

АНАЛИЗ СВЯЗИ СЕВЕРО-ЮЖНОЙ АСИММЕТРИИ СОЛНЕЧНОЙ АКТИВНОСТИ С Z-КООРДИНАТОЙ СМЕЩЕНИЯ СОЛНЦА

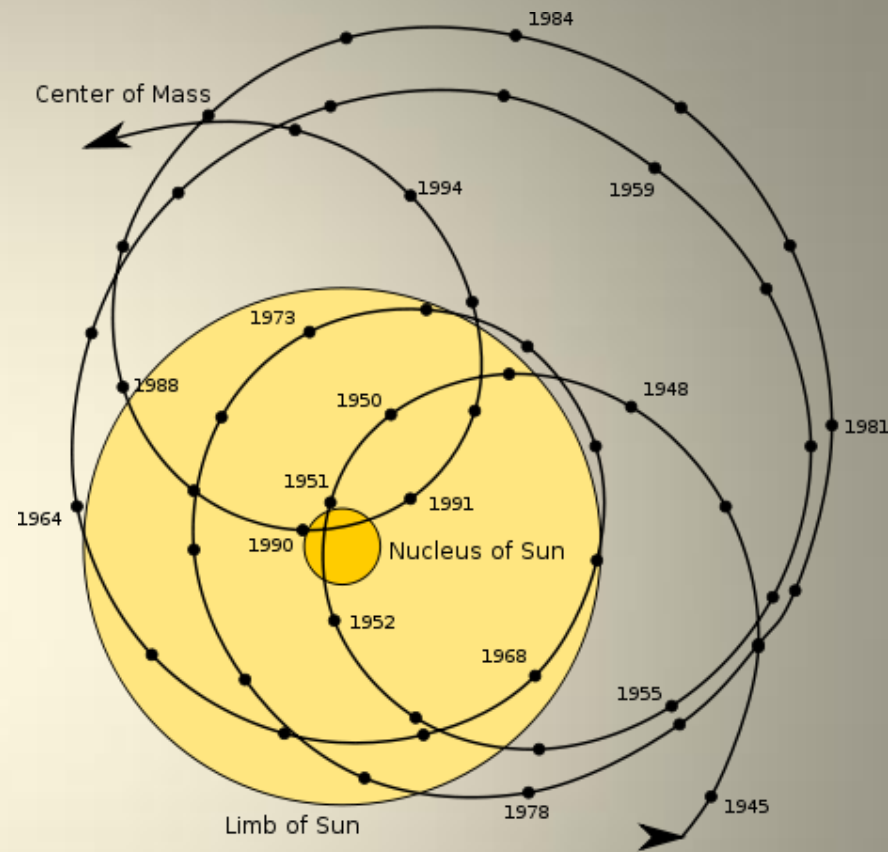
Мудренко И.В.

Муниципальное общеобразовательное учреждение
Вторая Новосибирская гимназия
630136, г. Новосибирск, ул. Киевская, 5.
Igormudrenko1996@mail.ru

Научный руководитель:
кандидат физ.-мат. наук Н. Н. Завалишин

Научно-практическая школа-семинар молодых ученых и специалистов в области гидрометеорологии
31 октября – 2 ноября 2012 года
г. Новосибирск

- Гипотеза о влиянии движения планет на солнечную активность имеет многовековую историю. Труды Р. Jose, Т. Landscheidt и других была показана связь СА со смещением Солнца от центра масс Солнечной системы. В этих исследованиях, в основном, внимание уделялось смещению Солнца в плоскости (X, Y). В докладе рассматривается роль z-координаты смещения Солнца.



Параметры Z-координаты смещения Солнца относительно центра масс

$$Z_0(k) = -\frac{1}{M_0} \sum_{i=1}^9 m_i z_i(k) \quad - \text{ смещение}$$

$$V(k) = Z_0(k) - Z_0(k-1) \quad - \text{ скорость}$$

$$A(k) = V(k) - V(k-1) \quad - \text{ ускорение}$$

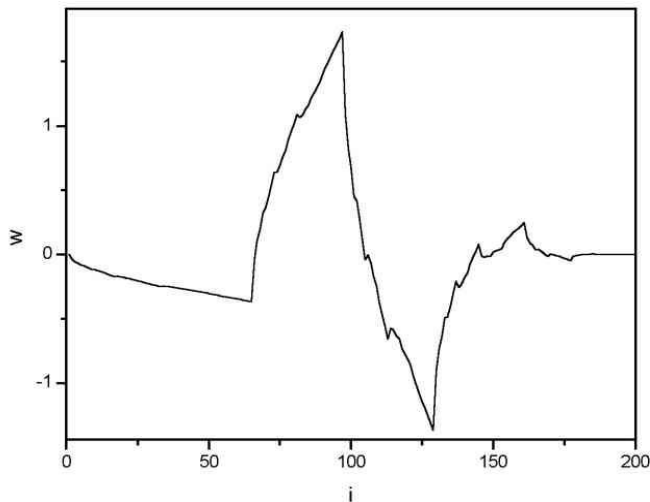
$$T(k) = A(k) - A(k-1) \quad - \text{ «ТОЛЧКИ»}$$

Методы расчёта

- Непрерывное вейвлет-преобразование:

$$W(a, b) = \frac{1}{\sqrt{a}} \int_{-\infty}^{\infty} f(t) \varphi\left(\frac{t-b}{a}\right) dx$$

- Где φ – the Daubechies wavelet, a – параметр масштаба, b - момент времени.



