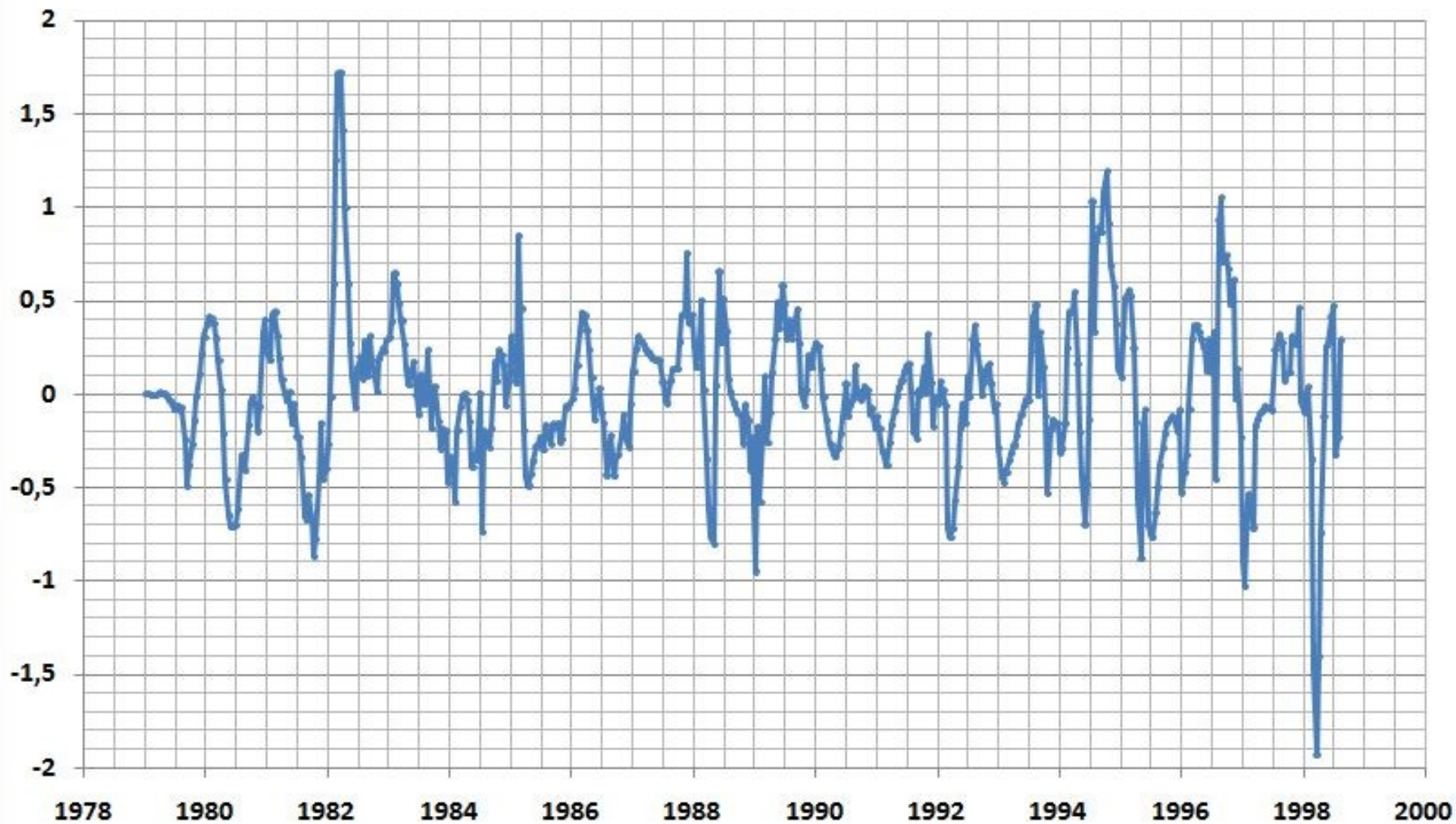
# ЗС454.3 наложение скоп. среднего на изменения потока, 4.8 ГГц





# ЗС454.3 О – С 4.8 ГГц

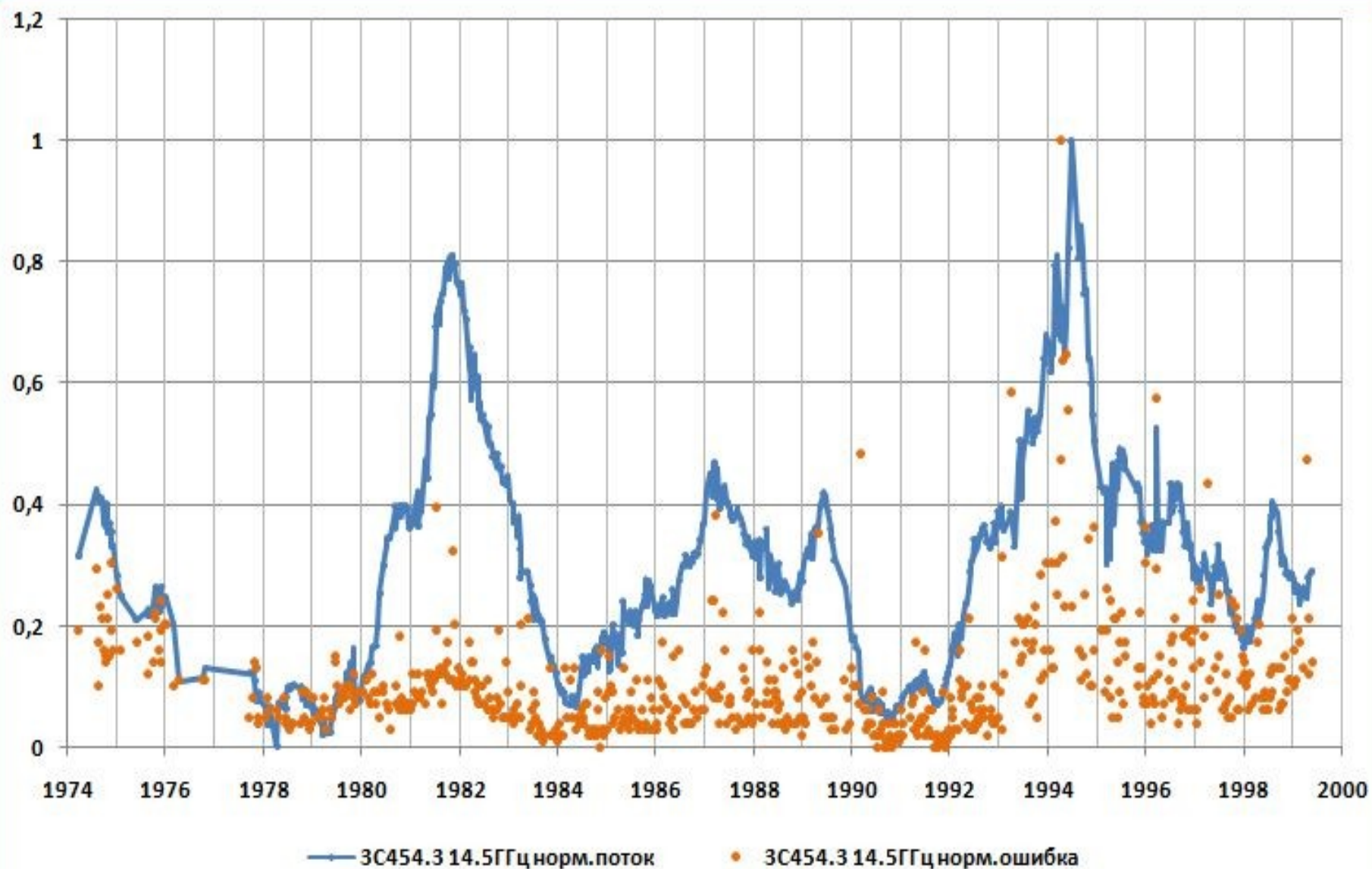
О - С для ЗС454.3 4.8ГГц



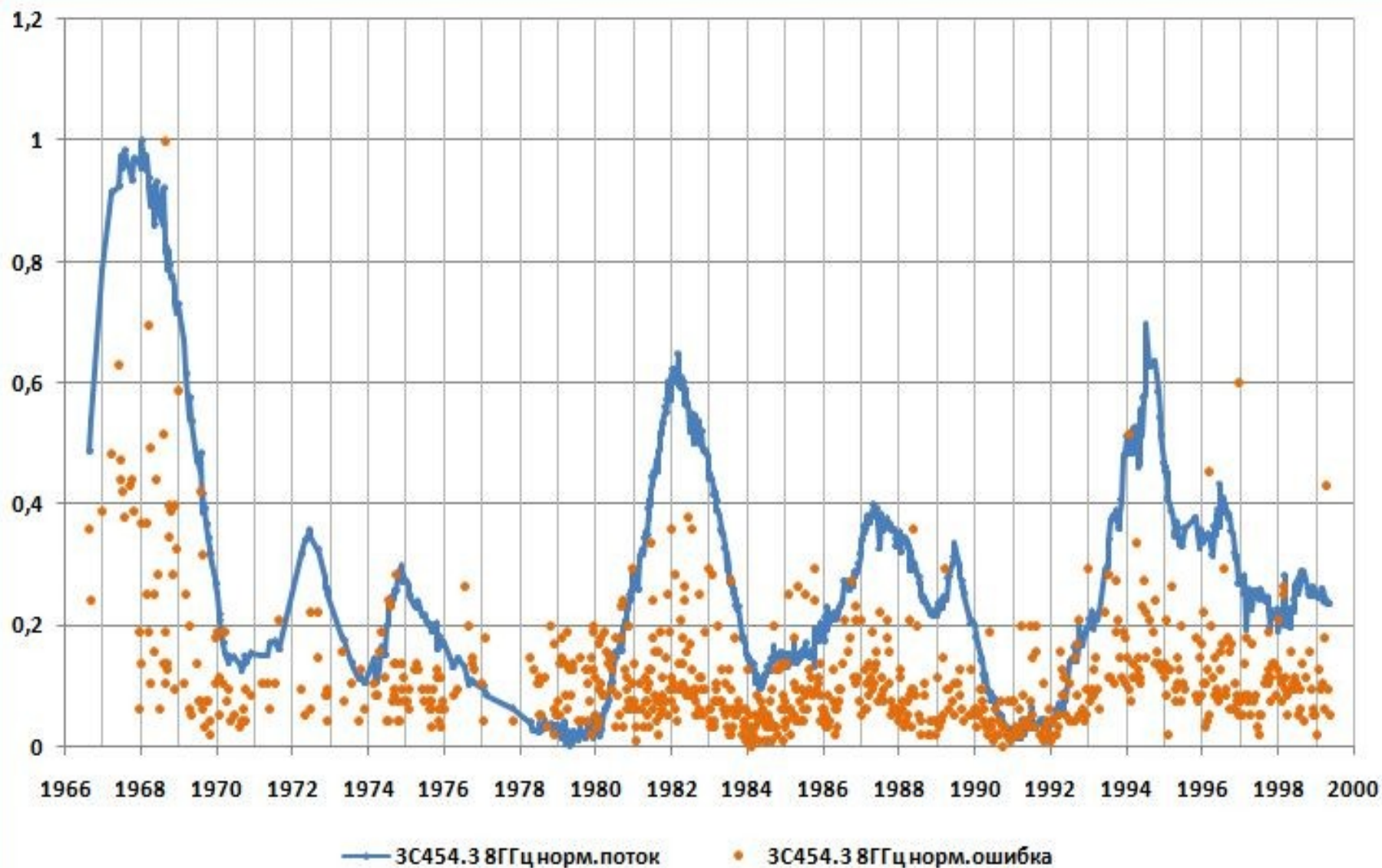
— О - С для ЗС454.3 4.8ГГц



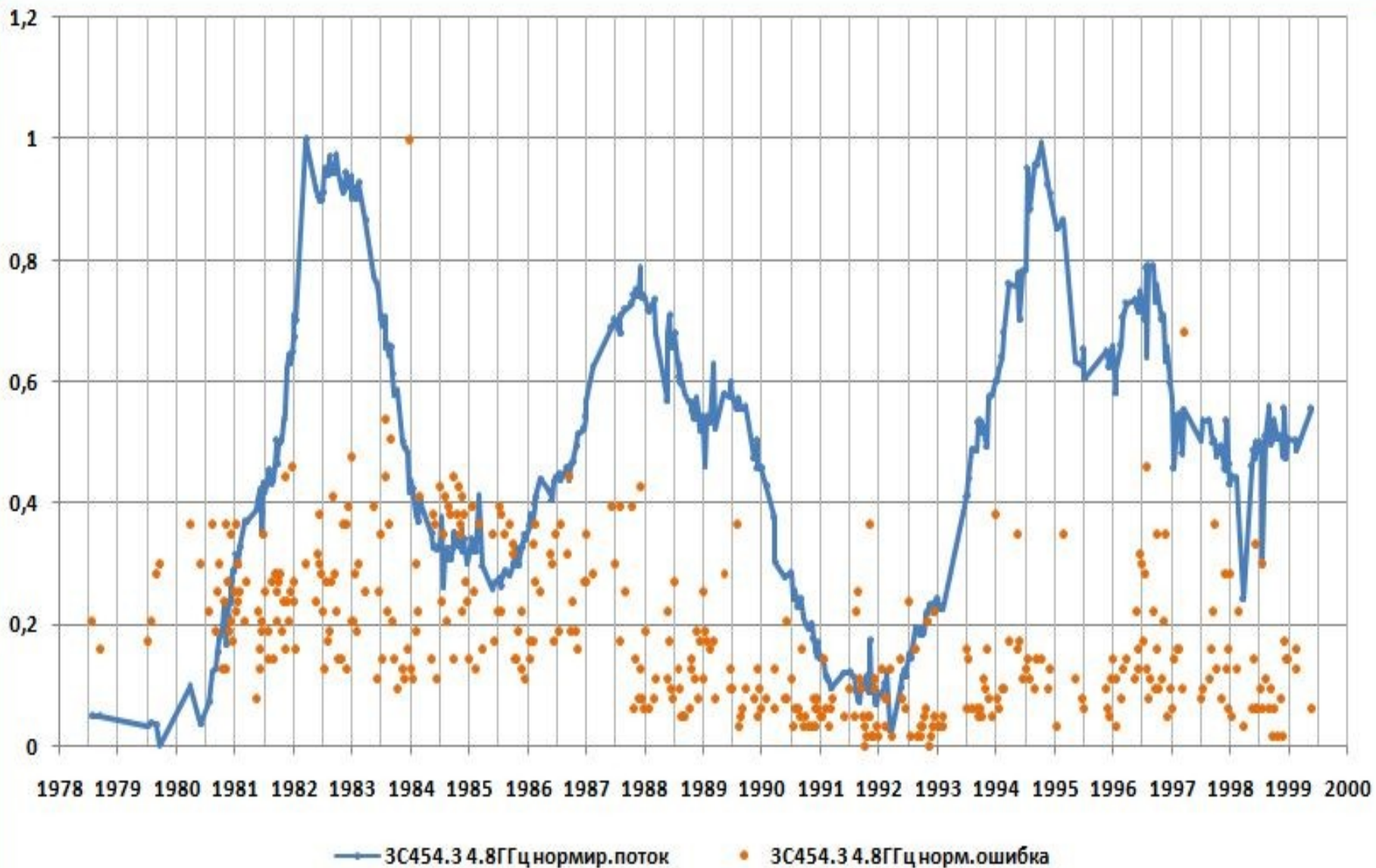
# ЗС454.3 – изменение потока и погрешности наблюдений, частота 14.5 ГГц



# ЗС454.3 – изменение потока и погрешности наблюдений, частота 8 ГГц



# ЗС454.3 – изменение потока и погрешности наблюдений, частота 4.8 ГГц



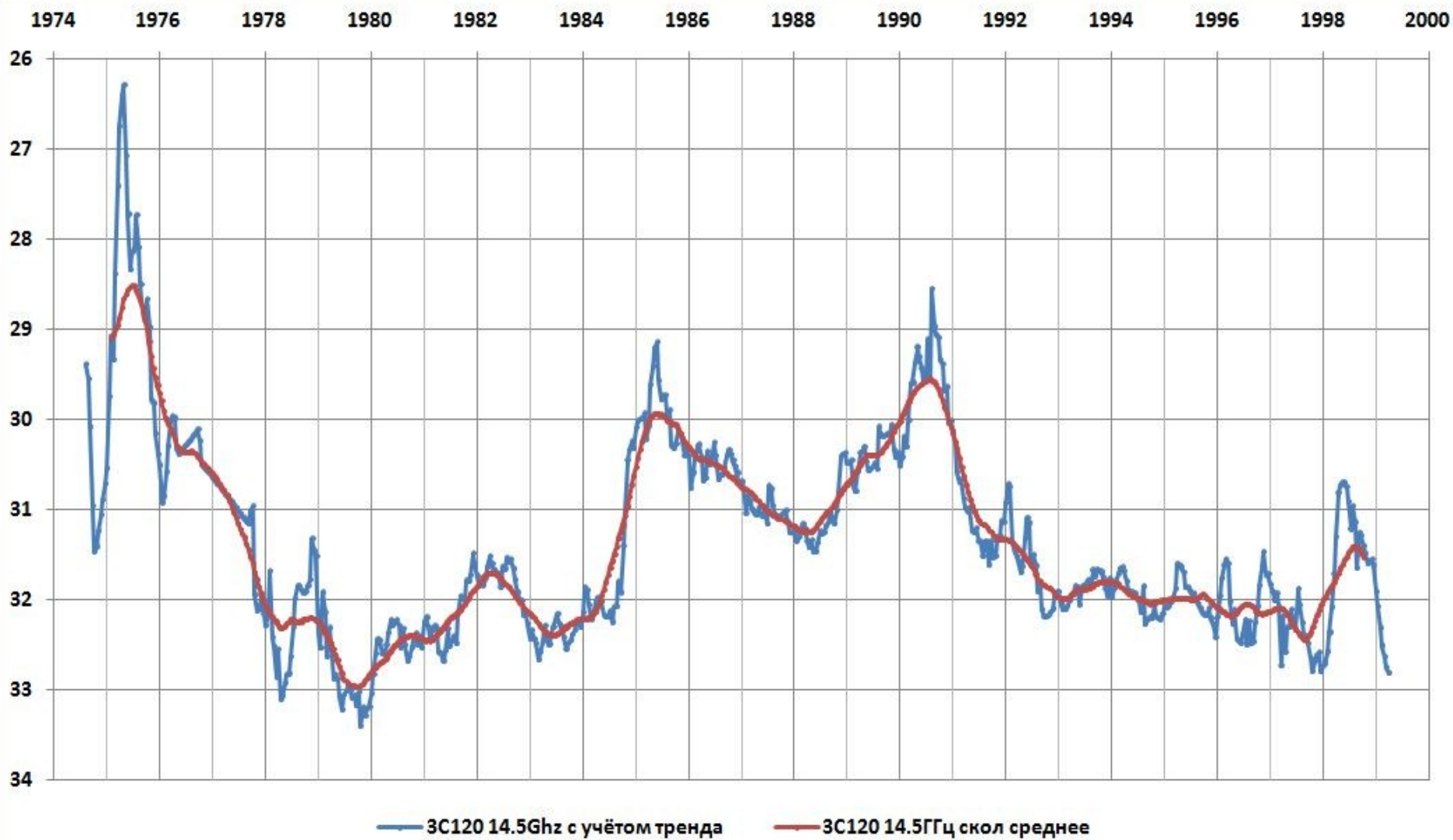
## Таблица вероятных периодов

### Радиоисточник ЗС454.3

Частота, ГГц	Врем. Интервал, годы	Вероятные периоды (исходные), годы	Вероятные периоды (сглаженные), годы	Вероятные периоды (О-С), годы
14.5	1974 - 1999	6.1	6.0	1.0
		12.5	12.1	1.5
		----	----	----
		----	----	----
8	1966 - 1999	6.5	6.4	1.0
		16.0	16.0	2.5
		----	----	5.3
		----	----	----
4.8	1978 - 1999	6.7	6.5	1.0
		12.0	----	1.4
		----	----	2.4
		----	----	6.5

