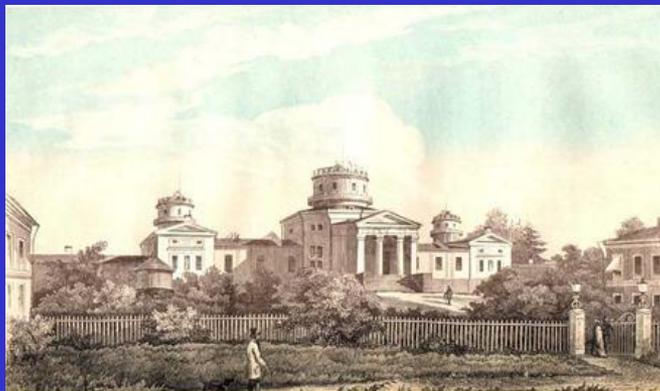


Долгопериодические  
закономерности движения полюса,  
полученные из ряда изменения  
широты Пулкова за 1840-2014 гг.

*Миллер Н.О.*



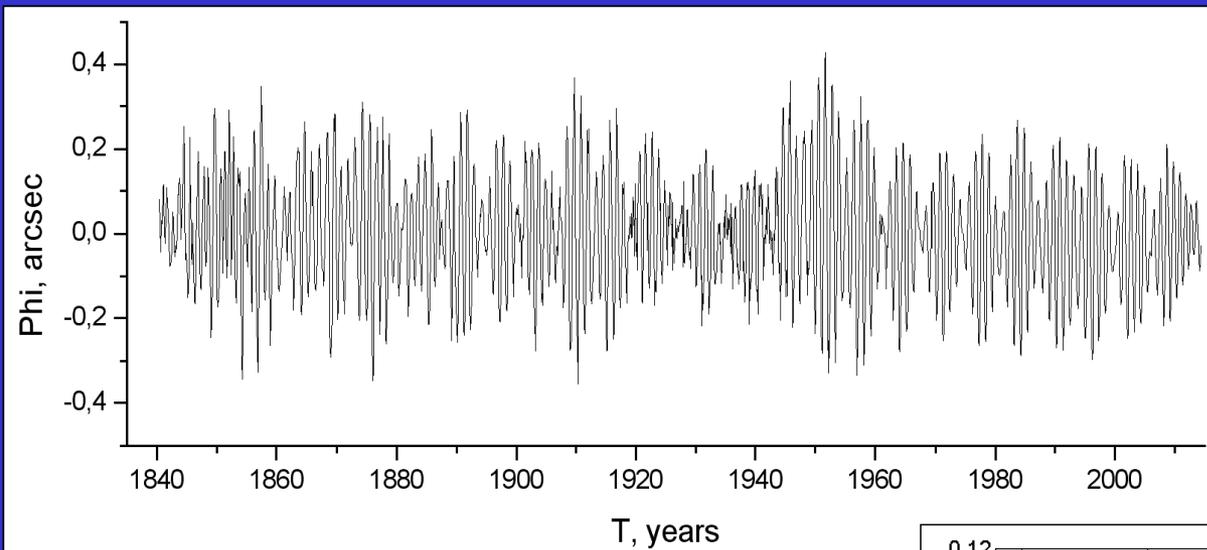
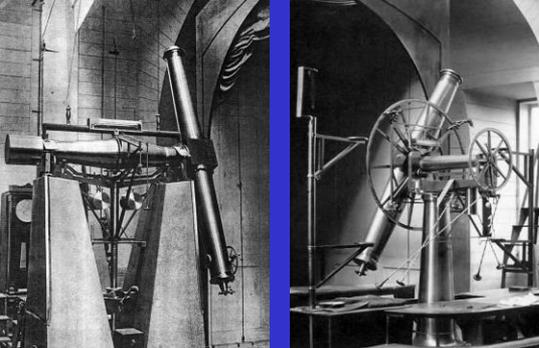
1840



