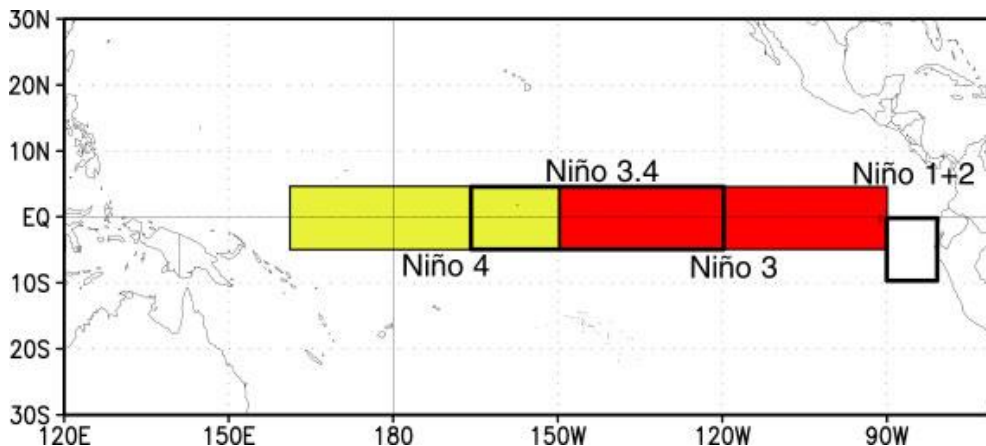




Вероятность климатических аномалий на территории России и их связь с квазициклическими процессами на основании данных наблюдений

Тимажев А.В., Мохов И.И.

Эль-Ниньо – Южное Колебание: методика выделения



Период: 1891-2010 (120 лет)

Индекс JMA

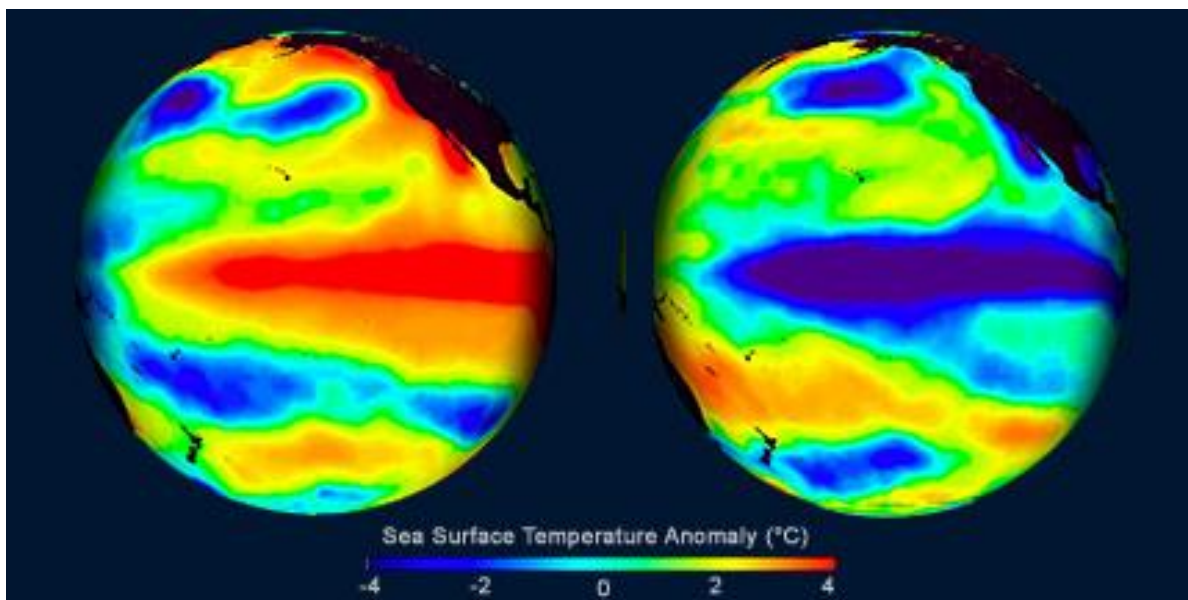
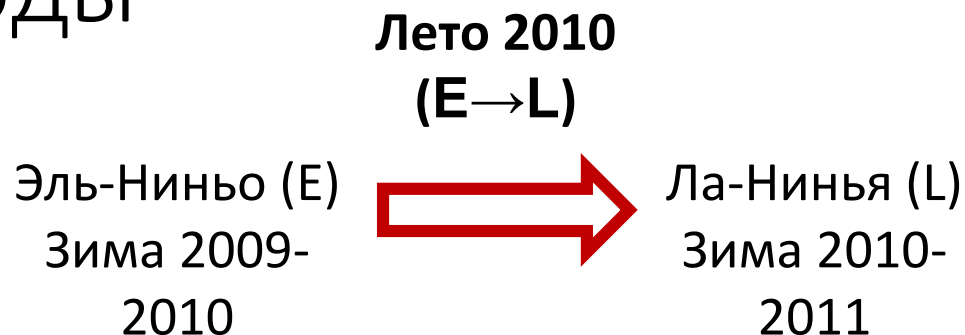
Данные ТПО - NOAA