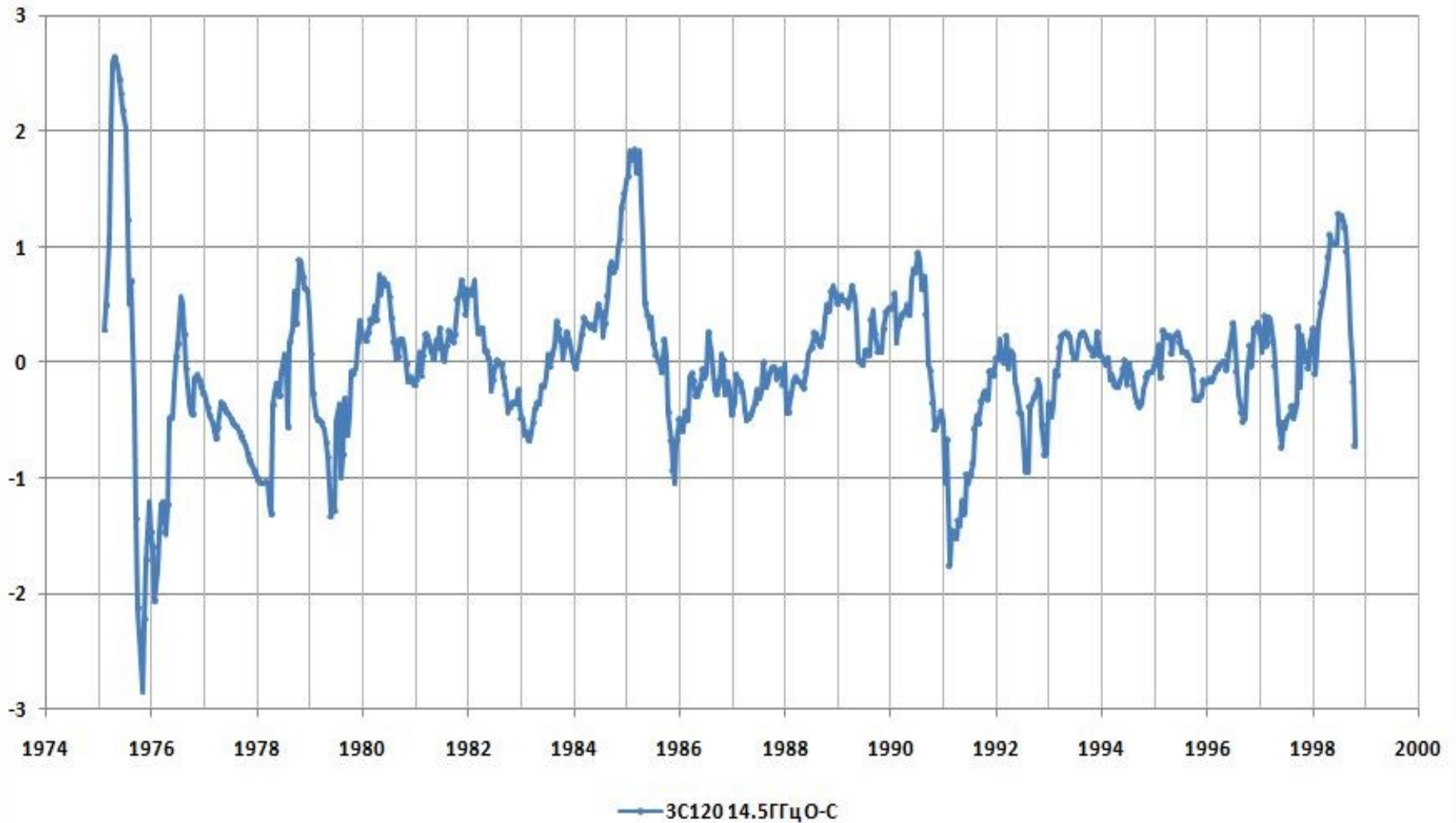


# ЗС120 наложение скол. среднего на изменения потока, 14.5 ГГц

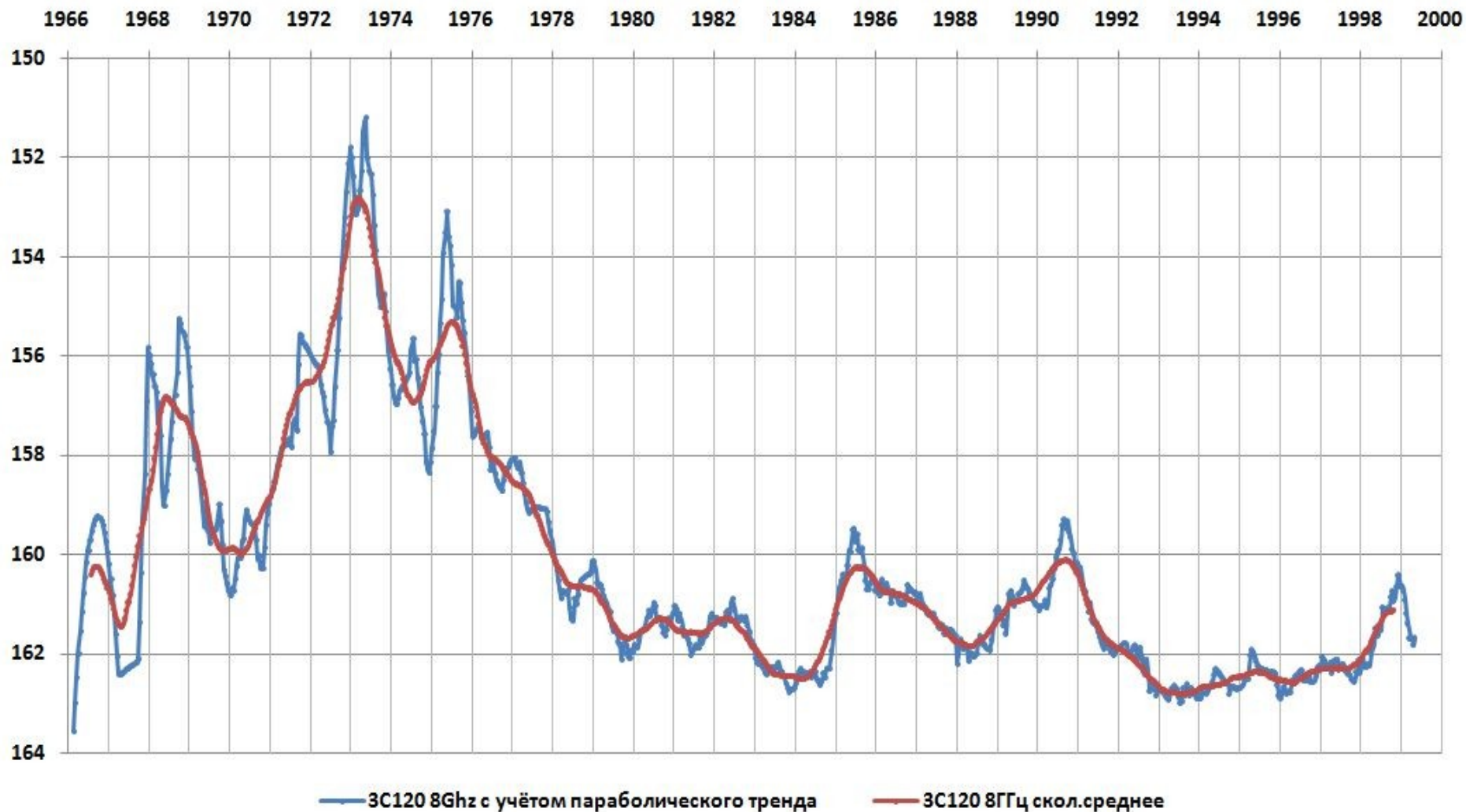


# 3C120 O – C 14.5 ГГц

3C120 14.5ГГц O-C

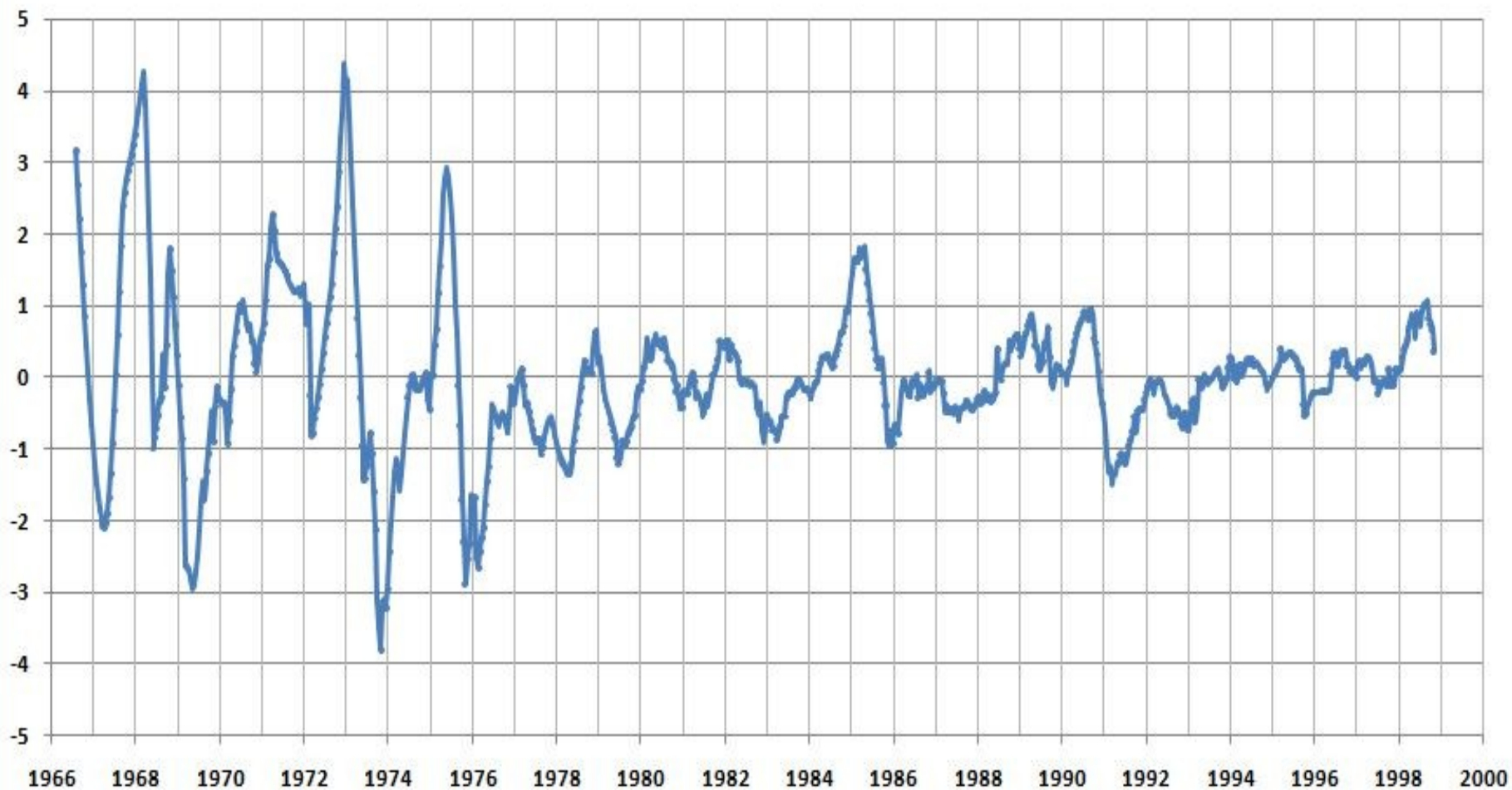


# ЗС120 наложение скол. среднего на изменения потока, 8 ГГц



# 3C120 O – C 8 ГГц

3C120 8GHz O-C

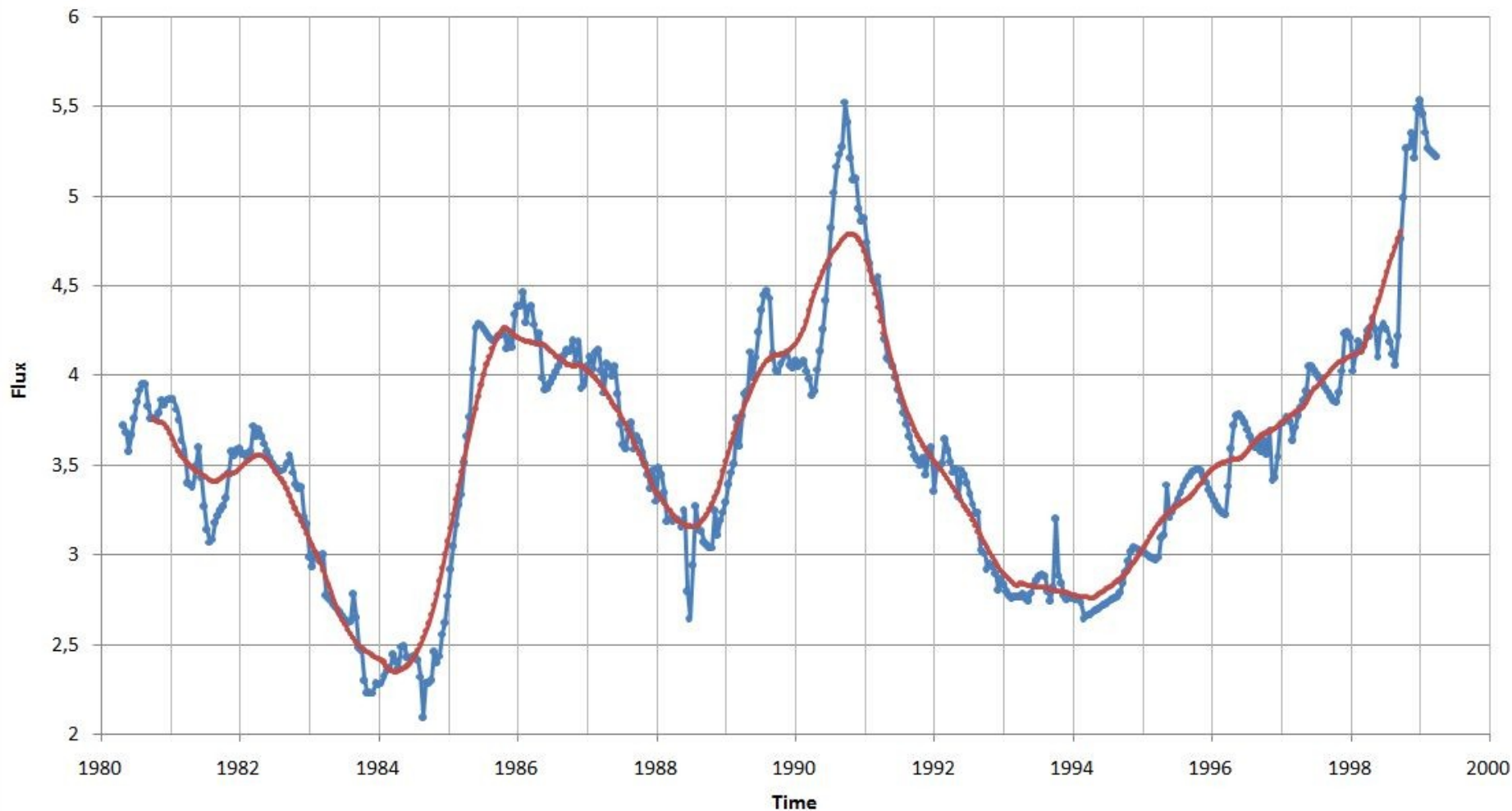


— 3C120 8GHz O-C



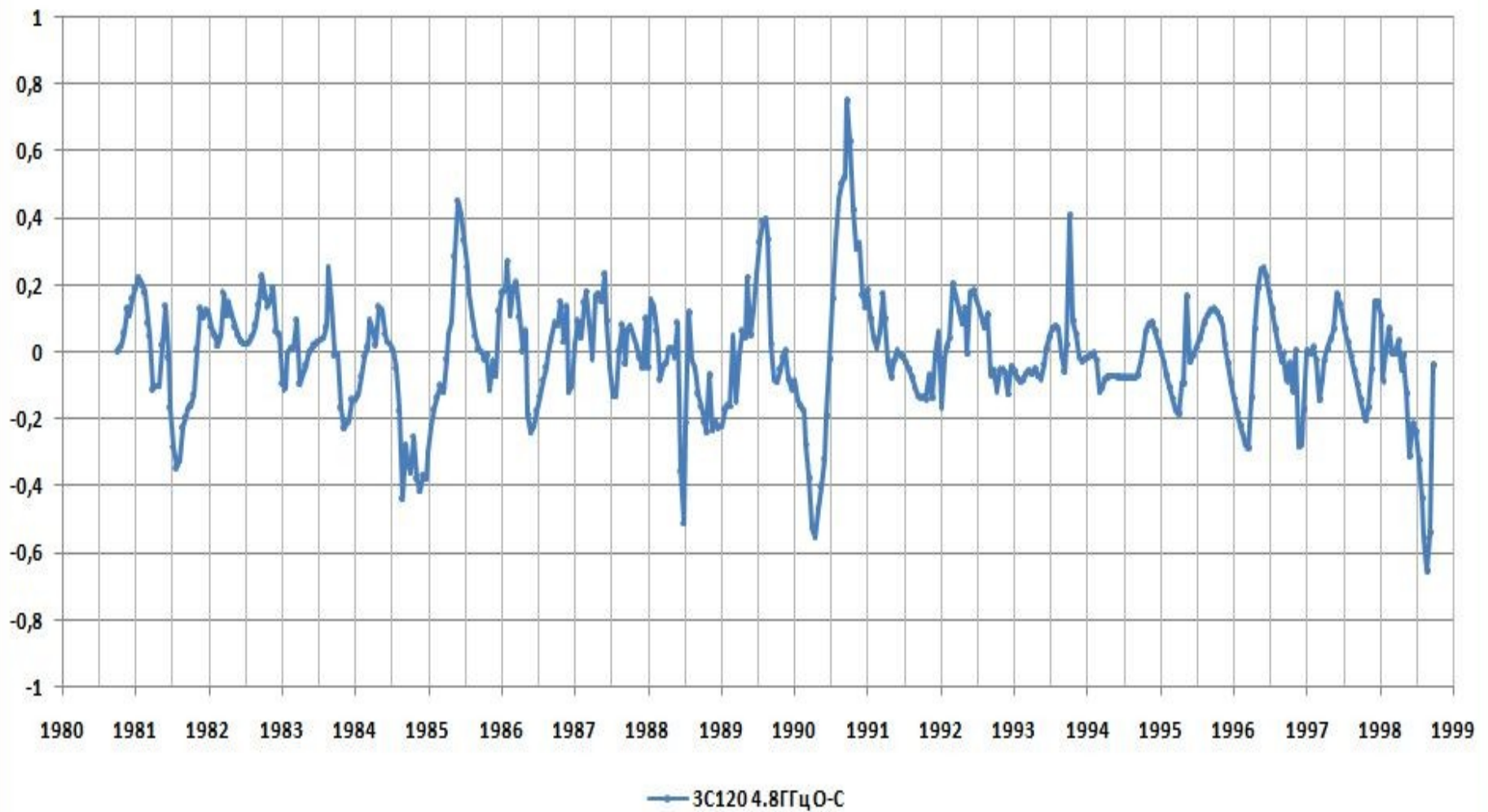
# 3C120 наложение скол. среднего на изменения потока, 4.8 ГГц

