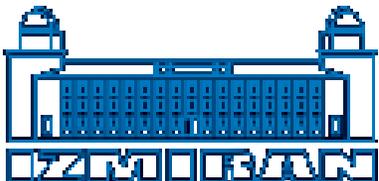




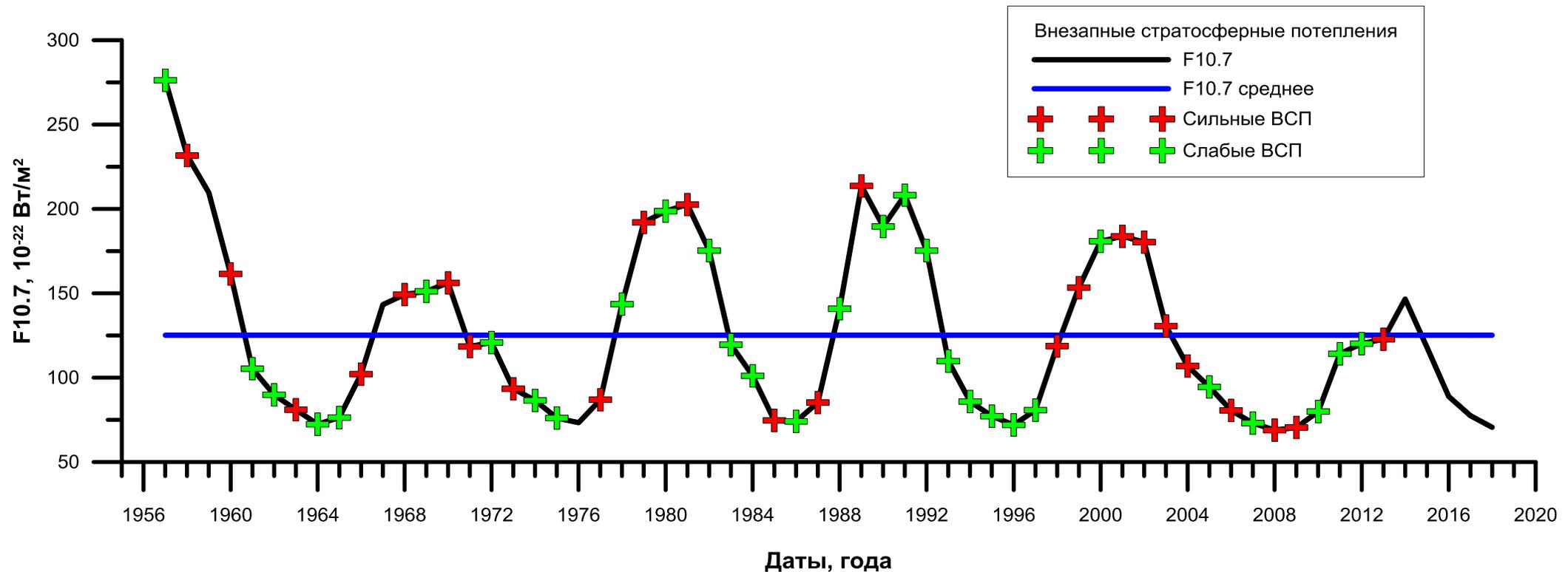
Immanuel Kant
Baltic Federal
University

ИССЛЕДОВАНИЕ ОТКЛИКА ИОНОСФЕРЫ НА ВНЕЗАПНЫЕ СТРАТОСФЕРНЫЕ ПОТЕПЛЕНИЯ (ВСП) ПО ДАННЫМ СРЕДНЕШИРОТНЫХ СТАНЦИЙ.

Тимченко А.В., Бессараб Ф.С., Кореньков Ю.Н., Борчевкина О.П.,
Ратовский К.Г.

