

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра метеорологии и климатологии

Преемственность синоптических процессов в Нижнем Поволжье

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студентки 5 курса 521 группы

направления 05.03.05 Прикладная гидрометеорология

географического факультета

Пышной Дианы Витальевны

Научный руководитель

профессор, к.г.н., доцент

Е.А. Полянская

Заведующий кафедрой

к.г.н., доцент

М.Ю. Червяков

Саратов 2021

ВВЕДЕНИЕ

Своеобразие климата и циркуляционных особенностей Нижнего Поволжья всегда привлекало внимание исследователей и работников практических областей человеческой деятельности, в особенности сельского хозяйства.

Последовательное изучение атмосферной циркуляции в условиях Нижнего Поволжья проводятся давно. В 30-х годах в различных физико-географических районах страны активно начали изучаться региональные особенности атмосферных процессов. В 60-х годах впервые были выявлены и описаны главные синоптические процессы, оказывающие влияние на формирование погоды и климата Нижнего Поволжья.

Настоящая бакалаврская работа выполнена в рамках научной темы кафедры метеорологии и климатологии «Изменчивость циркуляционных процессов и климатических характеристик в Нижнем Поволжье в условиях современного изменения климата».

Цель: изучить преемственность синоптических процессов в Самаре, Саратове, Волгограде и Астрахани в период 1998-2013 г.г. - в период глобального изменения климата.

Задачи:

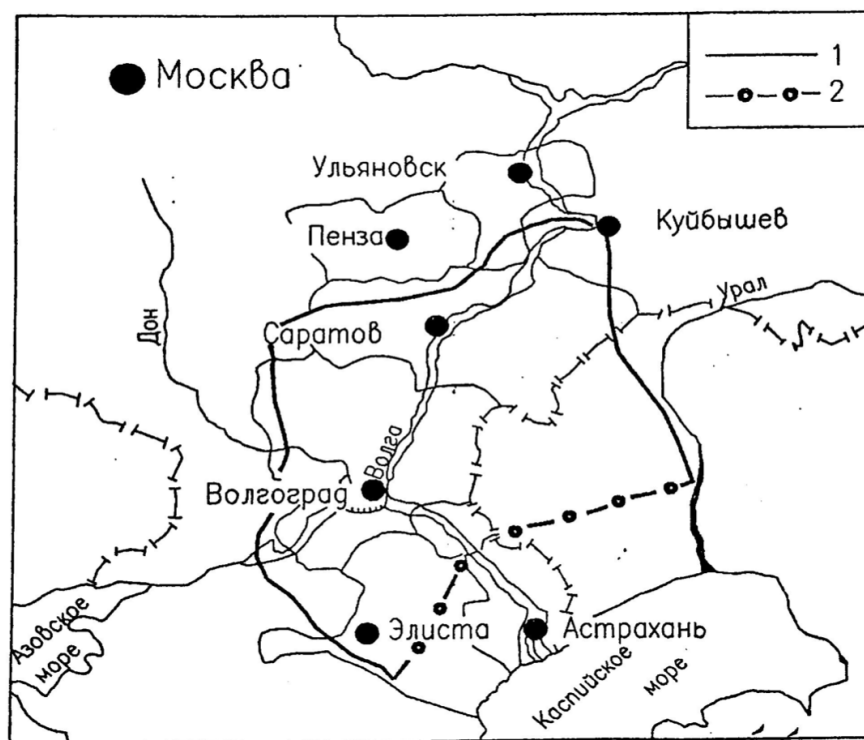
- изучение научных работ, посвященных исследованию климатических границ, циркуляционных особенностей и типов синоптических процессов, характерных для Нижнего Поволжья;
- исследование преемственности синоптических процессов в Самаре, Саратове, Волгограде и Астрахани в период 1998-2013 г.г.

Основное содержание работы

1 Циркуляционные условия в Нижнем Поволжье

Нижнее Поволжье, как самостоятельная физико-географическая единица, выделяется засушливостью, высокой степенью континентальности, большой изменчивостью погоды от года к году. Многочисленные исследователи с различными подходами установили объективное существование климатических разделов Нижнего Поволжья.

На рисунке 1 изображены границы Нижнего Поволжья, выделенные Е.В. Ишерской и Г.А. Лапиной.



1 - западная, северная и восточная границы;

2 - южная граница

Рисунок 1 - Климатические границы Нижнего Поволжья

Регион Нижнего Поволжья также выделяется по циркуляционным признакам. На средних многолетних картах давления с востока воздействует отрог зимнего азиатского антициклона, с запада воздействует отрог азорского максимума, на севере циклоническая деятельность на арктическом фронте, на юге циклоническая деятельность на полярном фронте. Это обуславливает формирование над Нижним Поволжьем устойчивого деформационного поля в нижнем слое тропосферы. Таким образом, Нижнее Поволжье можно рассматривать как регион, имеющий свои циркуляционные особенности.