3C120 4.8Ghz int 0.04 + скол.среднее

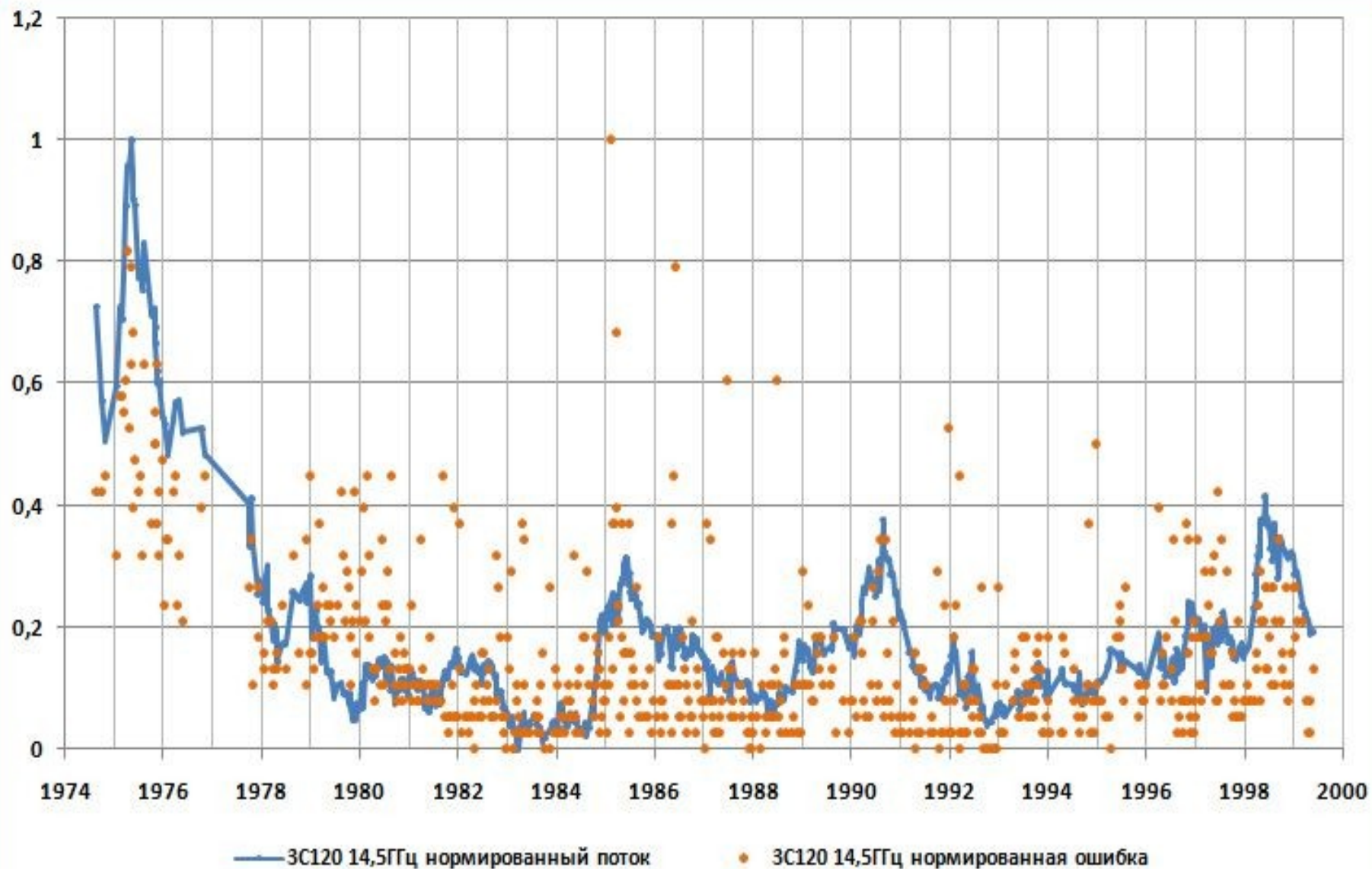


# ЗС120 О – С 4.8 ГГц

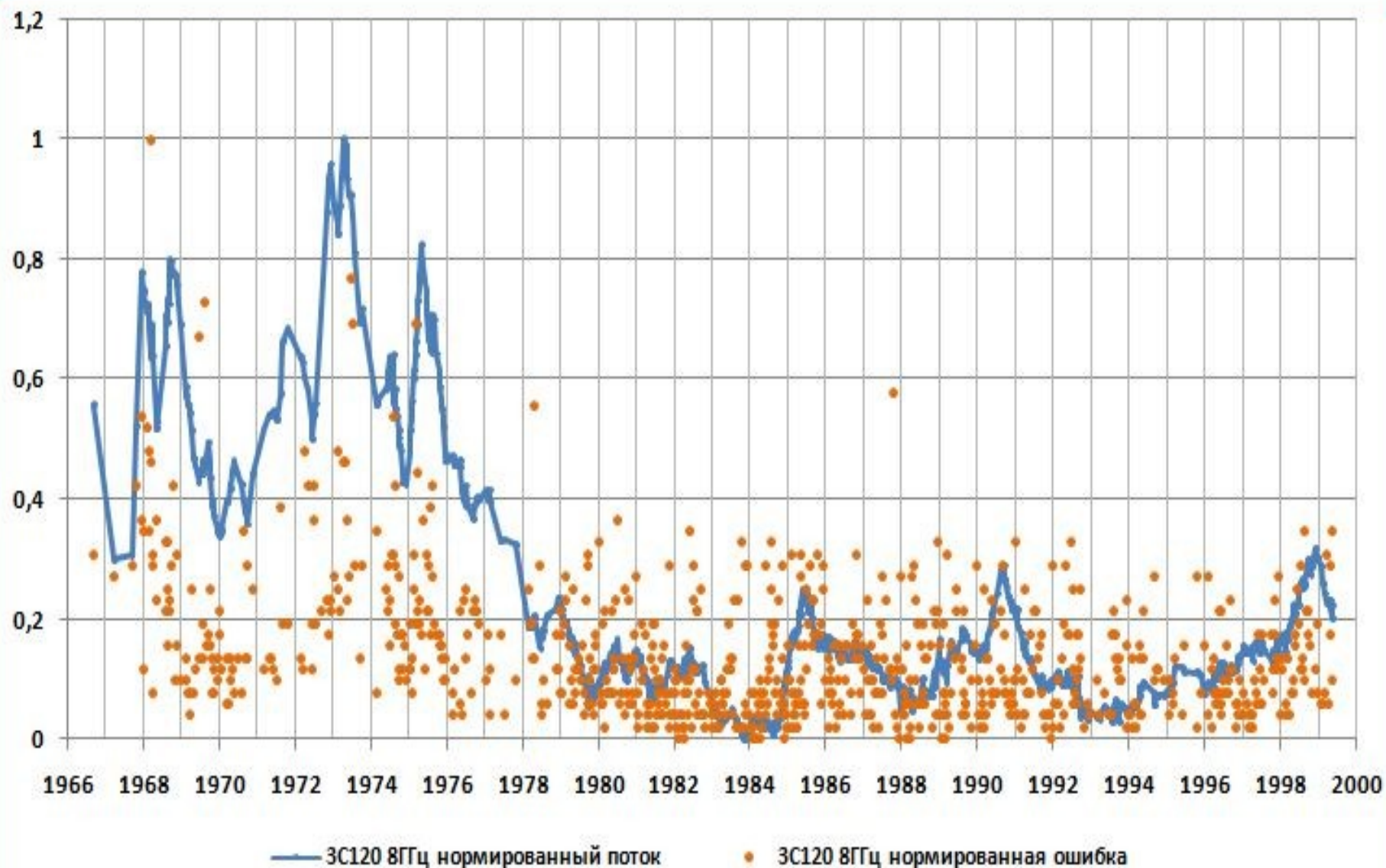
## ЗС120 4.8ГГц О-С



# ЗС120 – изменение потока и погрешности наблюдений, частота 14.5 ГГц

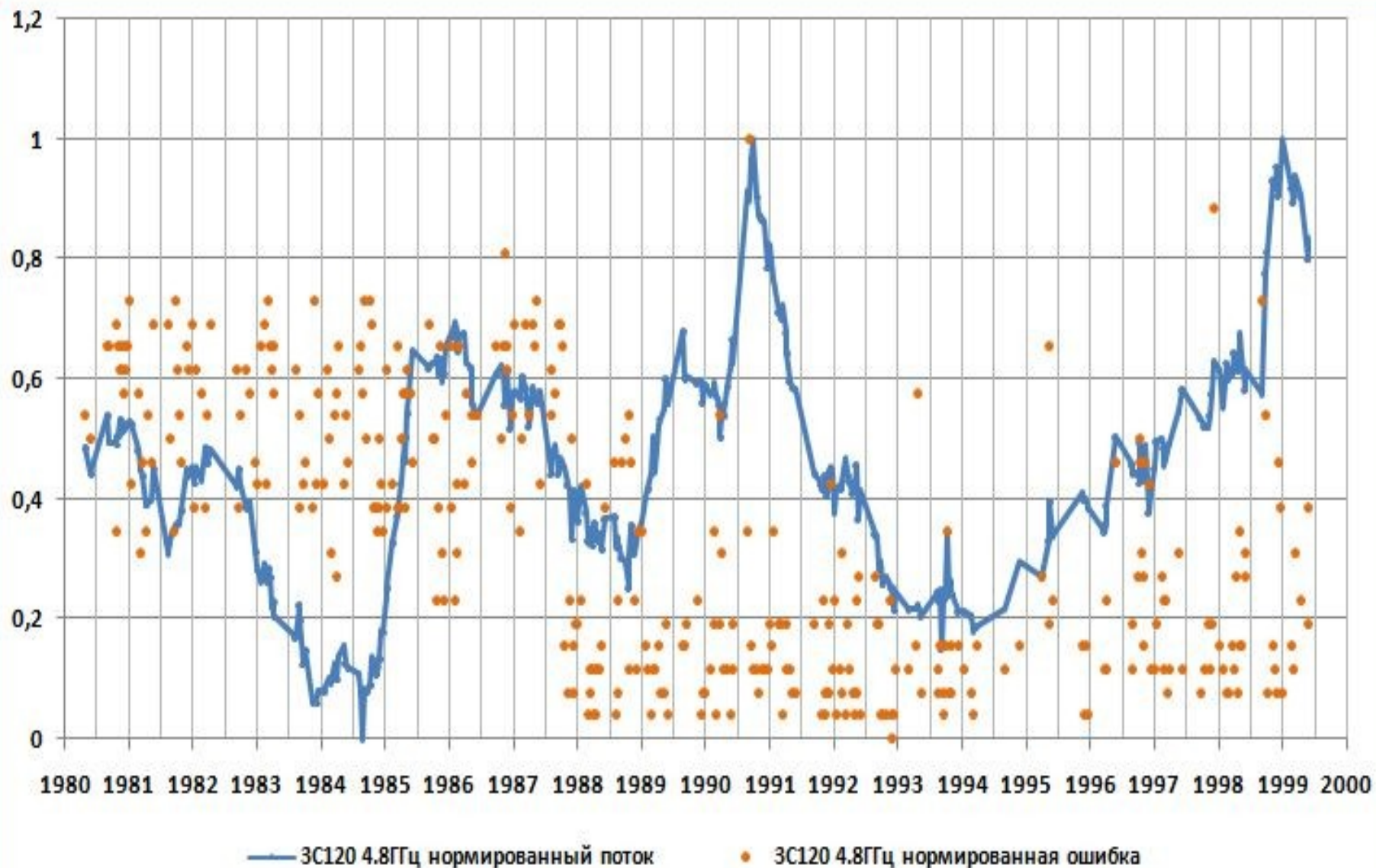


# ЗС120 – изменение потока и погрешности наблюдений, частота 8 ГГц





# ЗС120 – изменение потока и погрешности наблюдений, частота 4.8 ГГц

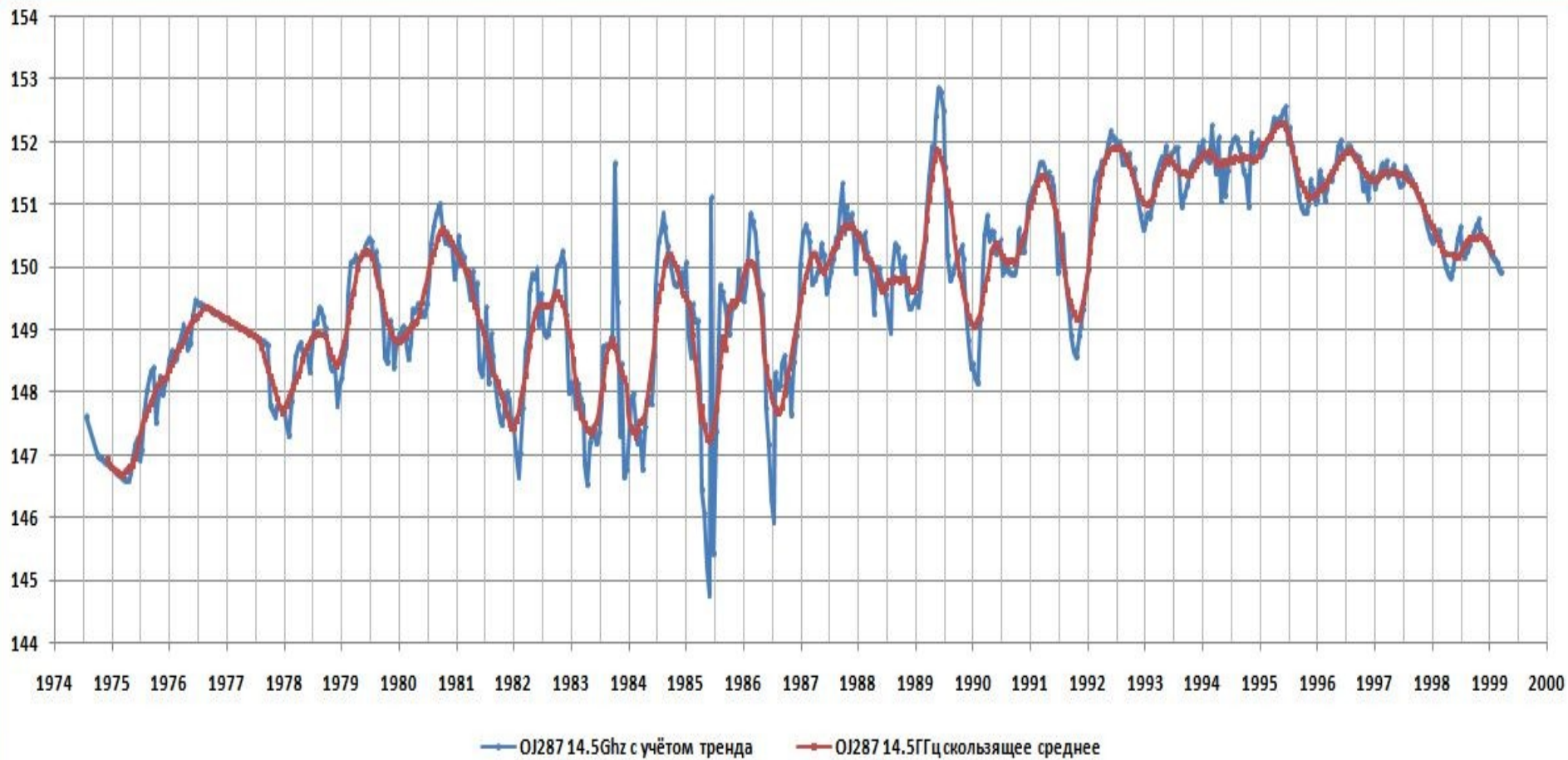


# Таблица вероятных периодов

## Радиоисточник ЗС120

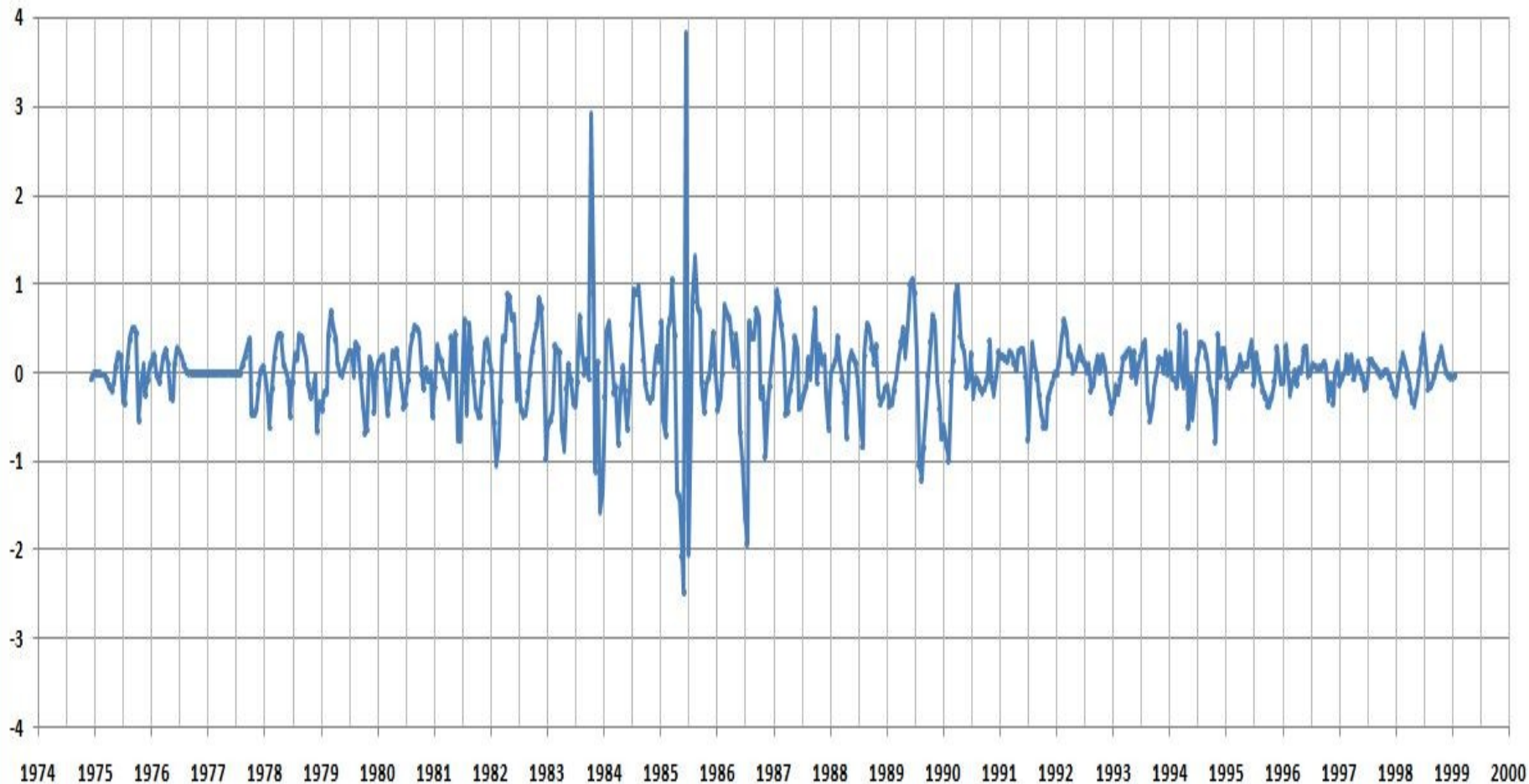
Частота, ГГц	Временной интервал, Годы	Вероятные периоды (исходные), Годы	Вероятные периоды (с учётом тренда), Годы	Вероятные периоды (Скол. среднее), Годы	Вероятные периоды (О-С), Годы
14.5	1974 - 1999	5.0	5.0	4.7	1.6
		----	12.3	11.8	4.7
		----	----	----	----
		----	----	----	----
8	1966 - 1999	4.0	4.1	16.1	1.6
		----	16.6	----	2.3
		----	----	----	4.6
		----	----	----	----
4.8	1980 - 1999	4.7	----	4.5	0.8
		9.4	----	9.0	1.3
		----	----	----	----
		----	----	----	----

