

СПЕЦИФИКА КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ СЕВЕРО-КАВКАЗСКОГО И ЮЖНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА НА ФОНЕ ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛЕНИЯ

Лазовский Анатолий Иванович

аспирант

ФГБОУ ДПО «Институт повышения квалификации
руководящих работников и специалистов»

Аннотация: В статье собраны многолетние данные по приземной температуре воздуха, а также многолетние данные по воздействию на градовые процессы в Южном и Северо-Кавказском федеральных округах. Установлена взаимосвязь между изменением динамики приземной температуры и изменением динамики количества дней активного воздействия на градовые процессы, а так же динамики возникновения объектов воздействия.

Ключевые слова: Глобальное потепление, приземная температура воздуха, активное воздействие на градовые процессы, объект воздействия, град.

THE SPECIFICS OF CLIMATE CHANGE IN THE NORTH CAUCASUS AND SOUTHERN FEDERAL DISTRICTS AGAINST THE BACKGROUND OF GLOBAL WARMING

Lazovsky Anatoly Ivanovich

Abstract: The article collects long-term data on surface air temperature, as well as long-term data on the impact on hail processes in the Southern and North Caucasus Federal Districts. The relationship between the change in the dynamics of surface temperature and the change in the dynamics of the number of days of active exposure to hail processes, as well as the dynamics of the occurrence of impact objects, has been established.

Key words: Global warming, surface air temperature, active impact on hail processes, object of impact, hail.

Согласно доклада Росгидромета за 2020 год об особенностях климата на территории Российской Федерации, скорость глобального потепления в период

с 1976 г. по 2020 г. составляет 0.18°C за десятилетие, а скорость потепления в среднем по России значительно превосходит среднюю по земному шару, и для того же периода с 1976 по 2020 год, рост температуры составляет $0,51^{\circ}\text{C}$ за десятилетие [1]. В Северо-Кавказском (СКФО) и Южном федеральных (ЮФО) округах, рост приземной температуры опережает рост температуры в среднем по России. Значительное увеличение температуры по ЮФО и СКФО, приходится на летние месяцы (табл. 1).

Таблица 1

Оценка линейного тренда температуры приземного воздуха, осреднённой за год и по сезонам по территории России, ЕЧР, ЮФО и СКФО за 1976-2020 гг. b-коэффициент линейного тренда ($^{\circ}\text{C}/10$ лет), D-вклад тренда в дисперсию (%)

Регион	Год		Зима		Весна		Лето		Осень	
	b	D	b	D	b	D	b	D	b	D
Россия										
Россия	0,51	55	0,48	14	0,66	46	0,39	64	0,50	26
Физико-географический регион										
ЕЧР	0,55	52	0,72	17	0,44	24	0,46	34	0,55	31
Федеральные округа										
ЮФО	0,57	50	0,58	16	0,48	25	0,72	50	0,52	25
СКФО	0,48	52	0,49	21	0,37	26	0,61	52	0,45	24

Изменение приземной температуры воздуха влечёт за собой изменение динамики осадков и опасных гидрометеорологических явлений в рассматриваемых федеральных округах, в частности влияет на динамику возникновения такого опасного явления, как град.

Град – это один из атмосферных осадков в виде твёрдых ледяных частиц, размером от 5 мм до 10 см, в редких случаях достигает и больших размеров. Он имеет преимущественно шарообразную, грушевидную или эллипсоидальную форму и образуется в кучево-дождевых облаках в тёплый период года. Выпадение града несёт с собой ущерб для людей, объектам экономики и окружающей среде. В частности он повреждает сельскохозяйственные угодья, домовладения, в некоторых случаях от града гибнут люди и животные [2].

Для оценки тренда образования градовых процессов, собраны многолетние данные (табл. 2) в военизированных службах (ВС) по активному

воздействию на метеорологические и другие геофизические процессы в ЮФО и СКФО, по которым, построены графики изменения динамик воздействия на градовые процессы (рис. 1, рис. 2).

