Министерство образования и науки Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧЕРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра метеорологии и климатологии

Характеристика субтропических антициклонов в Нижнем Поволжье

АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

студентки 6 курса	l	621	группы
специальности	020602	Метеорология	
	геогра	фического факультета	
	Салихово	ой Татьяны Викторовны	
Научный руководите Профессор, к.г.н., до			Е.А. Полянская
подпись, дата	ı		
_ д.фм.н.		Богданов подпись, дата	<u>М.Б.</u>

Введение. Выпускная квалификационная работа выполнена в рамках научной темы кафедры метеорологии и климатологии Саратовского госуниверситета «Изменчивость циркуляционных и климатических параметров в Нижнем Поволжье на фоне глобального потепления».

Актуальность. Работа выполнялась для того, чтобы провести сравнение воздействия субтропических антициклонов в современный период изменения климата в сторону потепления (1999-2012 гг.) с исследованиями, выполненными ранее в период стабилизации температуры (1949-1969 гг.).

Целью работы. Является исследование воздействия на Нижнее Поволжье субтропических антициклонов.

Задачей работы. Было определение числа дней и повторяемости в субтропических антициклонах, а также определение температурного режима при этом процессе.

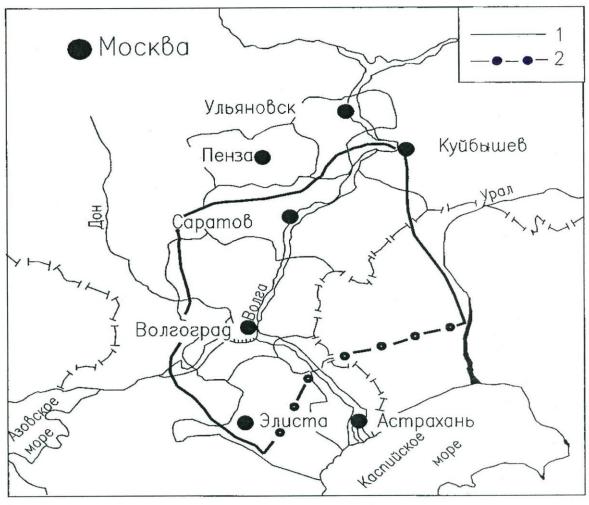
Исходным материалом для работы послужили ежедневные данные по температуре воздуха за 1999-2012 гг. с сайта Погода и климат http://www.pogodaiclimat.ru.

Работа состоит из трех разделов. В первом разделе описаны циркуляционные условия в Нижнем Поволжье. Во втором и третьем разделе проводятся собственные исследования: дается характеристика воздействия субтропического антициклона в Нижнем Поволжье по числу дней и повторяемости, а также температуры воздуха при данном процессе.

Основное содержание работы. В первом разделе. описываются климатические и циркуляционные условия в Нижнем Поволжье, приводится методика выделения Нижнего Поволжья в отдельный климатический регион, предложенных В.Л. Архангельским, Е.В. Ишерской и Е.А. Полянской.

Климатическое своеобразие Нижнего Поволжья, позволяющее видеть в нем самостоятельную физико-географическую и климатическую единицу, состоит в его засушливости, высокой степени континентальности (самой высокой на европейской территории) и в большой изменчивости погоды от года к году, особенности - режима увлажнения (осадков).

Нижнее Поволжье как климатическая область расположена на территории от р. Хопер на западе до р. Урал и Общего Сырта на востоке, от 52-53° с.ш. - на севере до северного Прикаспия - на юге (рисунок 1).



- 1 западная, северная и восточная границы;
- 2 южная граница

Рисунок 1 – Климатические границы Нижнего Поволжья (составлено автором)

Также в первом разделе дается типизация наиболее характерных для Нижнего Поволжья атмосферных процессов.

- В формировании погоды и климата Нижнего Поволжья участвую следующие семь типов наиболее характерных атмосферных процессов:
 - 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.

В данной работе проводилось исследование воздействия на Нижнее Поволжье IV типа атмосферных процессов — воздействия субтропических антициклонов.

