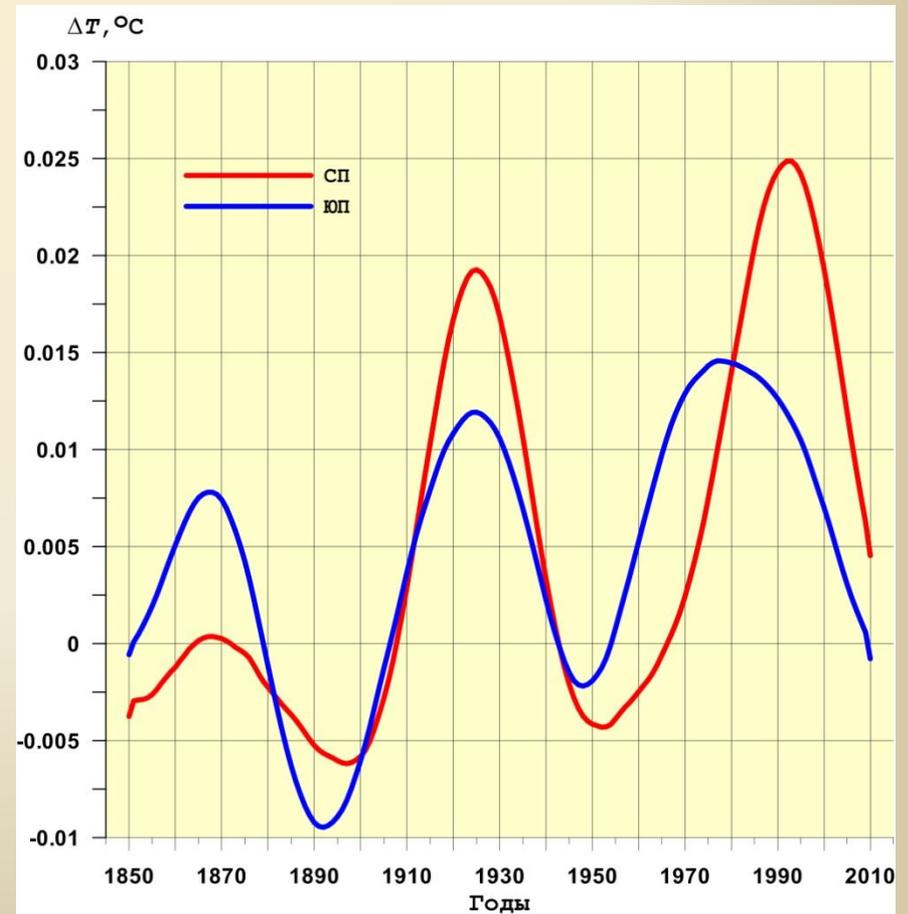
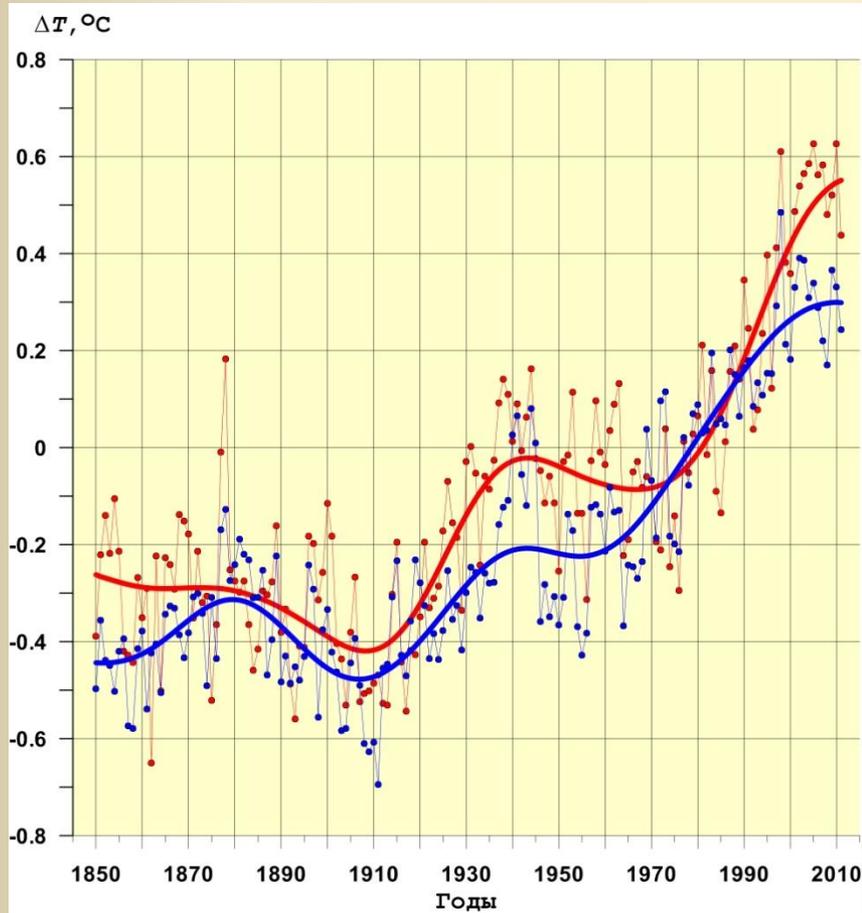


СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА В ПРИВОЛЖСКОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ ОКРУГЕ

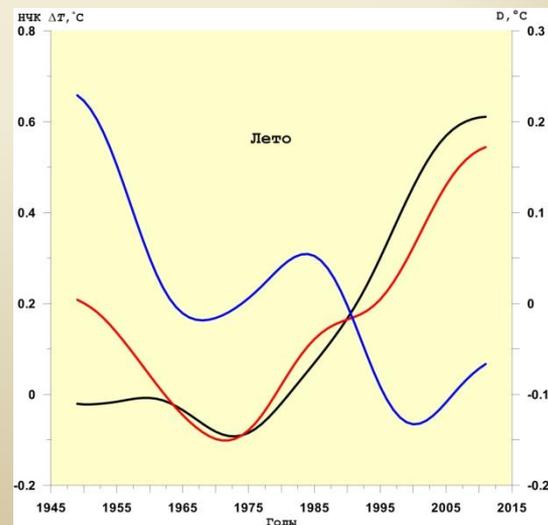
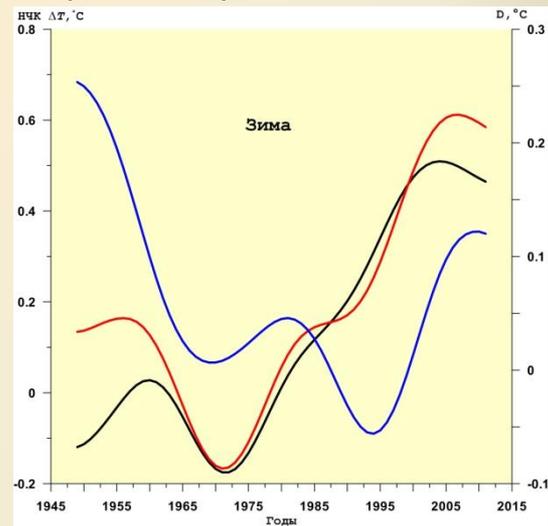
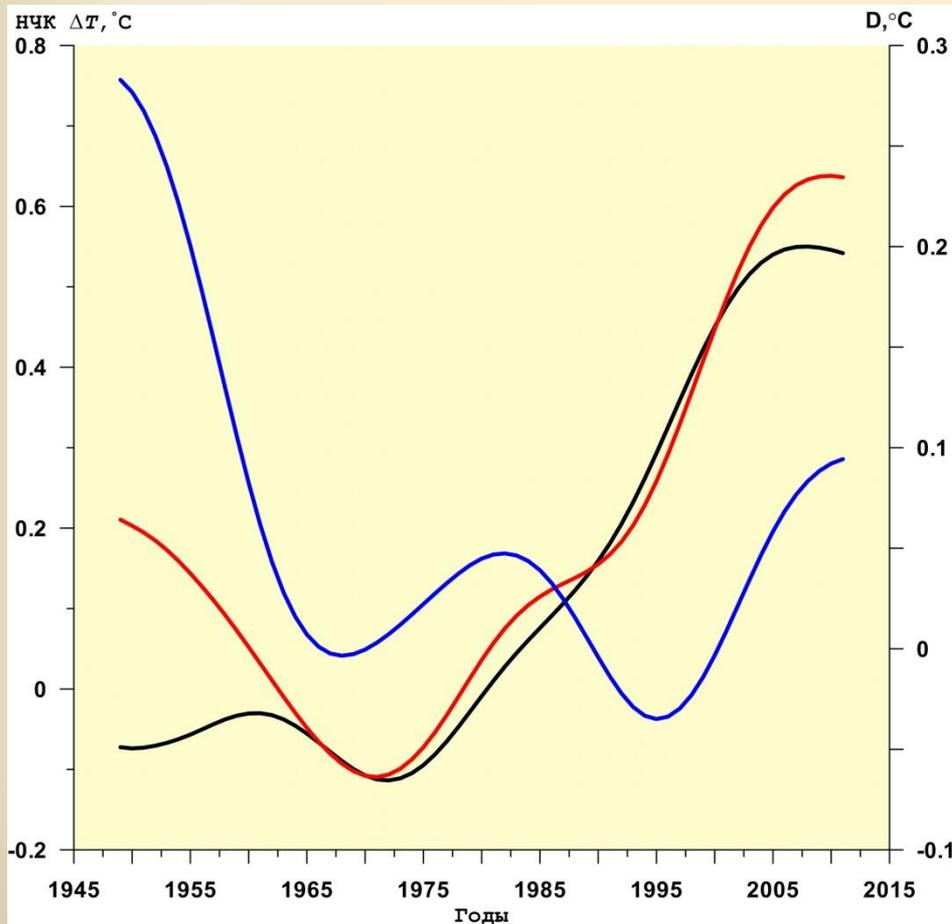
Переведенцев Ю.П., Шанталинский К.М., Наумов Э.П.,
Важнова Н.А.