В.Л. Архангельский начал заниматься определением и изучением основных синоптических процессов в Нижнем Поволжье, его работу продолжила Е.А. Полянская. В данной работе была использована следующая типизация синоптических процессов Е.А. Полянсокой:

- I - циклоническая деятельность на арктическом фронте;
- II - воздействие арктического антициклона;
- III - воздействие зимнего азиатского антициклона;
- IV - воздействие субтропического антициклона;
- V - малоградиентное поле;
- VI - циклоническая деятельность на полярном фронте;
- VII - деформационное поле.

2 Преимущество синоптических процессов в Нижнем Поволжье в период с 1998-2013 г.г.

Преимущество синоптических процессов представлена за период 1998-2013 г.г. по месяцам, сезонам и за год в Самаре, Саратове, Волгограде и Астрахани.

2.1 Преимущество синоптических процессов в Самаре в период с 1998-2013 г.г.

В Самаре I тип синоптических процессов во все сезоны года чаще всего сменяется II типом кроме зимы; арктический антициклон - II тип синоптических процессов, чаще всего сменяется I типом во все времена года за исключением весны; III тип - воздействие зимнего азиатского антициклона не наблюдается вовсе летом, в остальные сезоны кроме осени чаще сменяется I типом; субтропический антициклон (IV тип) во все сезоны года чаще сменялся I типом; V тип - малоградиентное поле чаще сменяется I типом во все сезоны года; циклон на полярном фронте (VI тип) в половине случаев во все сезоны года кроме лета сменяется I типом; VII тип - деформационное поле во все сезоны года кроме зимы чаще устанавливается циклон на арктическом фронте, летом в равном количестве с малоградиентным полем, зимой после деформационного поля чаще господствует арктический антициклон (таблица 1).

Таблица 1 - Преемственность синоптических процессов в Самаре за год в период 1998-2013 г.г. (составлена автором)

Тип процесса	Единица измерения	I	II	III	IV	V	VI	VII	Всего
I	В числах случаев	-	259	40	85	183	54	30	651
	В %		39,8	6,1	13,1	28,1	8,3	4,6	100
II	В числах случаев	192	-	43	8	102	46	31	422
	В %	45,5		10,2	1,9	24,2	10,9	7,3	100
III	В числах случаев	39	17	-	1	34	29	10	130
	В %	30,0	13,1		0,8	26,1	22,3	7,7	100
IV	В числах случаев	57	13	10	-	34	25	11	150
	В %	38,0	8,7	6,7		22,7	16,7	7,2	100
V	В числах случаев	212	78	15	33	-	70	34	442
	В %	48,0	17,6	3,4	7,5		15,8	7,7	100
VI	В числах случаев	119	35	13	12	57	-	5	241
	В %	49,4	14,5	5,4	5,0	23,6		2,1	100

VII	В числах случаев	36	33	7	9	32	15	-	132
	В %	27,3	25,0	5,3	6,8	24,2	11,4		100

2.2 Преемственность синоптических процессов в Саратове в период с 1998-2013 г.г.

Циклоническая деятельность на арктическом фронте (I тип) во все сезоны года чаще всего сменяется II типом - воздействие арктического антициклона кроме зимы, зимой чаще на смену приходит V тип - малоградиентное поле; арктический антициклон (II тип) осенью и зимой чаще всего сменяется I типом, а весной и летом чаще устанавливается V тип; на смену зимнему азиатскому антициклону (III тип) осенью и зимой чаще приходит циклоническая деятельность на полярном фронте (VI тип); субтропический антициклон (IV тип) осенью и зимой сменяется I типом, а весной и летом чаще сменяется V типом; малоградиентное поле (V тип) во все сезоны года в Саратове чаще остальных типов сменяется циклонической деятельностью на арктическом фронте (I тип); синоптическим процессам VI типа во все сезоны кроме лета чаще на смену приходит I тип; деформационное поле (VII тип) во все сезоны кроме зимы сменяется I типом (таблица 2).