Во втором разделе. Проводится собственное исследование и дается характеристика субтропического антициклона по числу дней и повторяемости воздействия его на регион Нижнего Поволжья.

Для определения числа дней, повторяемости синоптических процессов, для лучшей картины изменения всех этих характеристик по территории Нижнего Поволжья с севера на юг условно реперными пунктами были приняты города Самара, Саратов, Волгоград, Астрахань. Синоптические процессы, на блюдавшиеся в этих городах, дают представление о циркуляционных условиях Нижнего Поволжья.

Пример воздействия субтропического антициклона на Нижнее Поволжье представлен на приземной карте погоды за 03.08.08г. рисунок 2.

На нем хорошо видно, как гребень азорского антициклона распространился на территорию Нижнего Поволжья и Западного Казахстана.

Анализируя полученные данные можно отметить, что в Самаре за исследуемый период число составило – 18.3, в Саратове – 21.7, в Волгограде – 29.4, а Астрахани – 36.1.

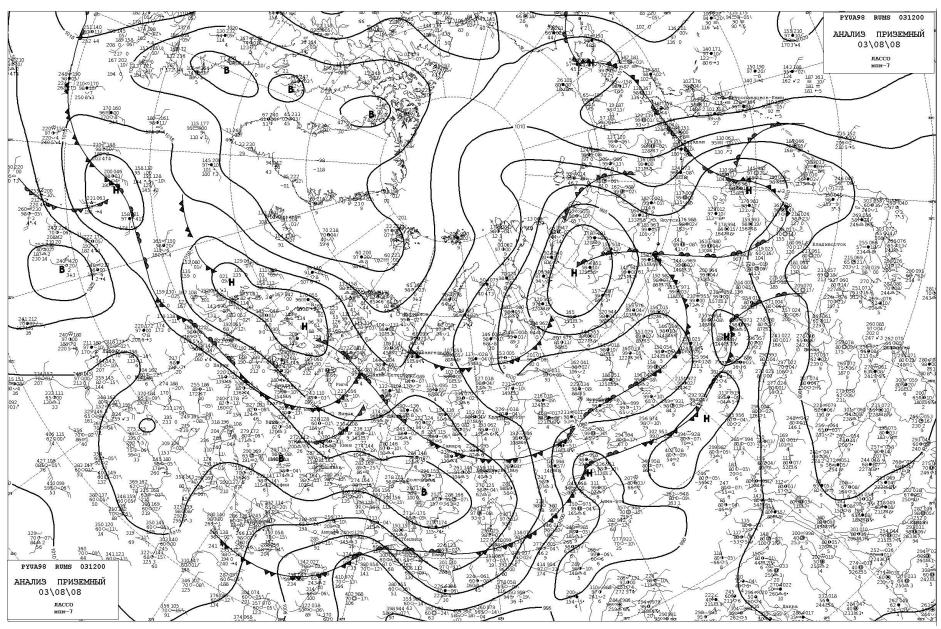


Рисунок 2 - Карта погоды за 03.08.08г. (составлено автором)

Сравнивая полученные значения числа дней с воздействием IV типа за период 1998-2012 гг. с более ранним периодом 1949-1969 гг., хорошо видно, что за рассматриваемый период число дней при процессе IV типа уменьшилось почти в двое в Самаре раньше было — 38.0, а стало — 18.3, в Саратове — 45.6 и 21.7 соответственно, в Волгограде было — 56.5, а стало — 29.4, в Астрахани было — 62.4, а стало — 36.1.

Внутри года число дней заметно отличается, чаще всего этот процесс бывает летом, меньше осенью, еще меньше весной и очень редко зимой.

Эти данные приведены в таблице 1.

Далее характеризуется повторяемость воздействия субтропического антициклона на Нижнее Поволжье.

Повторяемость характеризует число случаев воздействия субтропического антициклона в Самаре, Саратове, Волгограде и Астрахани (таблица 2).

За период 1998-2007 гг., она составила наибольшее число в Астрахани 145, меньше в Волгограде 122, еще меньше в Саратове 97, и меньше всего в Самаре 72.