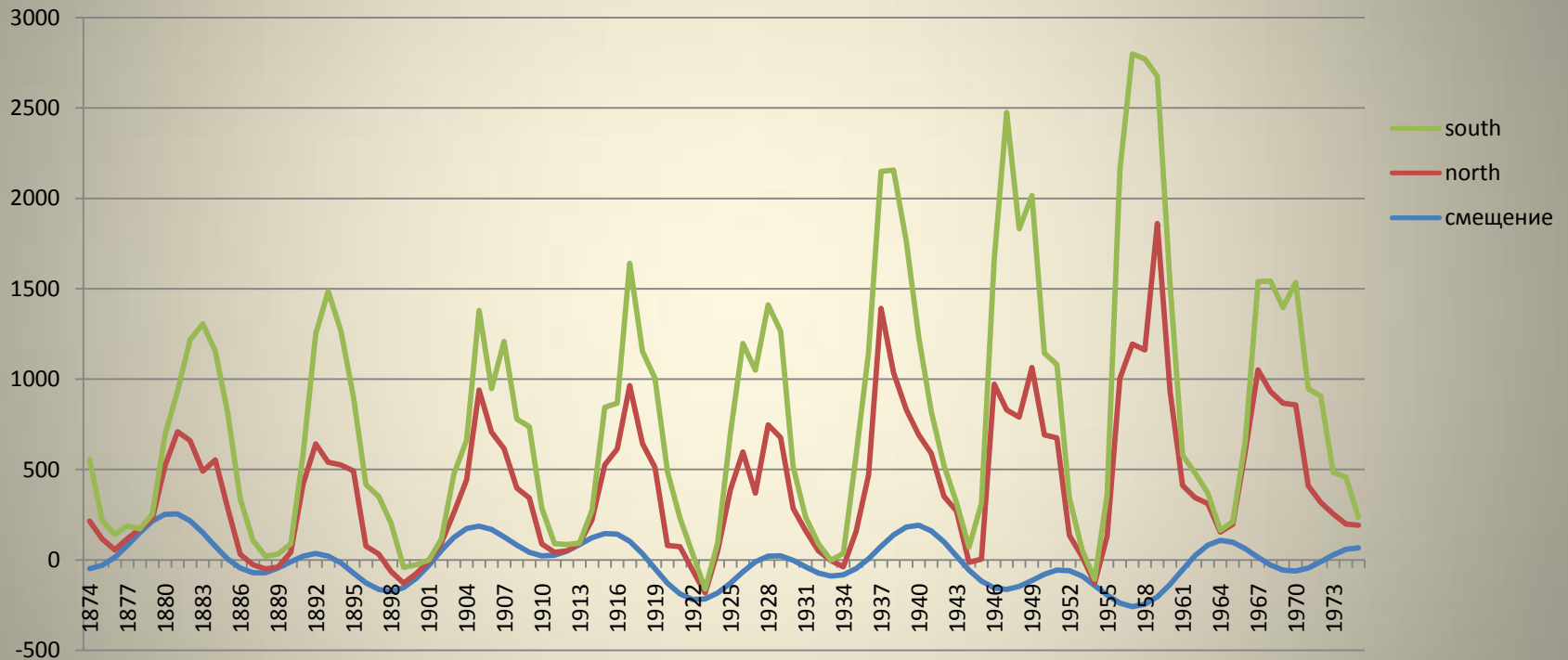
Методы расчёта

- Фильтрация: $Z_n = \sum_{k=1}^n z_k ;$

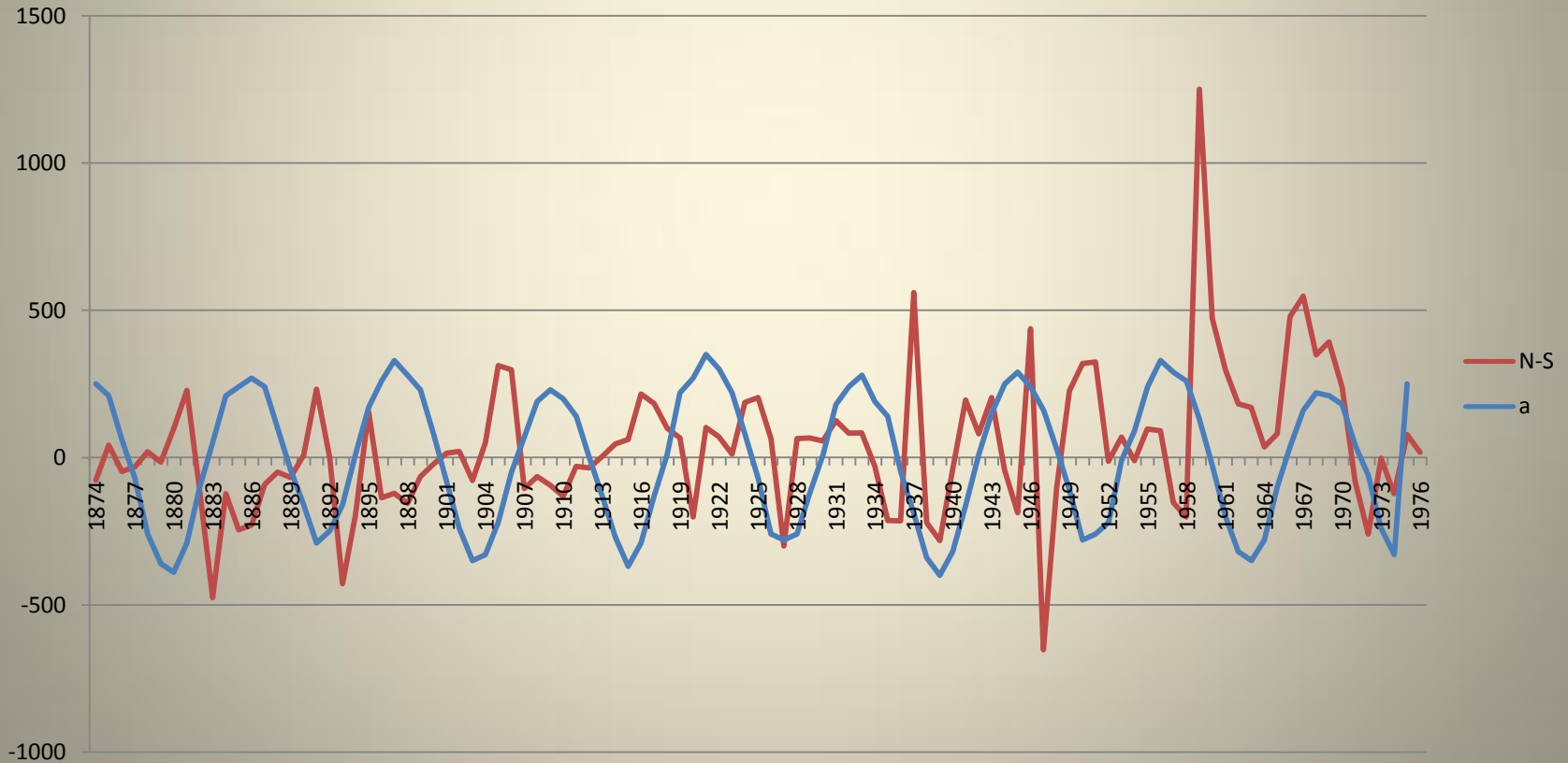
- Коэффициент корреляции:

$$k = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$$

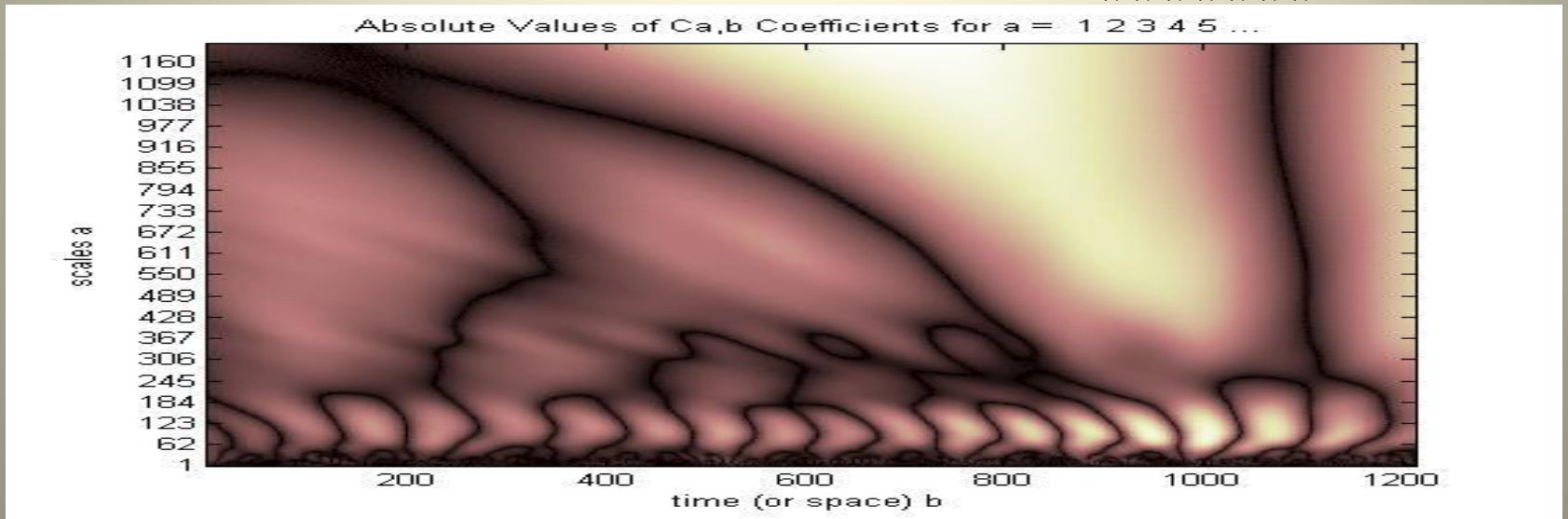
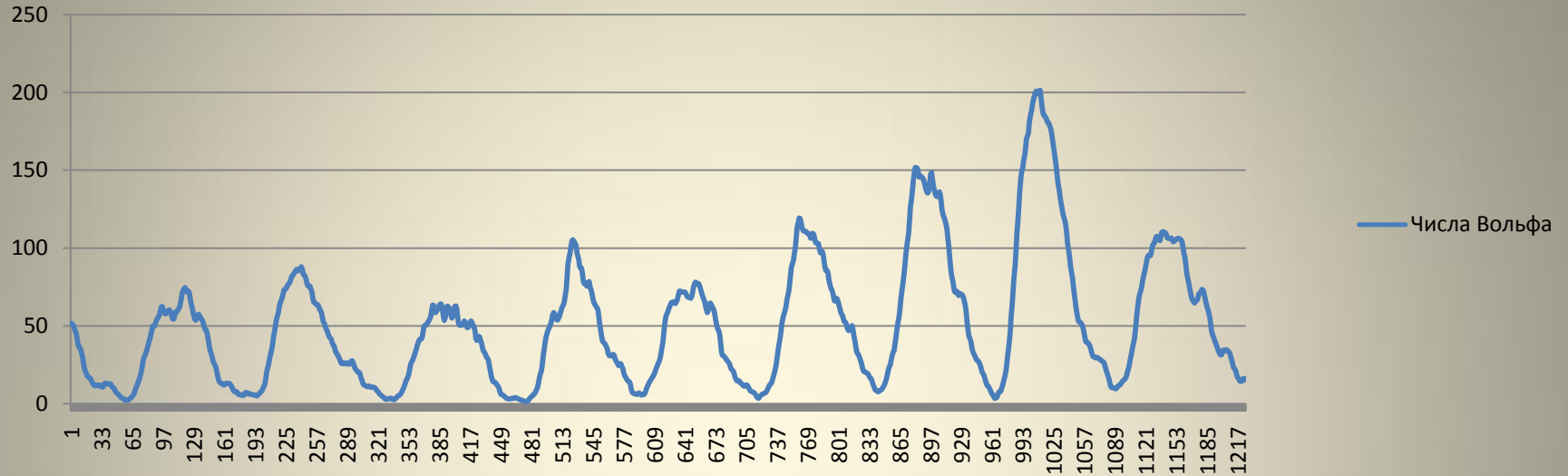
Площади пятен по полушарам (в м.д.п.) и Z-координата смещения Солнца