Таблица 2 - Преемственность синоптических процессов в Саратове за год в период 1998-2013 г.г. (составлена автором)

Тип процесса	Единица измерения	I	II	III	IV	V	VI	VII	Всего
I	В числах случаев	-	227	32	91	172	57	25	604
	В %		37,6	5,3	15,1	28,5	9,4	4,1	100
II	В числах случаев	152	-	39	7	110	63	34	405
	В %	37,5		9,6	1,7	27,2	15,6	8,4	100

III	В числах случаев	27	12	-	2	31	37	9	118
	В %	22,9	10,2		1,7	26,3	31,3	7,6	100
IV	В числах случаев	61	10	10	-	51	33	13	178
	В %	34,3	5,6	5,6		28,7	18,5	7,3	100
V	В числах случаев	194	90	20	44	-	100	34	482
	В %	40,2	18,7	4,1	9,1		20,8	7,1	100
VI	В числах случаев	125	35	17	25	86	-	11	299
	В %	41,8	11,7	5,7	8,3	28,8		3,7	100
VII	В числах случаев	51	18	2	12	31	15	-	129
	В %	39,5	14,0	1,6	9,3	24,0	11,6		100

2.3 Преимущество синоптических процессов в Волгограде в период с 1998-2013 г.г.

В Волгограде можно заметить, что в равном количестве случаев на смену синоптическим процессам приходит циклоническая деятельность на арктическом фронте (I тип) и малоградиентное поле (V тип), после I типа также, как в Самаре и Саратове, чаще устанавливается II тип - воздействие арктического антициклона (таблица 3).

Таблица 3 - Преимущество синоптических процессов в Волгограде за год в период 1998-2013 г.г. (составлена автором)

Тип процесса	Единица измерения	I	II	III	IV	V	VI	VII	Всего
I	В числах случаев	-	177	25	94	164	55	28	543
	В %		32,6	4,6	17,3	30,2	10,1	5,2	100
II	В числах случаев	100	-	37	7	133	83	32	392
	В %	25,5		9,4	1,8	33,9	21,2	8,2	100
III	В числах случаев	21	10	-	2	45	31	10	119
	В %	17,6	8,4		1,7	37,8	26,1	8,4	100

IV	В числах случаев	60	12	13	-	70	52	21	228
	В %	26,3	5,3	5,7		30,7	22,8	9,2	100
V	В числах случаев	187	126	23	62	-	137	39	574
	В %	32,6	21,9	4,0	10,8		23,9	6,8	100
VI	В числах случаев	125	49	19	54	119	-	7	373
	В %	33,5	13,1	5,1	14,5	31,9		1,9	100
VII	В числах случаев	42	21	2	13	41	19	-	138
	В %	30,4	15,2	1,5	9,4	29,7	13,8		100

2.4 Преемственность синоптических процессов в Астрахани в период с 1998-2013 г.г.

В течение периода 1998-2013 г.г. в Астрахани в большинстве случаев на смену синоптическим процессам приходит малоградиентное поле (V тип), после самого V типа чаще устанавливается циклоническая деятельность на арктическом фронте (I тип) (таблица 4) .

Таблица 4 - Преемственность синоптических процессов в Астрахани за год в период 1998-2013 г.г. (составлена автором)

Тип процесса	Единица измерения	I	II	III	IV	V	VI	VII	Всего
I	В числах случаев	-	130	35	60	153	27	26	431
	В %		30,2	8,1	13,9	35,5	6,3	6,0	100
II	В числах случаев	51	-	30	7	175	46	36	345
	В %	14,8		8,7	2,1	50,7	13,3	10,4	100
III	В числах случаев	18	15	-	4	88	31	14	170
	В %	10,6	8,8		2,4	51,8	18,2	8,2	100
IV	В числах случаев	39	8	18	-	97	48	21	231
	В %	16,9	3,4	7,8		42,0	20,8	9,1	100

V	В числах случаев	233	144	53	81	-	194	59	764
	В %	30,5	18,9	6,9	10,6		25,4	7,7	100
VI	В числах случаев	58	45	22	52	182	-	12	371
	В %	15,6	12,1	5,9	14,0	49,1		3,3	100
VII	В числах случаев	41	17	7	27	61	14	-	167
	В %	24,5	10,2	4,2	16,2	36,5	8,4		100

3 Сравнение преемственности синоптических процессов в Нижнем Поволжье за периоды 1949 - 1969 гг. и 1998 - 2013 гг.

Сравнение преемственности за два периода: стабилизации (1949-1969 г.г.) и второй волны глобального потепления (1998-2013 г.г.) проведено по 5 типам синоптических процессов - I, II, III, IV, VII.

3.1 Сравнение преемственности синоптических процессов в Самаре за периоды 1949 - 1969 гг. и 1998 - 2013 гг.

Анализ данных показал, что в Самаре в период второй волны глобального изменения климата (1998-2013 г.г.) I тип сменяется VII типом почти в 2 раза реже, чем в период стабилизации (1949-1969 г.г.). II тип несколько чаще стал сменяться I типом, в 1,6 раз реже устанавливается III тип, в 1,6 раз реже на смену приходит VII тип. На смену III типу несколько чаще стали приходить I и II типы, IV тип стал устанавливаться реже в 2,6 раз, VII тип устанавливается реже почти в 2 раза. IV тип стал сменяться в 2 раза чаще I типом, в 3 раза чаще II типом, в 1,5 раза реже стал устанавливаться VII тип. VII тип стал несколько реже сменяться I типом, II тип устанавливается почти в 2 раза чаще, в 1,4 раза чаще на смену приходит III тип, в 1,5 раза реже сменяется IV типом.