Казанский (Приволжский) федеральный университет

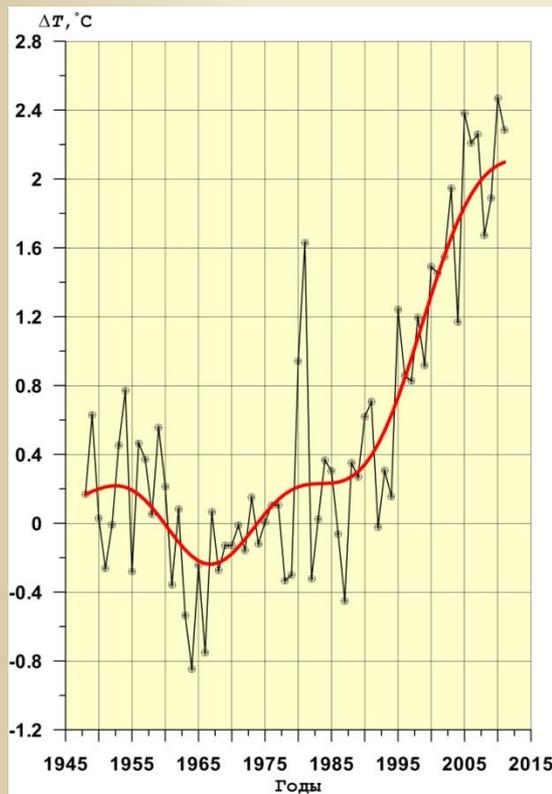
Многолетний ход аномалий (1961-1990 гг.) средней годовой температуры северного (вверху) и южного (внизу) полушарий и скорости ее изменения 1850 – 2011 гг.



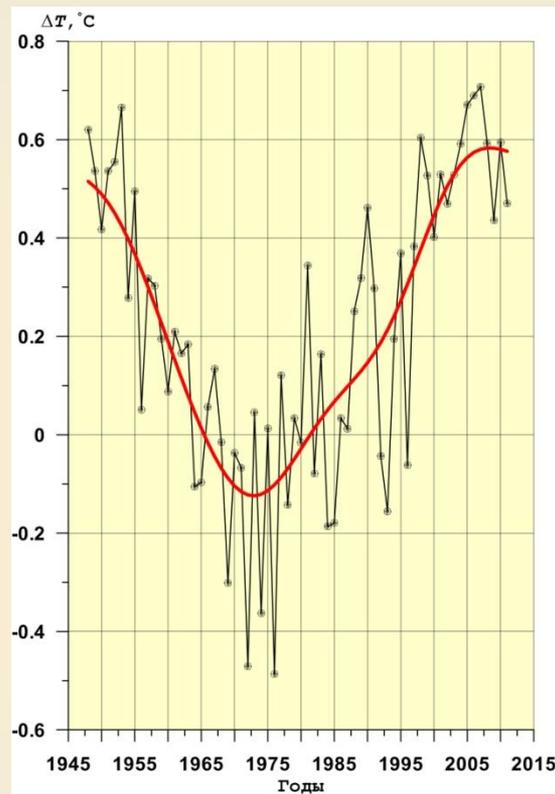
Динамика НЧК с периодом более 10 лет
аномалий приземной температуры СП (1961-1990)
по данным CRU (черная), NCEP-NCAR реанализа (красная)
и разностей реанализ-CRU (синяя).



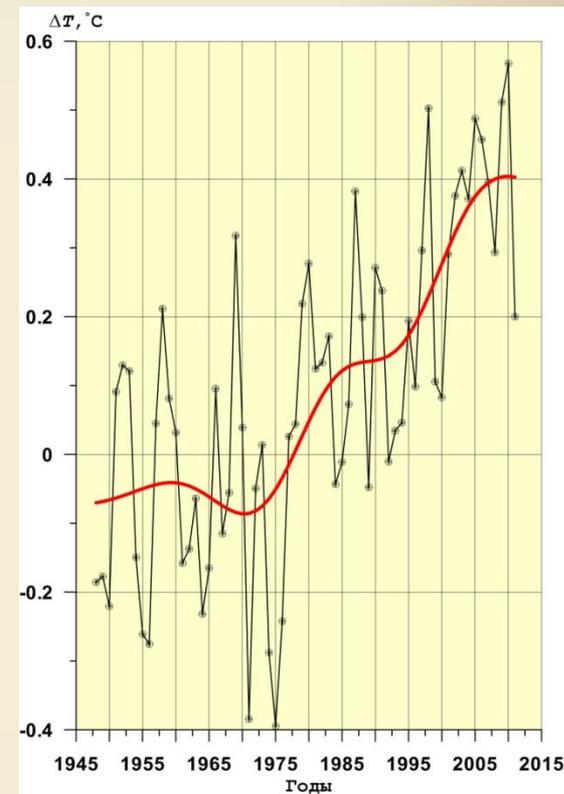
Многолетний ход аномалий (1961-1990 гг.) средних годовых температур в полярной, умеренной и тропической зонах северного полушария.



Полярная

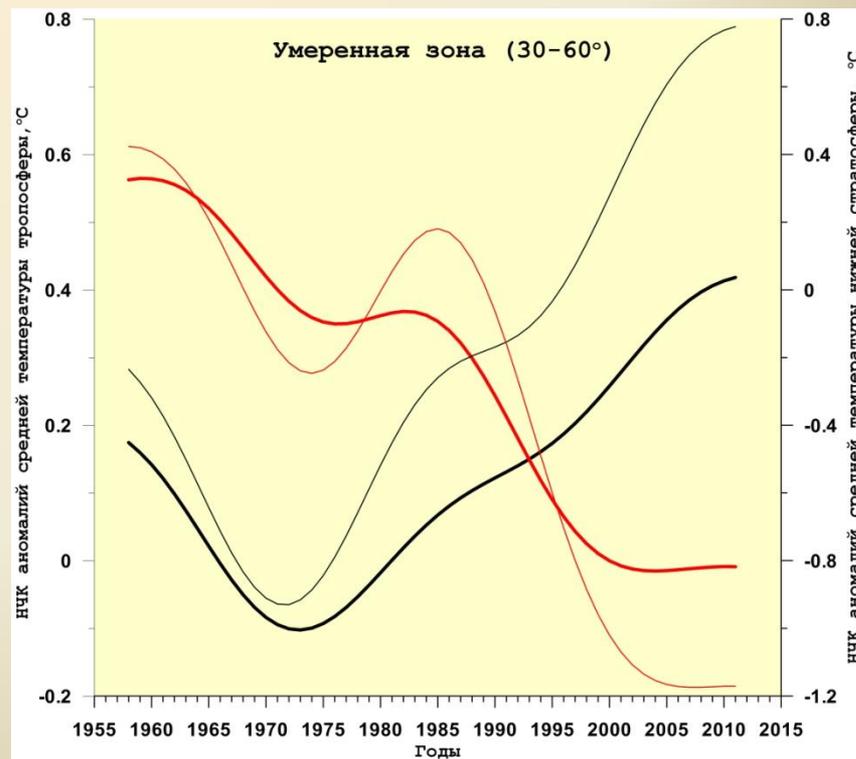
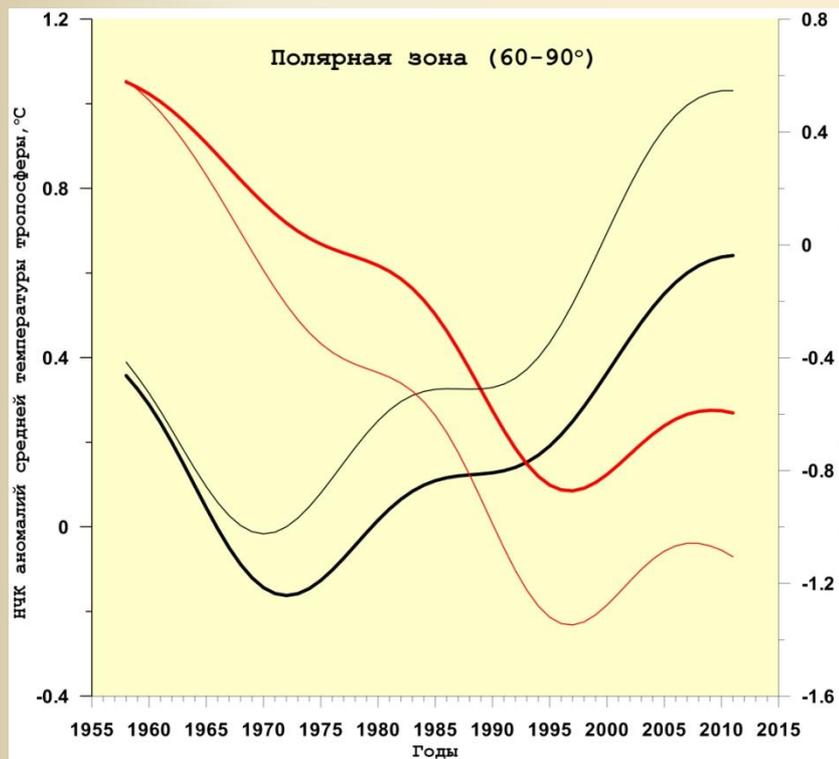