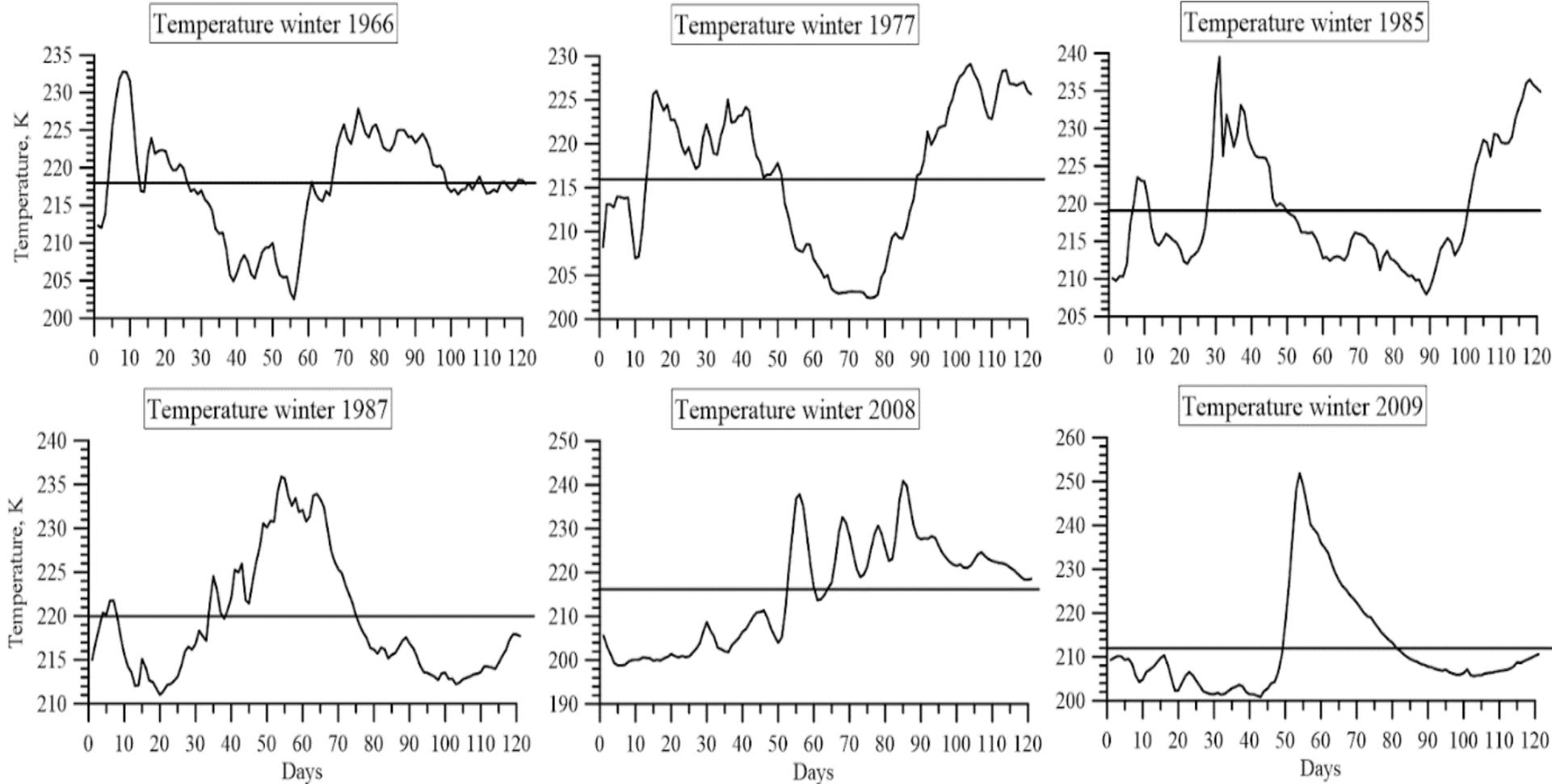


Уровень солнечной активности.



[Palmeiro et al, Comparing Sudden Stratospheric Warming Definitions in Reanalysis Data, 2015]

Стратосферная температура.



Среднесуточная температура на высоте 10 гПа, усредненная по широтам 60–90° с. ш.

Рассматриваемые зимы.

Год	Период потепления.	$F_{10.7_{\text{ср}}}$ 10^{-22} Вт/м^2	$A_{\text{р}_{\text{ср}}}$, нТл	$T_{\text{ср}}$, К
1965/1966	1 февраля – 10 марта	102,08	8,801	218,73
1976/1977	15 декабря – 19 января	86,94	10,57	220,042
1984/1985	29 декабря – 19 января	74,68	15,083	220,305
1986/1987	3 января – 13 февраля	85,23	9,16	222,0027
2007/2008	20 января – 9 марта	68,92	8,96	217,11
2008/2009	18 января – 20 февраля	70,47	4,65	216,903

Вейвлет-преобразование и LIM метод.