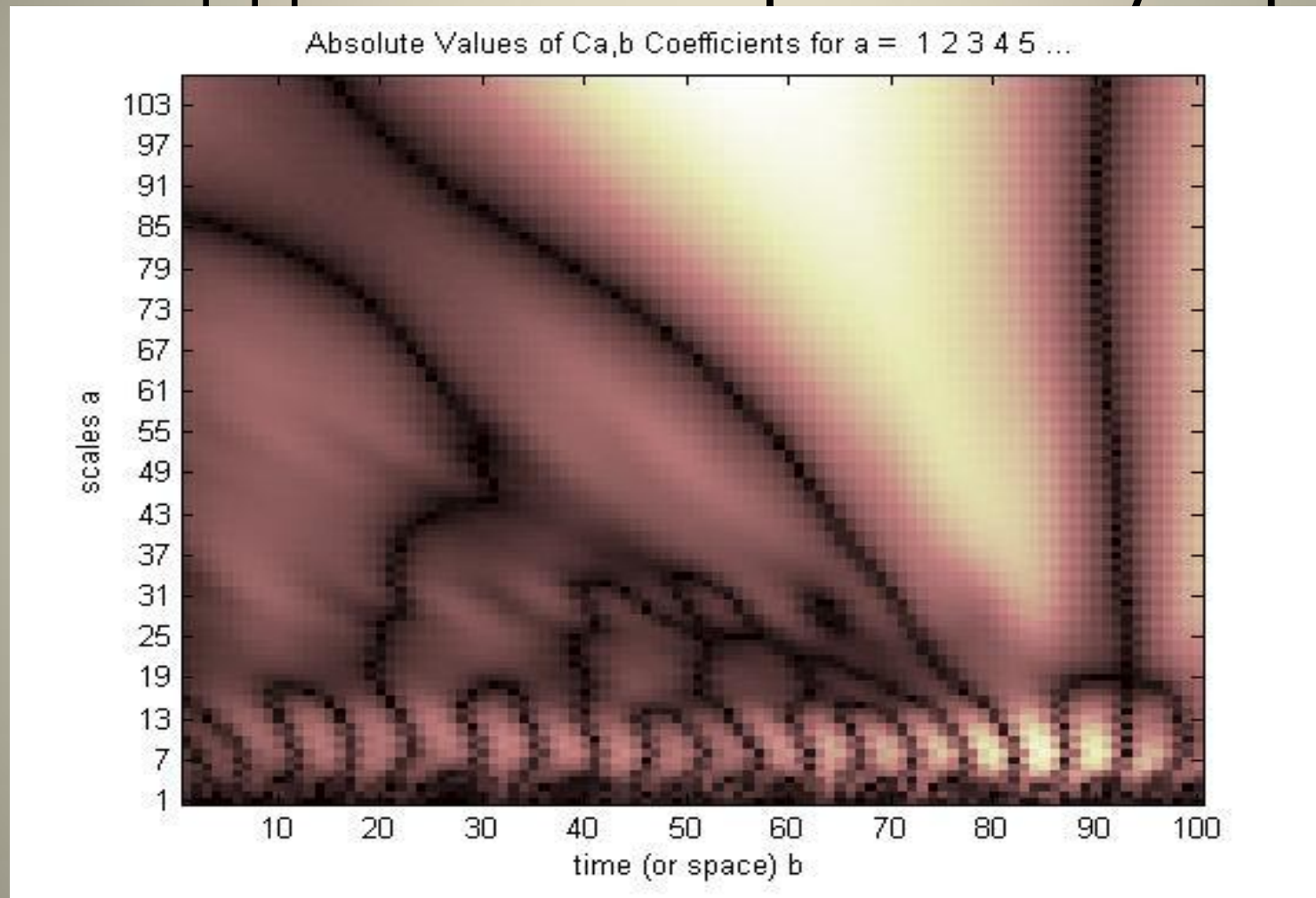
Разность площадей пятен по полушарам (в м.д.п.) и ускорение по Z-координате Солнца