# OJ287 наложение скол. среднего на изменения потока, 14.5 ГГц



# OJ287 O - C 14.5 ГГц

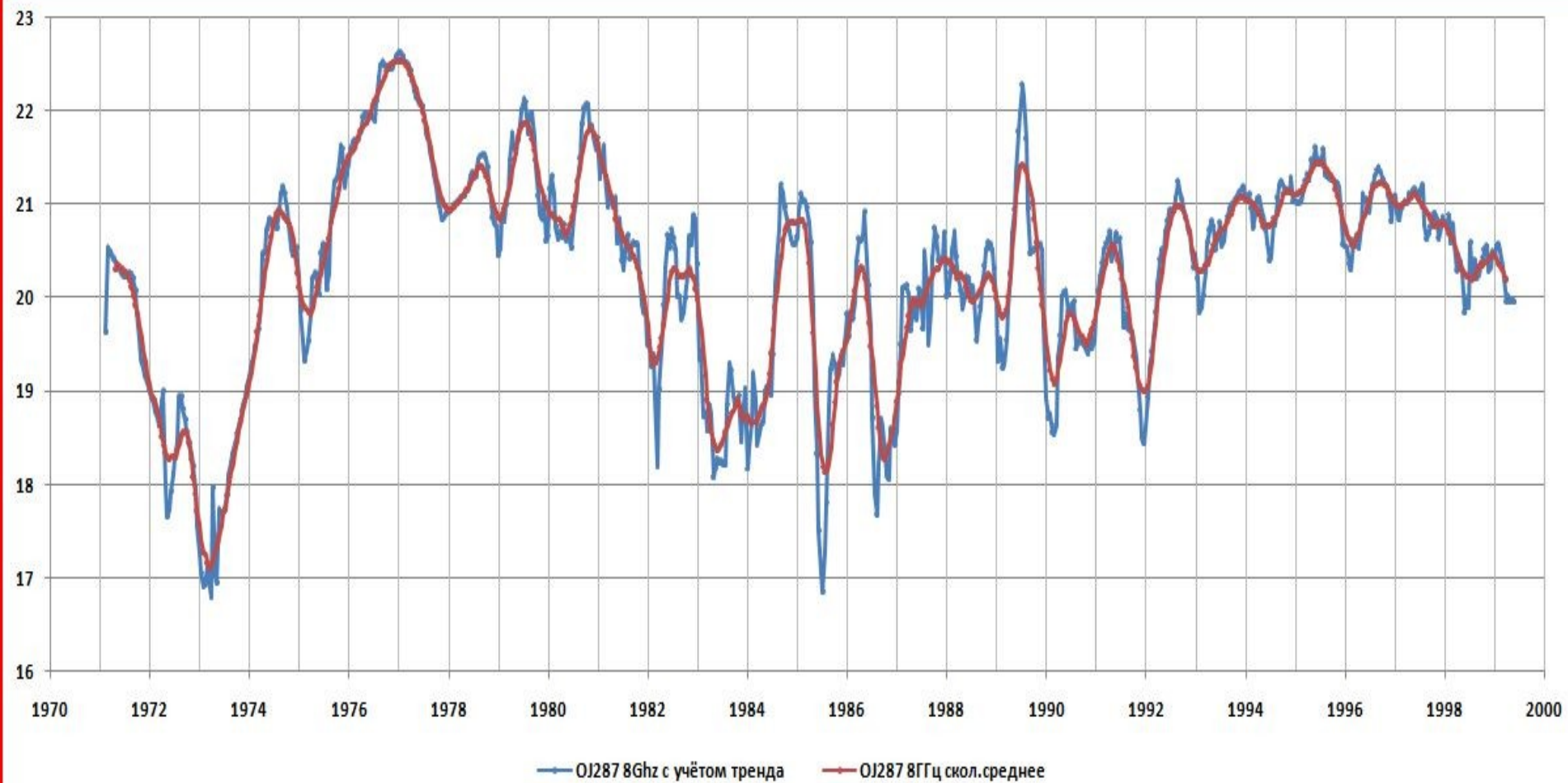
OJ287 14.5ГГц Исходный ряд с учётом тренда - скол.среднее (O - C)



— Исходный ряд с учётом тренда - скол.среднее (O - C)

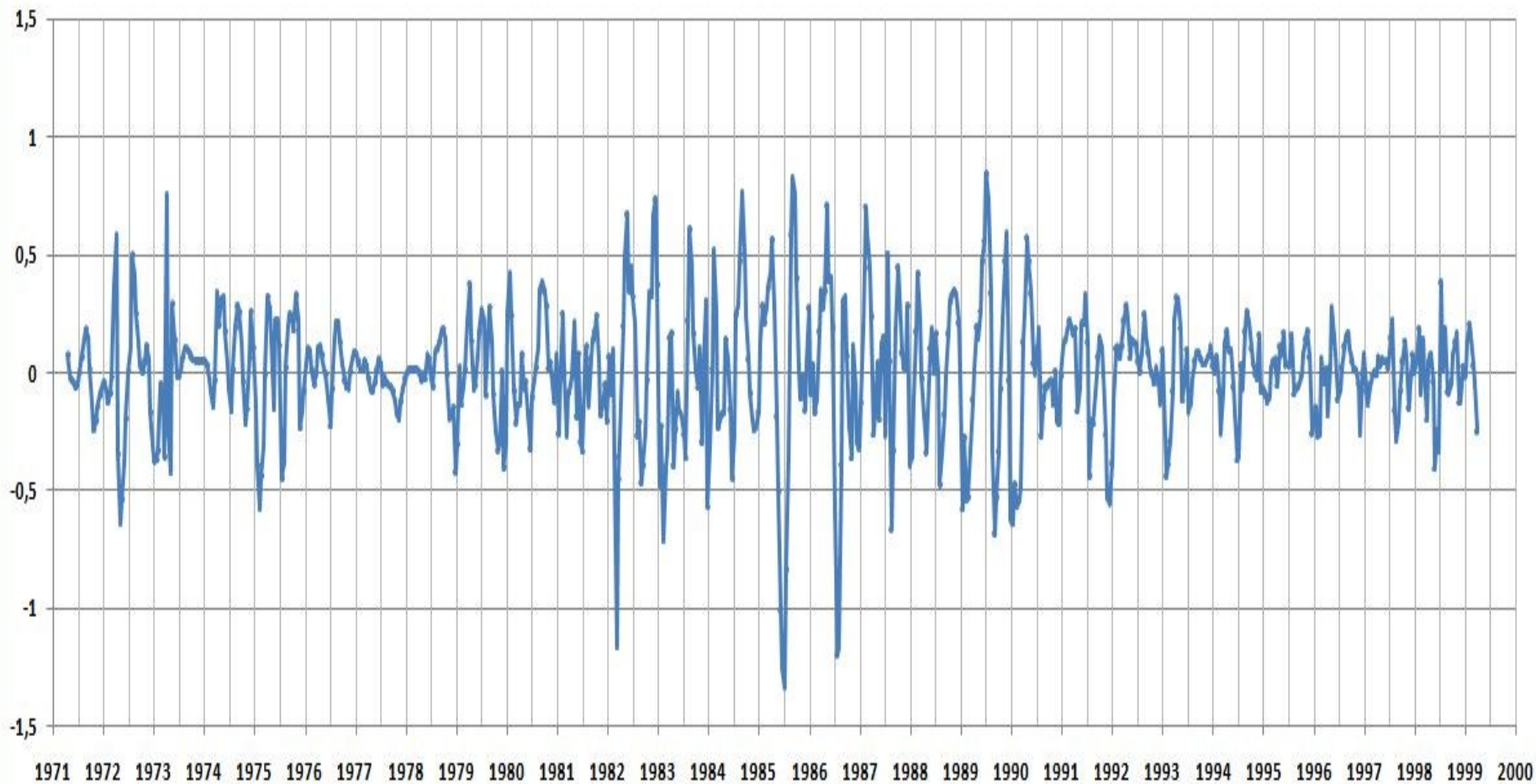


# OJ287 наложение скол. среднего на изменения потока, 8 ГГц



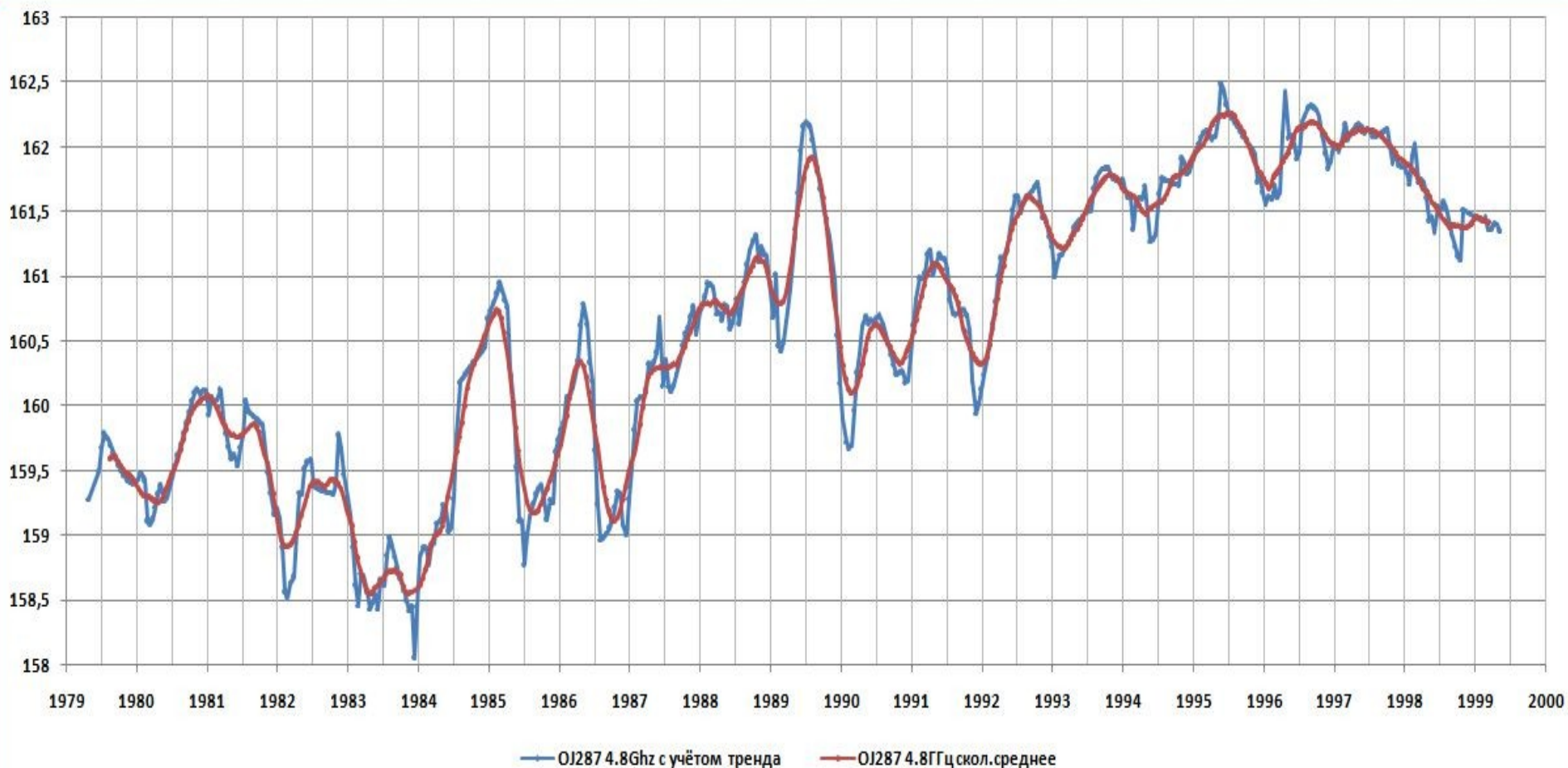
# OJ287 O - C 8 ГГц

OJ287 8ГГц исходные данные с учётом тренда - скол.среднее (O - C)



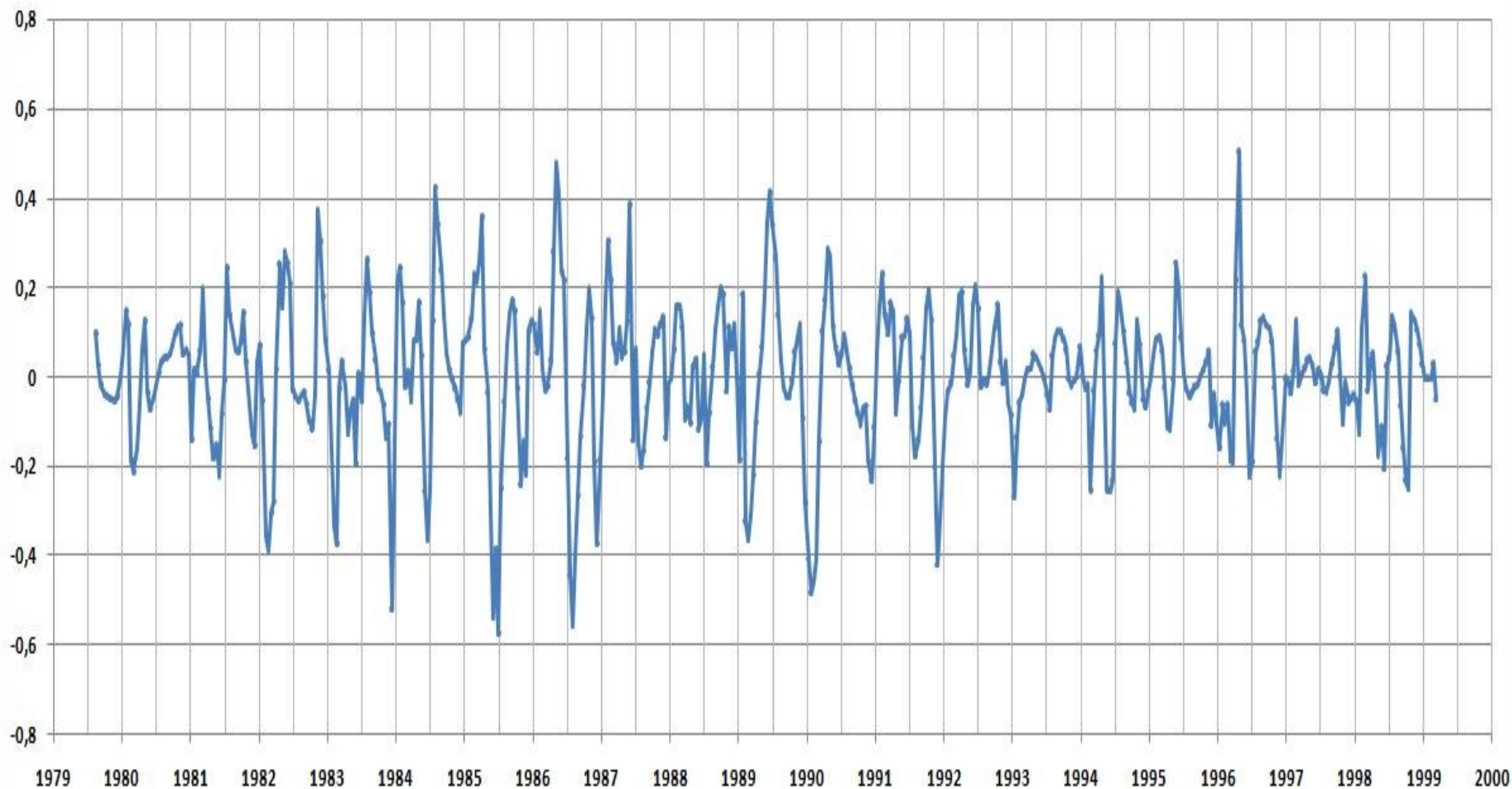
— OJ287 8ГГц исходные данные с учётом тренда - скол.среднее (O - C)

# OJ287 наложение скол. среднего на изменения потока, 4.8 ГГц



# OJ287 O - C 4.8 ГГц

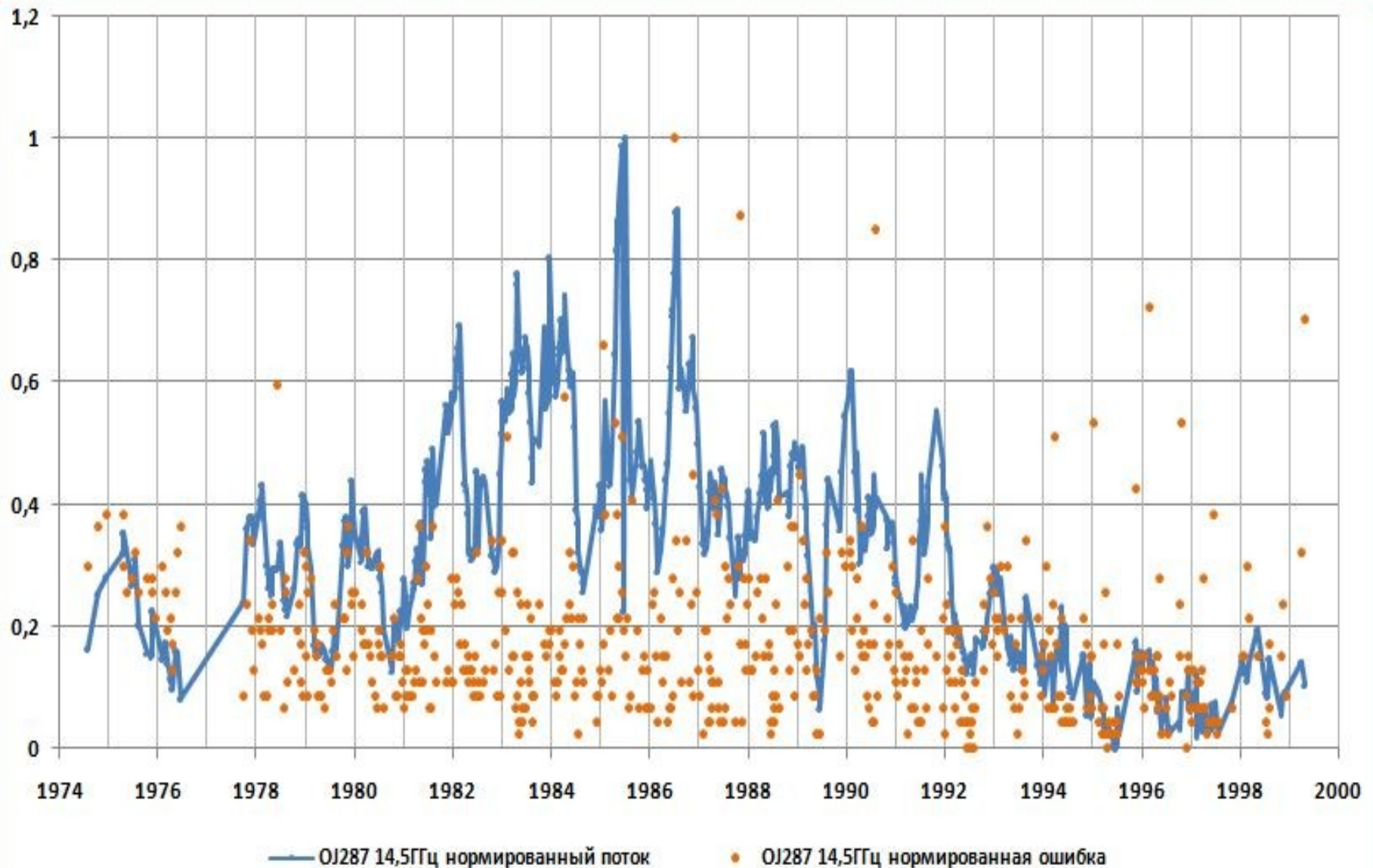
OJ287 4.8ГГц исходные данные с учётом тренда - скол.среднее (O - C)