$$W(a, b) = \frac{1}{\sqrt{|a|}} \int_{-\infty}^{\infty} f(t) \psi^* \left(\frac{t-b}{a} \right) dt, \quad \text{где } a, b \in R, a \neq 0, \psi(t) \text{ — вейвлет функция, параметр } a \text{ — масштаб, } b \text{ — временной сдвиг.}$$

$$\psi = e^{(i\pi t)} e^{(-t^2/\sigma^2)} \text{ — Вейвлет Морле.}$$

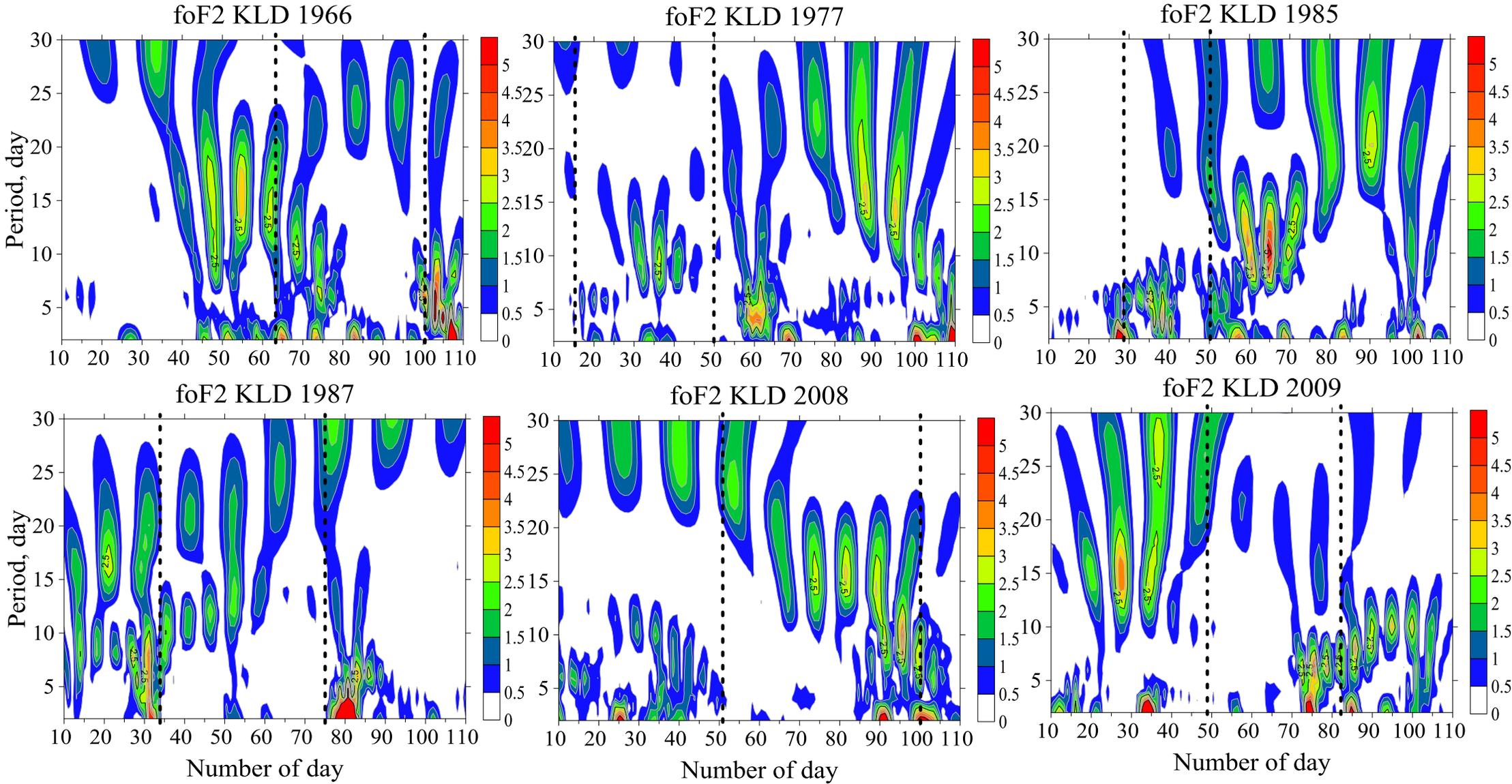
$$LIM(a, t_0) = \frac{|W(a, t_0)|^2}{\langle |W(a, t)|^2 \rangle_t},$$

где $W(a, b)$ — коэффициент вейвлет преобразования, t — время.