2014

*Пулково 2015*

# Данные

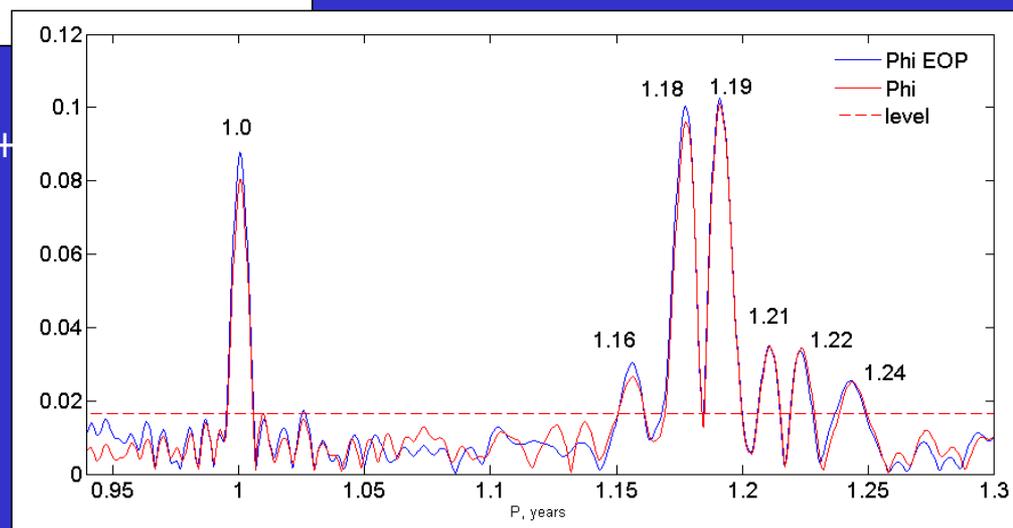


$\Phi$ ,  $\Phi$  EOP – ряды изменений широты Пулкова

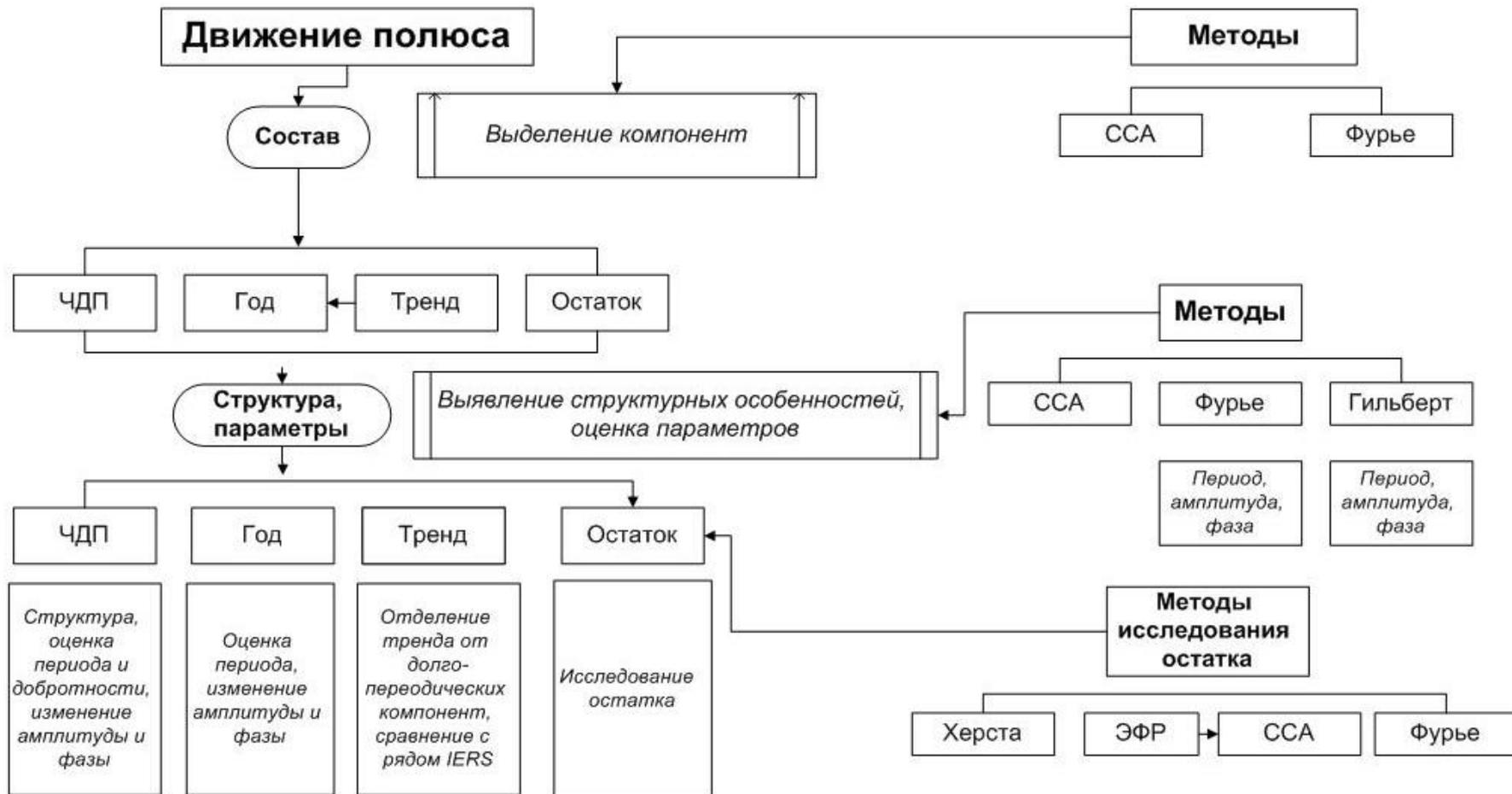
$$\Phi \text{ EOP} = Xp \cos \lambda - Yp \sin \lambda$$

$\Phi$  :  
 $\Phi$  БВК (1840-1842) + ПИПВ (1842-1846) +  
C01 (1846-1904) + ZTF135 (1904-1941) +  
C01 (1941-1948) + ZTF135 (1948-2006) +  
C04 (2006-2014)

$\Phi$  EOP :  
C01 (1864-2006) + C04 (2006-2014)