В Самаре наибольшее число случаев с воздействием субтропического антициклона было летом – 39, чуть меньше осенью – 17, еще меньше весной – 9, и меньше всего зимой – 7.

В Саратове наибольшее число случаев с воздействием субтропического антициклона было летом — 43, чуть меньше осенью — 26, еще меньше зимой — 14, и меньше всего весной — 13.

В Волгограде наибольшее число дней с воздействием субтропического антициклона было летом – 54, чуть меньше осенью – 27, еще меньше весной – 22, и меньше всего зимой – 19.

В Астрахани наибольшее число дней с воздействием субтропического антициклона было летом – 61, чуть меньше осенью – 33, еще меньше весной – 27, и меньше всего зимой – 24.

Анализ результатов показывает, что число дней с процессом является более показательной характеристикой, чем число случаев.

Годы		Месяцы и сезоны														Год	
	XII	I	II	Зима	III	IV	V	Весна	VI	VII	VIII	Лето	IX	X	XI	Осень	
								Сама	pa		•					•	
Среднее 1998-2012	2.8	1.0	1.3	1.9	3.0	1.5	2.6	4.2	4.4	4.2	4.9	8.1	6.1	6.5	2.8	9.3	18.3
Среднее 1949-1969	0.9	0.7	1.1	2.7	1.4	2.9	3.6	7.9	6.3	6.4	4.2	16.9	5.4	3.6	1.5	10.5	38.0
								Сарат	OB								
Среднее 1998-2012	1.9	1.7	1.7	2.7	3.0	2.8	4.1	5.6	4.9	4.8	5.2	9.7	7.2	6.3	3.3	10.8	21.7
Среднее 1949-1969	1.0	1.0	1.1	3.1	1.6	3.5	4.4	9.5	7.4	7.4	5.2	20.0	6.8	4.5	1.7	13.0	45.6
								Волгог	рад								
Среднее 1998-2012	2.9	1.5	1.7	3.7	2.0	3.8	4.1	6.2	6.4	5.8	6.9	12.7	1.7	5.4	2.8	11.5	29.4
Среднее 1949-1969	1.9	1.6	1.5	5.0	2.2	4.1	5.3	11.6	8.3	8.6	6.6	23.5	8.0	5.8	2.6	16.4	56.5
						1	•	Астрах	ань	•	1	•	•		•	1	
Среднее 1998-2012	2.9	1.8	2.5	4.2	2.9	3.5	4.9	7.3	7.1	7.0	6.8	15.3	8.3	5.3	3.3	13.5	36.1
Среднее 1949-1969	2.0	2.0	1.9	5.9	2.4	4.9	6.0	13.3	8.9	9.7	7.6	26.2	8.4	6.0	2.6	17.0	62.4

Таблица 1 – Число дней с воздействием субтропического антициклона (составлена автором)

Таблица 2 – Повторяемость дней с воздействием субтропического антициклона (составлена автором)

Годы	Месяцы и сезоны												Год				
	XII	Ι	II	Зима	III	IV	V	Весна	VI	VII	VIII	Лето	IX	X	XI	Осень	
Самара																	
Среднее 1998-2007	0.2	0.1	0.3	0.7	0.2	0.2	0.5	0.9	1.1	1.2	1.6	3.9	1.1	0.4	0.2	1.7	7.2
Среднее 1949-1969	0.6	0.4	0.4	1.4	0.7	1.3	1.2	3.2	2.2	5.2	1.9	6.6	1.8	1.5	0.8	4.1	15.3
Саратов																	
Среднее 1998-2006	0.7	0.3	0.4	1.4	0.2	0.2	0.9	1.3	1.2	1.2	1.9	4.3	1.7	0.7	0.2	2.6	9.7
Среднее 1949-1969	0.7	0.4	0.4	1.5	0.8	1.6	1.5	3.9	2.7	3.0	2.1	7.8	2.1	1.7	0.9	4.7	17.9
				•				Волгог	рад						•		
Среднее 1998-2007	0.8	0.4	0.7	1.9	0.7	0.3	1.2	2.2	2.0	1.4	2.0	5.4	1.5	0.8	0.3	2.7	12.2
Среднее 1949-1969	1.0	0.7	0.6	2.3	1.1	1.8	1.9	4.8	2.8	3.4	2.4	8.6	2.4	2.2	0.9	5.5	21.2
								Астрах	ань								
Среднее 1998-2007	0.9	0.5	1.0	2.4	1.0	0.4	1.3	2.7	2.0	2.2	1.9	6.1	1.8	1.0	0.5	3.3	14.5
Среднее 1949-1969	1.1	1.0	0.7	2.8	1.2	2.0	2.3	5.5	2.9	3.7	2.4	9.0	2.5	2.4	1.2	6.1	23.4