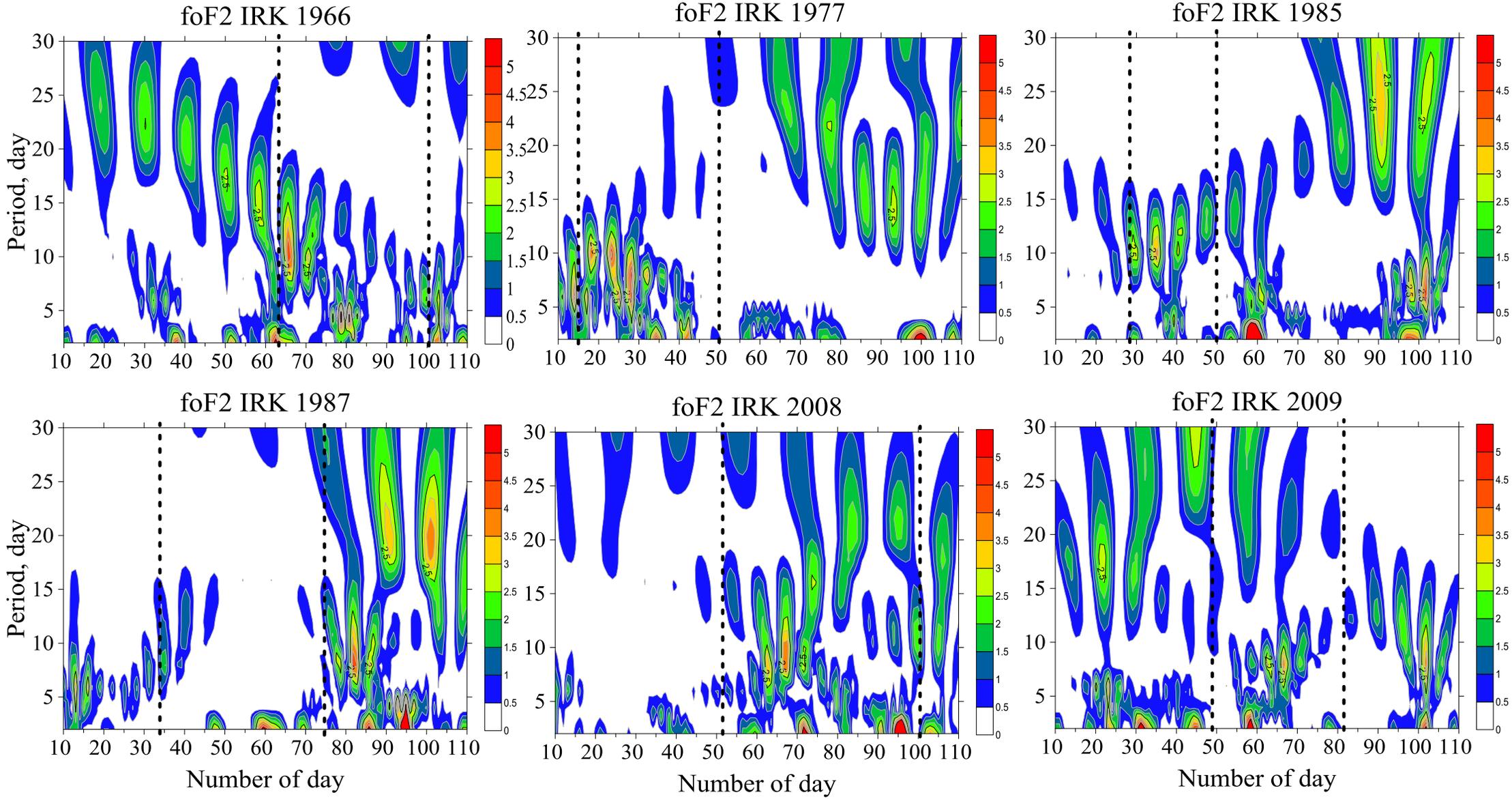
$$\varepsilon_{a,b} = \frac{E_{a,b}}{\sum_a E_{a,b}}$$