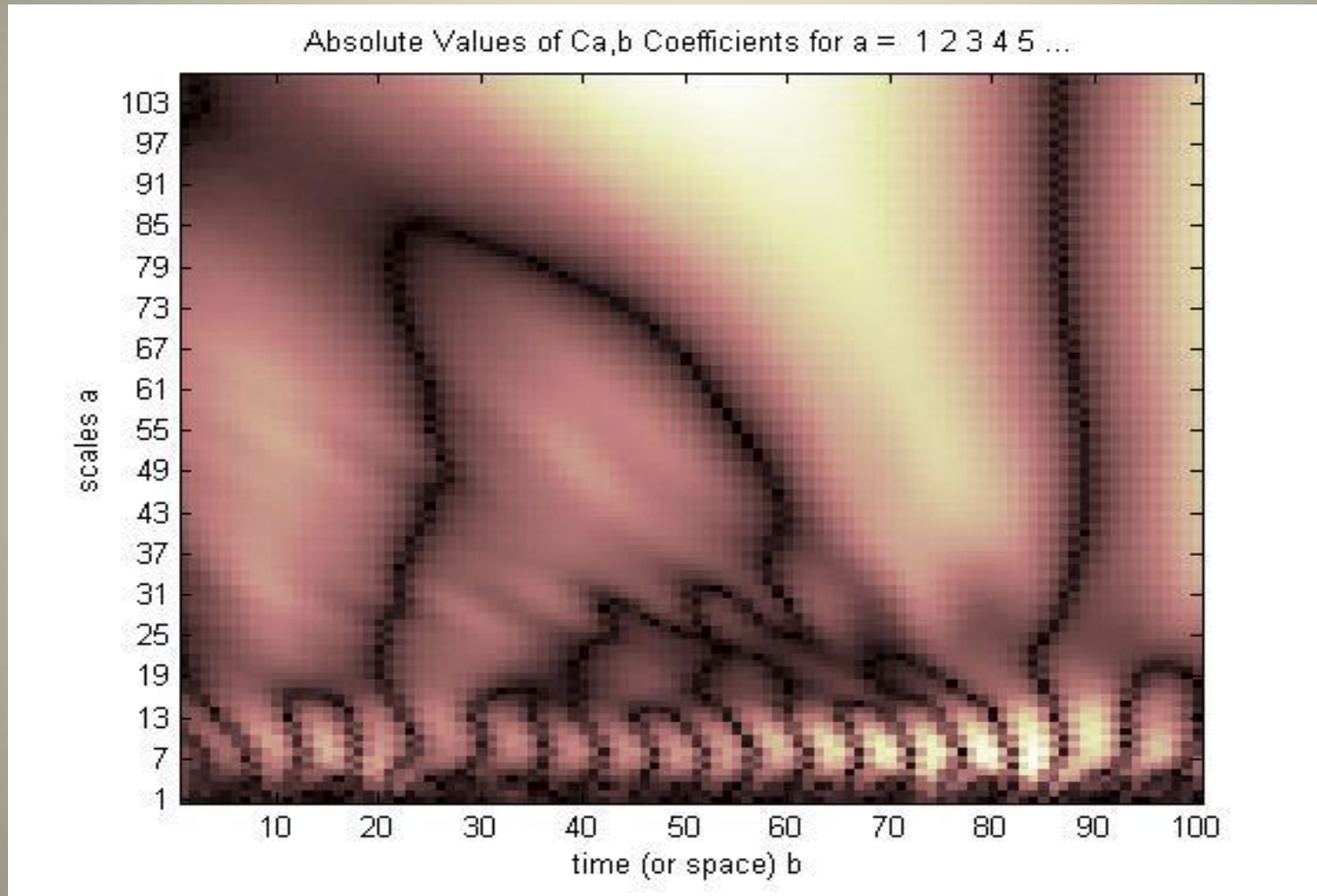
Вейвлет-анализ среднемесячных значений чисел Вольфа