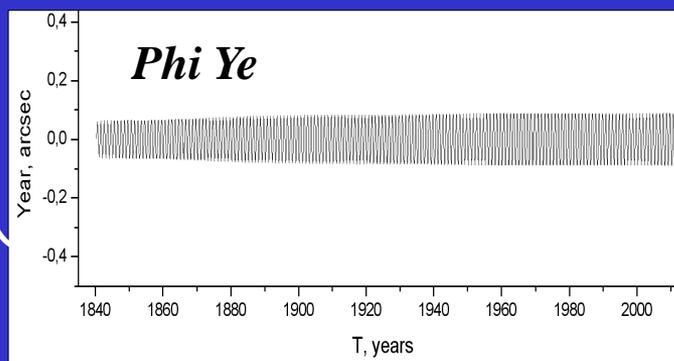
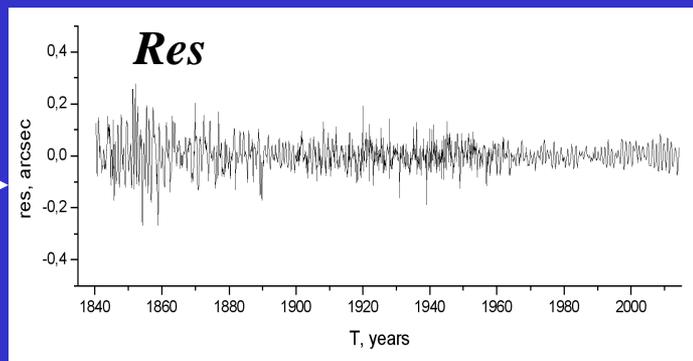
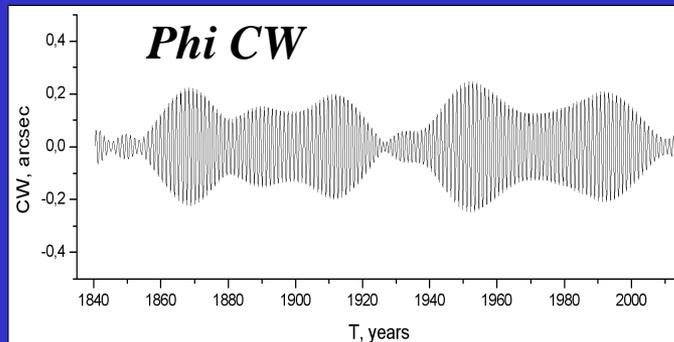
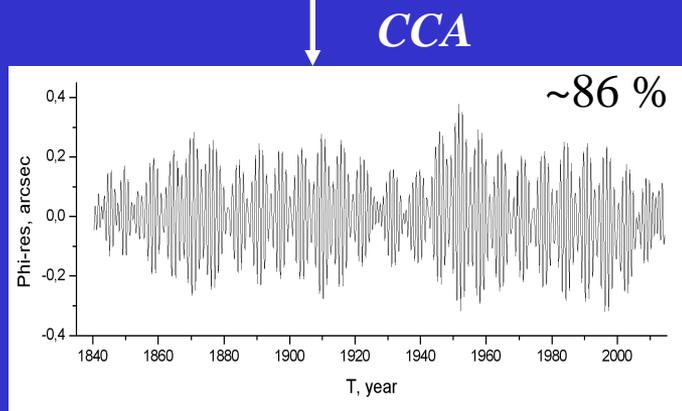
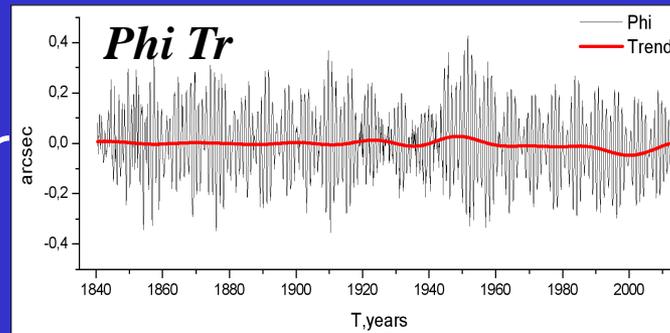
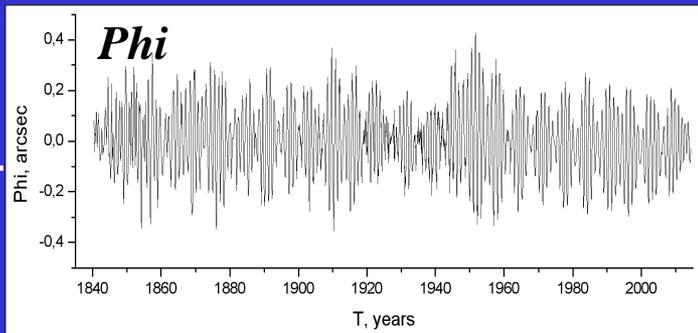


# Схема исследования



$$\Phi = \Phi_{tr} + \Phi_{cw} + \Phi_{year} + r$$

# Основные составляющие

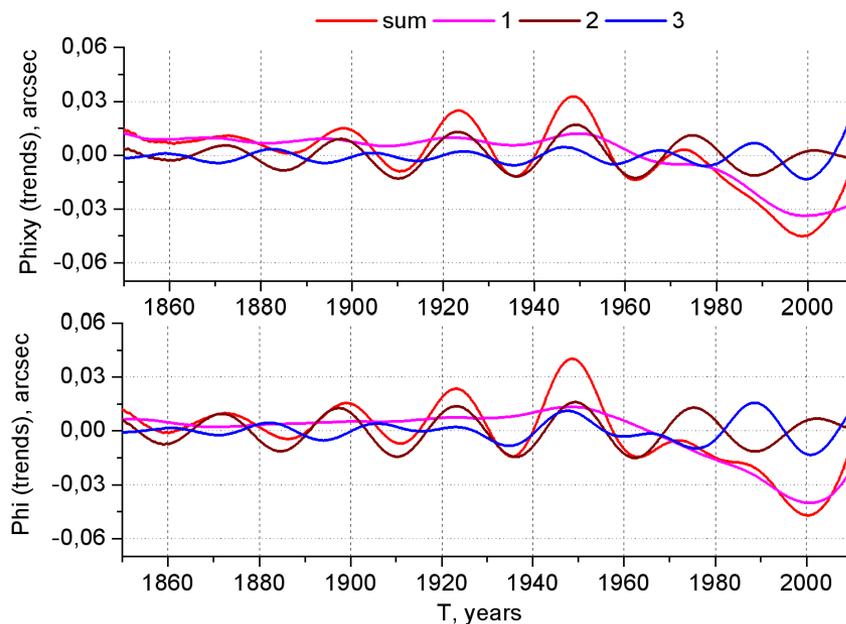
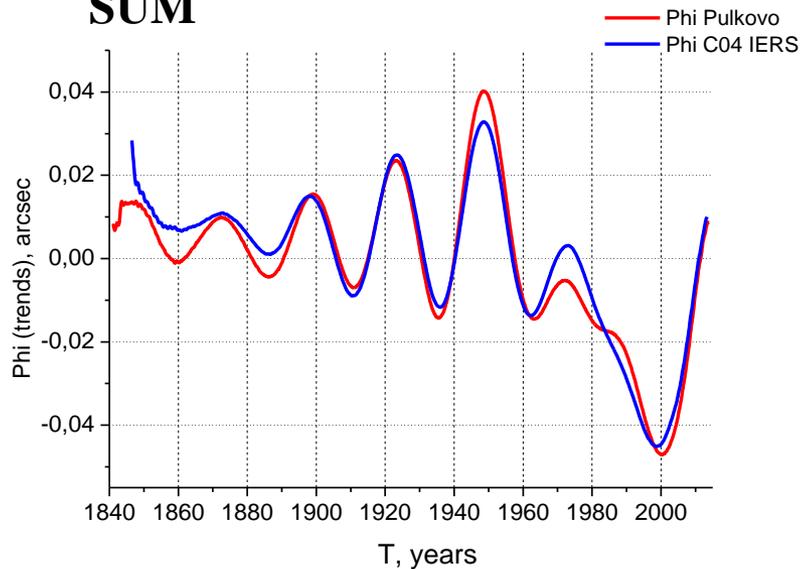