Таблица 2

**Данные по активному воздействию на градовые процессы
Краснодарской ВС (ЮФО) и Северо-Кавказской ВС (СКФО)**

Рассматриваемые года	Краснодарский край		СКФО	
	Краснодарская ВС		Северо-Кавказская ВС	
	Количество дней с АВ*	Количество засеянных ОВ** (шт.)	Количество дней с АВ*	Количество засеянных ОВ** (шт.)
1	2	3	4	5
1995	-	-	22	73
1996	-	-	12	18
1998	-	-	13	19
1999	-	-	15	58
2000	-	-	10	16
2001	-	-	21	98
2002	-	-	37	133
2003	-	-	28	112
2004	-	-	37	148
2005	-	-	37	148
2006	-	-	23	69
2007	-	-	26	152
2008	-	-	31	112
2009	-	-	35	160
2010	38	256	34	145
2011	32	201	39	133
2012	51	283	22	109
2013	40	221	31	87
2014	38	177	23	80
2015	37	238	30	136
2016	38	224	30	163
2017	28	204	32	156
2018	42	209	31	114
2019	28	188	34	122
2020	33	182	43	198
2021	48	318	-	-

* АВ–активное воздействие на градовые процессы

**ОВ – объект воздействия. Облако, параметры которого соответствуют критериям засева с целью прерывания или предотвращения выпадения града.

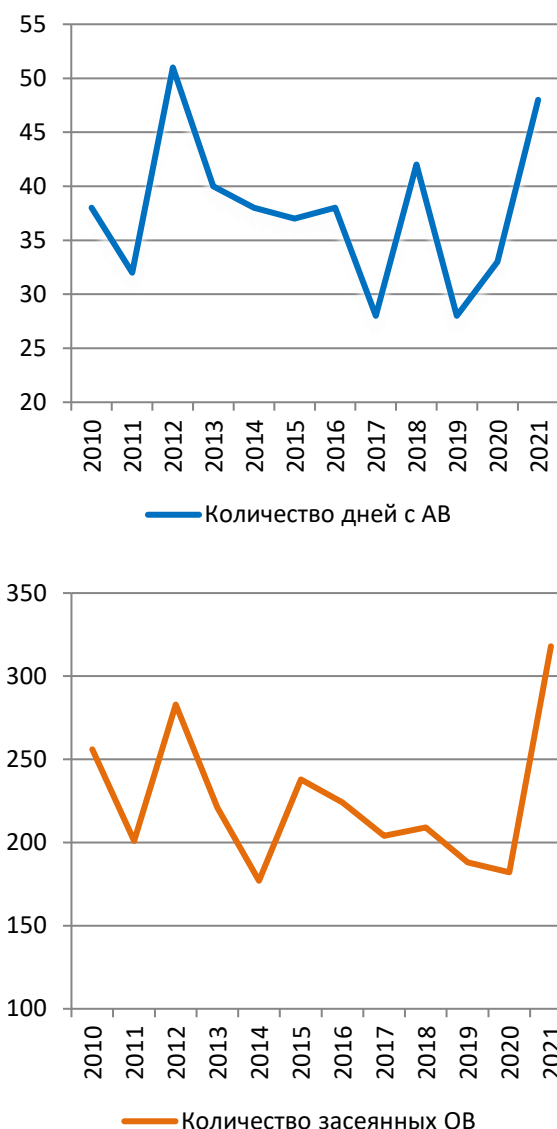


Рис. 1. Динамика количества засеянных ОВ (шт.) и количества дней с АВ в Краснодарском крае за 2010-2021 гг.

Согласно данным Краснодарской ВС по построенным графикам (рис. 1), просматривается с определённой цикличностью увеличение «раскачивания» амплитуды количеств возникающих и засеваемых в Краснодарском крае объектов воздействия (ОВ), и количество дней с активным воздействием (АВ).

По графикам (рис. 2), построенным по данным Северо-Кавказской ВС, отчётливо просматривается тренд увеличения количества дней АВ, и возникновения ОВ.