3.2 Сравнение преемственности синоптических процессов в Саратове за периоды 1949 - 1969 гг. и 1998 - 2013 гг.

В Саратове в период второй волны глобального изменения климата на смену I типу несколько реже приходят II и IV типы, почти в 2 раза реже VII

тип по сравнению с периодом стабилизации. II тип несколько чаще стал сменяться I типом, в 1,7 раз реже устанавливается III тип, несколько реже устанавливается VII тип. После III типа несколько чаще стал устанавливаться I тип, в 1,7 раза реже IV тип, в 2 раза реже VII тип. IV тип почти в 2 раза чаще стал сменяться I типом, в 1,5 раза чаще II типом, в 1,6 раз реже стал устанавливаться VII тип. На смену VII типу в 1,5 раза чаще стал приходить I тип, несколько чаще II тип, III тип стал устанавливаться в 3 раза реже, IV тип стал устанавливаться в 1,5 раза реже.

3.3 Сравнение преемственности синоптических процессов в Волгограде за периоды 1949 - 1969 гг. и 1998 - 2013 гг.

В Волгограде в период второй волны глобального изменения климата на смену I типу несколько реже стали приходить все сравниваемые типы синоптических процессов, чем в период стабилизации. II тип стал реже сменяться III, IV и VII типами в 1,6 раз. После III типа несколько чаще стал устанавливаться I тип, несколько реже стал устанавливаться IV тип, на смену III типу в 1,7 раз приходит реже VII тип. Почти в 2 раза чаще на смену IV типу стал приходить I и II типы, в 1,7 раз реже стал устанавливаться VII тип. VII тип несколько чаще стал сменяться I и II типами, в 3 раза реже стал устанавливаться III тип, в 2 раза реже устанавливается IV тип.

3.4 Сравнение преемственности синоптических процессов в Астрахани за периоды 1949 - 1969 гг. и 1998 - 2013 гг.

В Астрахани в период второй волны глобального изменения климата после I типа несколько реже стал устанавливаться II тип, чаще в 1,6 раз устанавливается III тип, реже в 1,5 раз стал приходить на смену IV и VII типы, по сравнению с периодом стабилизации. Несколько реже на смену II типу стал приходить I тип, почти в 2 раза реже стал устанавливаться III тип, в 1,6 раз реже устанавливается IV и VII типы. После III типа несколько чаще стал устанавливаться I тип, наоборот несколько реже устанавливается II тип, в 1,7 раз реже стал приходить на смену IV тип, в 1,5 раз реже устанавливается VII

тип. На смену IV типу несколько чаще стали приходить I и III типы, почти в 2 раза чаще стал устанавливаться II тип, почти в 2 раза реже устанавливается VII тип. На смену VII типу в 1,6 раз чаще стал приходить I тип, несколько реже стали устанавливаться II, III и IV типы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное исследование показало, что в Самаре и Саратове в основном все типы синоптических процессов чаще сменяются I типом - циклонической деятельностью на арктическом фронте, а после самого I типа чаще устанавливается II тип - воздействие арктического антициклона. В Волгограде можно заметить, что все типы синоптических процессов почти поровну сменяются I и V типами, а I тип так же, как и в Саратове, чаще сменяется II типом. В Астрахани все синоптические процессы чаще сменяются V типом, а после V типа чаще устанавливается I тип. Можно заметить, что чем южнее находится пункт, тем чаще синоптические процессы сменяются на V тип - малоградиентное поле.

Анализ сравнения преемственности синоптических процессов за два периода: стабилизации (1949-1969 г.г.) и второй волны глобального потепления (1998-2013 г.г.) для Самары, Саратова, Волгограда и Астрахани показал

изменения вероятностей переходов синоптических процессов в Нижнем Поволжье в период второй волны глобального потепления (1998-2013 г.г.). Так, во всех четырех пунктах, циклоническая деятельность на арктическом фронте (I тип), воздействие арктического антициклона (II тип), воздействие зимнего азиатского антициклона (III тип) и воздействие субтропического антициклона (IV тип) реже сменяются деформационным полем (VII тип). После зимнего азиатского антициклона (III тип) чаще устанавливается циклоническая деятельность на арктическом фронте (I тип) и реже устанавливается субтропический антициклон (IV тип). На смену IV типу чаще приходят I и II типы. VII тип стал реже сменяться IV типом.