<i>V%</i>	<i>Phi</i>	<i>Phi EOP</i>
<b>Tr</b>	<b>2</b>	<b>33</b>
<b>CW</b>	<b>64</b>	<b>44</b>
<b>Year</b>	<b>20</b>	<b>13</b>
<b>Res</b>	<b>14</b>	<b>10</b>

$$V_i = \lambda_i / M \times 100\%, \\ M = N/2$$

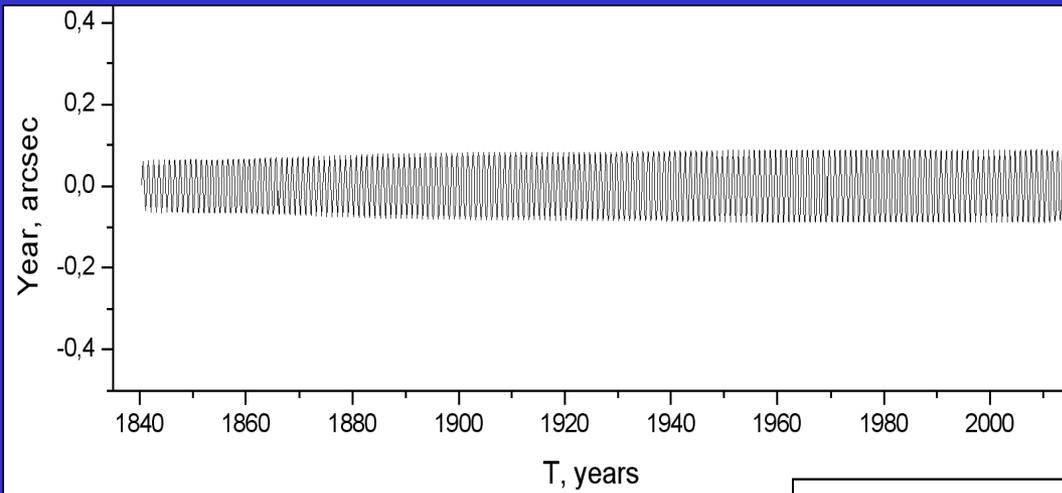
# Тренд

## SUM

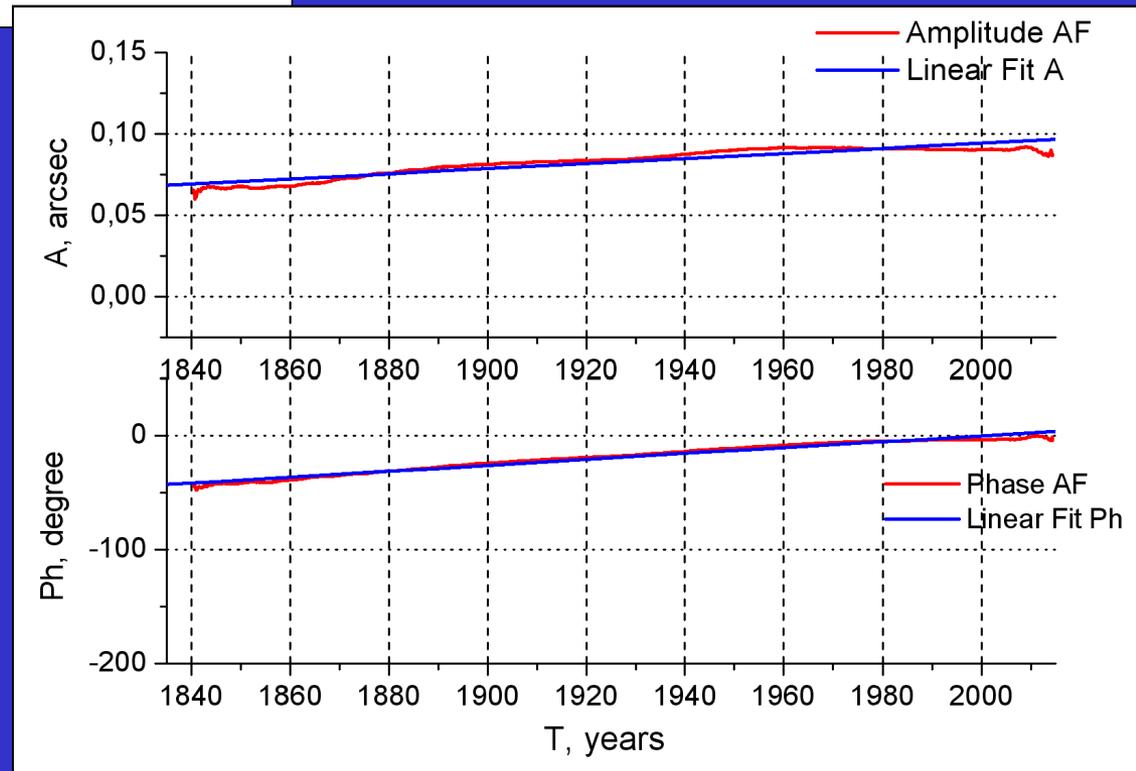
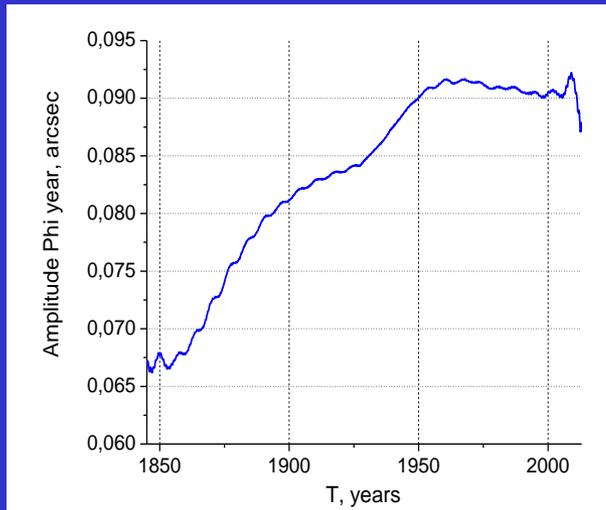


№	Phi			Phi EOP		
	V%	P, ye	A, arc	V%	P, ye	A, arc
1	0.8			32.2		
2	0.9	26	0.057	0.2	26	0.047
3	0.3	21.5	0.003	0.4	21.5	0.003
		34.5	0.002		32	0.002
sum	2			33		