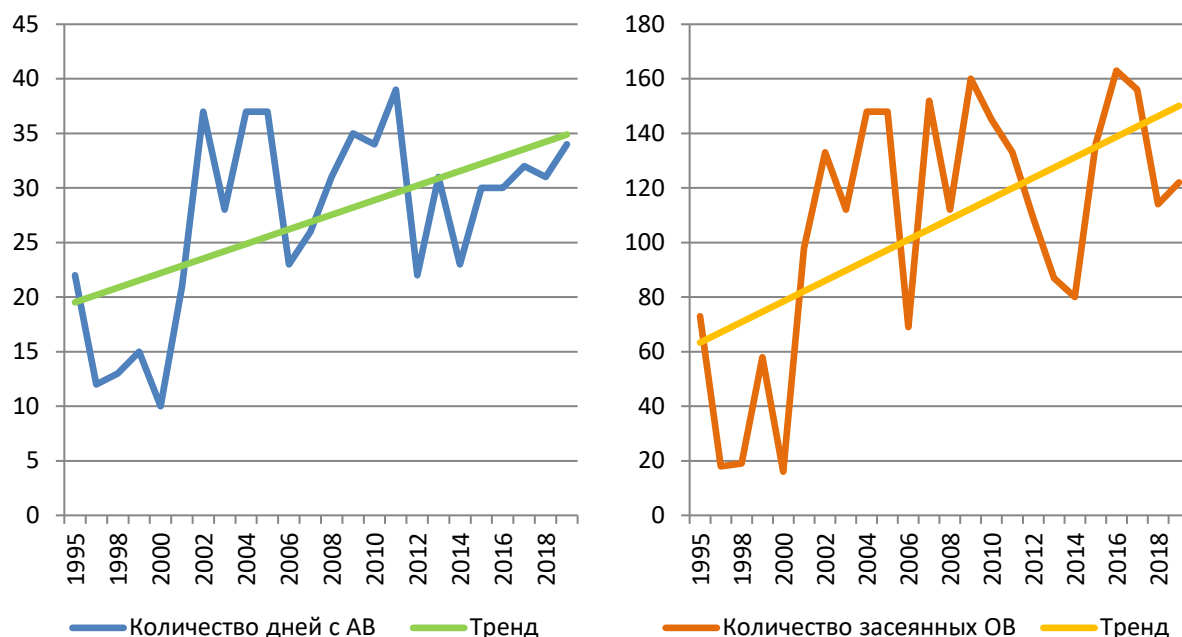


Рис. 2. Динамика количества дней с АВ и количества засеянных ОВ (шт.) в СКФО за 1995-2020 гг.

По многолетним данным среднегодовых приземных температур (табл. 3), Краснодарской ВС (ЮФО), построен график изменения динамики температуры (рис. 3), и по этой динамике построен тренд этих изменений. Ниже (рис. 4) приведена динамика среднемесячных величин приземной температуры в разрезе по месяцам за тот же период, что и на рис. 3.

Таблица 3

Среднемесячная приземная температура воздуха по данным Краснодарской ВС (°C)

Год	Месяцы												Среднемесячная в рассматриваемом году
	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1995	0,3	3,8	6,9	10,9	16,6	21,1	21,6	21,2	17,1	10,3	6,2	-2,7	11,1
1996	-2,0	0,6	2,9	9,7	18,2	18,6	23,6	21,0	15,7	11,1	7,3	2,0	10,7
1997	-2,7	-2,7	1,6	10,0	17,7	19,9	21,0	21,1	13,5	10,8	5,3	1,0	9,7
1998	-0,2	-1,6	4,6	13,6	16,8	22,1	23,2	23,0	17,9	12,5	5,5	1,6	11,6
1999	1,5	2,6	6,8	11,7	13,2	20,8	24,1	22,6	17,0	11,4	2,8	4,2	11,6
2000	-2,2	1,5	4,1	14,0	14,0	18,6	23,9	22,2	16,6	10,1	4,8	1,6	10,8