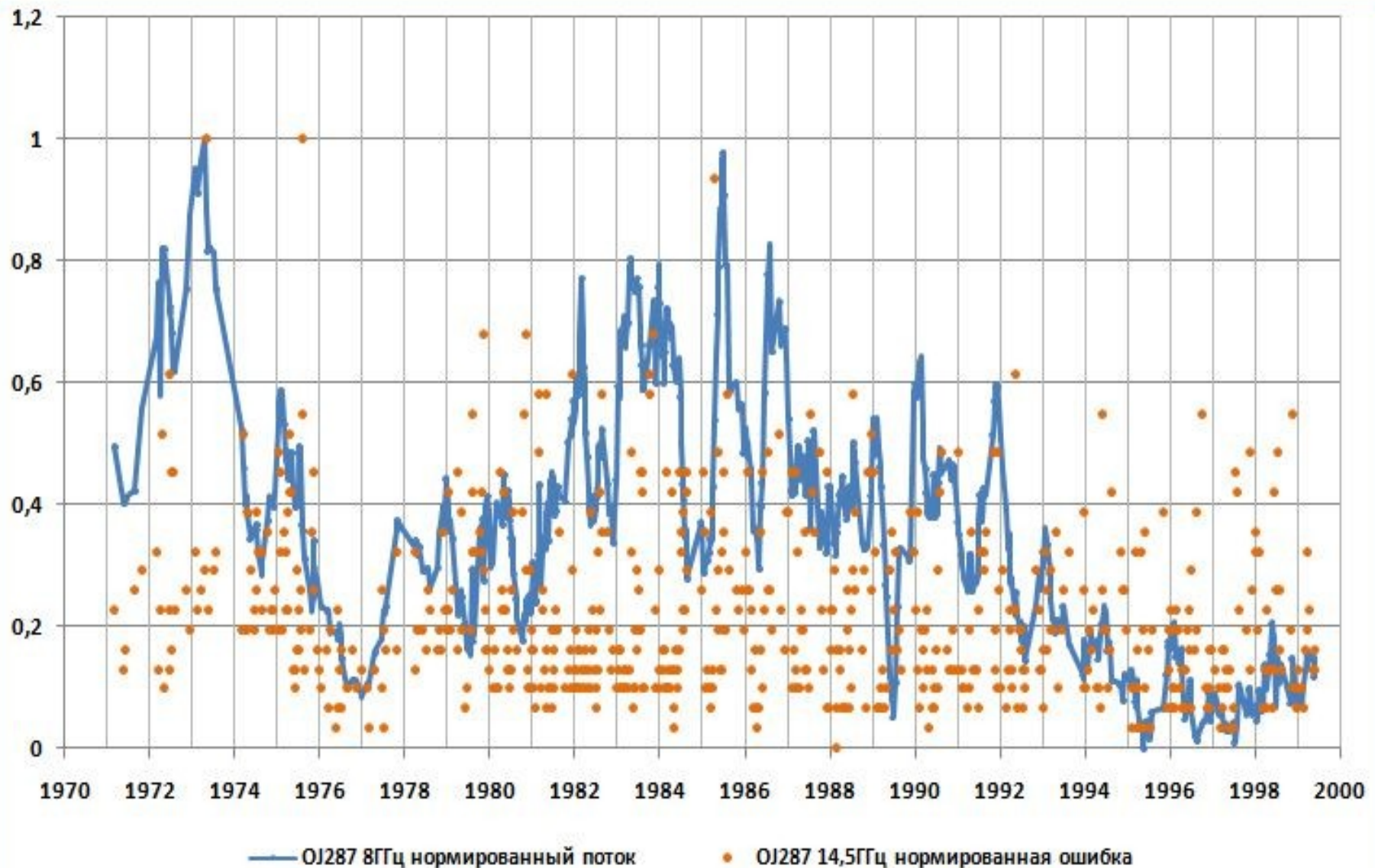
— OJ287 4.8ГГц исходные данные с учётом тренда - скол.среднее (O - C)



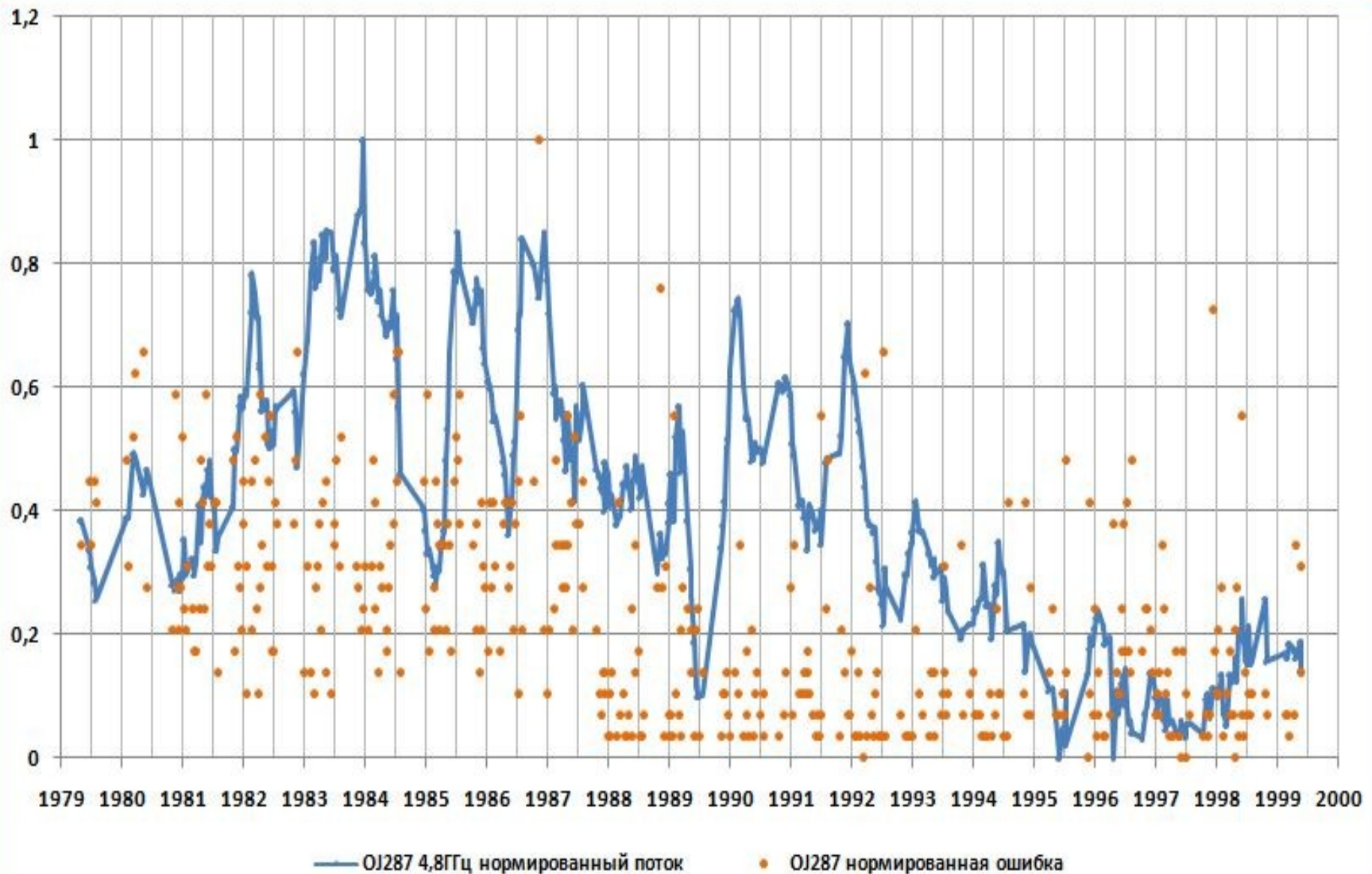
# OJ287 – изменение потока и погрешности наблюдений, частота 14.5 ГГц



# OJ287 – изменение потока и погрешности наблюдений, частота 8 ГГц



# OJ287 – изменение потока и погрешности наблюдений, частота 4.8 ГГц



## Таблица вероятных периодов

### Радиоисточник ОJ 287

Частота, ГГц	Врем.интервал, Годы	Вероятные периоды (исходные), годы	Вероятные периоды (с учётом тренда), годы	Вероятные периоды (сглаженные), годы	Вероятные периоды (О-С), годы
14.5	1974 - 1999	----	1.0	1.6	0.35
		----	1.6	4.0	0.45
		4.1	4.0	12.0	0.50
		----	12.2	----	----
8	1971 - 1999	14.2	14.1	13.9	0.34
		----	----	----	0.46
		----	----	----	0.53
		----	----	----	----
4.8	1979 - 1999	3.9	4.0	4.0	0.35
		6.6	6.6	6.5	0.43
		----	----	----	0.57
		----	----	----	0.80

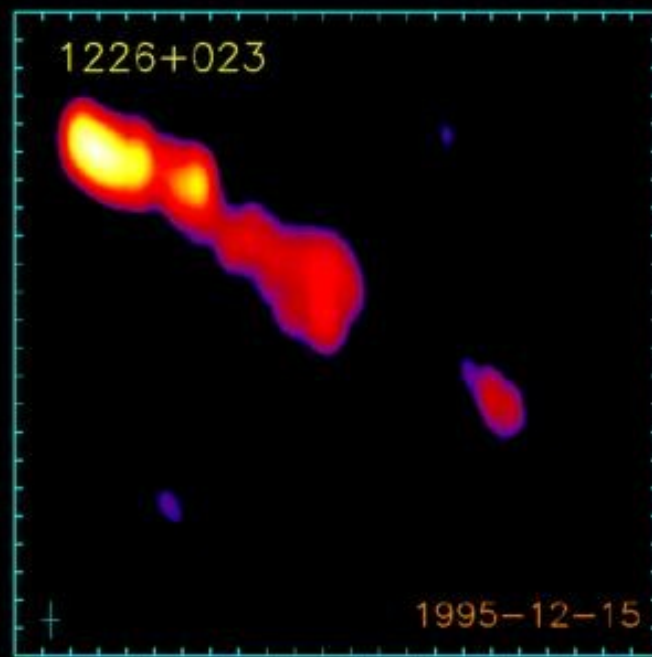
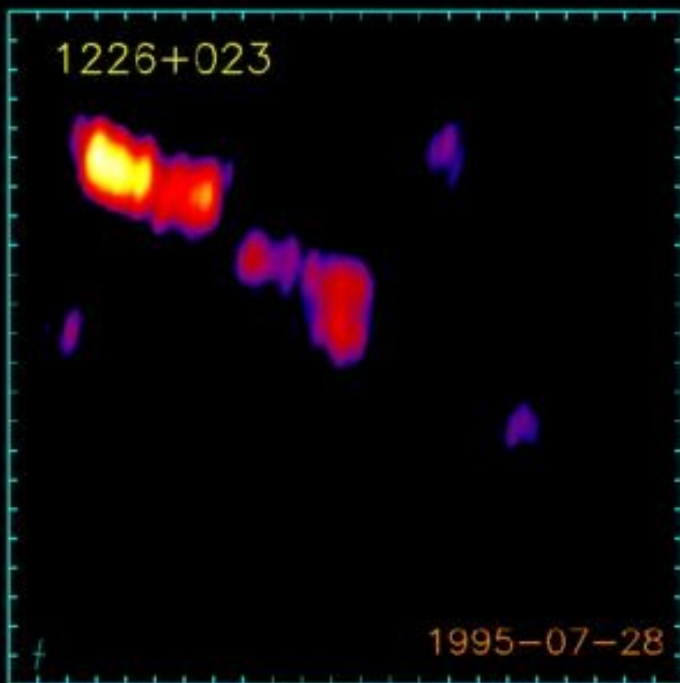


КОНЕЦ



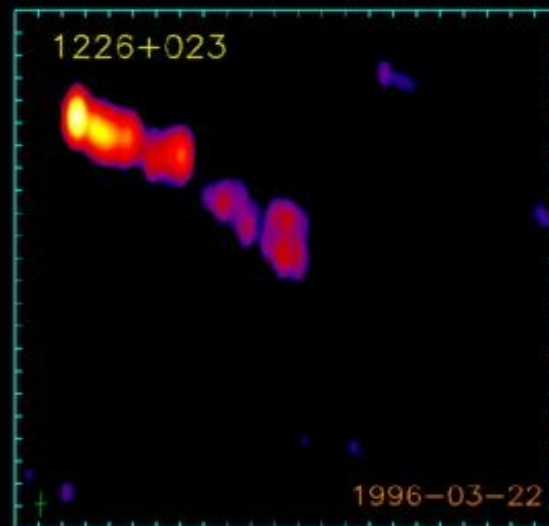
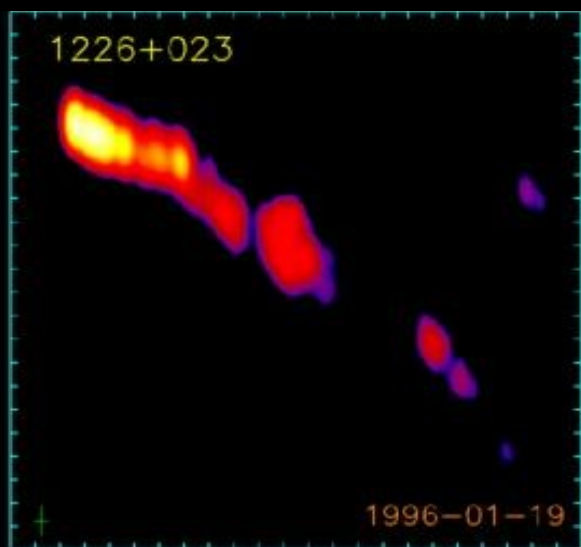
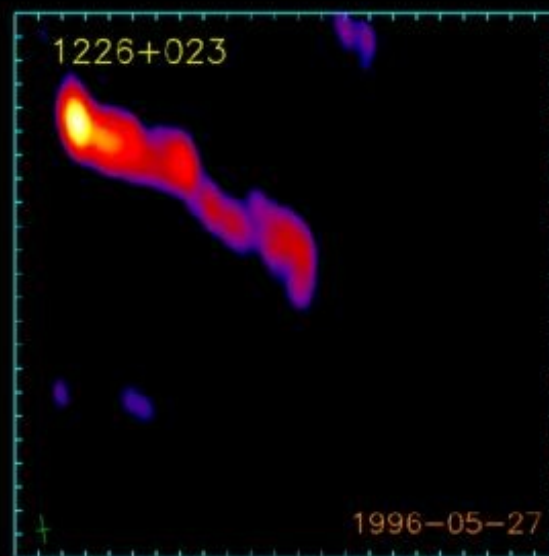
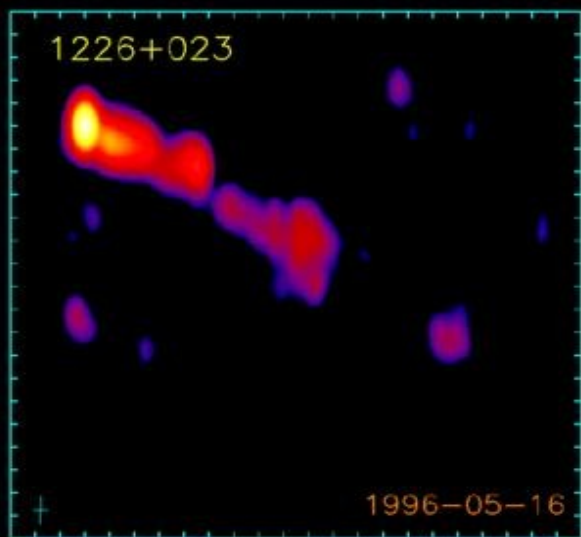
СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

# VLBI изображения радиисточника 3C273, 1995 год



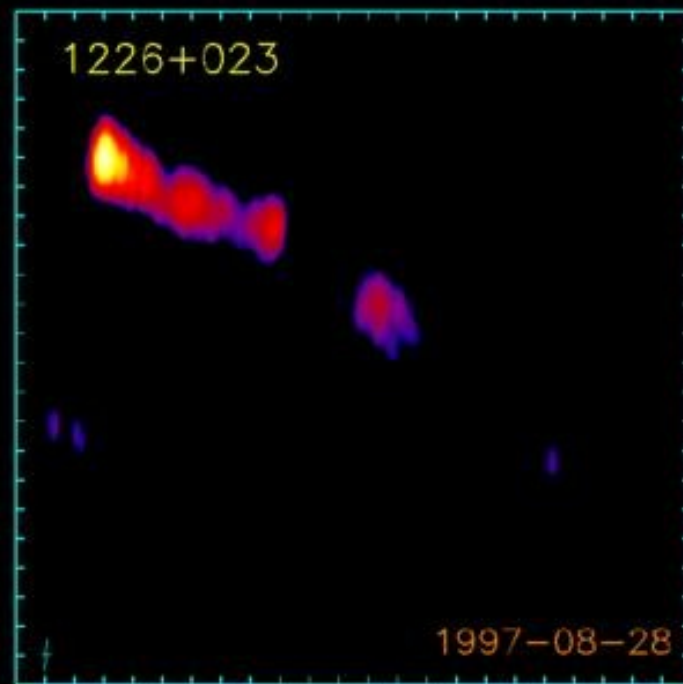
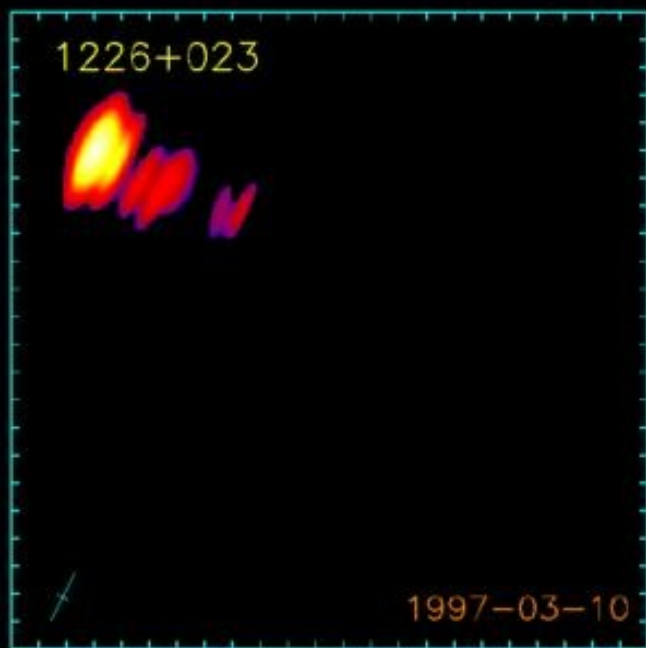
Назад

# VLBI изображения радиоисточника 3C273, 1996 год



Назад

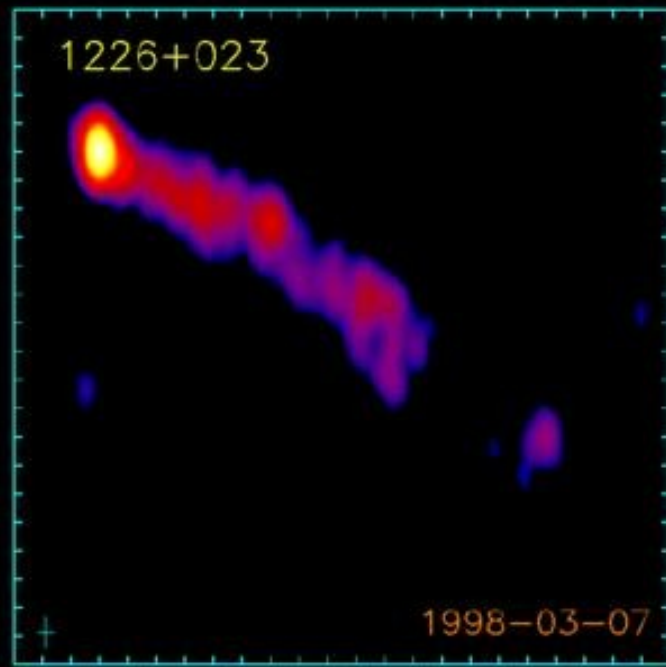
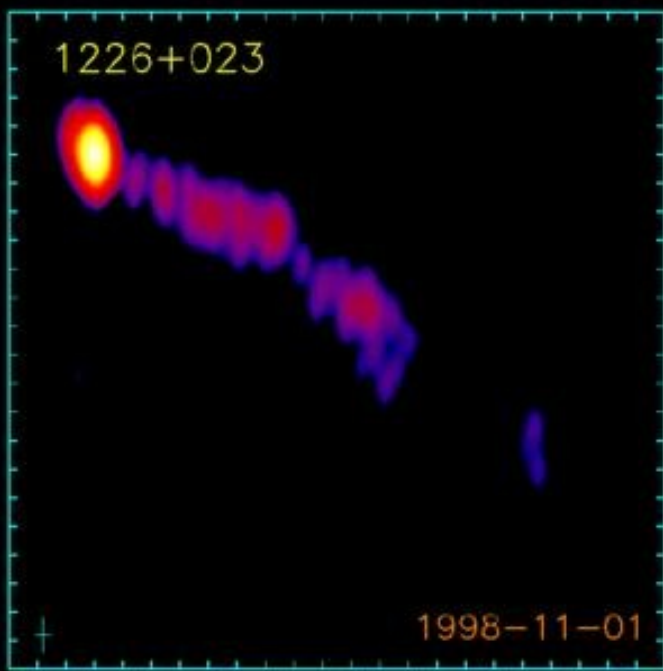
# VLBI изображения радиисточника 3C273, 1997 год



