

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

Кафедра метеорологии и климатологии

**Характеристика воздействия арктических антициклонов
на территорию Нижнего Поволжья**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

Студента 5 курса 521 группы

направления 05.03.05 Прикладная гидрометеорология

географического факультета

Чауенова Ранэля Рашидовича

Научный руководитель
к.г.н., профессор, доцент

дата, подпись

Е.А.Полянская

Заведующий кафедрой
к.г.н., доцент

дата, подпись

М.Ю.Червяков

Саратов 2021 год

Введение. Изучение изменения климата на земном шаре и влияние этого изменения на жизненные процессы является одной из важных задач современной науки во всем мире и, в частности, в России и ее регионах.

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

Цель исследования: изучение воздействия арктических антициклонов на территорию Нижнего Поволжья в период второй волны глобального потепления (1998-2013 г.г.).

Основные задачи:

- изучение научных работ, посвященных исследованию климатических границ, циркуляционных особенностей и типов синоптических процессов, характерных для Нижнего Поволжья,
- определение числа дней с воздействием разных периферий арктических антициклонов на Нижнее Поволжье, на примере г. Самара, Саратов, Волгоград и Астрахань за период 1998-2013 гг.

Материалы исследования:

- ежедневные приземные карты погоды за 1998-2013 гг.

Основное содержание работы. В работе обосновано выделение Нижнего Поволжья в регион по климатическим и циркуляционным особенностям.

Климатические границы выделены Е.В. Ишерской и Г.А. Лапиной. Они приведены на рисунке 1.