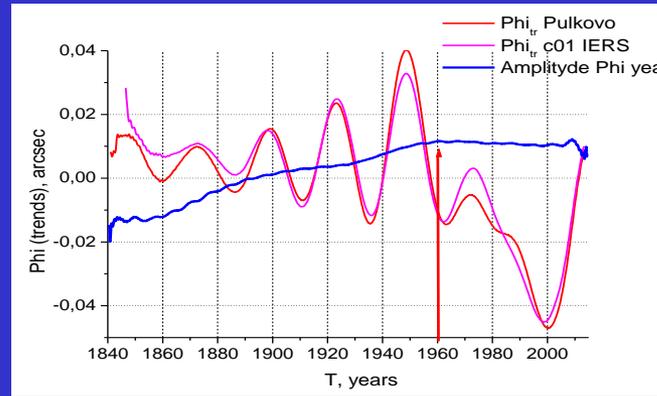
# Амплитуда и фаза годового колебания



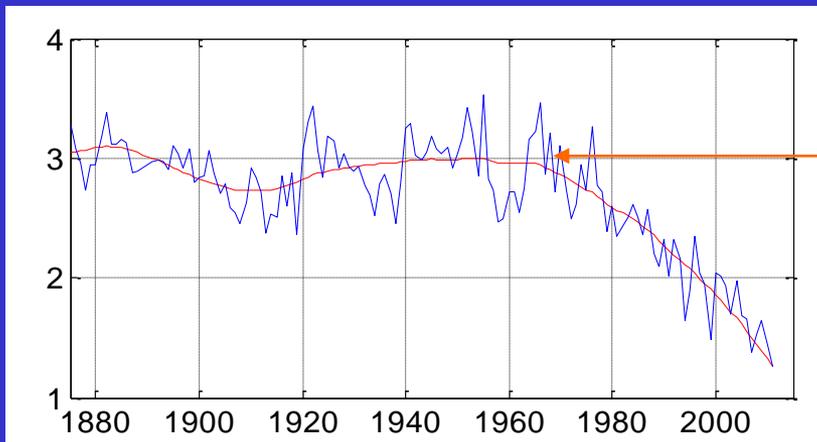
–  $A = 0.003''$   
–  $Ph = 45 \text{ dg.}$   
– за 174 года



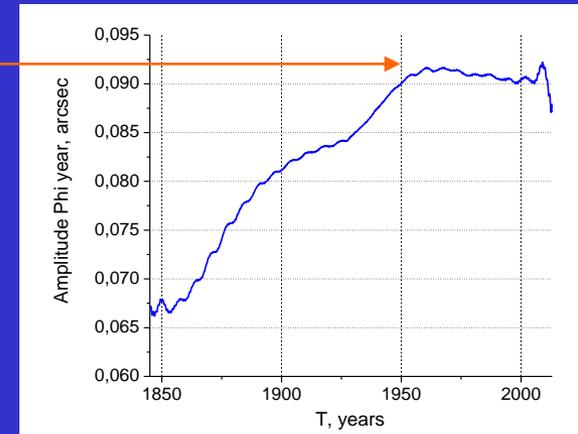
# Сравнение $\Phi Tr$ , изменения амплитуды годового колебания и разницы средних зимних температур северного и южного полушарий



$\Phi Tr$  и изменение амплитуды годового колебания



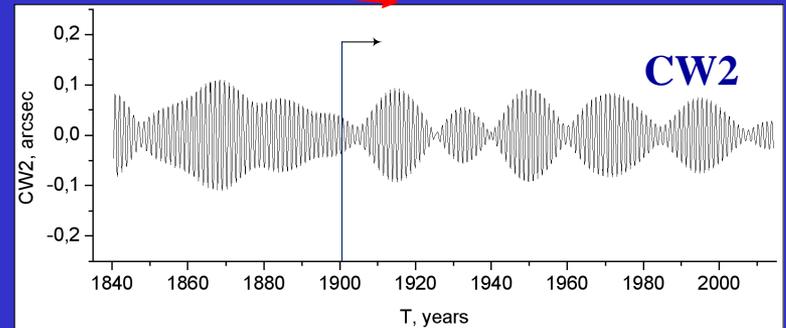
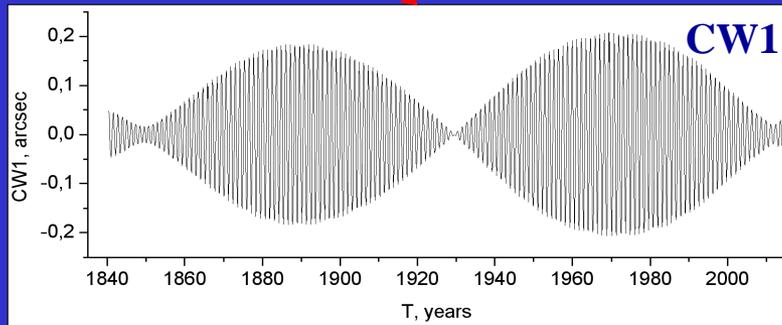
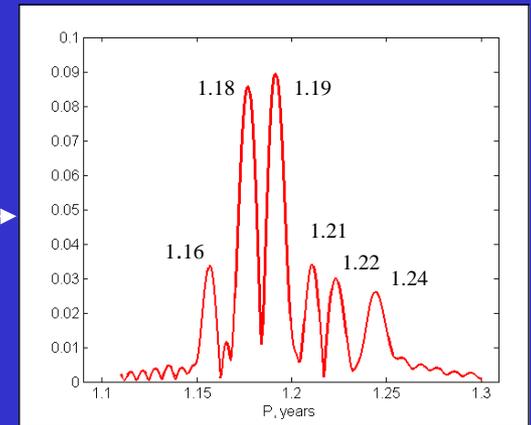
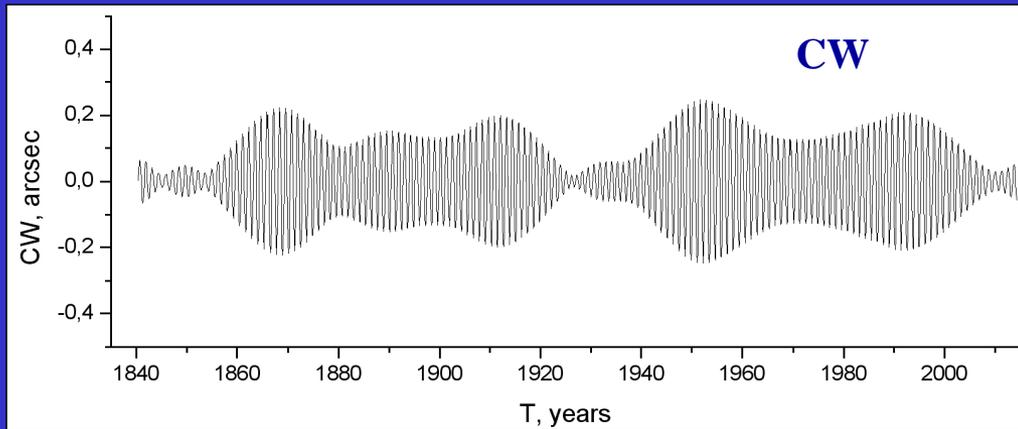
1960