Продолжение Таблицы 3

2001	0,3	1,4	7,9	11,7	14,1	18,9	24,7	24,0	18,0	9,7	5,7	-0,7	11,3
2002	-2,5	5,4	7,7	9,4	15,5	19,0	23,7	20,6	18,2	12,1	7,0	-6,1	10,8
2003	1,3	-1,8	2,0	8,5	18,6	18,9	22,3	22,3	16,3	12,4	5,4	0,7	10,6
2004	2,2	1,3	6,1	10,2	15,0	18,5	20,5	21,7	17,2	11,6	5,4	0,5	10,9
2005	2,2	0,0	2,0	11,4	17,3	18,7	22,9	23,2	18,9	10,7	5,9	2,9	11,3
2006	-5,5	-1,9	6,5	11,4	15,3	21,1	20,8	25,3	17,5	12,6	4,8	0,0	10,7
2007	2,6	-0,4	4,7	8,8	18,3	20,9	23,3	24,7	19,3	13,8	3,6	0,2	11,7
2008	-4,5	-1,9	8,8	13,3	14,3	18,9	22,5	23,8	17,1	12,2	6,4	0,1	10,9
2009	-1,4	4,2	5,3	8,7	14,3	21,0	23,0	19,5	16,7	14,7	6,8	3,4	11,4
2010	-0,2	2,6	4,7	10,7	16,9	22,7	24,8	24,9	19,9	10,6	10,0	6,2	12,8
2011	-0,9	-3,3	3,5	10,0	15,3	19,7	24,0	21,1	16,8	10,2	-0,7	3,3	9,9
2012	-2,7	-6,5	1,1	14,5	18,3	21,3	22,9	22,1	18,6	14,8	7,5	1,3	11,1
2013	1,8	4,6	6,6	12,6	20,3	20,6	22,0	22,3	15,1	10,3	7,4	-3,2	11,7
2014	-0,5	2,0	6,9	11,1	18,0	20,0	23,0	24,2	17,7	9,1	4,1	3,1	11,6
2015	-0,3	1,9	6,4	9,5	16,4	20,4	22,6	23,2	21,2	10,2	6,9	2,1	11,7
2016	-1,9	5,0	7,1	12,9	15,7	20,7	22,4	23,8	16,0	9,3	5,4	-3,6	11,1
2017	-2,5	-0,9	7,1	10,9	15,5	19,9	23,3	23,8	19,7	11,1	5,7	4,4	11,5
2018	0,3	3,4	6,4	12,8	18,5	22,2	24,8	23,7	18,9	13,2	4,5	1,7	12,5
2019	1,5	3,1	5,1	10,9	18,0	23,3	21,8	22,9	17,7	13,5	6,5	3,1	12,3
2020	0,7	2,1	8,3	9,1	15,7	20,9	24,2	22,0	21,2	15,8	4,9	2,2	12,3
2021	2,0	0,2	2,9	10,5	17,1	20,5	24,1	24,0	15,8	9,7	6,8	3,6	12,3

В процессе анализа и визуализации собранных данных на рис. 3, установлено, что тренд изменения приземной температуры растущий. Кроме того на графике просматриваются области быстрого понижения с последующим повышением (скачки), с некоторой амплитудой минимальных и максимальных величин приземной температуры.

Эти скачки минимумов и максимумов повторяются с определённой цикличностью, к тому же при очередном скачке, амплитуда этих изменений увеличивается.

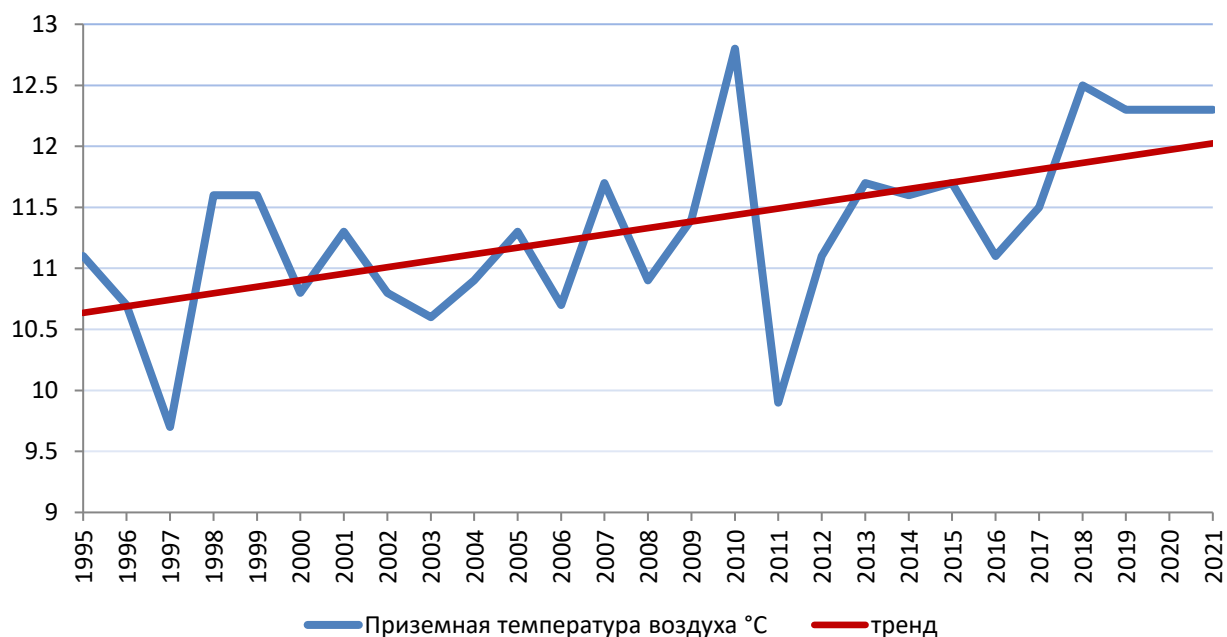


Рис. 3. Динамика изменения приземной температуры по данным Краснодарской ВС (ЮФО)