Назад

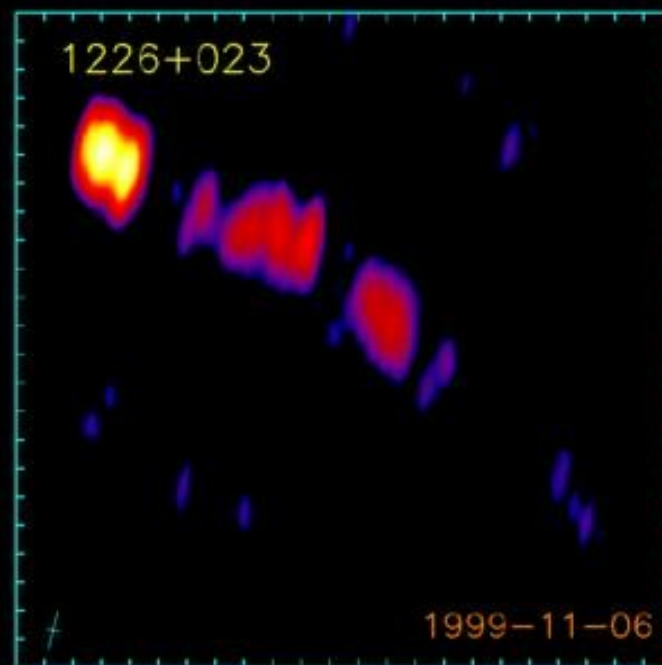
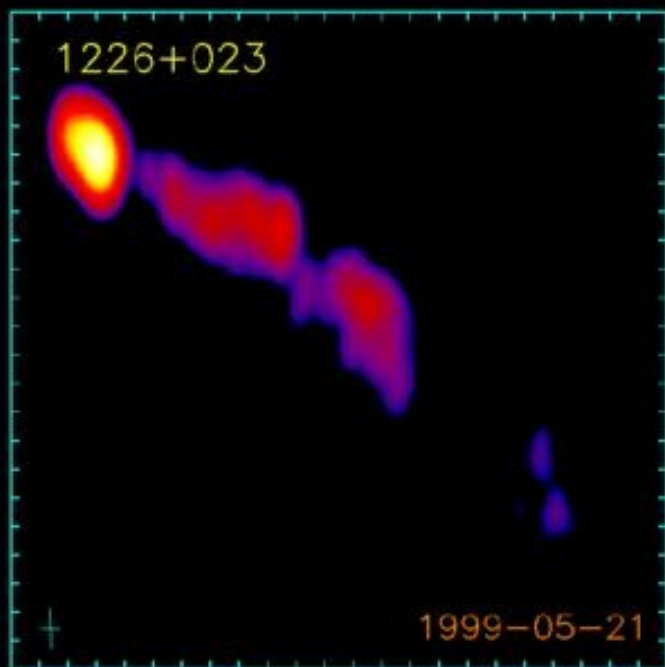


# VLBI изображения радиисточника 3C273, 1998 год



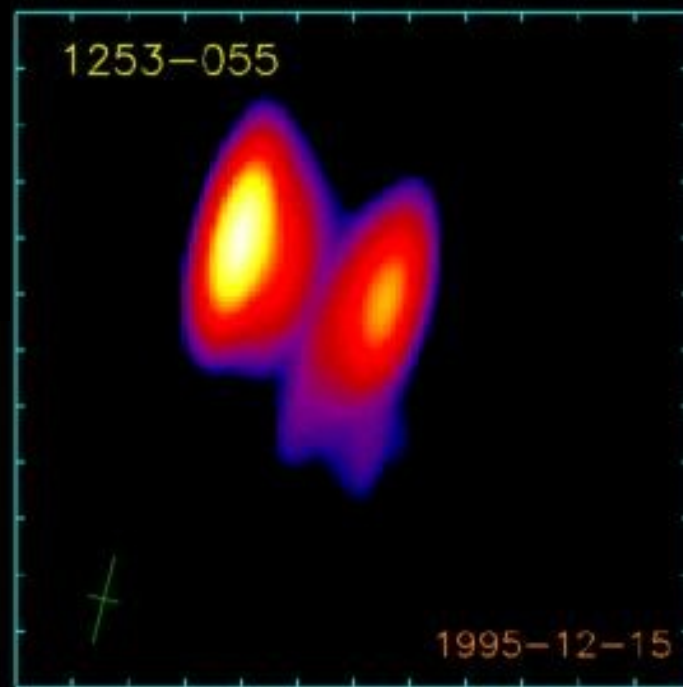
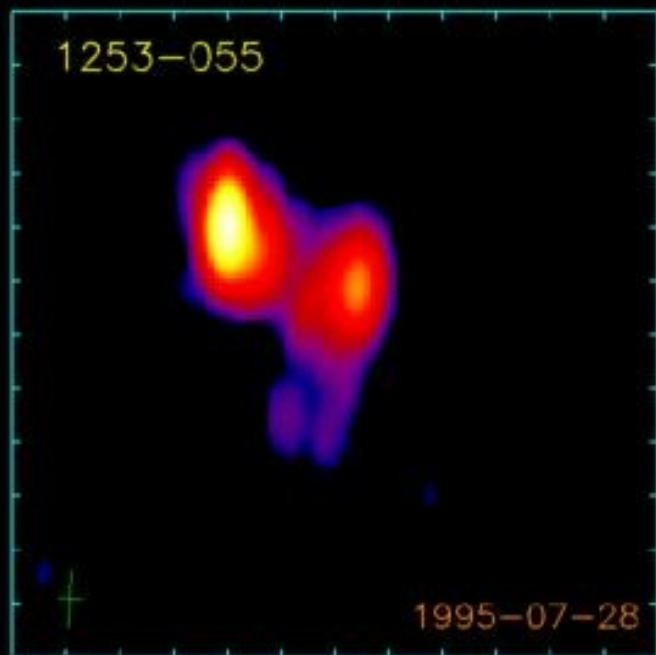
Назад

# VLBI изображения радиисточника 3C273, 1999 год



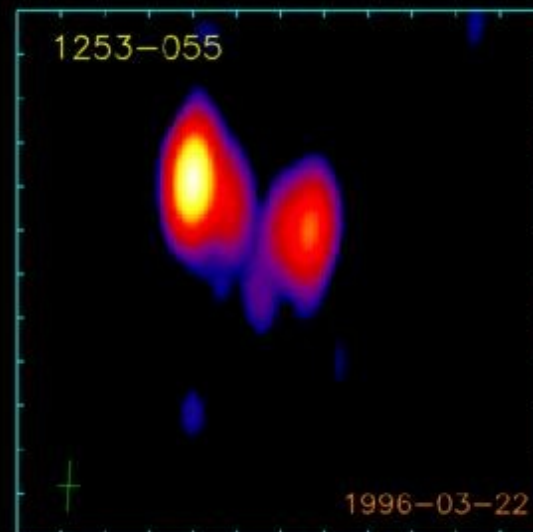
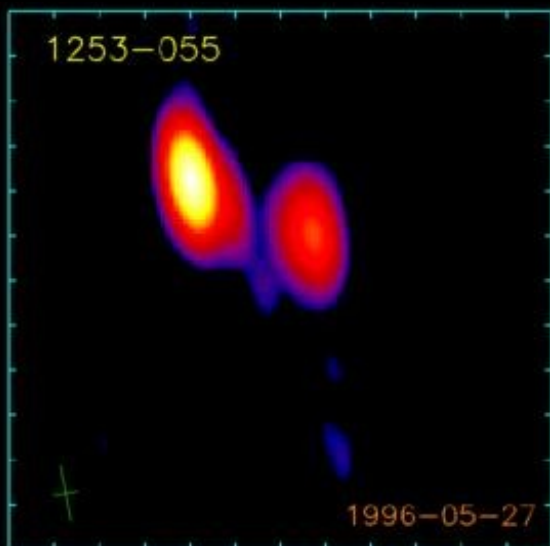
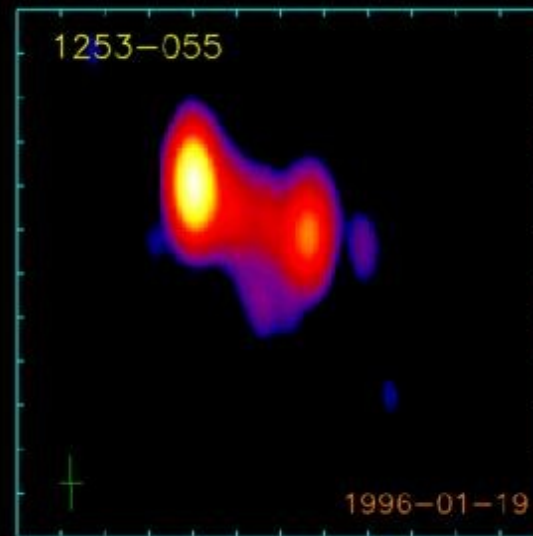
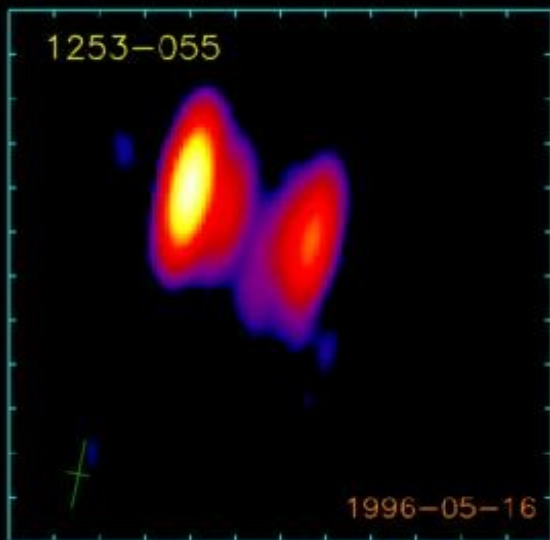
Назад

# VLBI изображения радиоисточника 3C279, 1995 год



Назад

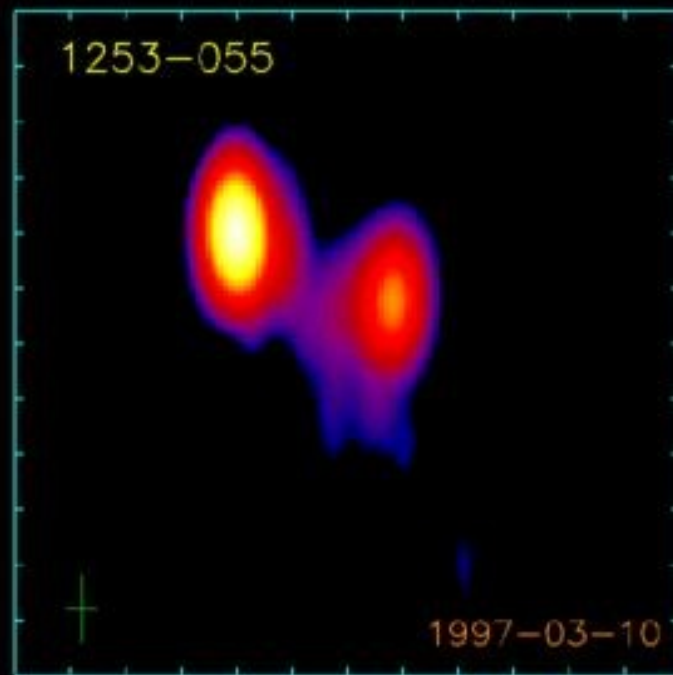
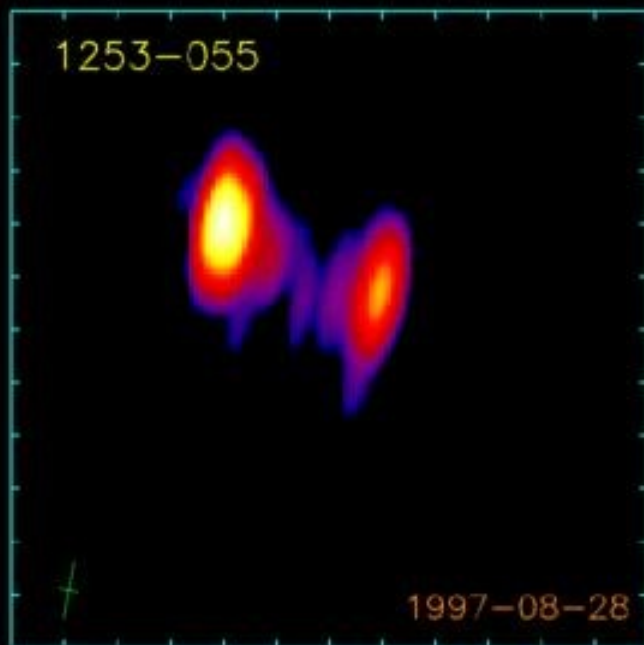
# VLBI изображения радиоисточника 3C279, 1996 год



Назад

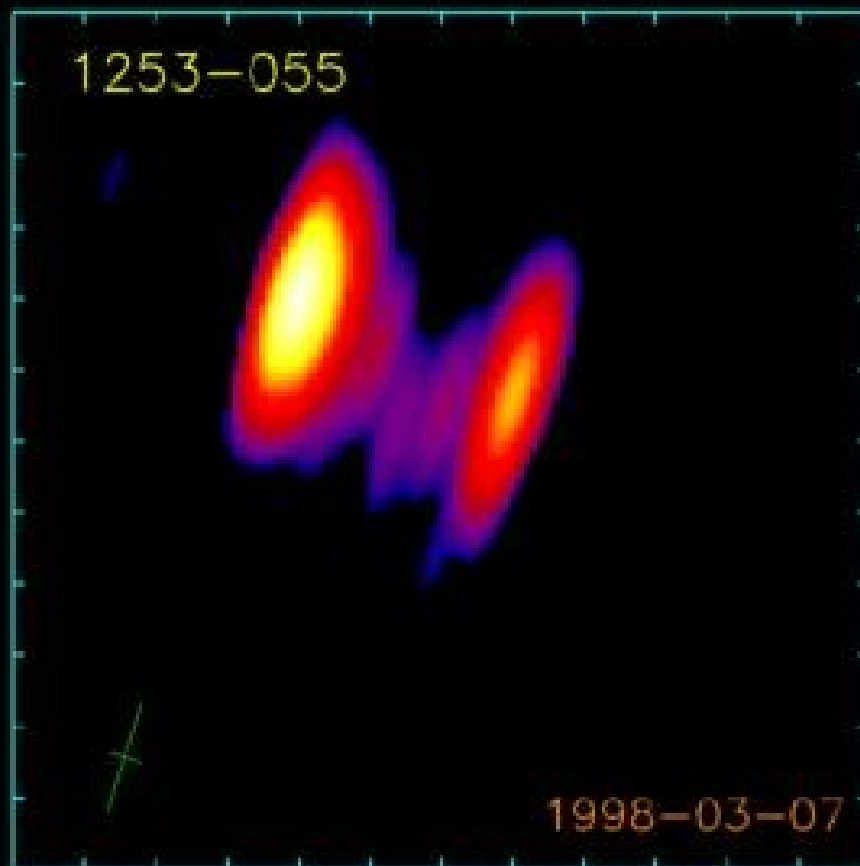


# VLBI изображения радиисточника 3C279, 1997 год



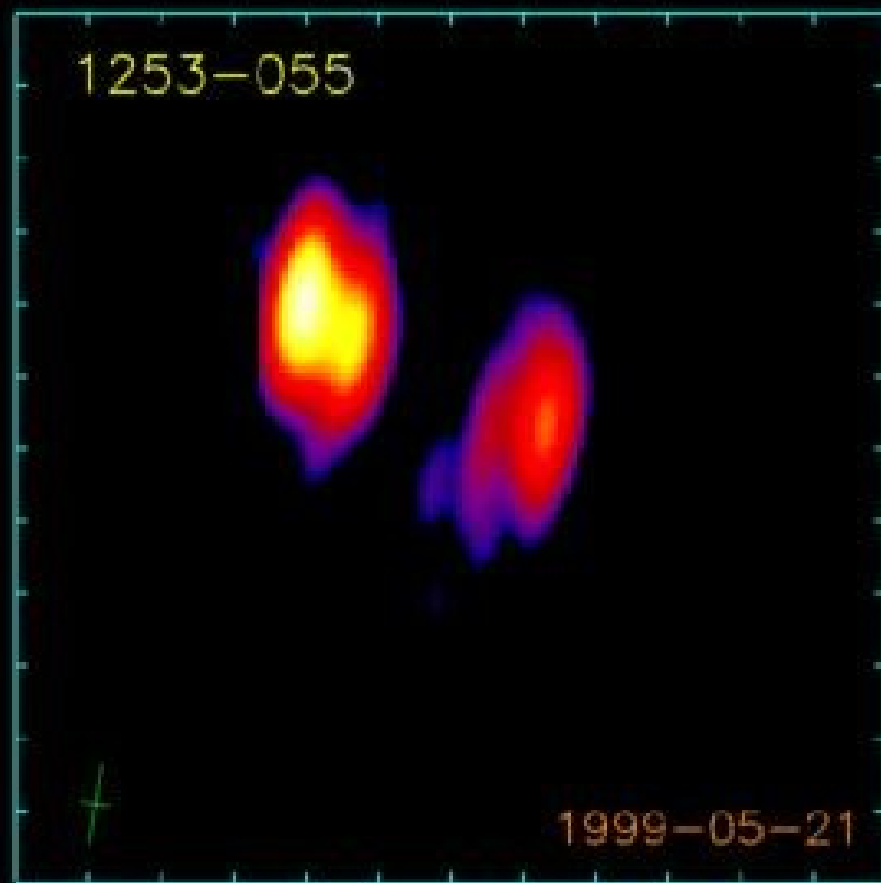
Назад

# VLBI изображения радиоисточника 3C279, 1998 год



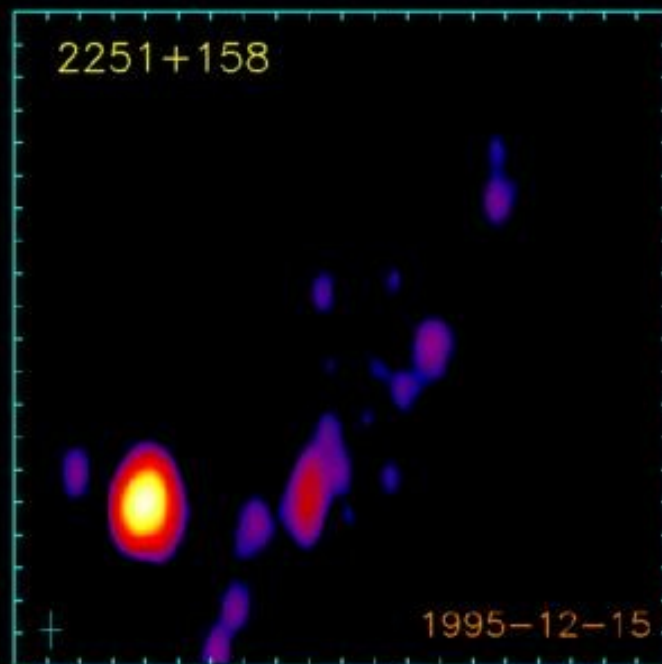
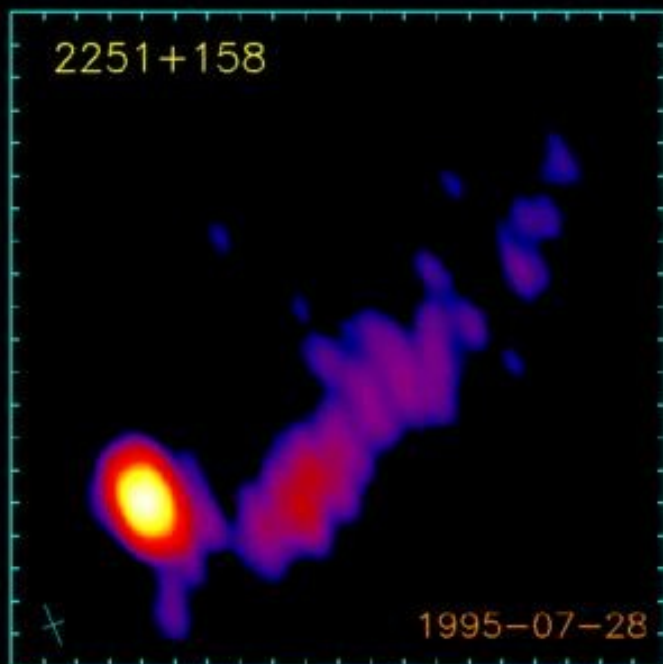
Назад