Умеренная

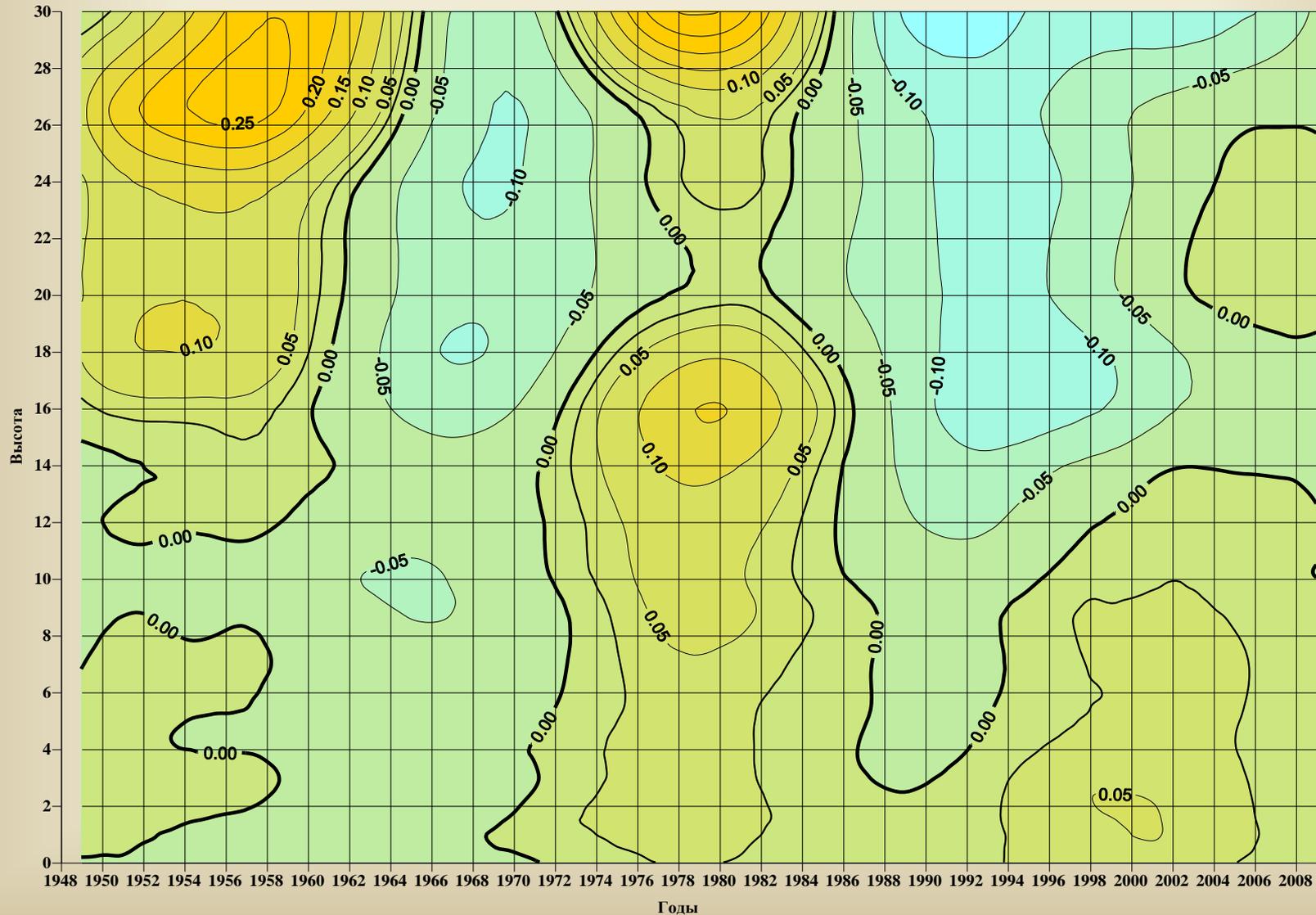


Тропическая

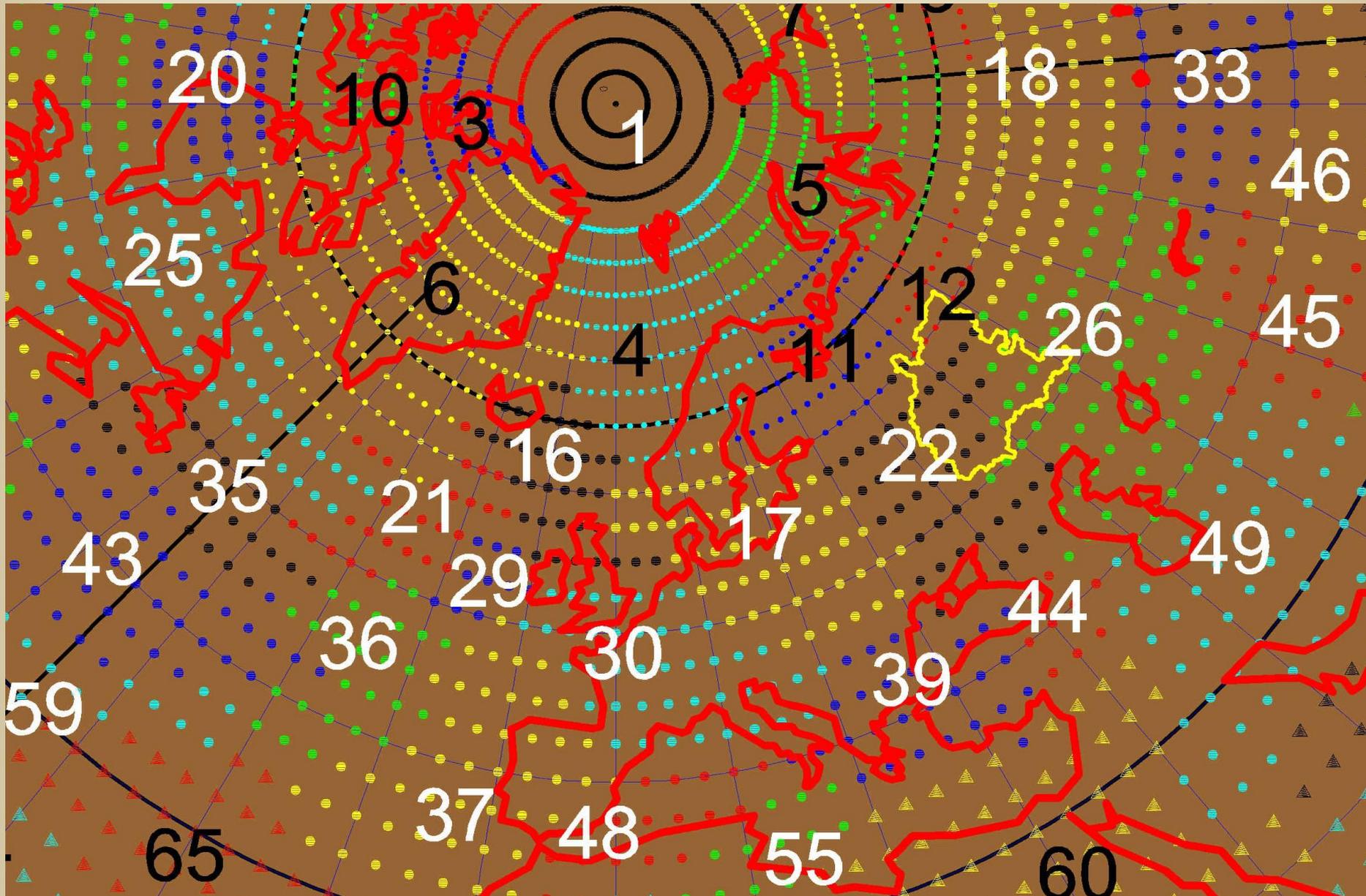
Динамика НЧК с периодом более 10 лет аномалий (1961-1990) средней годовой температуры тропосферы (850-300 гПа) СП (черная) и нижней (100-50 гПа) стратосферы (красная) по стационарным данным (жирная) и данным реанализа (тонкая).