В третьем разделе. В работе был изучен температурный режим в субтропических антициклонах при их воздействии на Нижнее Поволжье по городам Самаре, Саратову, Волгограду и Астрахани.

Исходным материалом послужили ежедневные данные по температуре воздуха за 1999-2012 гг. (таблица 3) и многолетние значения по температуре воздуха за 1936-2016 гг. (таблица 4).

Анализ средней температура воздуха в Самаре показывает, что средняя температура за рассматриваемый период наблюдений (1999-2012 гг.) составила 11.1 °C, но в отдельные годы температура бывает существенно ниже, как например в 2007 г. – 2.0 °C, или выше средней температуры, как в 2004 г. -19.5 °C. Низкие температуры отмечают естественно в декабре, январе, феврале, когда на восточной периферии субтропического антициклона идут перемещения воздушных масс с севера.

Сравнивая полученные значения по температуре воздуха при процессе IV типа по Самаре с многолетними значениями по температуре воздуха по той же станции, полученными за период 1936-2016 гг., хорошо видно, что среднемесячная температура при процессе IV типа выше относительно многолетней среднемесячной температуры воздуха в январе, апреле, ноябре, мае, октябре, феврале, июле и декабре. А ниже многолетней среднемесячной в марте, в сентябре, августе и июне.

Анализ средней температура воздуха в Саратове показывает, что средняя температура за рассматриваемый период наблюдений (1999-2012 гг.) составила $11.8\,^{\circ}$ С, но в отдельные годы температура бывает существенно ниже, как например в $2011\,^{\circ}$ г. – $4.9\,^{\circ}$ С, или выше средней температуры, как в $2012\,^{\circ}$ г. – $19.5\,^{\circ}$ С.

Сравнивая полученные значения по температуре воздуха при процессе IV типа по Саратову с многолетними значениями по температуре воздуха по той же станции, полученными за период 1936-2016 гг., хорошо видно, что среднемесячная температура при процессе IV типа выше относительно

Таблица 3 – Средняя температура воздуха в субтропическом антициклоне (составлено автором)

Период	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год	
	Самара													
Среднее за 1999-2012	-7.4	-8.6	-8.3	10.1	16.4	19.1	22.3	18.6	12.1	8.1	0.7	-7.7	11.1	
	Саратов													
Среднее за 1999-2012	-4.7	-6.7	-2.5	12.0	17.0	20.6	23.6	20.9	14.4	9.4	2.3	-6.4	11.8	
	Волгоград													
Среднее за 1999-2012	-4.5	-5.5	0.7	10.7	17.8	21.3	25.9	21.8	16.0	8.5	3.5	-3.9	11.5	
	Астрахань													
Среднее за 1999-2012	-2.0	-2.8	4.7	13.3	19.3	23.3	25.9	24.7	17.7	10.6	4.3	-1.8	13.8	

Таблица 4 – Средняя многолетняя температура воздуха

Период	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год	
	Самара													
Среднее за 1936-2016	-9.9	-9.6	-3.4	7.0	14.9	19.7	21.5	19.4	13.4	6.0	-2.4	-8.2	5.7	
	Саратов													
Среднее за 1936-2016	-11.0	-11.4	-4.8	6.6	15.0	19.4	21.4	19.9	14.0	5.4	-2.0	8.3	5.3	
	Волгоград													
Среднее за 1936-2016	-9.5	-8.9	-2.6	8.5	17.0	21.6	24.3	23.0	16.2	8.0	0.0	-6.1	7.6	
	Астрахань													
Среднее за 1936-2016	-6.9	-6.0	-0.2	9.2	17.3	22.4	25.0	23.3	16.7	9.3	1.9	-3.7	9.0	

многолетней среднемесячной температуры воздуха в течении всего года.