Ла-Нинья
(холодная фаза)

Нейтральная
фаза

Эль-Ниньо
(тёплая фаза)

Эль-Ниньо – Южное Колебание: переходы



Эль-Ниньо – Южное Колебание: переходы

$E \rightarrow E$	$E \rightarrow L$	$E \rightarrow N$	$L \rightarrow E$	$L \rightarrow L$	$L \rightarrow N$	$N \rightarrow E$	$N \rightarrow L$	$N \rightarrow N$
1900	1903	1897	1899	1893	1891	1896	1892	1907
1905	1924	1901	1904	1894	1895	1902	1898	1920
1914	1942	1906	1911	1909	1917	1913	1908	1921
1940	1964	1912	1925	1910	1934	1918	1916	1922
1941	1970	1915	1939	1950	1943	1923	1933	1927
1969	1973	1919	1951	1955	1946	1930	1938	1928
1977	1983	1926	1957	1956	1985	1963	1945	1929
1987	1988	1931	1965	1971	1989	1968	1949	1932
	1995	1952	1972	1974	1996	1982	1954	1935
	1998	1958	1976	1975	2001	1986		1936
	2007	1966	2009	1984		1991		1937
	2010	1978		1999		1994		1944
		1992		2000		1997		1947
		2003		2008		2002		1948
		2005				2004		1953
						2006		1959
								1960
								1961
								1962
								1967
								1979
								1980
								1981
								1990
								1993