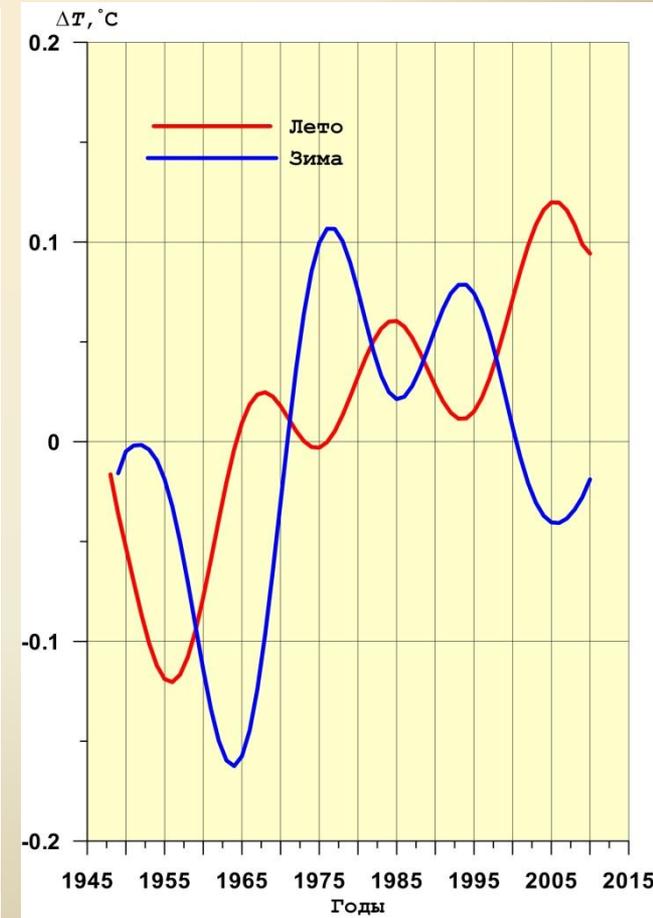
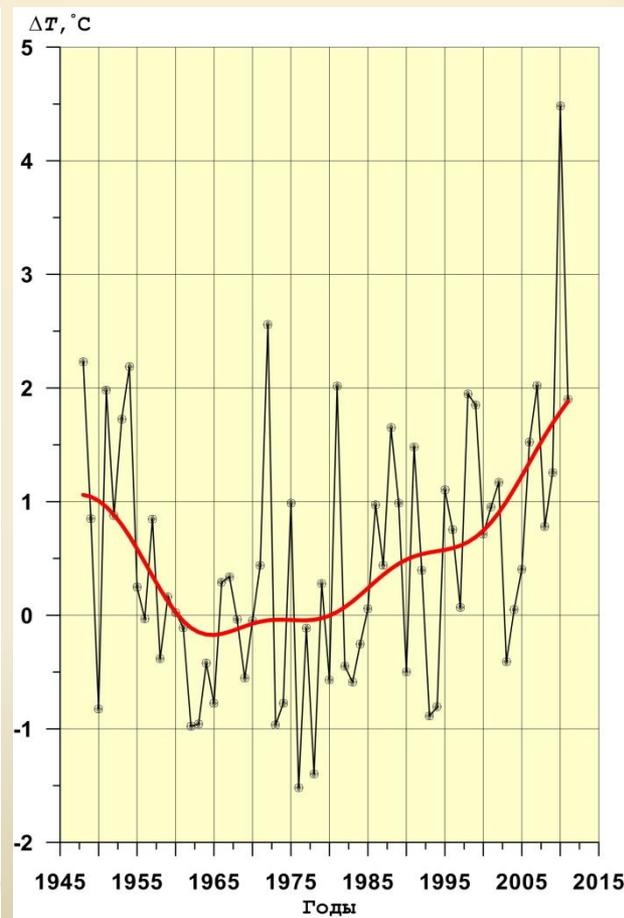
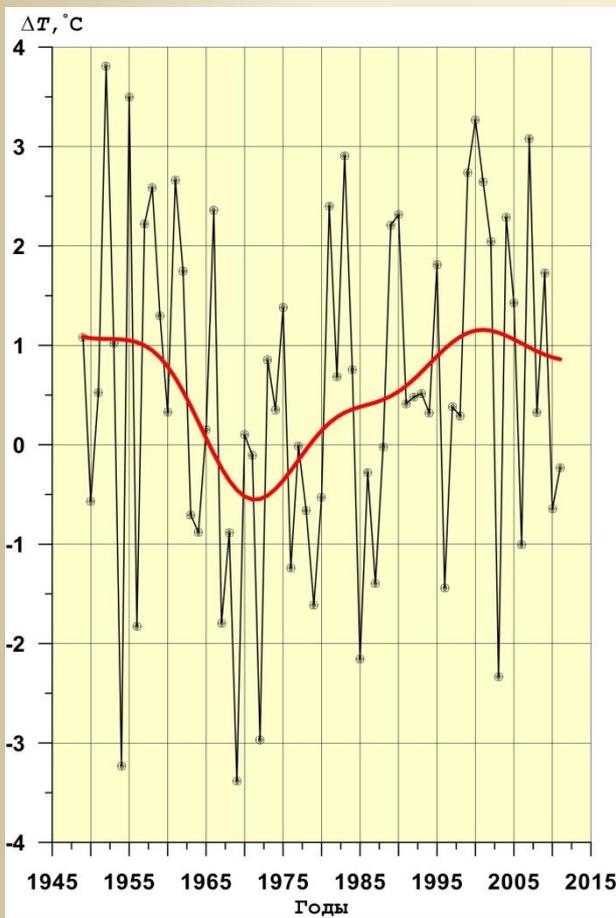
Вертикальный разрез многолетнего хода интенсивности изменения ($^{\circ}\text{C}/\text{год}$) НЧК с периодом более 10 лет средней годовой температуры северного полушария



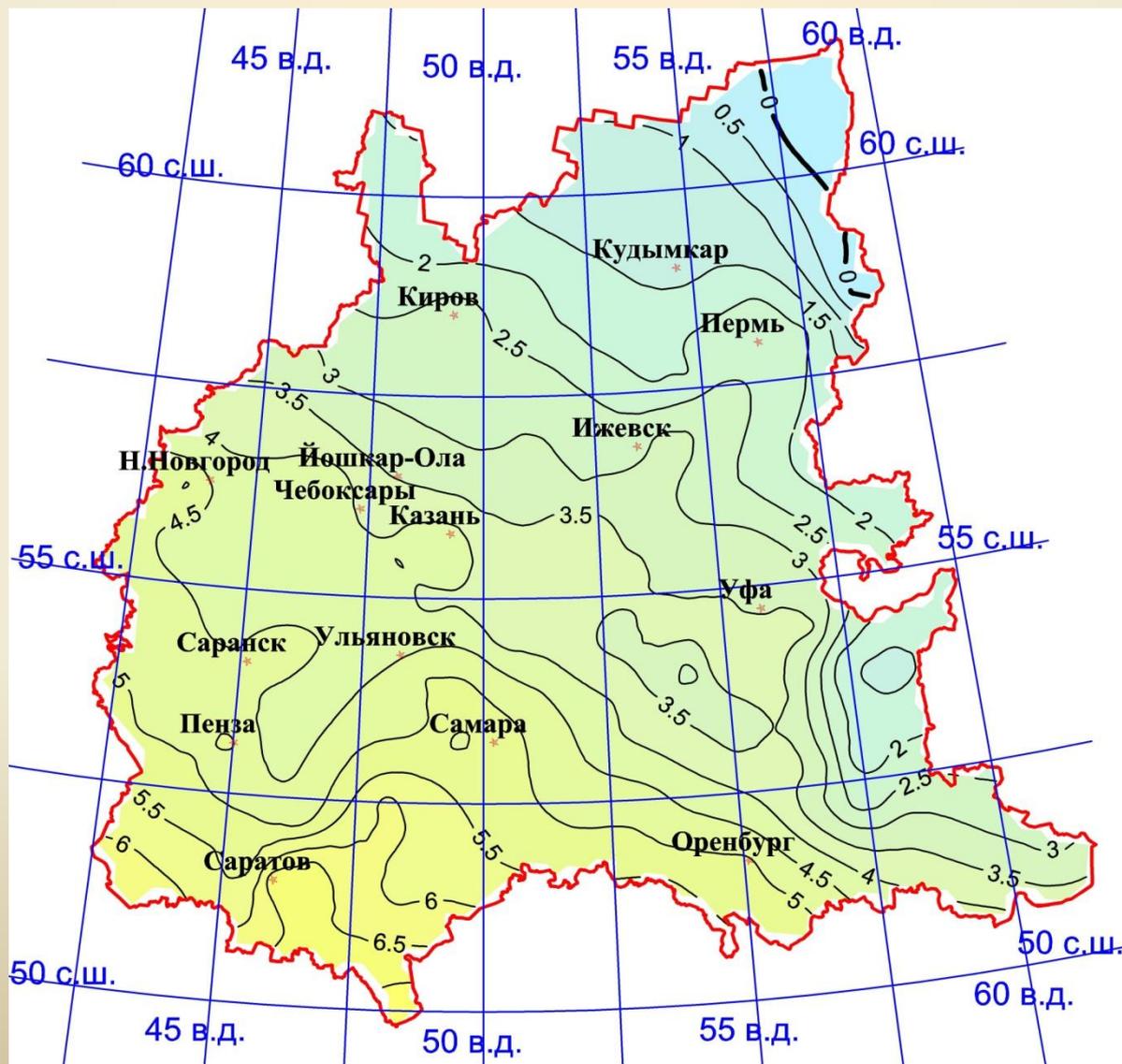
Районы с аналогичным характером изменения температуры