Вейвлет-анализ среднегодовых значений площади пятен Северного полушария

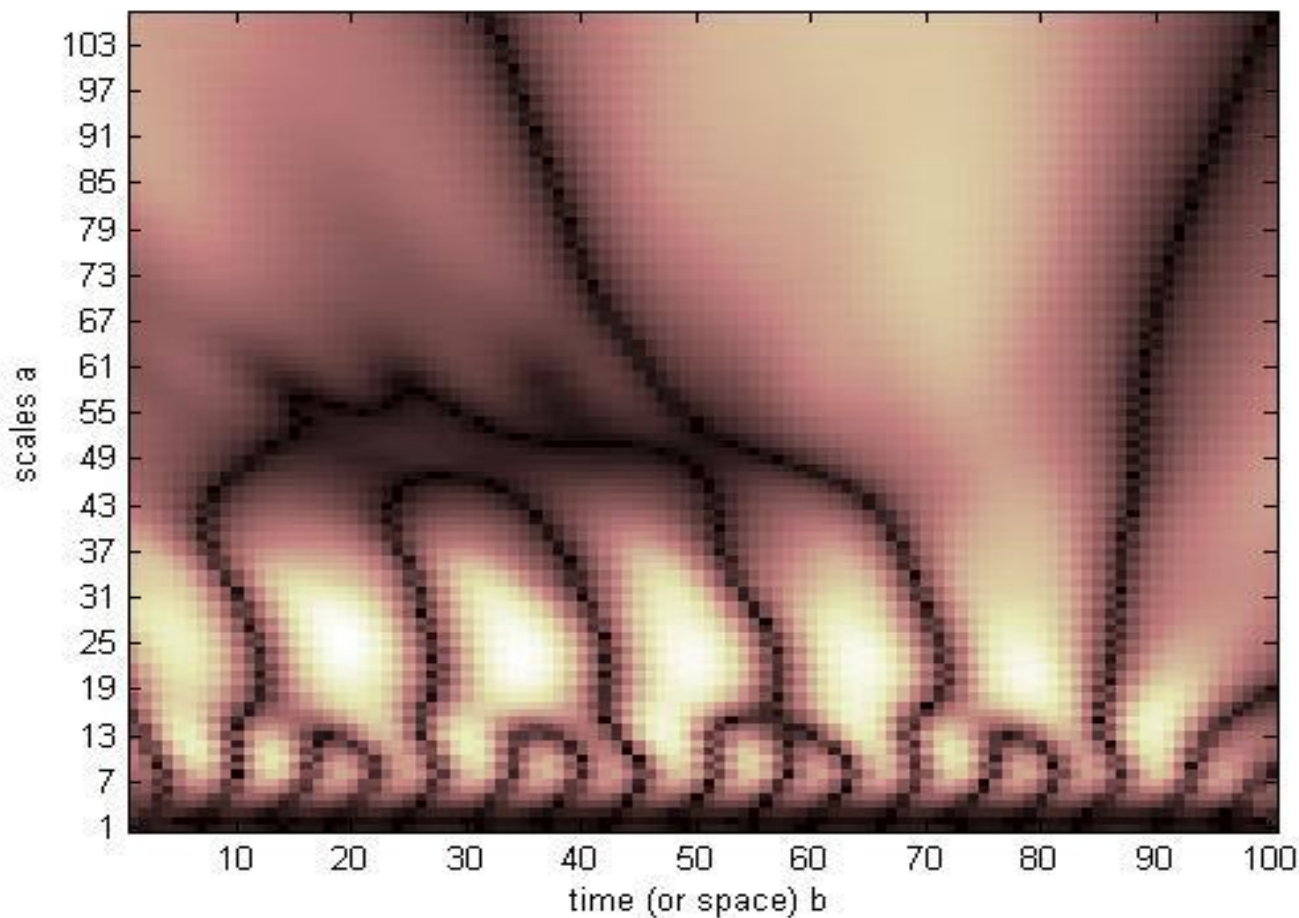


Вейвлет-анализ среднегодовых значений площади пятен Южного полушария

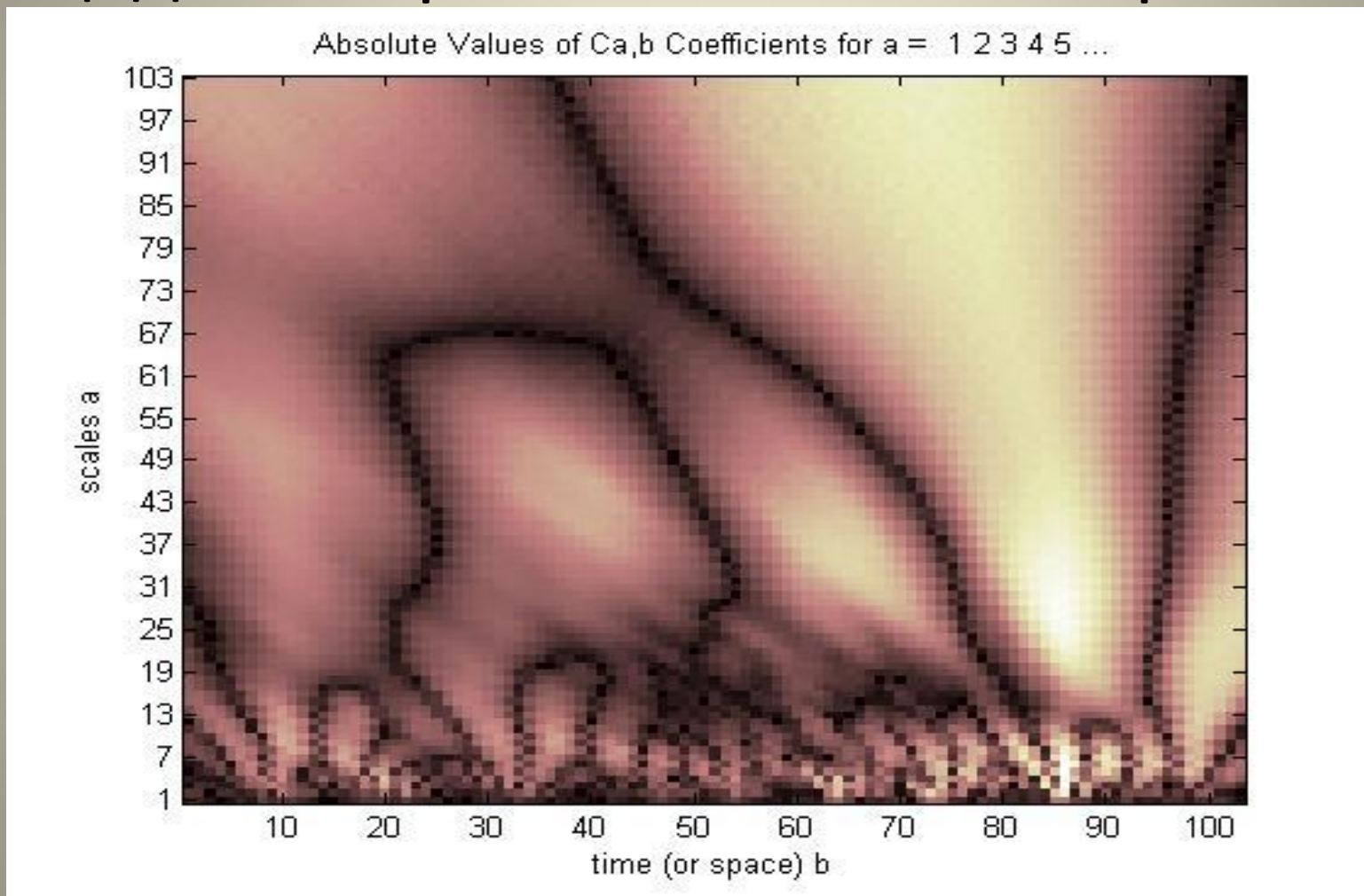


Вейвлет-анализ среднегодовых значений Z-координаты смещения Солнца

Absolute Values of $C_{a,b}$ Coefficients for $a = 1\ 2\ 3\ 4\ 5\ \dots$



Вейвлет-анализ среднегодовых значений площади Северо-Южной асимметрии Солнца



Коэффициенты корреляции (до 1955 года)

Z-координата смещения Солнца	Площадь пятен Северного полушария Солнца	Площадь пятен Южного полушария Солнца	Общая площадь пятен
смещение	0.1015	0.0553	0.0820
скорость	-0.1417	-0.1504	-0.1535
ускорение	-0.2983	-0.1583	-0.2388
толчки	0.2222	0.1760	0.2088