Рассматриваемые метеорологические величины

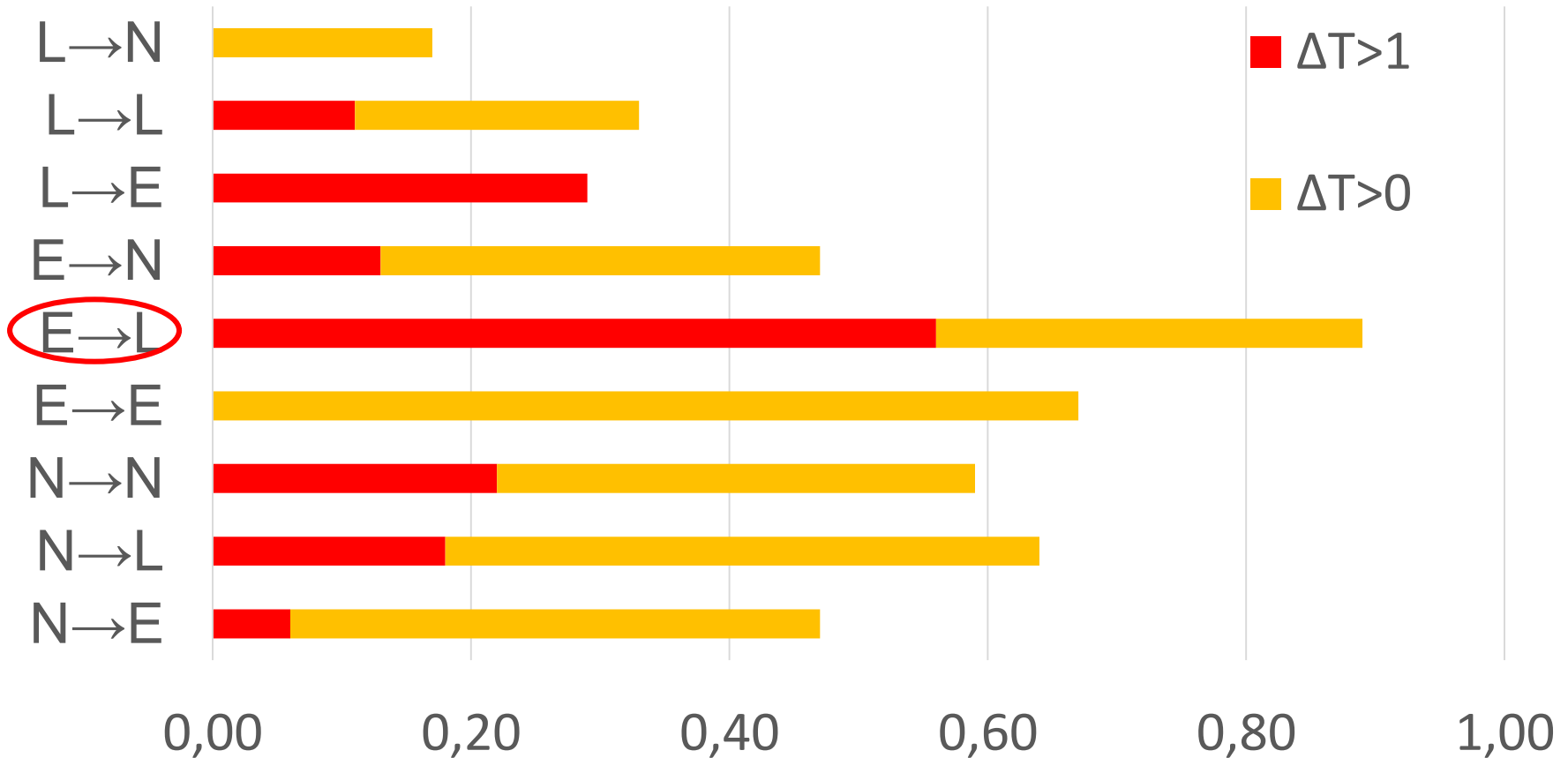
- Аномалия температуры на ЕТР (АТР) за период май-июль
- Аномалия осадков на ЕТР (АТР) за период май-июль
- Индекс засушливости D (Мещерская и др., 2000)