$$E_{a,b} = \operatorname{Re}(W(a, b))^2 + \operatorname{Im}(W(a, b))^2$$

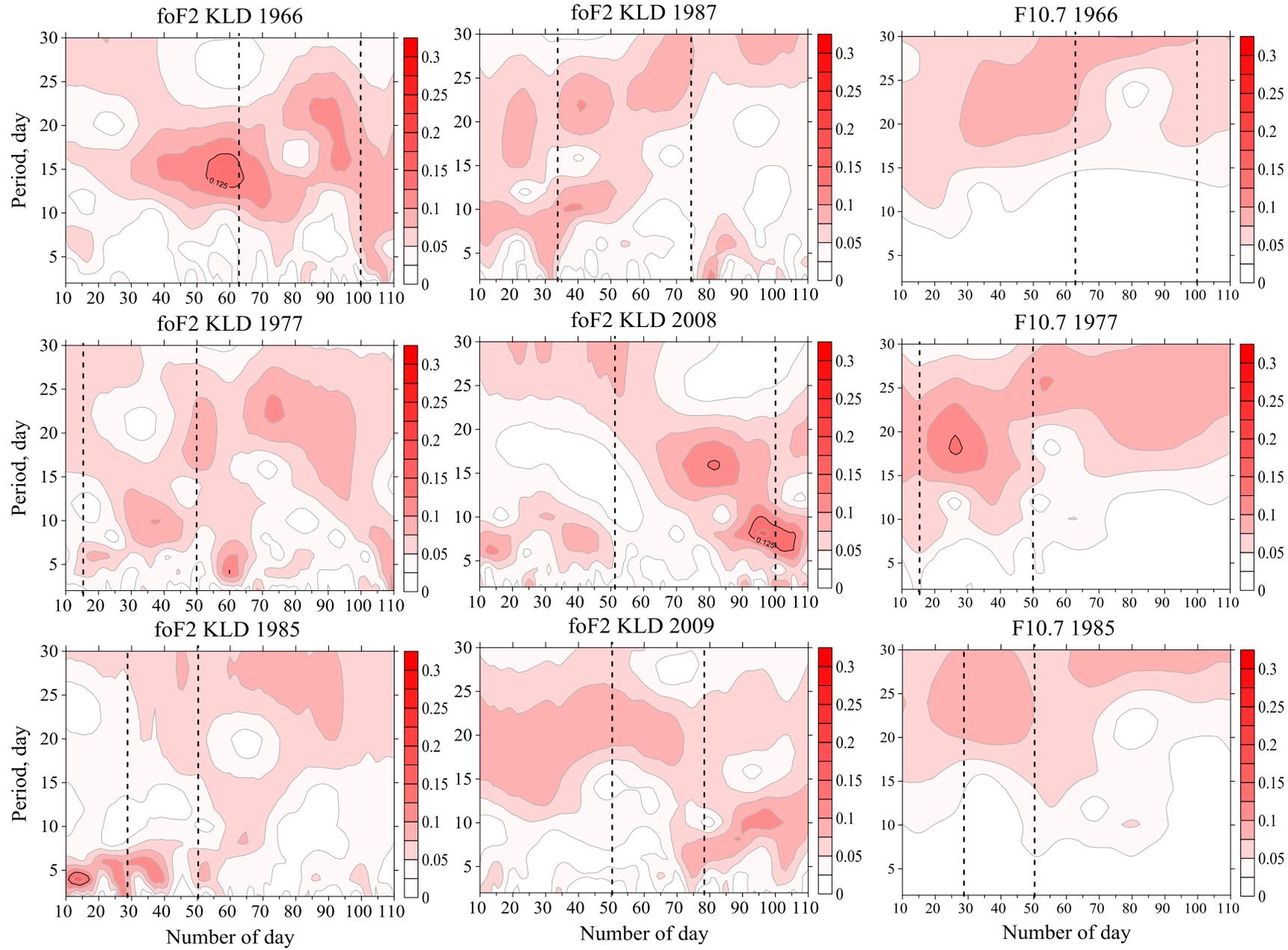
Квадраты вейвлет коэффициентов foF2, Калининград.