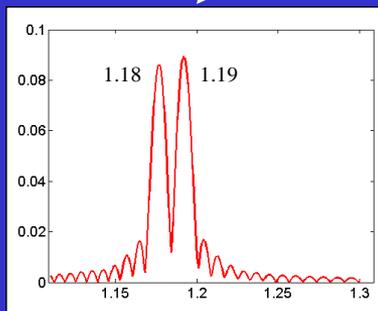
Изменение амплитуды годового колебания

Разница средних температур за  
ноябрь-март северного и южного полушарий)  
[ftp://ftp.cdc.noaa.gov/Datasets/20thC\\_ReanV2/Monthlies/gaussian/monolevel/](ftp://ftp.cdc.noaa.gov/Datasets/20thC_ReanV2/Monthlies/gaussian/monolevel/)

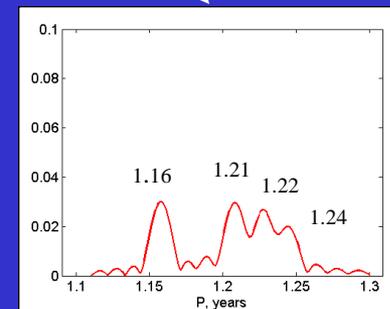
# CW



53%

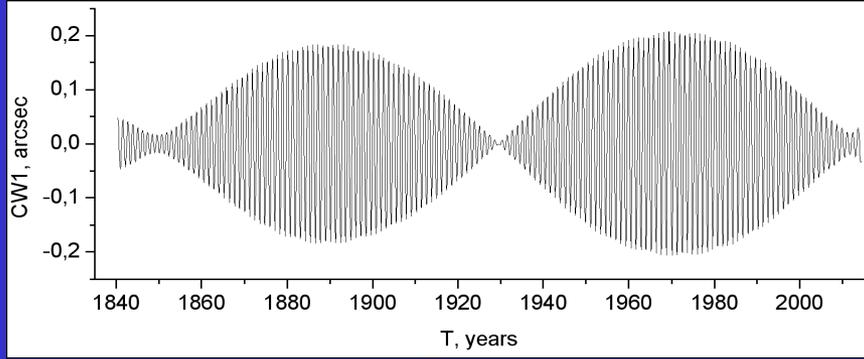


11%

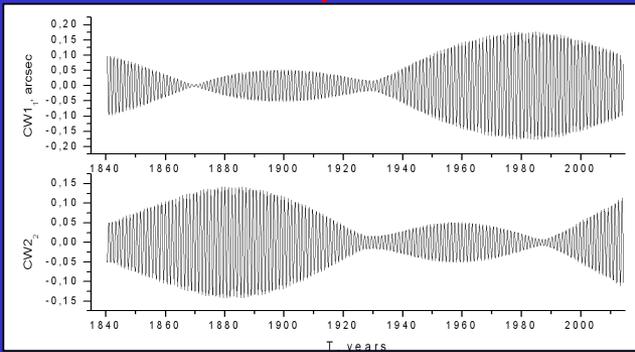
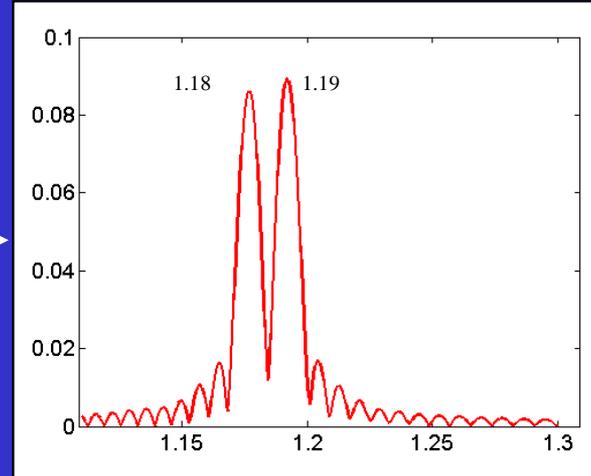


$$CW = CW1 + CW2$$

# CW1

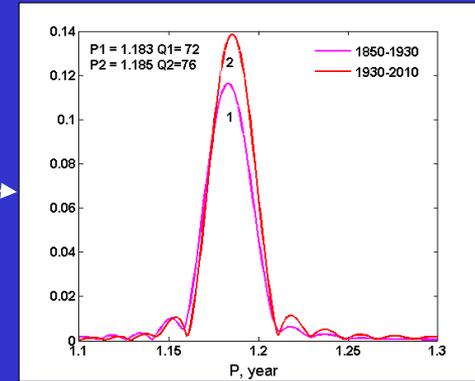
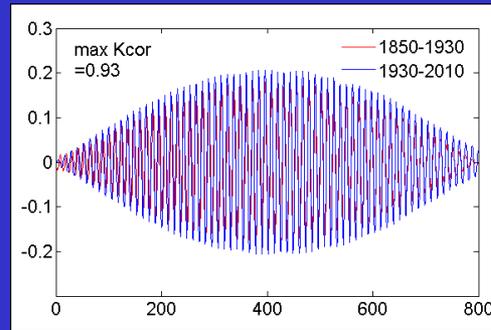