$$D = \frac{1}{l} \sum_{j=1}^l \sum_{i=1}^m 100 \frac{P_i}{P} \delta_{i,j},$$

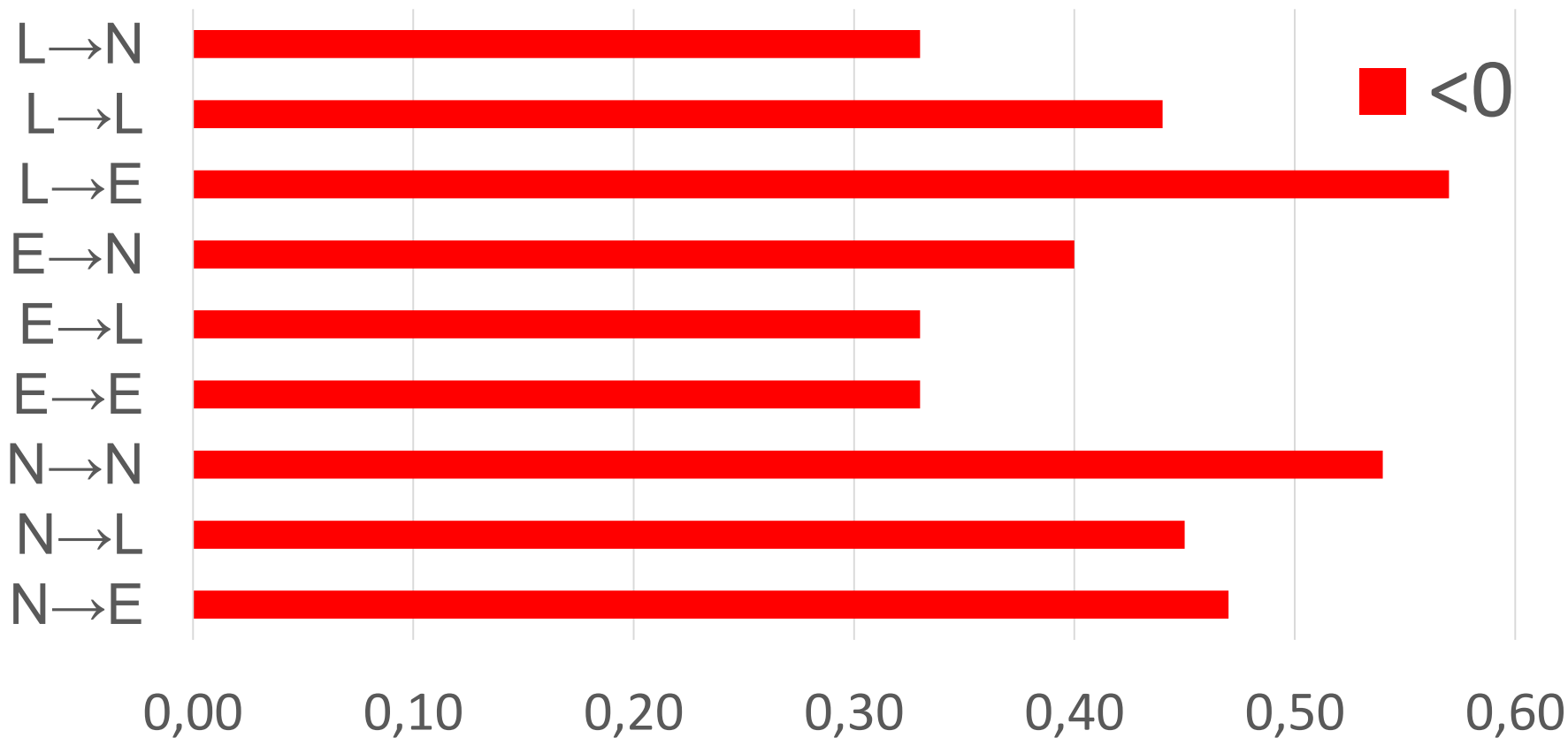
$\delta_{i,j} = 1$, если осадки $< 80\%$ многолетней нормы, аномалии температуры $\Delta t > 1^\circ\text{C}$