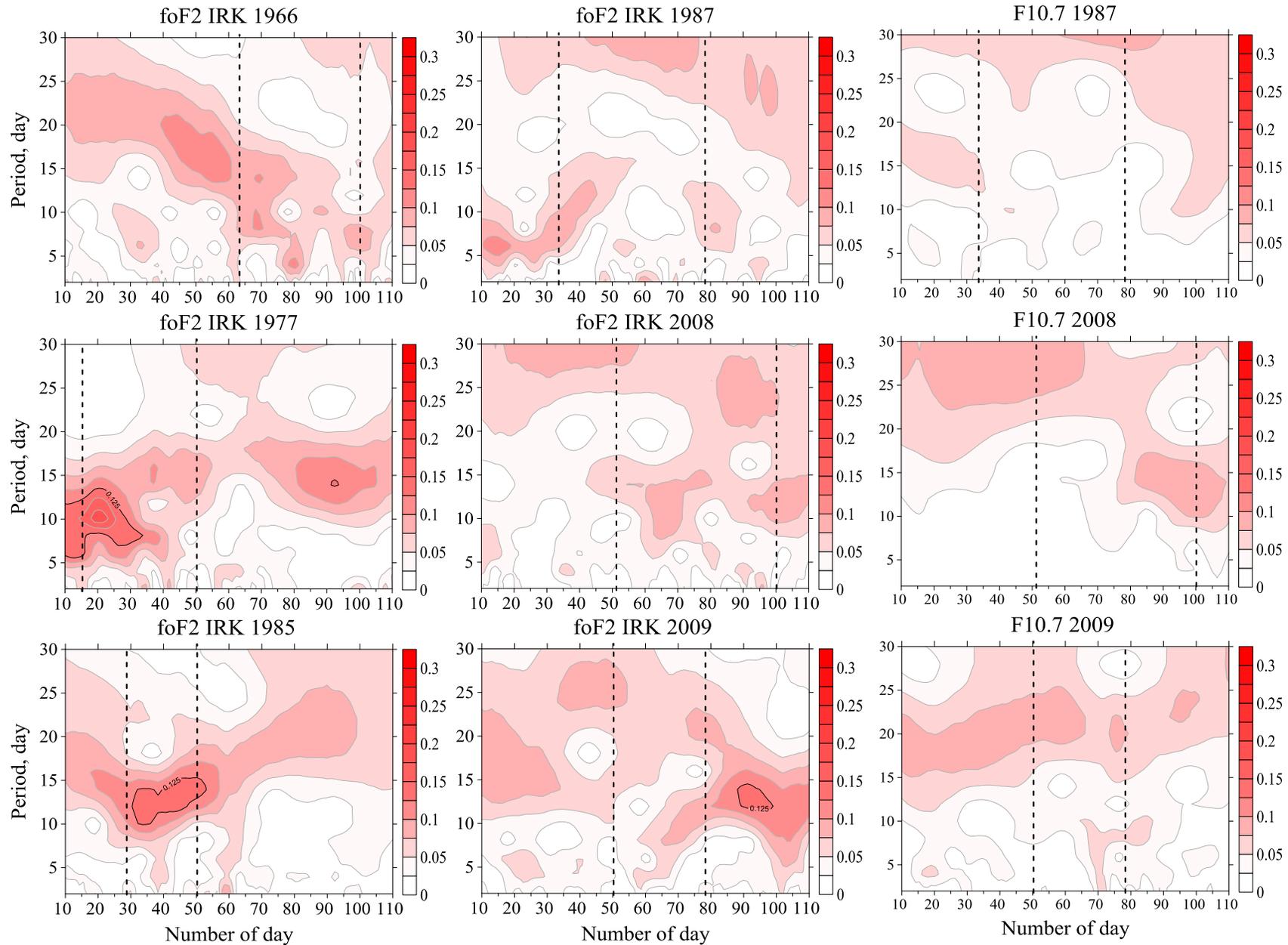
Квадраты вейвлет коэффициентов foF2, Иркутск.