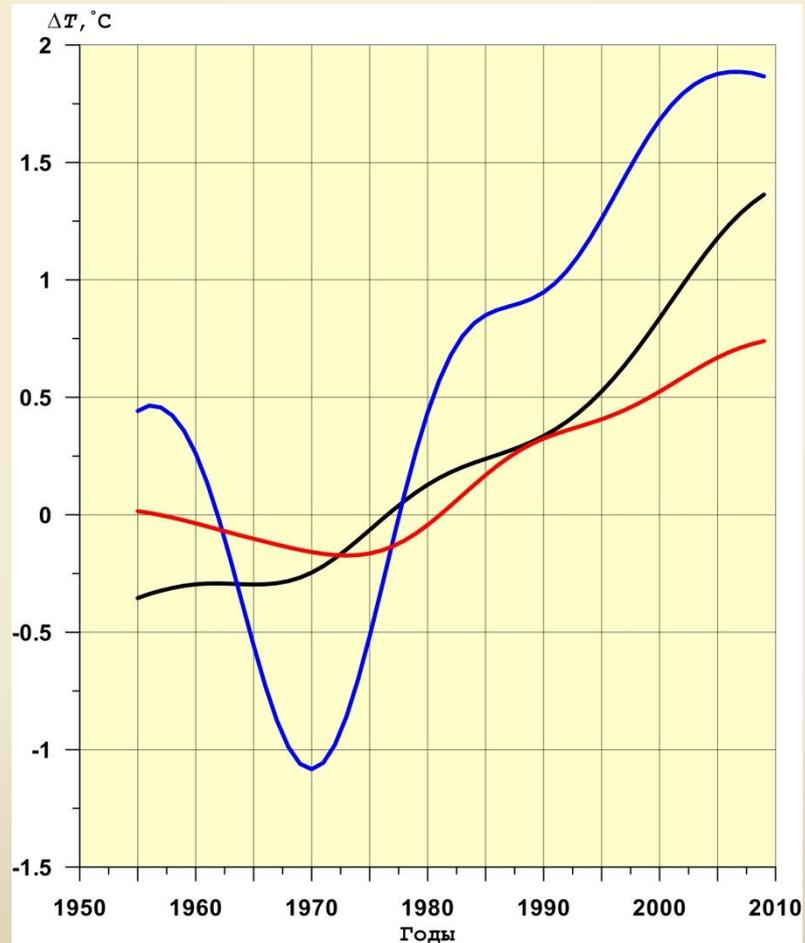
Многолетний ход аномалий средней температуры воздуха зимой (слева) и летом (в центре) в 22 регионе северного полушария и интенсивности изменения НЧК более 10 лет (справа).



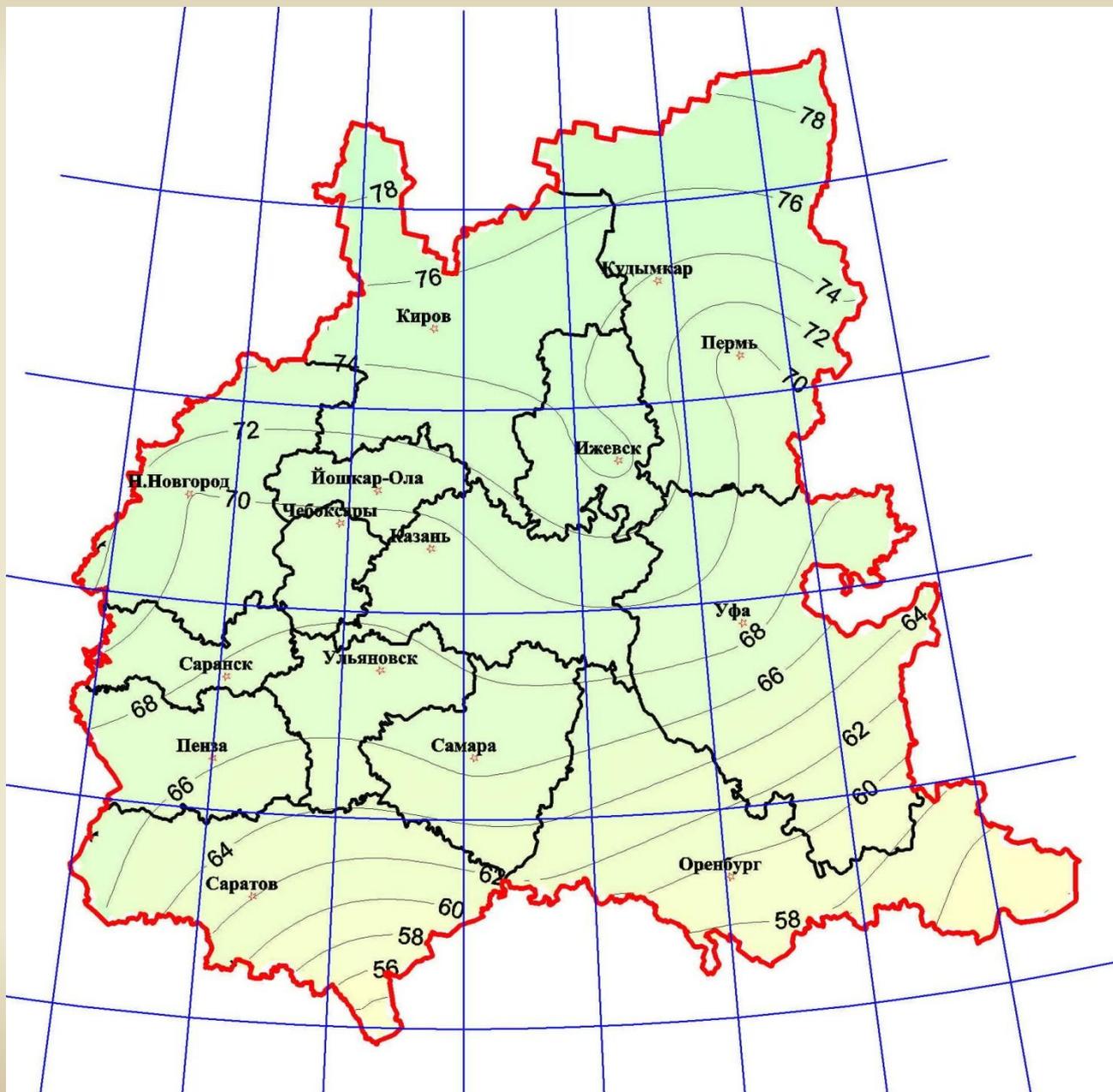
Средние многолетние (1966 – 2009 гг.) значения средней годовой приземной температуры ($^{\circ}\text{C}$) воздуха.