CW1



CW11

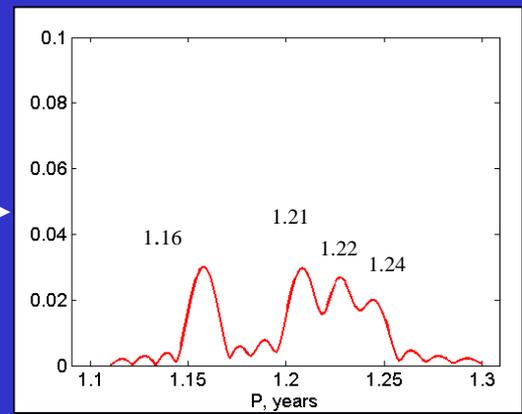
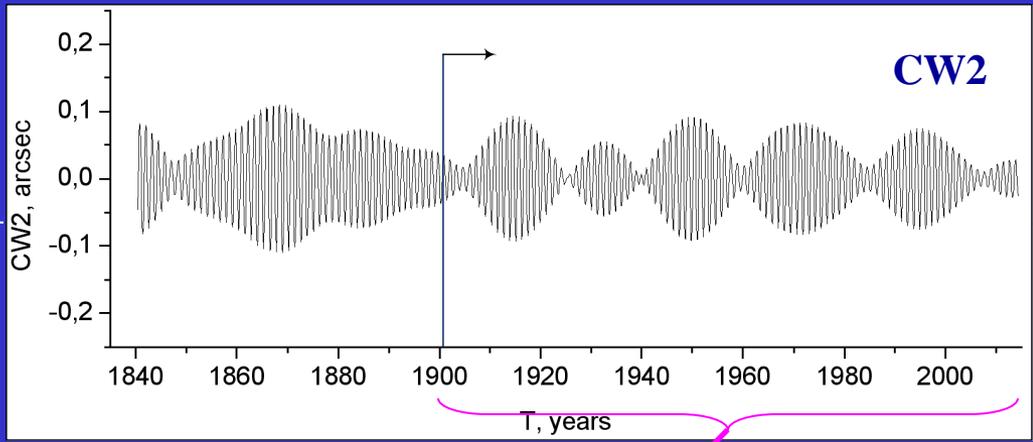
CW12



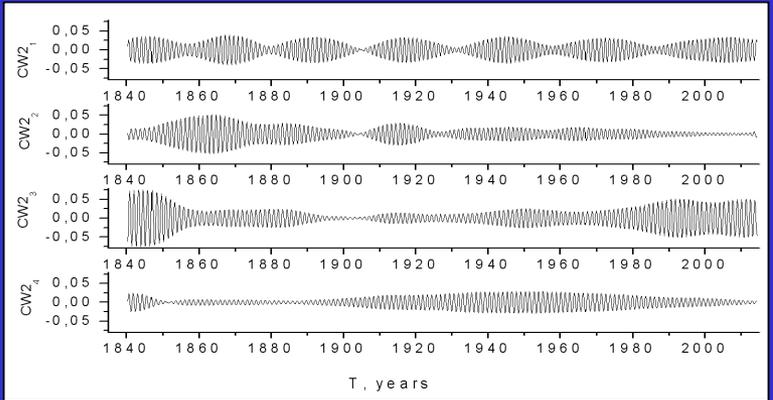
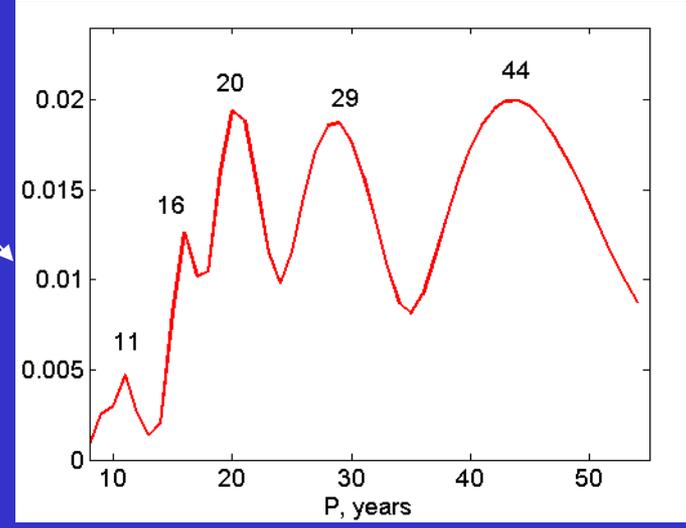
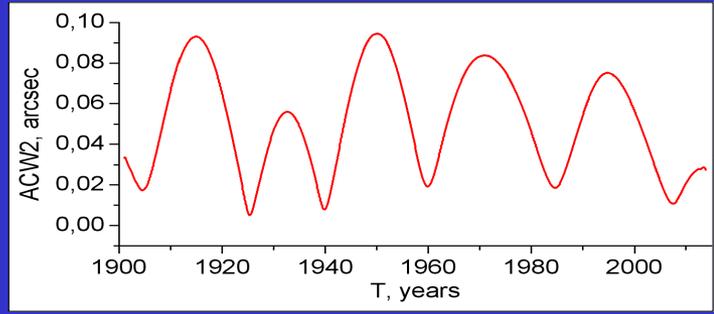
$$CW1 = CW11 + CW12$$