# VLBI изображения радиоисточника 3C279, 1999 год



Назад

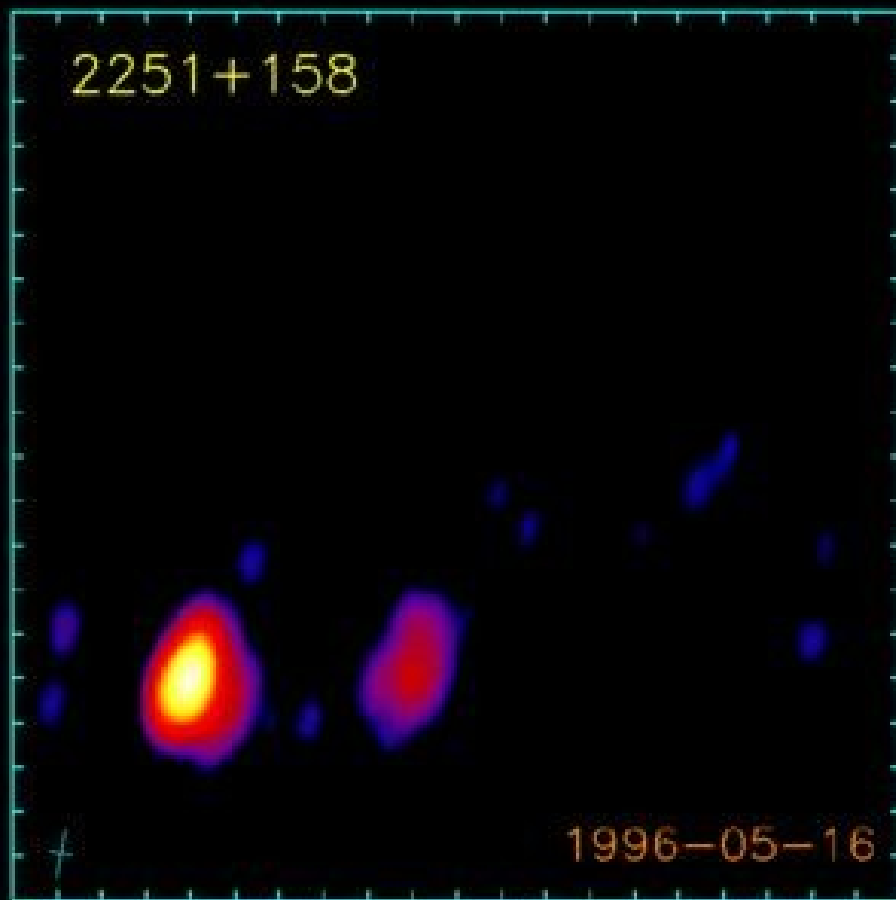
# VLBI изображения радиоисточника 3C454.3, 1995 год



Назад

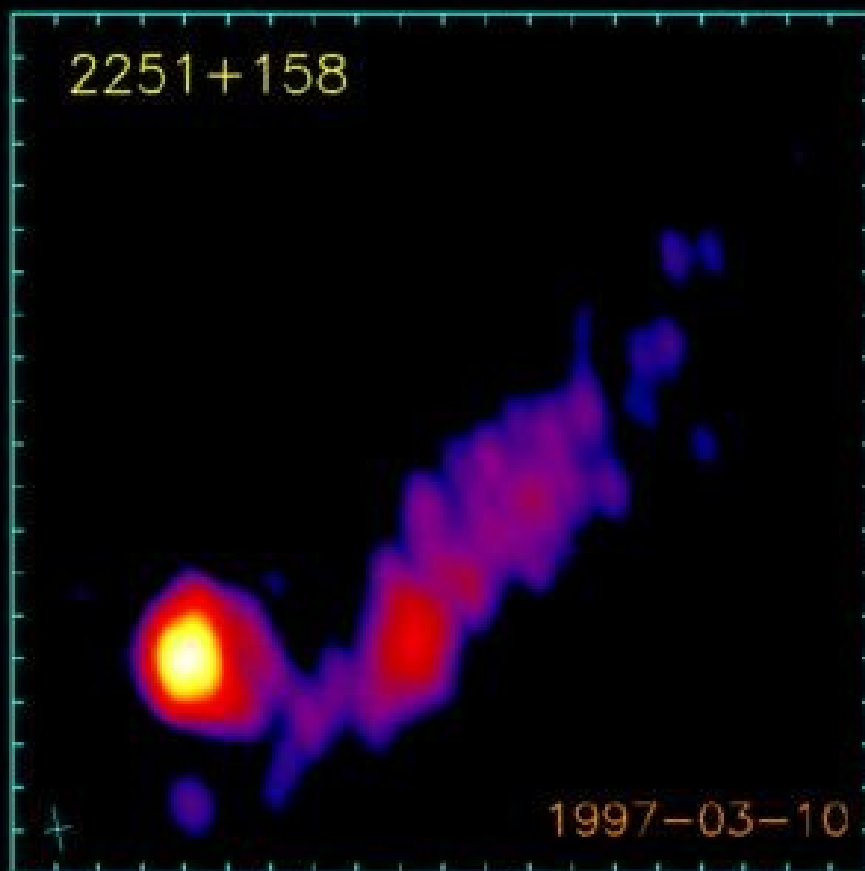


# VLBI изображения радиоисточника 3C454.3, 1996 год



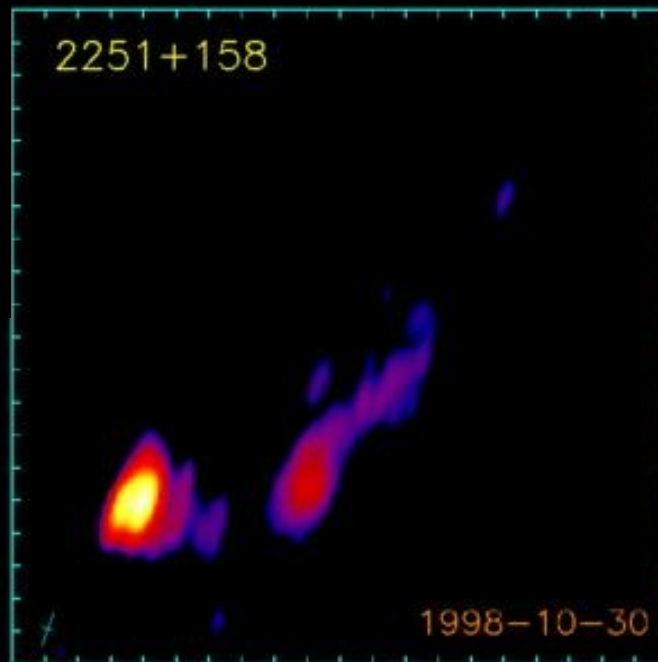
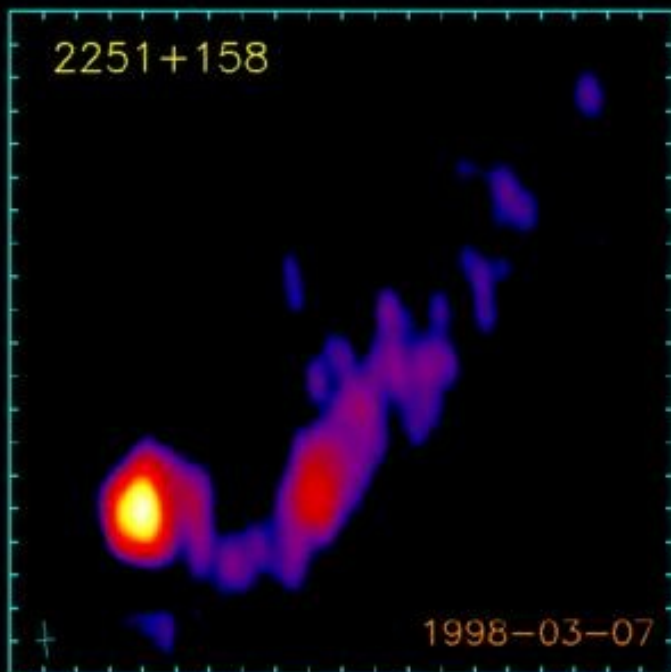
Назад

# VLBI изображения радиоисточника 3C454.3, 1997 год



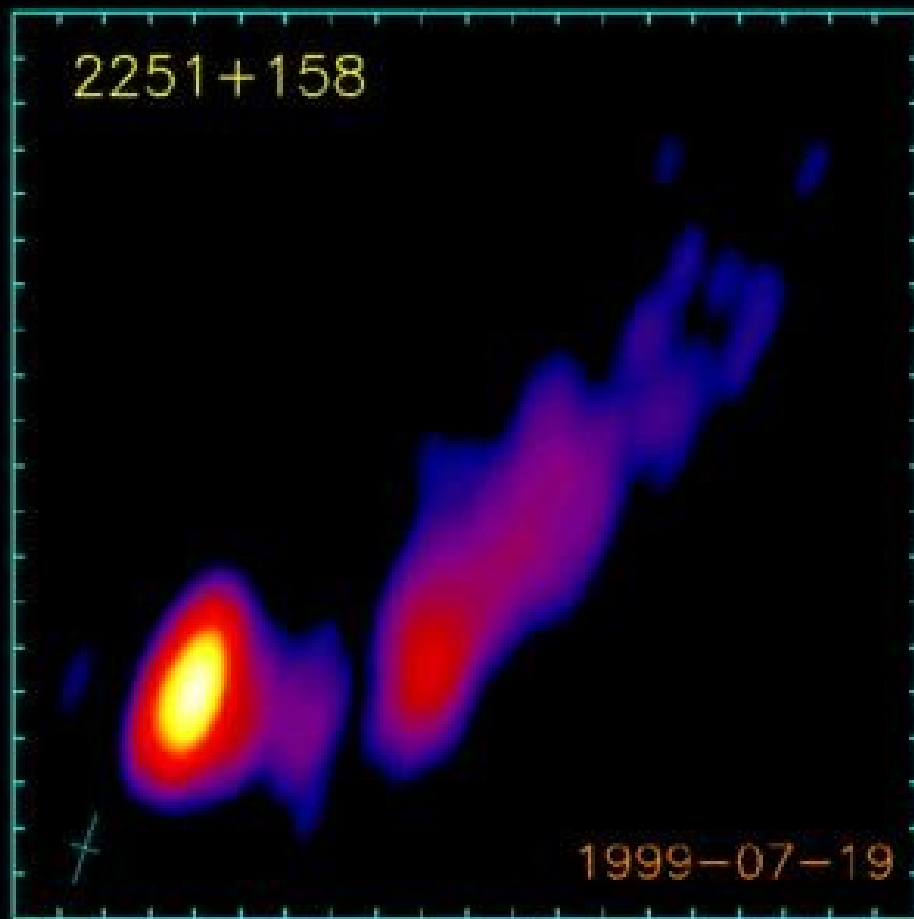
Назад

# VLBI изображения радиисточника 3C454.3, 1998 год



Назад

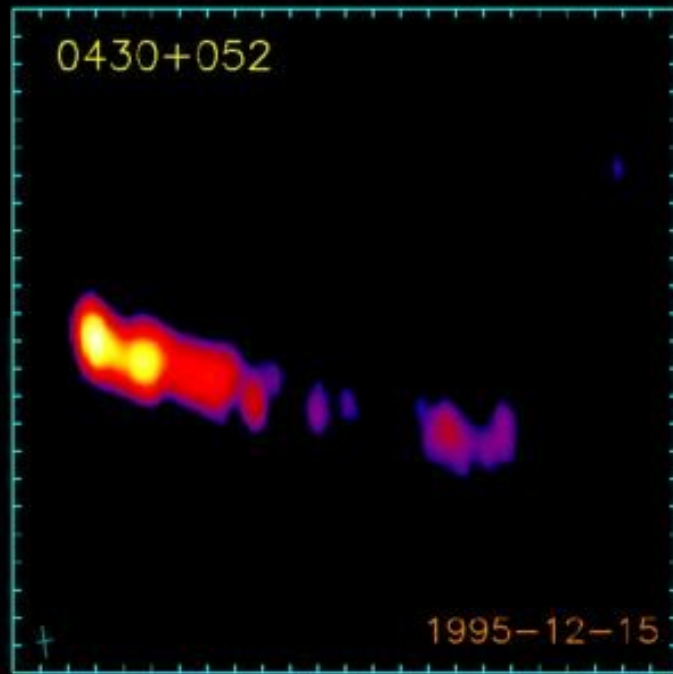
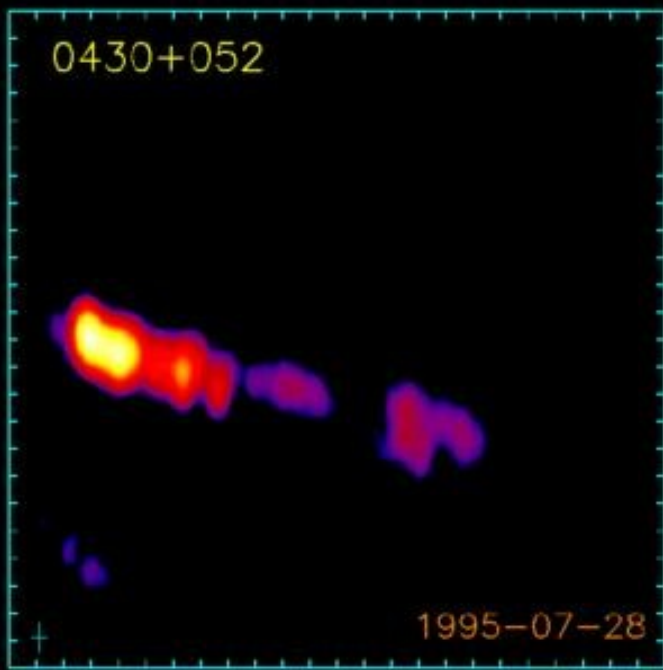
# VLBI изображения радиоисточника 3C454.3, 1999 год



Назад

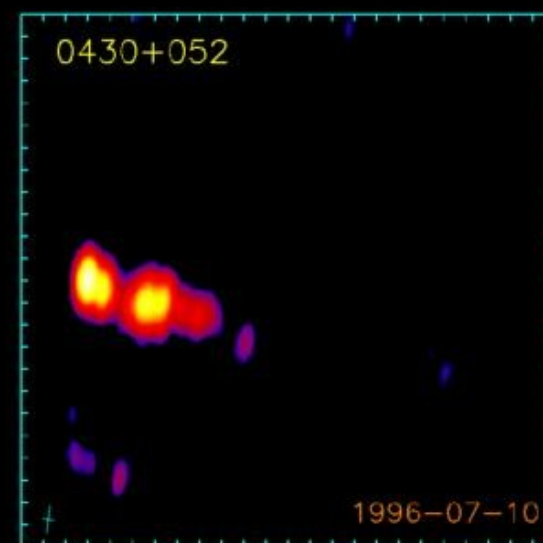
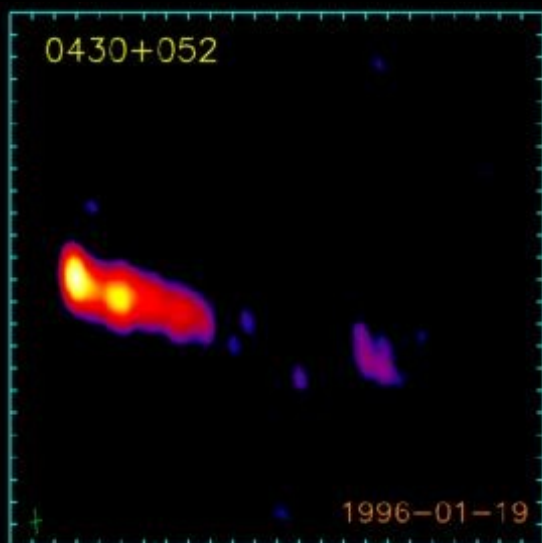
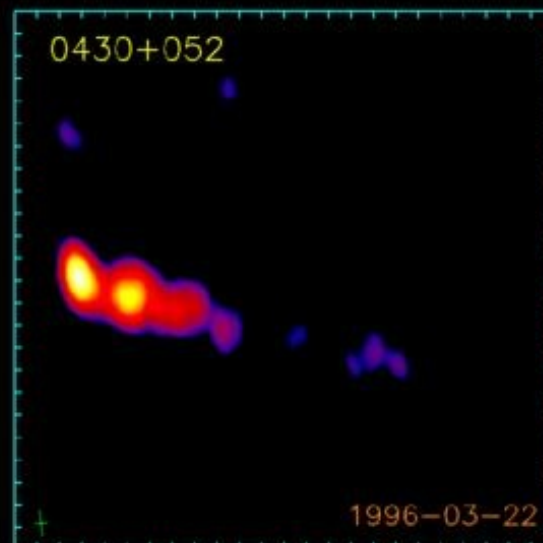
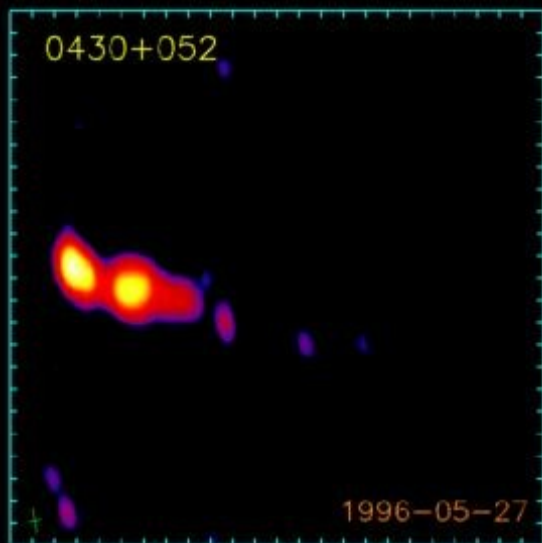


# VLBI изображения радиисточника 3C120, 1995 год



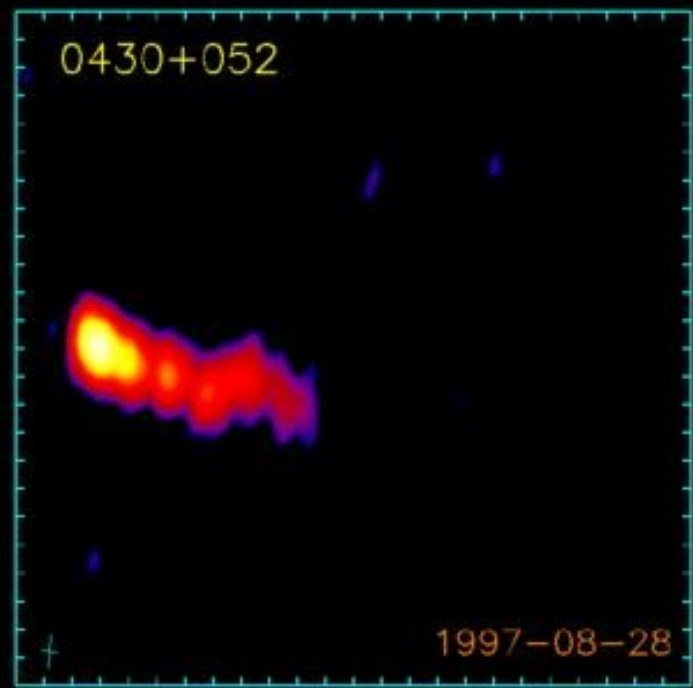
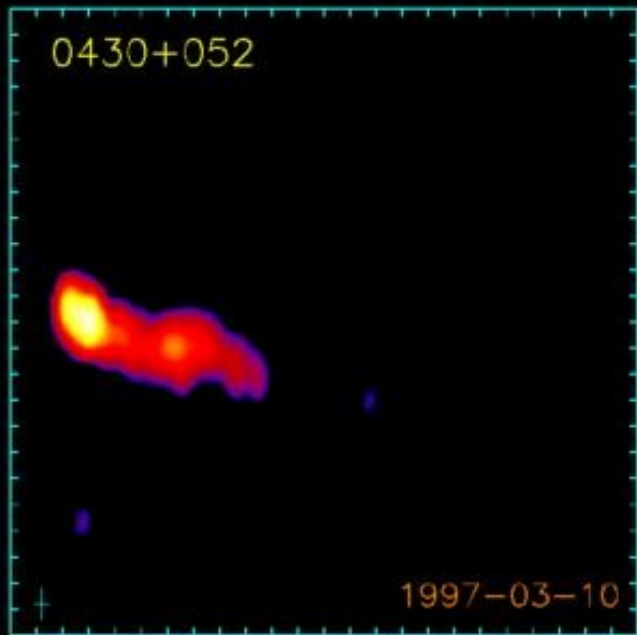
Назад