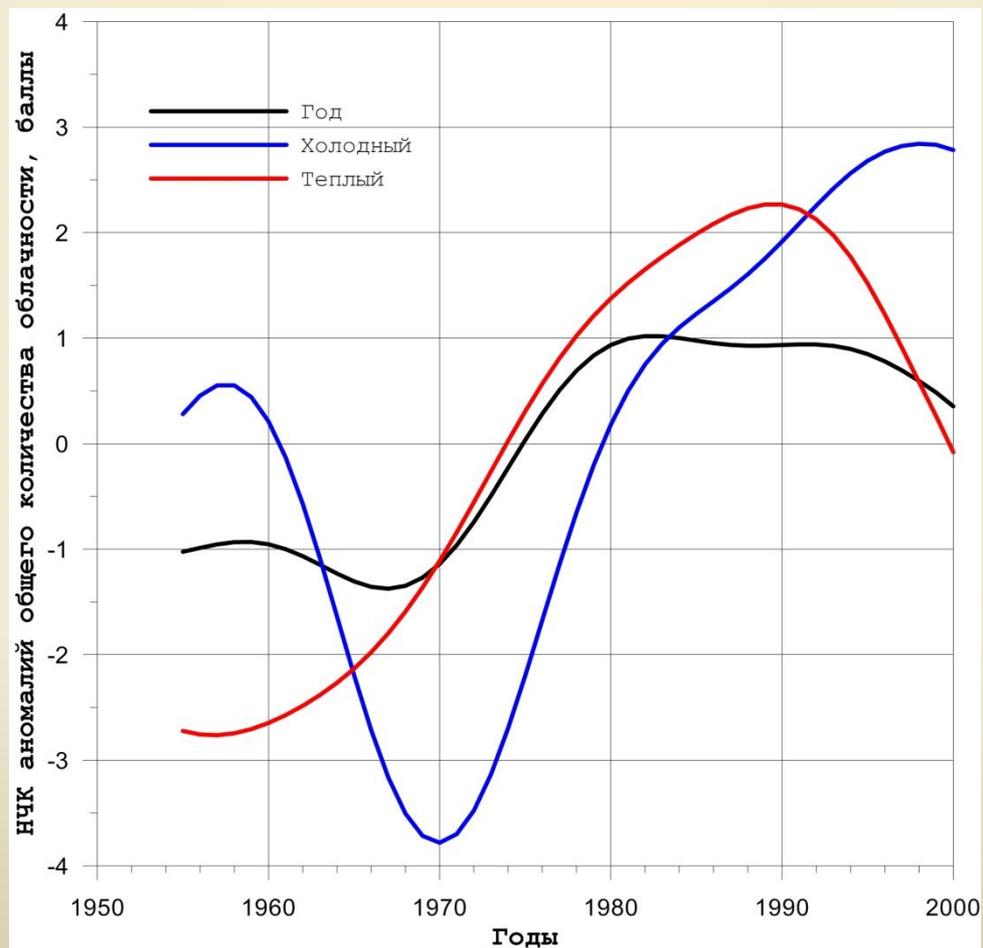
Динамика низкочастотной компоненты аномалий температуры воздуха ПФО 1955 – 2010 гг.



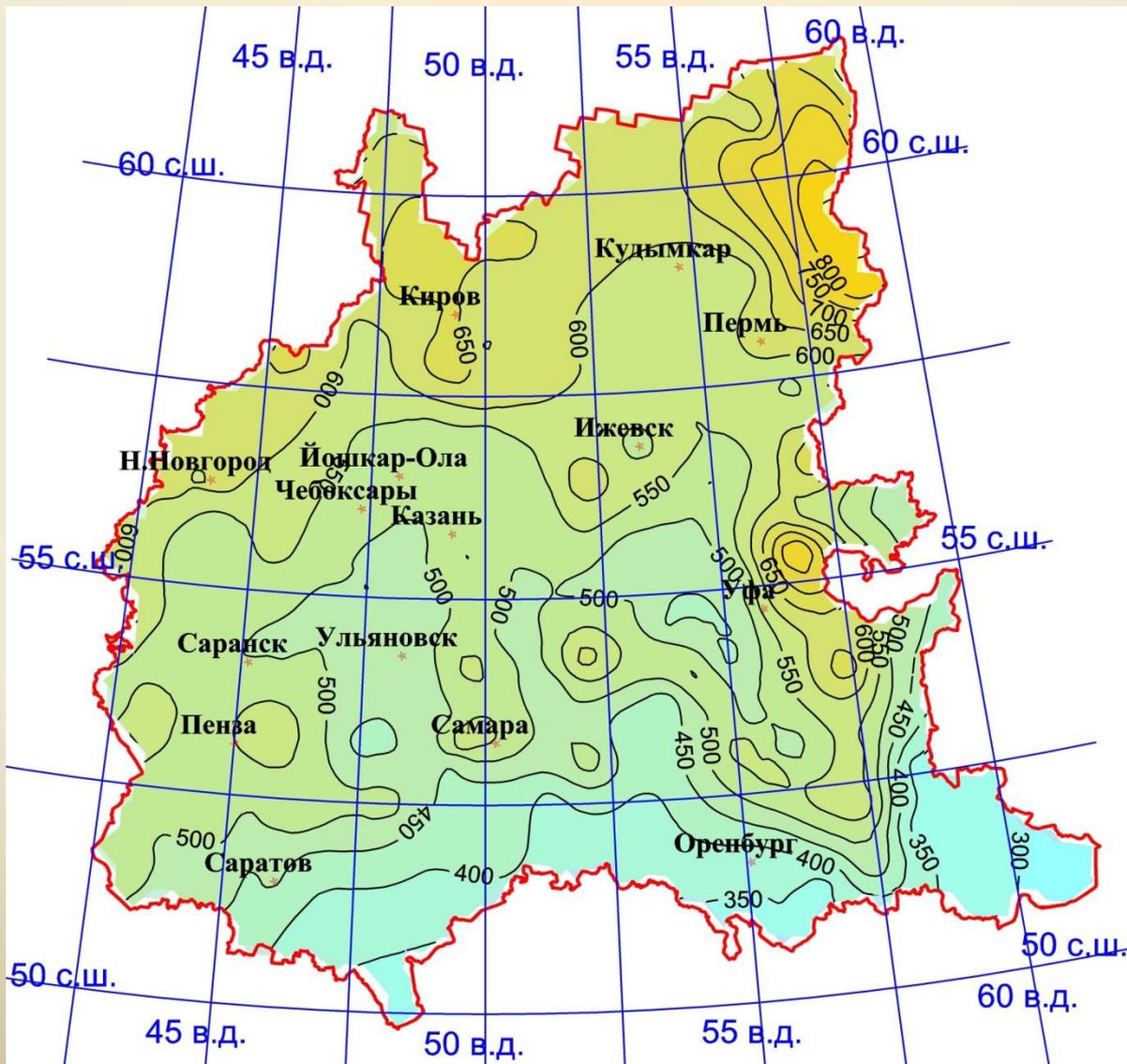
Средние многолетние значения среднегодового количества общей облачности, %



Динамика низкочастотной компоненты годового и сезонного количества общей облачности, осредненной по всей территории ПФО (данные наблюдений на метеостанциях).



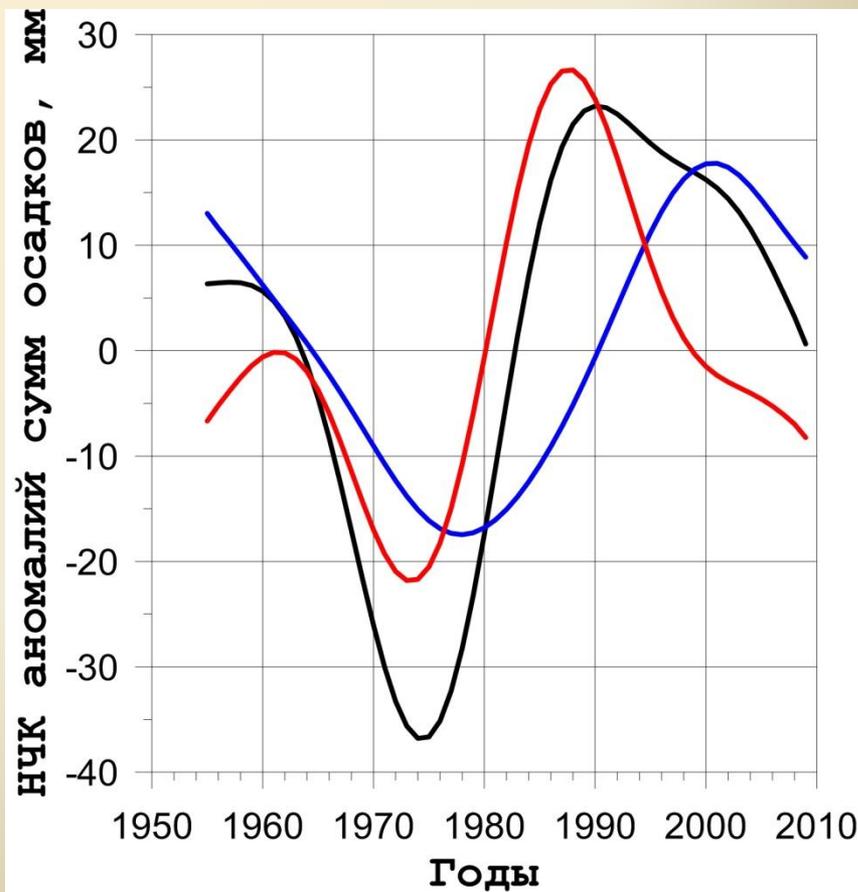
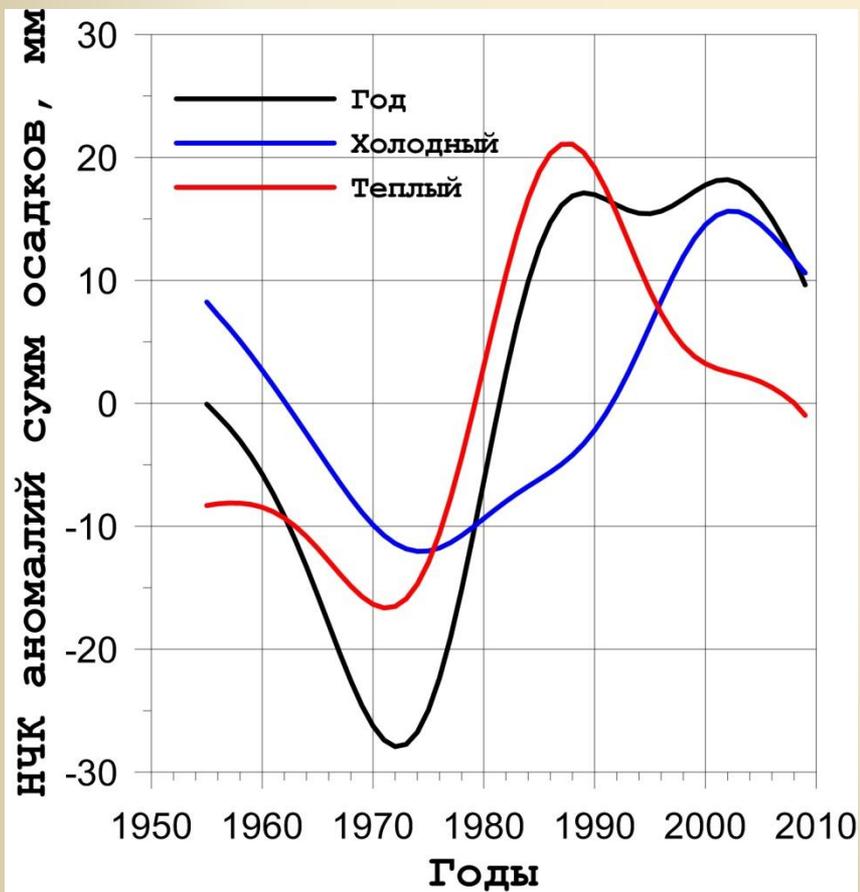
Средние многолетние (1966 – 2009 гг.) значения средних годовых сумм осадков (мм)