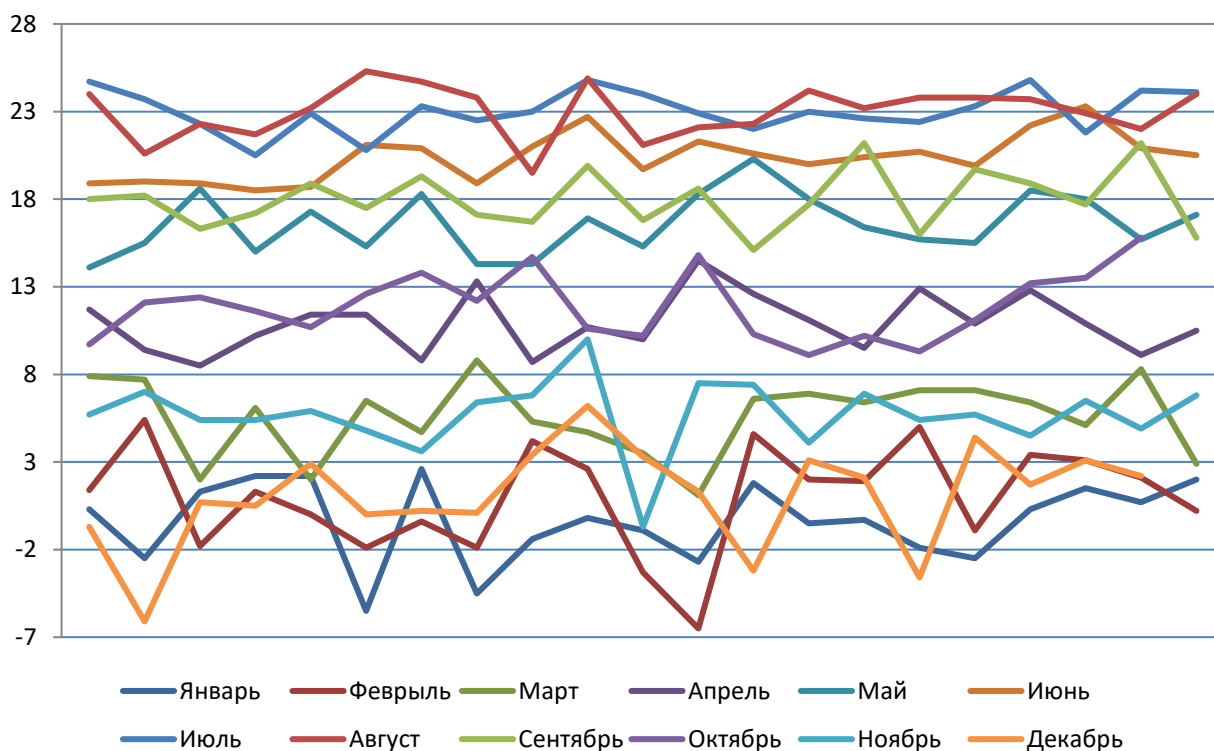


Рис. 4. Динамика изменения приземной температуры по месяцам с 1995-2021 гг. (ЮФО)

Необходимо отметить, наибольший рост приземной температуры (тренда) наблюдается в летние месяцы, в июне, в июле и несколько меньший в августе. Наибольшая амплитуда изменения динамики прослеживается в ноябре, в декабре и феврале месяце.

Выводы: СК и ЮФО отличаются большим разнообразием природно-климатических условий, для этих регионов характерно проявление самых разнообразных процессов природного характера. Но учитывая, что темпы роста приземной температуры в рассматриваемых федеральных округах, опережают глобальные и общероссийские, и этот рост сопровождается изменением динамики образования опасных явлений, всё это не может, не отразится на гидрометеорологической, и экономической безопасности округов.

Список литературы

1. Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2020 год. — Текст : электронный // <https://www.meteorf.ru/> : [сайт]. — URL: https://www.meteorf.ru/upload/pdf_download/doklad_klimat2020.pdf (дата обращения: 30.01.2022).
2. Град и гроза.. — Текст : электронный // ohrana-bgd.ru : [сайт]. — URL: http://ohrana-bgd.ru/risk/risk2_43.html (дата обращения: 04.03.2022).