# VLBI изображения радиоисточника 3C120, 1996 год



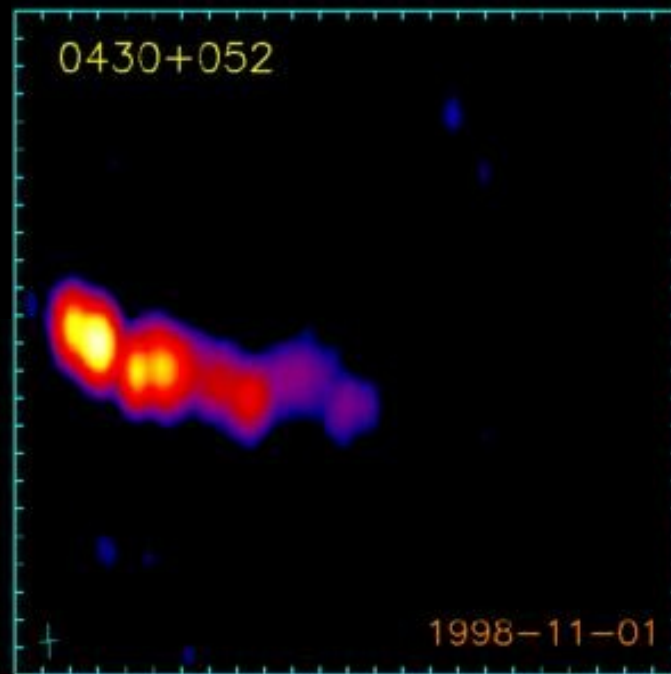
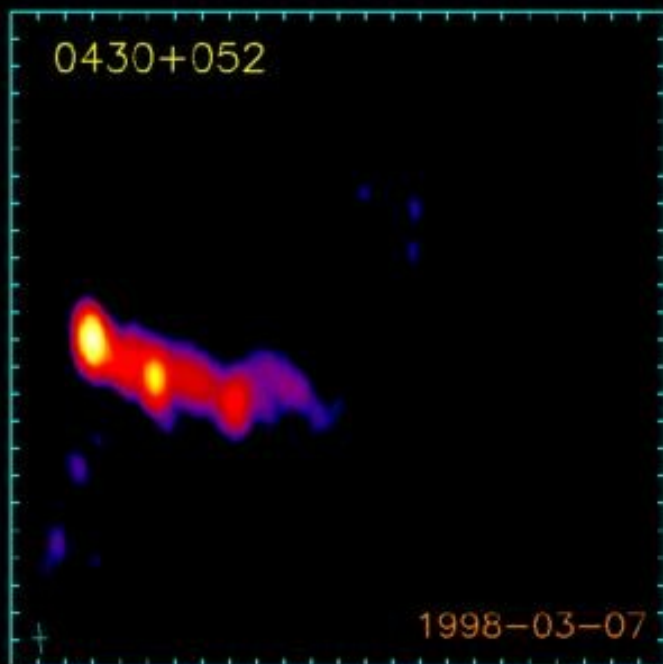
Назад

# VLBI изображения радиоисточника 3C120, 1997 год



Назад

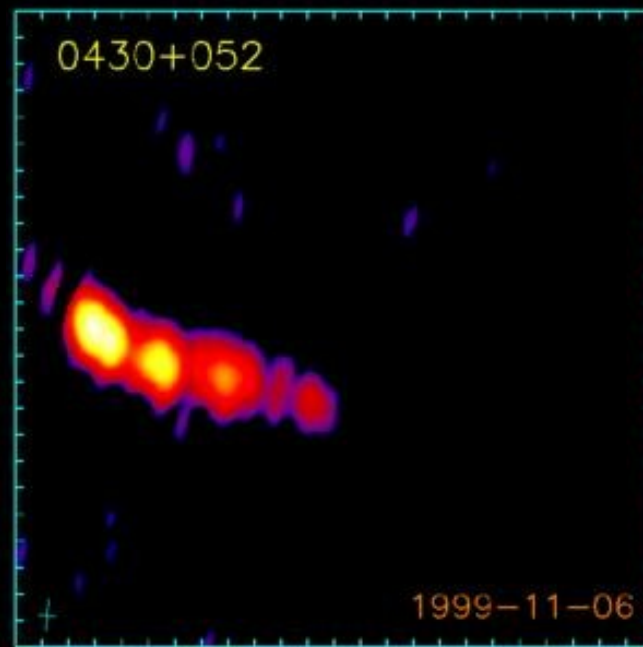
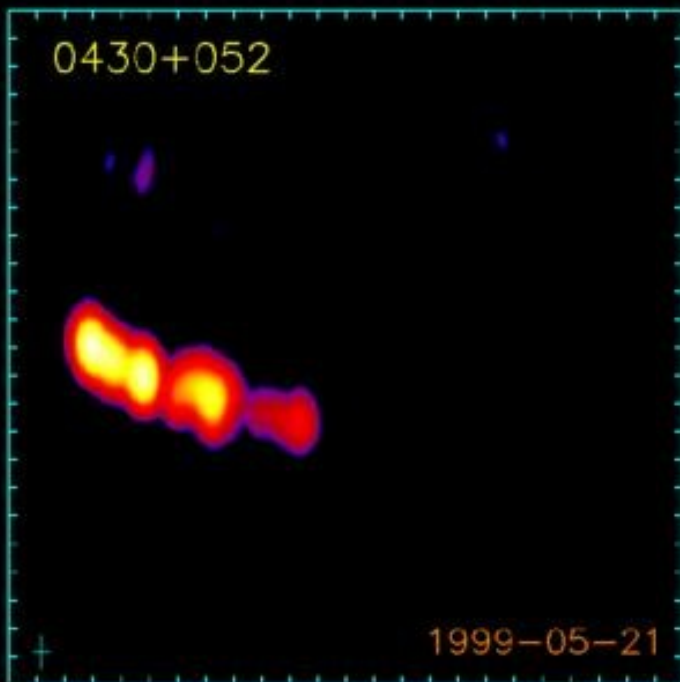
# VLBI изображения радиисточника 3C120, 1998 год



Назад

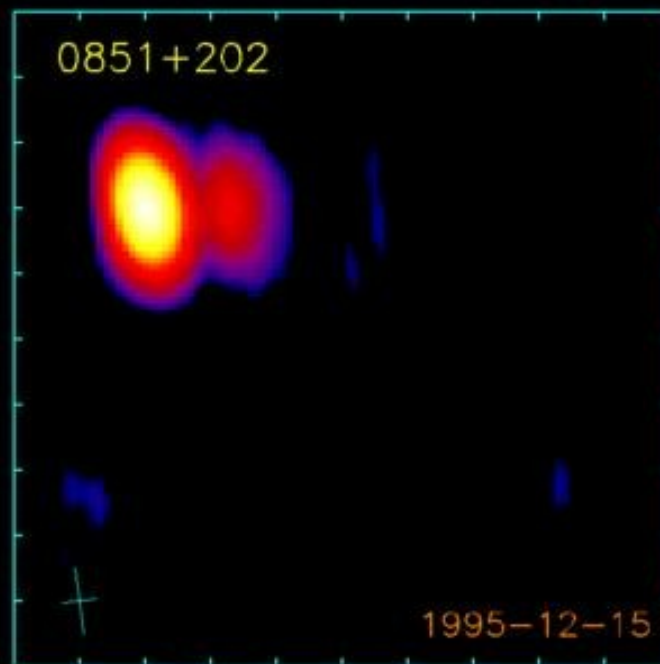
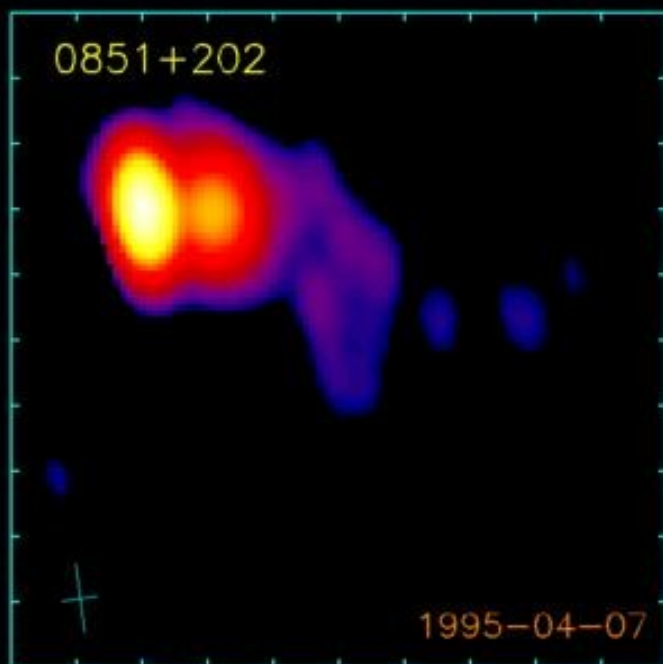


# VLBI изображения радиисточника 3C120, 1999 год



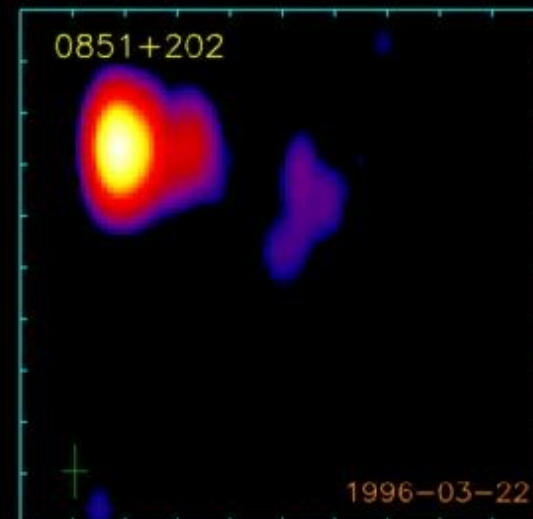
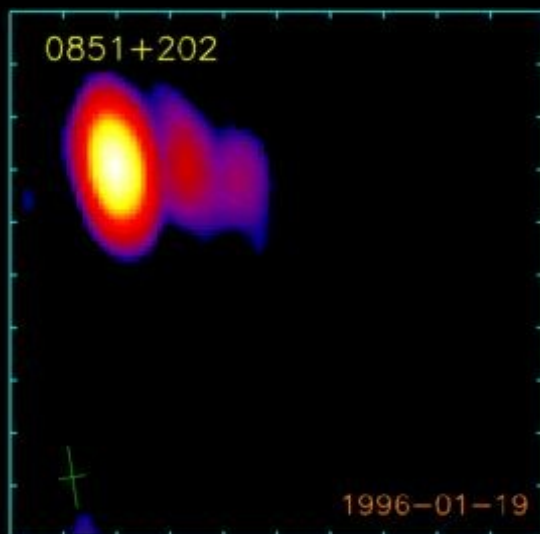
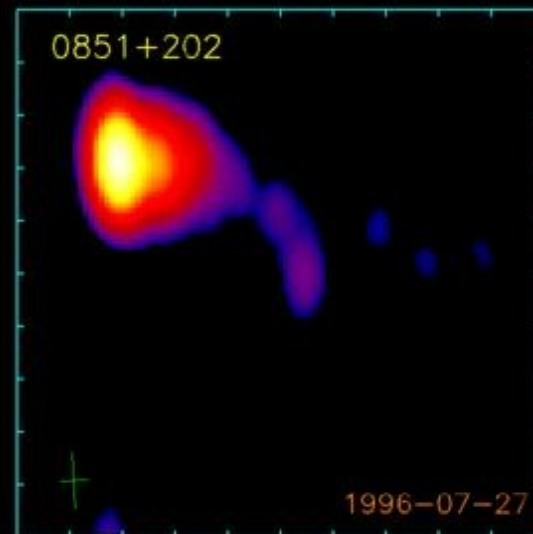
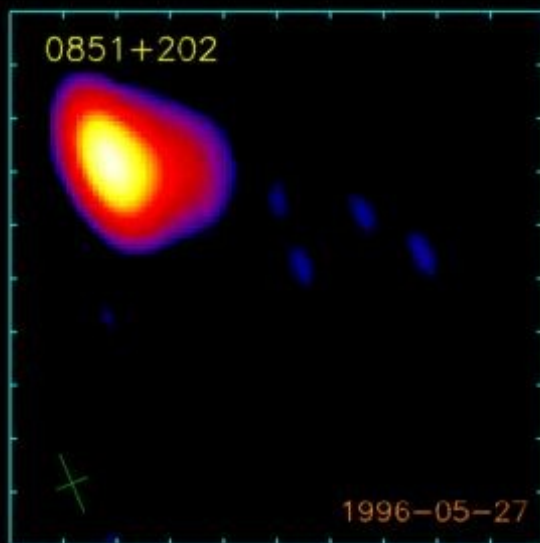
Назад

# VLBI изображения радиисточника OJ287, 1995 год



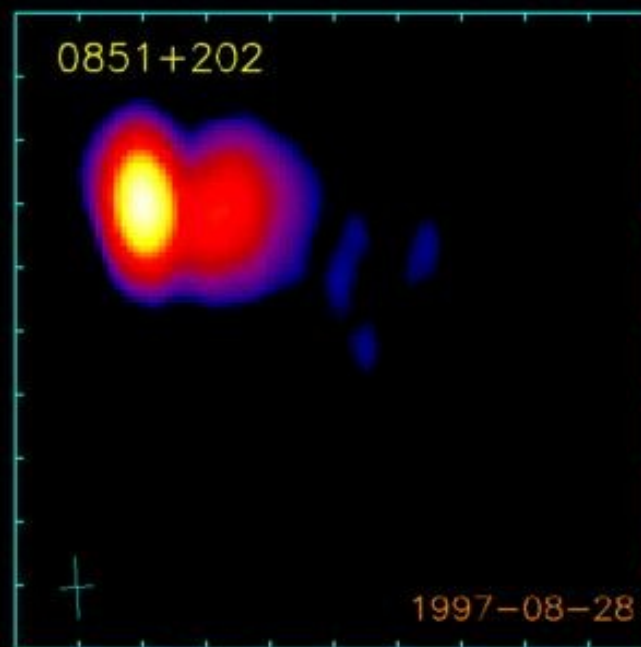
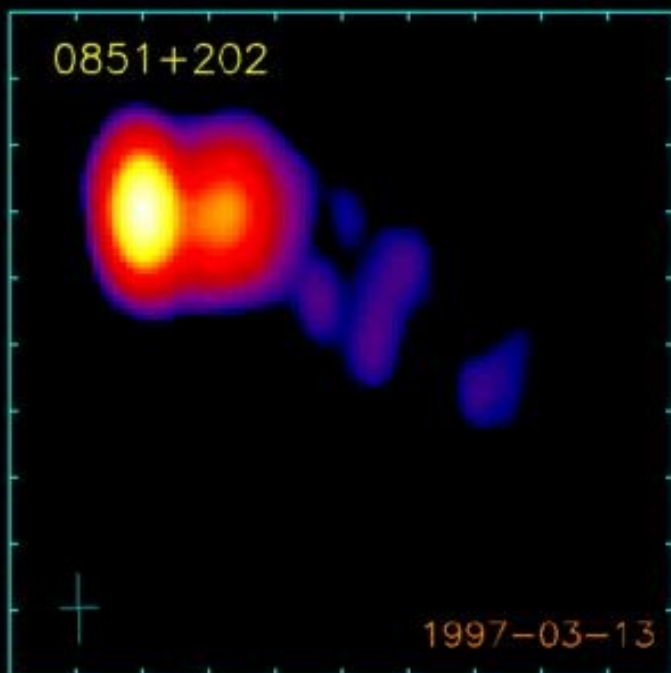
Назад

# VLBI изображения радиисточника OJ287, 1996 год



Назад

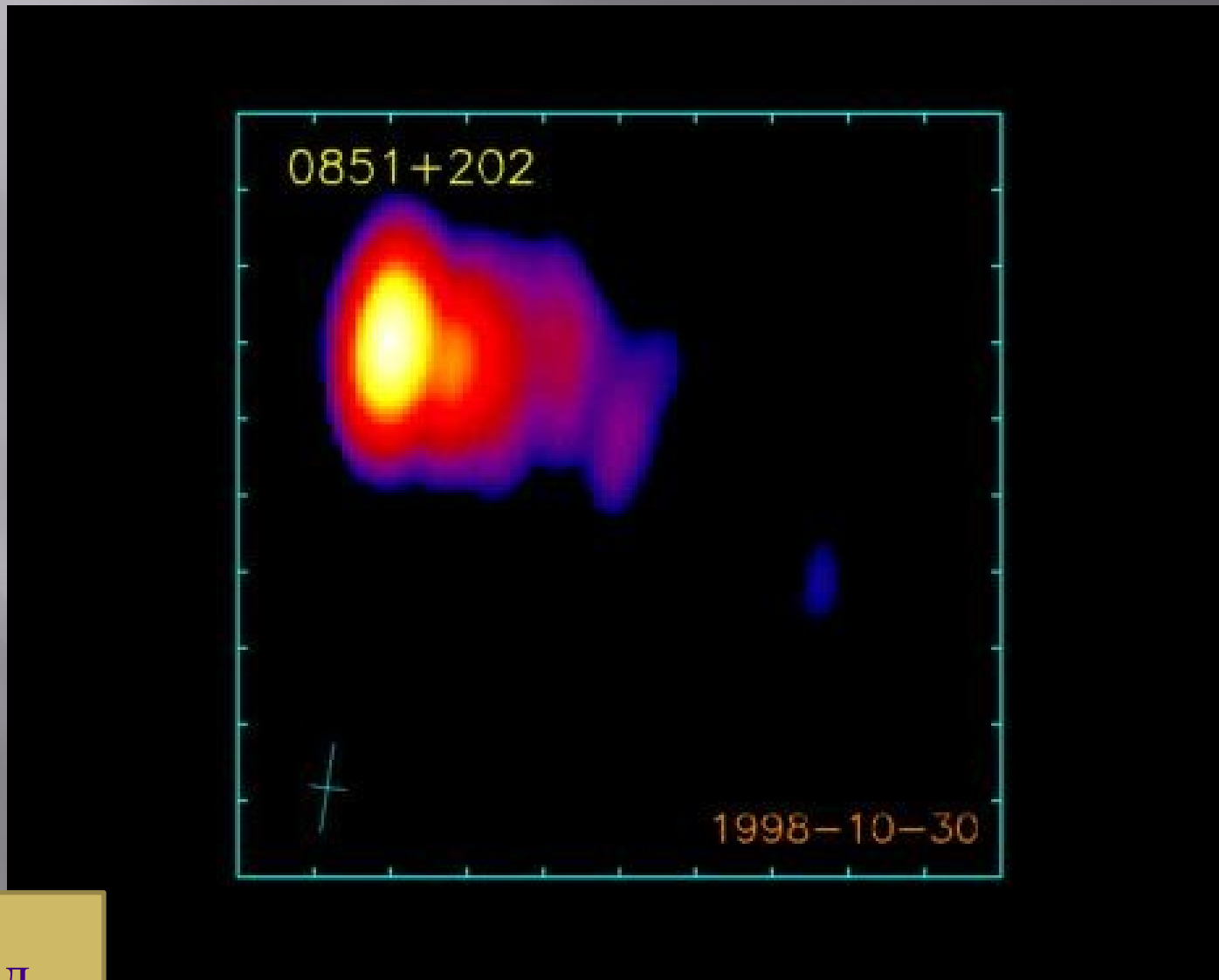
# VLBI изображения радиисточника OJ287, 1997 год



Назад



# VLBI изображения радиисточника OJ287, 1998 год



Назад