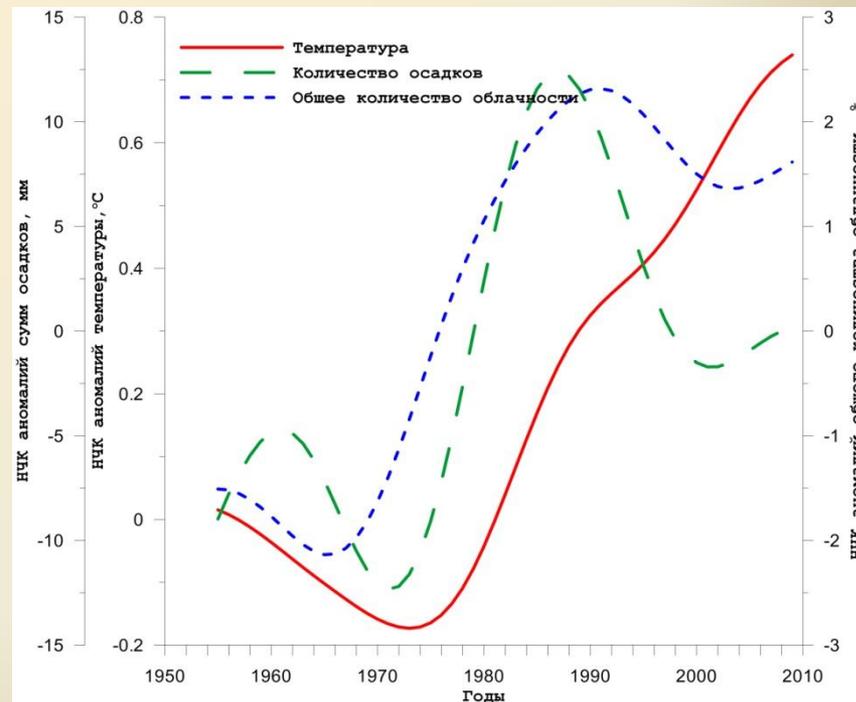
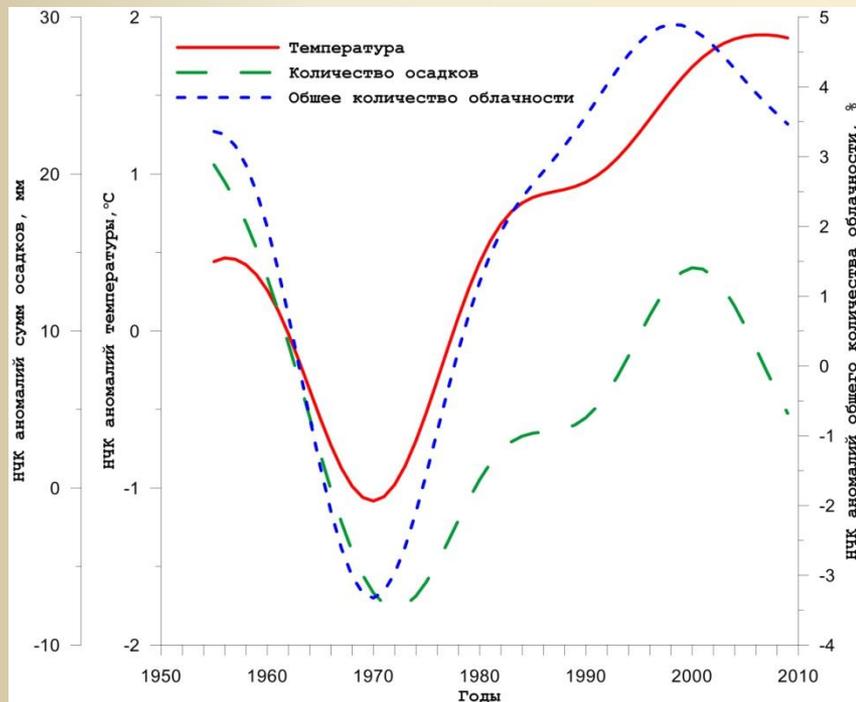


Районы однотипные по характеру изменения сумм осадков

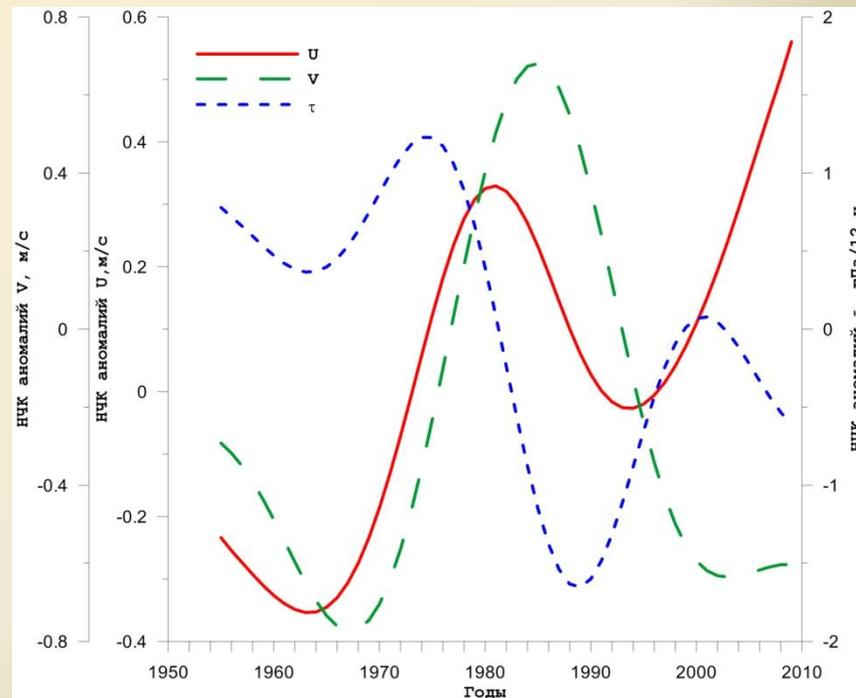
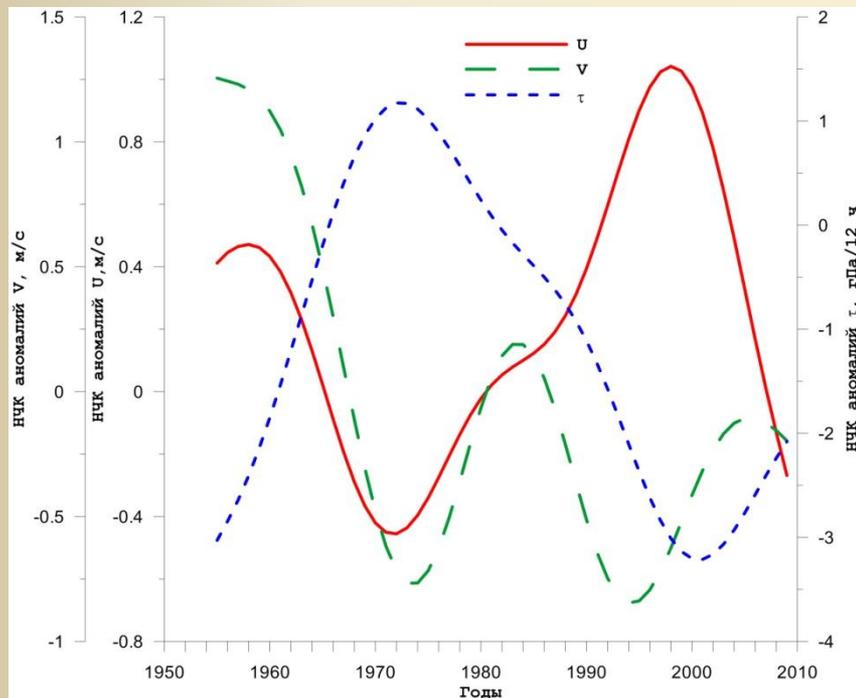
Динамика низкочастотной компоненты годовых и сезонных сумм осадков, осредненных по всей территории ПФО (слева) и территории 1 района.