$$80 \pm 2$$

# CW2



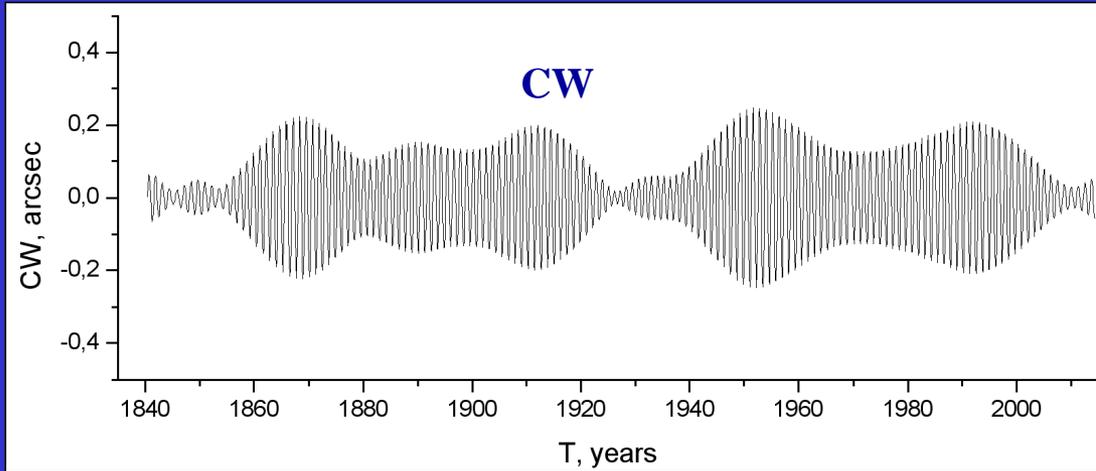
**A CW2  
(1900-2014)**



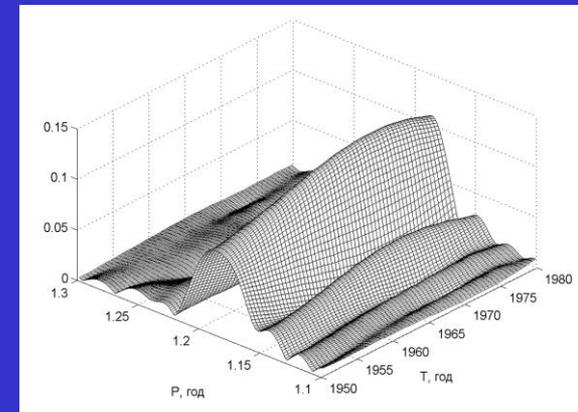
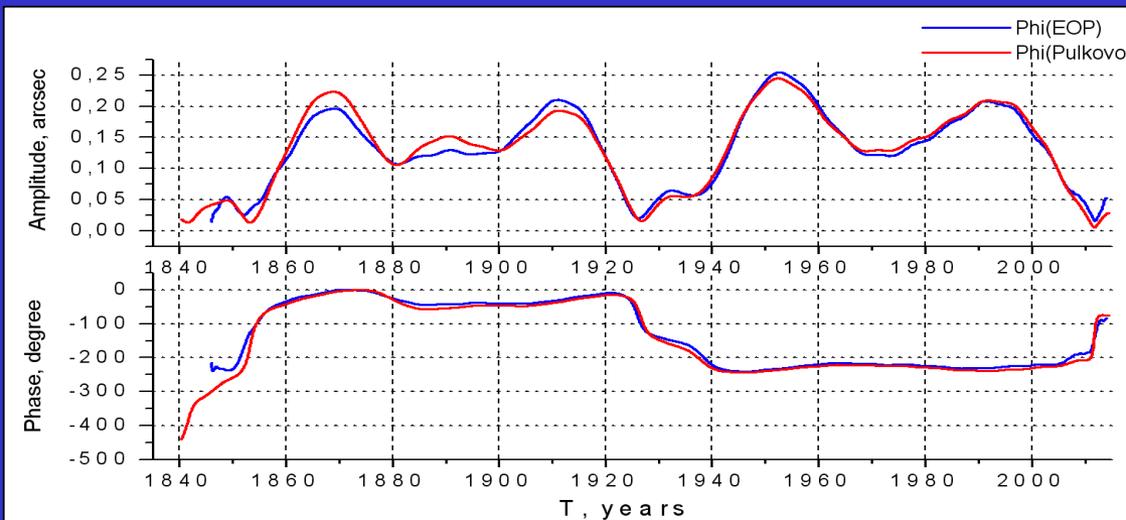
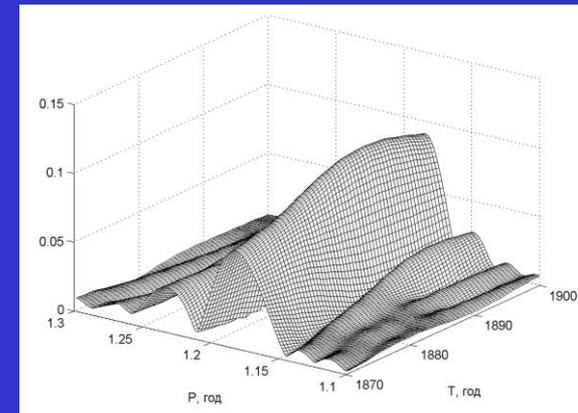
**CW21**  
**CW22**  
**CW23**  
**CW24**

$$CW2 = CW21 + CW22 + CW23 + CW24$$

# Параметры ЧДП (CW)



	P, ye	A, arc	Q
1850-1930	1.183	0.183	72
1930-2010	1.185	0,207	76



# Заключение

1. На примере ряда изменений широты Пулково представлена схема полного исследования тонкой структуры движения полюса. Такое исследование стало возможно благодаря длинному ряду наблюдений (1840.4-2014.4) и математическим методам, позволяющим исследовать не стационарные временные ряды со сложной структурой.
2. В годовой компоненте присутствует рост амплитуды и фазы Ph ( $A = 0.003''$ ,  $Ph = 45 \text{ dg}$ . за 174 года).
3. С 1960 года меняется характер поведения тренда и амплитуды годовой составляющих. В ряде изменений разнице средне-зимних температур северного и южного полушария с 1960 также меняется характер, что может говорить о возможном воздействии изменения климата на вращение Земли.
4. Период повторяющейся структуры ЧДП равен  $80 (\pm 2)$  годам при  $\max K = 0.93$ . Т.е. сегодняшний момент соответствует 1935 году.
5. Раздвоение пика ЧДП происходит только в том случае, если спектр вычисляется на интервале, включающем в себя смену фазы. Были вычислены параметры ЧДП, для каждого интервала постоянства фазы: 1850-1930 и 1930-2010. ( $P = 1.183; 1.185 \text{ у.}$ ,  $A=0.18;0.21''$ ,  $Q=72;76$ ).
6. Спектральный анализ изменения амплитуды слабой составляющей ЧДП на частотах, соответствующих периодам от 10 до 45 лет, показал наличие гармоник с периодами 11, 16, 20, 29, 44 года.

Благодарим за внимание!