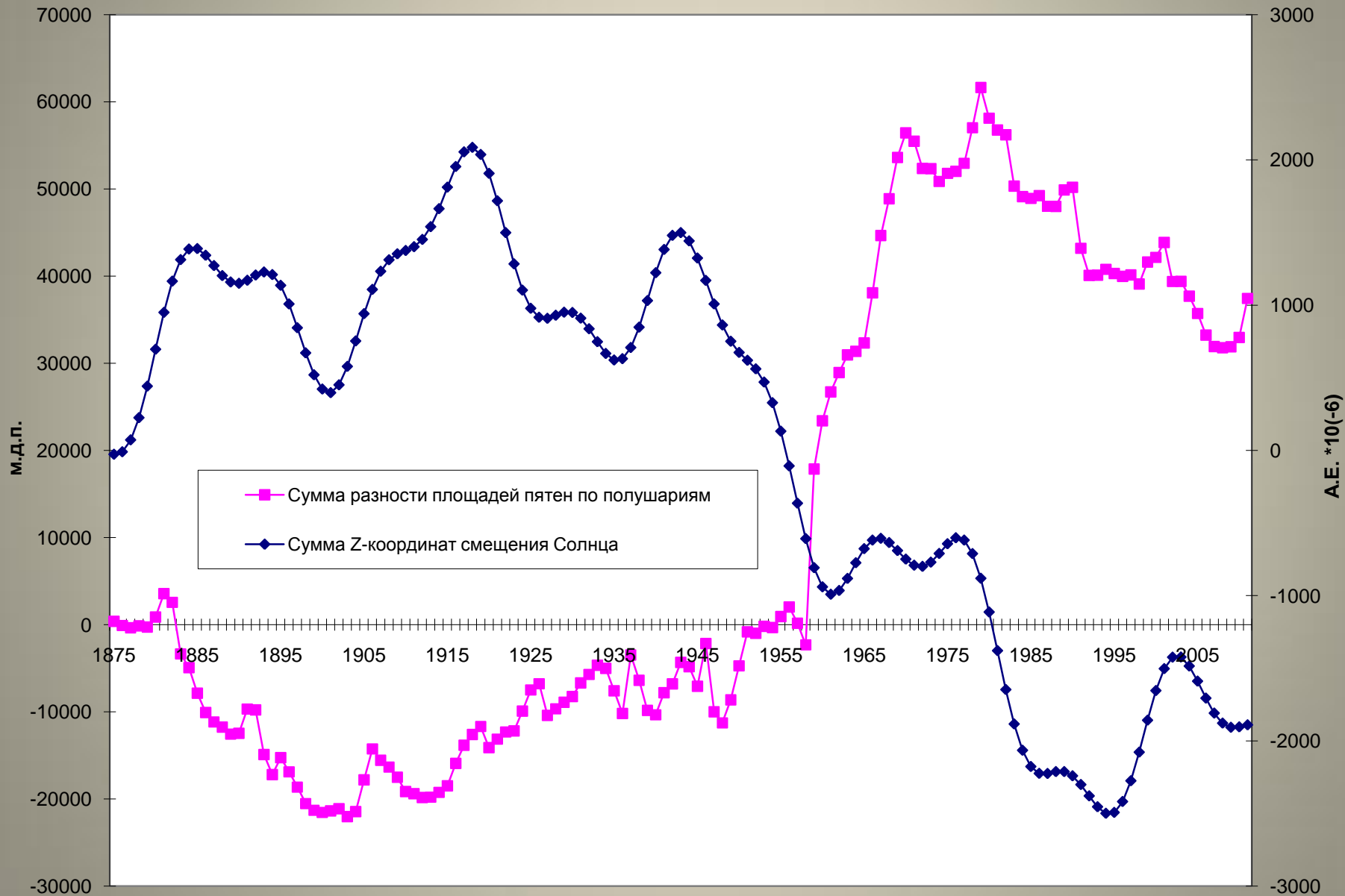
Коэффициенты корреляции (после 1955 года)

Z-координата смещения Солнца	Площадь пятен Северного полушария Солнца	Площадь пятен Южного полушария Солнца	Общая площадь пятен
смещение	-0.7612	-0.8328	-0.8411
скорость	0.2	0.1655	0.1944
ускорение	0.6970	0.7214	0.7497
толчки	-0.4770	-0.4962	-0.5143

Коэффициенты корреляции асимметрии и Z-координаты смещения Солнца.

Z-координата смещения Солнца	до 1955 года	после 1955 года
смещение	0.0887	0.0911
скорость	0.0274	0.2026
ускорение	-0.2017	-0.0687
толчки	0.0601	-0.1179

Северо-Южная асимметрия площади пятен и Z-координата вектора смещения Солнца



Выводы

- Вейвлет-анализ показывает изменение статистической структуры солнечной активности до и после 1955 года.
- Между z -координатой смещения Солнца и площадями солнечных пятен существует тесная статистическая связь с 1955 года .
- Связь северо-южной асимметрии Солнца с z -координатой смещения проявляется только в низкочастотной области спектра.