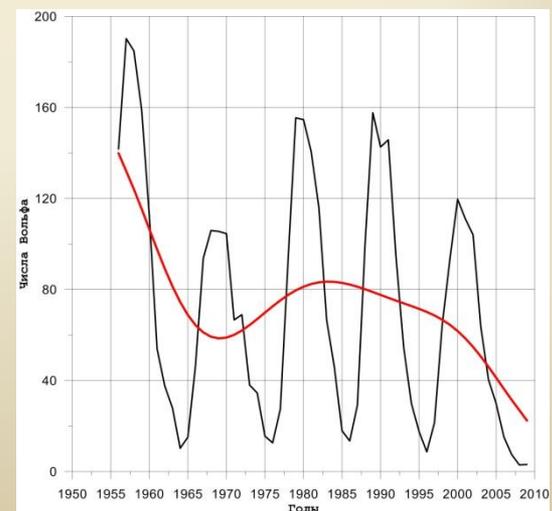
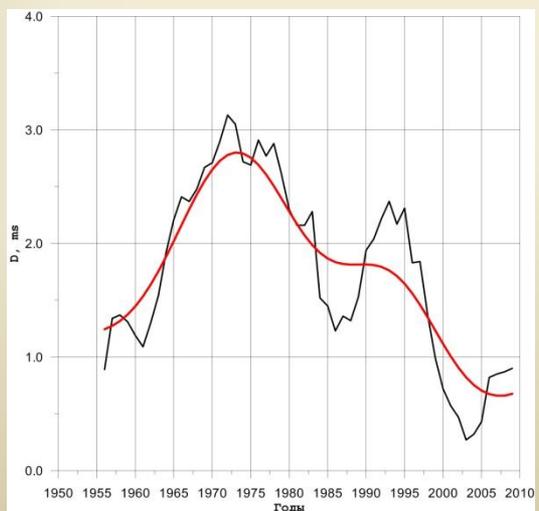
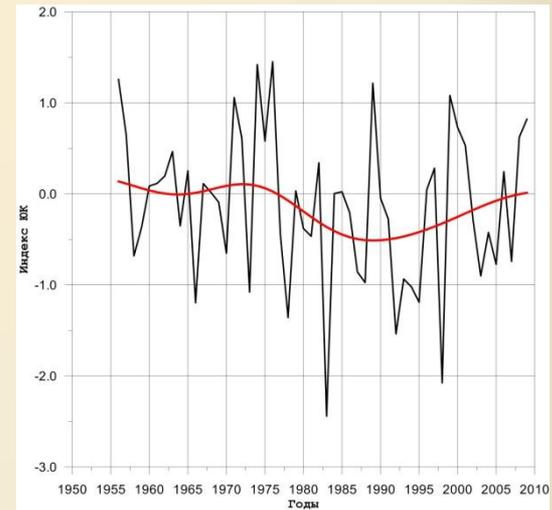
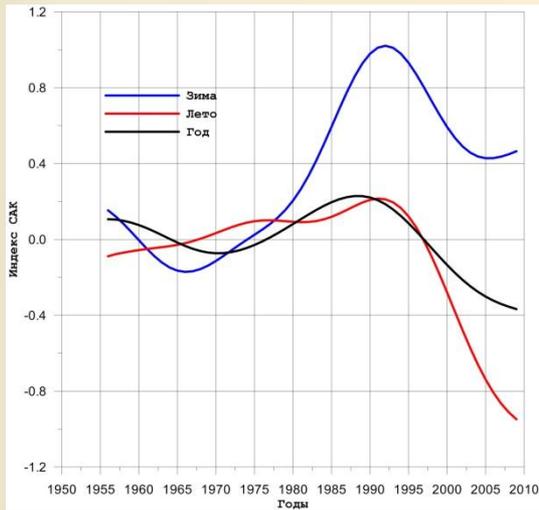
Динамика низкочастотной компоненты температуры, сумм осадков и количества общей облачности, осредненных по территории ПФО зимой (слева) и летом (справа).



Динамика низкочастотной компоненты составляющих переноса на изобарической поверхности 700 гПа, осредненных по территории ПФО зимой (слева) и летом (справа).



Динамика низкочастотной компоненты индексов САК, ЮК, аномалий продолжительности суток и чисел Вольфа



Значения коэффициентов корреляции
аномалий температуры (ΔT) и сумм осадков (ΔPr) ПФО
с аномалиями температуры СП ($\Delta T_{СП}$), значениями индекса Северо-
Атлантического колебания (NAO), числами Вольфа (W), аномалиями
продолжительности суток (D) и индексом ЮК (SOI)

		$\Delta T_{СП}$	NAO	W	D	SOI	$\Delta T_{СП}$	NAO	W	D	SOI
		Исходные ряды					Сглаженные ряды				
	ΔT	0,59	0,05	-0,06	-0,31	-0,04	0,97	-0,57	-0,69	-0,70	0,37
Год	ΔPr	0,25	0,21	0,12	-0,21	-0,15	0,78	0,06	-0,11	-0,73	-0,77
	$\Delta T_{СП}$	1	-0,17	-0,11	-0,66	-0,27	1	-0,56	-0,58	-0,83	-0,35
	ΔT	0,62	0,64	0,05	-0,28	-0,15	0,96	0,78	-0,34	-0,81	-0,57
Зима	ΔPr	0,30	0,11	0,24	-0,25	-0,05	0,67	0,37	0,24	-0,86	-0,18
	$\Delta T_{СП}$	1	0,31	-0,05	-0,61	-0,37	1	0,70	-0,46	-0,86	-0,44
	ΔT	0,41	-0,15	0,05	-0,25	0,24	0,98	-0,69	-0,54	-0,84	-0,40
Лето	ΔPr	0,02	0,05	-0,11	-0,11	-0,06	0,46	-0,09	-0,09	-0,45	-0,85
	$\Delta T_{СП}$	1	-0,29	-0,15	-0,69	-0,03	1	-0,77	-0,61	-0,84	-0,29

Выводы

Анализ метеорологических данных по территории Приволжского федерального округа за последние 56 лет позволил выявить следующие основные закономерности региональных изменений климата:

Объективная классификация режима температуры и количества осадков на территории ПФО по характеру изменения низкочастотной компоненты позволила выделить 3 однородных района по изменению температуры и 7 по изменению осадков;

Отмечается общая тенденция роста зимней температуры воздуха с 1970 г. до 2006 г. (на 2,8 °С) и летней температуры на 1 °С по 2010 г., начавшегося в XXI в. годового уменьшения количества общей облачности и осадков;

Визуальный анализ экстремумов НЧК общей облачности и осадков обнаруживает ~ 4 летнее запаздывание осадков по фазе относительно облачности. В целом по ПФО с 1997 г. наблюдается уменьшение общей облачности, а с 2002 г. и атмосферных осадков;

Выводы

Выявлено снижение зональной скорости ветра с начала 2000-х годов. Зимой зональная и вертикальная составляющие скорости ветра находятся в противофазе, согласно временному ходу НЧК, а летом меридиональная и вертикальная;

Обнаружена статистически значимая отрицательная связь между исходными рядами осредненной по территории ПФО температуры и продолжительности суток ($r = -0,66$). Зимой тесная положительная корреляционная связь устанавливается между временными рядами температуры и индекса NAO ($r = 0,64$).