Анализ средней температура воздуха в Волгограде показывает, что средняя температура за рассматриваемый период наблюдений (1999-2012 гг.) составила 11.5 °C, но в отдельные годы температура бывает существенно ниже, как например самая низкая была в 2010 г. -6.2 или выше средней температуры, как 2012 г. -19.6 °C.

Сравнивая полученные значения по температуре воздуха при процессе IV типа по Волгограду с многолетними значениями по температуре воздуха по той же станции, полученными за период 1936-2016 гг., хорошо видно, что среднемесячная температура при процессе IV типа выше относительно многолетней среднемесячной температуры воздуха в январе, феврале, марте, апреле, мае, июле и ноябре. А ниже многолетней среднемесячной в июне, августе, сентябре, октябре и декабре.

Анализ средней температура воздуха в Астрахани показывает, что средняя температура за рассматриваемый период наблюдений (1999-2012 гг.) составила 13.8 °C, но в отдельные годы температура бывает существенно ниже, как например в 2008 г. – 9.5 °C или выше средней температуры, как в 2012 г. – 21.0 °C.

Сравнивая полученные значения по температуре воздуха при процессе IV типа по Астрахани с многолетними значениями по температуре воздуха по той же станции, полученными за период 1936-2016 гг., хорошо видно, что среднемесячная температура при процессе IV типа выше относительно многолетней среднемесячной температуры воздуха в течении всего года.

При рассмотрении картины изменения средней температуры воздуха при IV типе за период 1999-2012 гг. хорошо видно, что средняя годовая температура воздуха на метеостанции Самары составила 11.1 °C, Саратова 11.8 °C, Волгограда 11.5 °C и Астрахани 13.8 °C.

Сравнивая полученные данные по средней месячной температуре воздуха, нужно учесть, что многолетние средние месячные значения представлены в виде температуры воздуха при всех наблюдавшихся процессах. Среднегодовая

температура воздуха в субтропических антициклонах всегда выше многолетней.

Заключение. В работе исследовалось воздействие субтропического антициклона на Нижнее Поволжье. Было рассмотрено число дней с этим процессом, его повторяемость и температурный режим при этом процессе. По числу дней и повторяемости было проведено сравнение результатов рассматриваемого периода 1998-2012 гг., но по сравнению 1949-1969 гг.

Анализ полученного материала позволил определить среднегодовое число дней с воздействием субтропического антициклона в Нижнем Поволжье, а именно в Самаре — 18.3 дня, Саратове — 21.7, Волгограде — 29.4 и в Астрахани — 36.1 дней.

Повторяемость этого процесса составляет в Самаре в среднем в год – 7.2, в Саратове – 9.7, Волгограде – 12.2, Астрахани – 14.5. Таким образом в рассматриваемый период этот процесс достаточно редкий в Нижнем Поволжье и по сравнению с периодом 1949-1969 гг., его воздействие на Нижнее Поволжье уменьшилось примерно в 1,5–2 раза. Так, например, в период 1949-1969 гг. в Самаре, Саратове, Волгограде, Астрахани в среднем в году было соответственно 15.3, 17.9, 21.2, 23.4,

Среднегодовая температура в Самаре при этом процессе составляет 11.1, Саратове — 11.8, Волгограде — 11.5, Астрахани — 13.8. Значение температур закономерно увеличивается по мере смещения по территории Нижнего Поволжья с севера на юг. При сравнении с многолетней температурной можно отметить, что в рассматриваемый период при данном процессе температура воздуха выше среднемноголетней.