$\delta_{i,j} = 0$, если осадки $> 80\%$ нормы, $\Delta t < -1^\circ\text{C}$

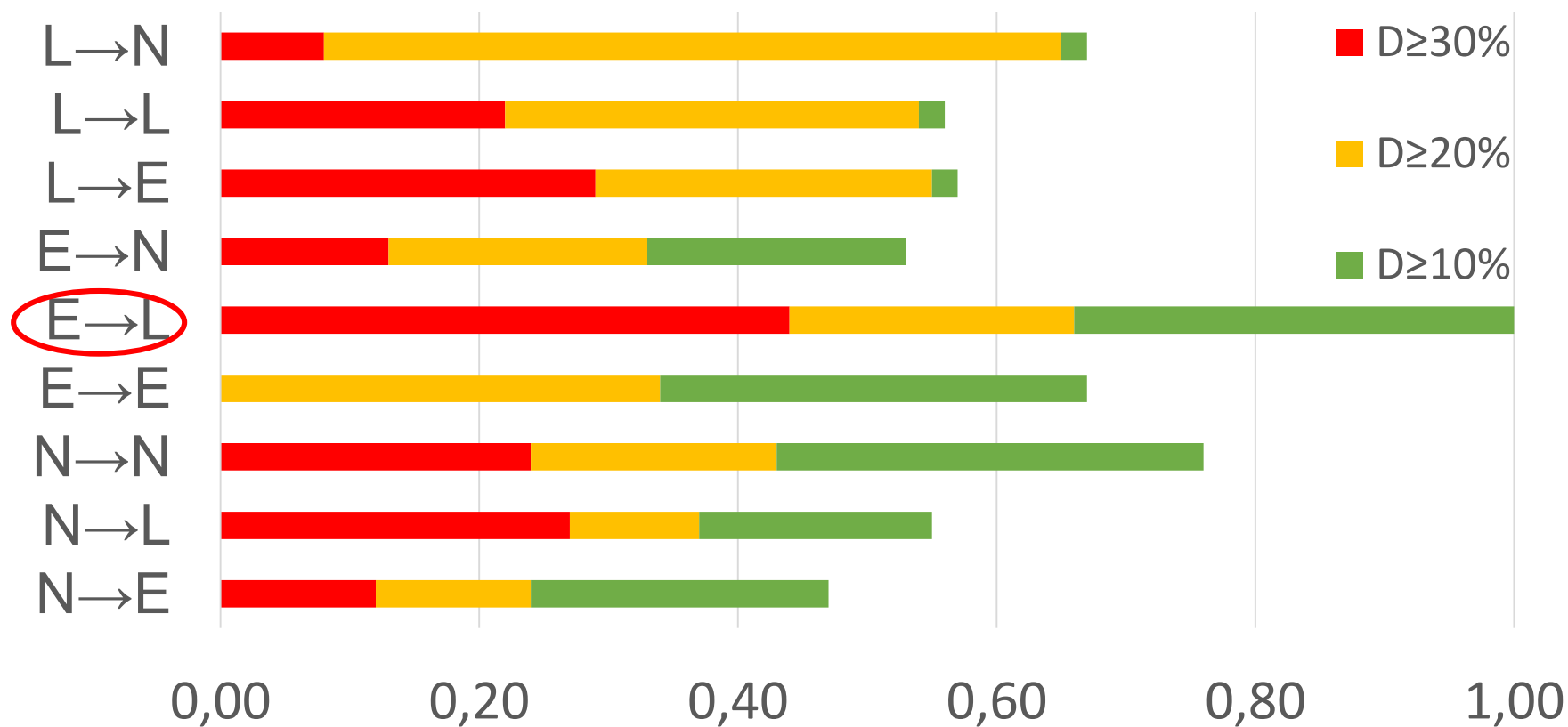
Вероятность аномалий температуры



Вероятность отрицательных аномалий осадков



Вероятность значений индекса засушливости



Заключение

- Для ЕТР максимальные значения вероятности больших положительных температурных аномалий и высоких значений индекса засушливости характерны для перехода $E \rightarrow L$ (в том числе 2010 год)
- Для АТР максимальные значения вероятности больших положительных температурных аномалий и высоких значения индекса засушливости характерны для переходов, начинающихся с фазы L , в частности $L \rightarrow L$ и $L \rightarrow E$

Вероятность температурных аномалий ΔT		$N \rightarrow$			$E \rightarrow$			$L \rightarrow$		
		$N \rightarrow E$ ($n=17,16,17$)	$N \rightarrow L$ ($n=11,9,9$)	$N \rightarrow N$ ($n=37,25,39$)	$E \rightarrow E$ ($n=3,8,7$)	$E \rightarrow L$ ($n=9,12,8$)	$E \rightarrow N$ ($n=15,15,13$)	$L \rightarrow E$ ($n=7,11,4$)	$L \rightarrow L$ ($n=9,14,10$)	$L \rightarrow N$ ($n=12,10,13$)
>0	Nino3	0,47	0,64	0,59	0,67	0,89	0,47	0,29	0,33	0,17
	Nino3.4	0,37	0,56	0,60	0,50	0,83	0,47	0,36	0,29	0,60
	Nino4	0,53	0,67	0,56	0,43	0,75	0,54	0,25	0,40	0,23
	Nino3	0,57			0,63			0,25		
	Nino3.4	0,51			0,60			0,42		
	Nino4	0,59			0,57			0,29		
>1K	Nino3	0,06	0,18	0,22	0,00	0,56	0,13	0,29	0,11	0,00
	Nino3.4	0,00	0,22	0,20	0,00	0,33	0,27	0,27	0,07	0,20
	Nino4	0,12	0,11	0,21	0,00	0,50	0,23	0,25	0,10	0,08
	Nino3	0,17			0,26			0,11		
	Nino3.4	0,14			0,20			0,18		
	Nino4	0,15			0,24			0,14		
≤ 0	Nino3	0,53	0,36	0,41	0,33	0,11	0,53	0,71	0,67	0,83
	Nino3.4	0,62	0,44	0,40	0,50	0,17	0,53	0,64	0,71	0,40
	Nino4	0,47	0,33	0,44	0,57	0,25	0,46	0,75	0,60	0,77
	Nino3	0,43			0,37			0,75		
	Nino3.4	0,49			0,40			0,58		
	Nino4	0,41			0,43			0,71		
$\leq 1K$	Nino3	0,24	0,18	0,14	0,00	0,00	0,20	0,29	0,00	0,08
	Nino3.4	0,25	0,44	0,08	0,25	0,00	0,20	0,18	0,00	0,00
	Nino4	0,12	0,22	0,18	0,43	0,00	0,15	0,00	0,00	0,08
	Nino3	0,17			0,11			0,11		
	Nino3.4	0,26			0,15			0,06		
	Nino4	0,17			0,19			0,03		