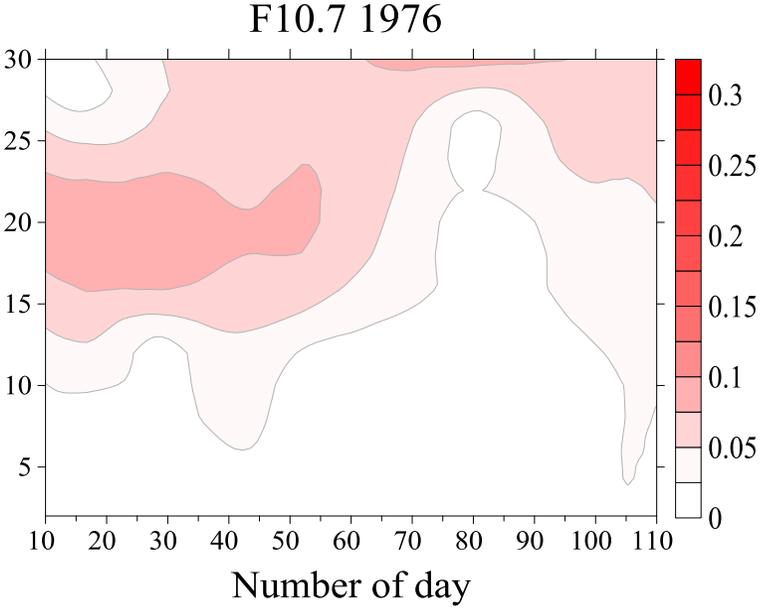
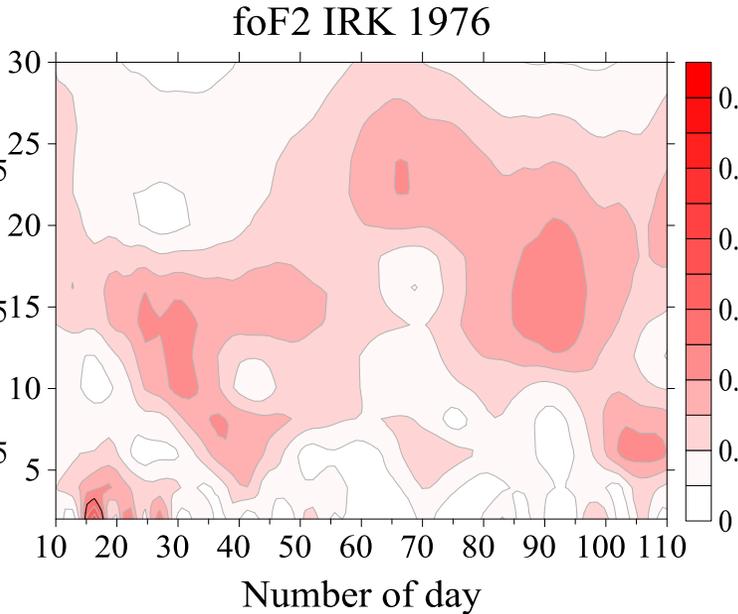
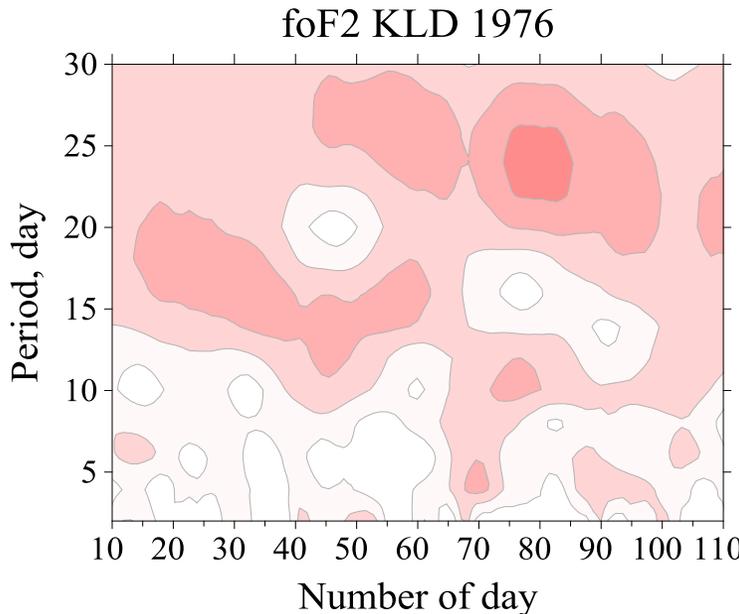
Относительная спектральная энергия foF2, Калининград, и F10.7.



Относительная спектральная энергия foF2, Иркутск, и F10.7.



Относительная спектральная энергия foF2, Иркутск и Калининград, и F10.7 для зимы 1975/1976 гг.



Обсуждения.

- Ослабление 25–30 дневных колебаний (около 80% случаев).
- Усиление 12–15 дневных колебаний (около 80%).
- Усиление 4–10 дневных колебаний (около 80%).
- В спокойный год возможно одновременное усиление колебаний, соответствующих всем рассмотренным периодам.

Спасибо за внимание!