Вероятность аномалии осадков		$N \rightarrow$			$E \rightarrow$			$L \rightarrow$		
		$N \rightarrow E$ ($n=17,16,17$)	$N \rightarrow L$ ($n=11,9,9$)	$N \rightarrow N$ ($n=37,25,39$)	$E \rightarrow E$ ($n=3,8,7$)	$E \rightarrow L$ ($n=9,12,8$)	$E \rightarrow N$ ($n=15,15,13$)	$L \rightarrow E$ ($n=7,11,4$)	$L \rightarrow L$ ($n=9,14,10$)	$L \rightarrow N$ ($n=12,10,13$)
≥ 0	Nino3	0,53	0,55	0,46	0,67	0,67	0,60	0,43	0,56	0,67
	Nino3.4	0,62	0,67	0,52	0,62	0,58	0,53	0,36	0,57	0,40
	Nino4	0,59	0,67	0,46	0,71	0,62	0,54	0,50	0,50	0,54
	Nino3	0,49			0,63			0,53		
	Nino3.4	0,60			0,58			0,44		
	Nino4	0,57			0,62			0,51		
< 0	Nino3	0,47	0,45	0,54	0,33	0,33	0,40	0,57	0,44	0,33
	Nino3.4	0,38	0,33	0,48	0,38	0,42	0,47	0,64	0,43	0,60
	Nino4	0,41	0,33	0,54	0,29	0,38	0,46	0,50	0,50	0,46
	Nino3	0,51			0,37			0,47		
	Nino3.4	0,40			0,42			0,56		
	Nino4	0,43			0,38			0,49		

Вероятность значений индекса засух D		$N \rightarrow$			$E \rightarrow$			$L \rightarrow$		
		$N \rightarrow E$ ($n=17,16,17$)	$N \rightarrow L$ ($n=11,9,9$)	$N \rightarrow N$ ($n=37,25,39$)	$E \rightarrow E$ ($n=3,8,7$)	$E \rightarrow L$ ($n=9,12,8$)	$E \rightarrow N$ ($n=15,15,13$)	$L \rightarrow E$ ($n=7,11,4$)	$L \rightarrow L$ ($n=9,14,10$)	$L \rightarrow N$ ($n=12,10,13$)
$\geq 10\%$	Nino3	0,47	0,55	0,76	0,67	1,00	0,53	0,57	0,56	0,67
	Nino3.4	0,44	0,67	0,72	0,50	0,92	0,53	0,64	0,57	0,80
	Nino4	0,47	0,78	0,67	0,57	0,88	0,62	0,50	0,70	0,62
	Nino3	0,65			0,70			0,61		
	Nino3.4	0,61			0,65			0,67		
	Nino4	0,64			0,69			0,61		
$\geq 20\%$	Nino3	0,35	0,45	0,57	0,33	0,78	0,33	0,29	0,22	0,08
	Nino3.4	0,25	0,56	0,48	0,25	0,67	0,47	0,45	0,21	0,50
	Nino4	0,67	0,51	0,29	0,50	0,54	0,25	0,30	0,23	0,50
	Nino3	0,49			0,48			0,25		
	Nino3.4	0,43			0,46			0,39		
	Nino4	0,49			0,43			0,34		
$\geq 30\%$	Nino3	0,12	0,27	0,24	0,00	0,44	0,13	0,29	0,22	0,08
	Nino3.4	0,12	0,22	0,20	0,00	0,33	0,20	0,27	0,14	0,40
	Nino4	0,12	0,33	0,23	0,00	0,38	0,23	0,25	0,20	0,15
	Nino3	0,32			0,22			0,18		
	Nino3.4	0,18			0,18			0,27		
	Nino4	0,23			0,20			0,20		