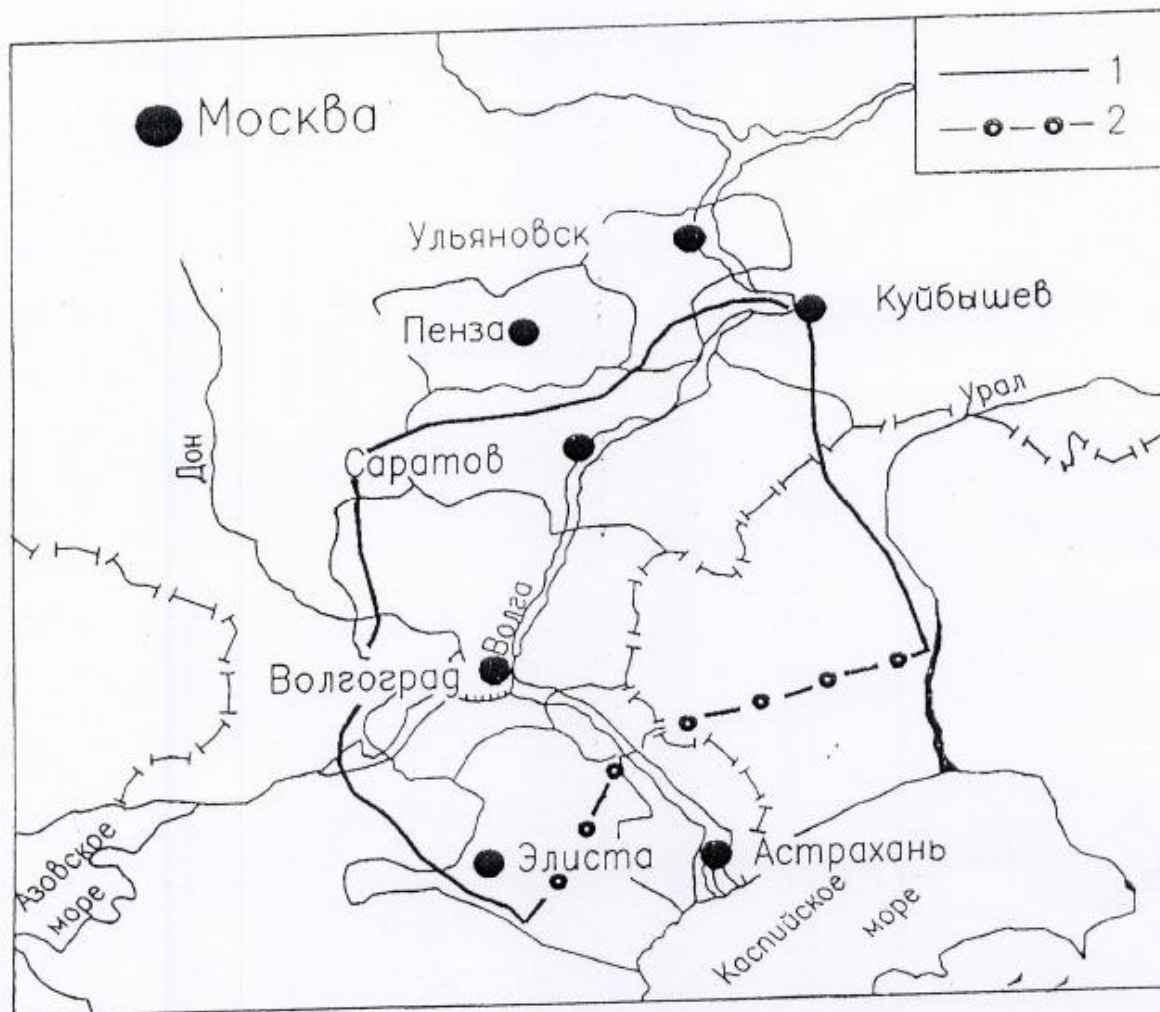


Рисунок 1.1-Климатические границы Нижнего Поволжья [2]

1 – западная, северная и восточная границы;

2 – южная граница

В выделенных границах территория Нижнего Поволжья обладает известной общностью климатического режима, почему и может быть рассматриваема как некоторая самостоятельная единица климатического районирования европейской части СССР.

Результаты последующих исследований В.Л. Архангельского позволили заключить, что в течение семи месяцев (октябрь-апрель) район Нижнего Поволжья часто оказывается под воздействием западной периферии азиатского антициклона, через этот край также часто проходят юго-западные полярнофронтальные циклоны, огибая западную и северо-западную периферию западного отрога азиатского антициклона, смещаясь в общем с юго-запада на северо-восток. Необходимым условием развития таких циклонов и выхода их на Нижнее Поволжье является наличие в нижней половине тропосферы деформационного поля на Юго-Востоке европейской части СССР и в прилегающих к нему районах и значительных температурных контрастов во взаимодействующих воздушных массах.

Частые воздействия отрогов субтропического максимума (преимущественно с запада, юго-запада и юга), отрогов зимнего азиатского антициклона (с востока), циклонической деятельности на полярном фронте и циклонической деятельности на арктическом фронте (включая и тыловые вторжения) обуславливают постоянную тенденцию к образованию над Нижним Поволжьем устойчивого деформационного поля в нижнем слое тропосферы (1000-850 мбар). Это позволяет рассматривать Нижнее Поволжье как регион, имеющий определенные особенности в проявлении атмосферных процессов.

В работе приведены типизации наиболее характерных атмосферных процессов, участвующих в формировании погоды и климата Нижнего Поволжья В.Л. Архангельского и Е.А. Полянской.

Типизация синоптических процессов:

I-циклоническая деятельность на арктическом фронте;

II-воздействие арктического антициклона;

III-воздействие зимнего азиатского антициклона;

IV-воздействие субтропического антициклона;

V-малогradientные поля;

VI-циклоническая деятельность на полярном фронте;

VII-деформационное поле.

Общая характеристика арктического антициклона

Арктические антициклоны представляют собой область повышенного давления над Арктическим бассейном на многолетних средних картах, один из центров действия атмосферы. Зимой в Арктическом антициклоне различаются два центра – над арктической Америкой и над Гренландией, летом три – над Гренландией, Баренцевым морем и к северу от Чукотского моря. Над самим полюсом при этом давление относительно пониженное. [5]

Арктические антициклоны имеют как правило вертикальную мощность порядка 3-4 км. На больших высотах арктический антициклон уступает место околполярной депрессии (области низкого давления), обуславливающей западный перенос воздуха в верхней тропосфере над всем полушарием. Но в отдельных случаях антициклоны в Арктике могут иметь более значительную вертикальную мощность, простираясь на всю тропосферу.

Воздушные массы арктического происхождения, то есть формирующиеся в Северном полярном бассейне, а зимой также над наиболее далеко выдвинутыми к северу частями материков (Таймыр, Колыма и Чукотка, арктическая Америка), характеризуется низкими температурами, малым влагосодержанием и большой прозрачностью. Вторгаясь в низкие широты, арктический воздух создает более или менее резкие похолодания – волны холода. Прогреваясь при движении к югу над морем, а в теплое время года над сушей, арктический воздух приобретает неустойчивую стратификацию в нижних слоях с образованием облаков и осадков конвекции.

Арктические антициклоны смещаются на Нижнее Поволжье после прохождения арктическофронтальных циклонов. Так как сформированы они в холодном воздухе, при их воздействии происходит резкое похолодание и устанавливается ясная погода. Весной и осенью отмечаются заморозки. Летом арктический воздух над Нижним Поволжьем приобретает свойства

континентального воздуха умеренных широт. При этом наблюдается безоблачная погода – условия для засухи и суховеев.

Этот процесс трансформации арктического воздуха в местных условиях хорошо описан [4]:

«Арктический воздух, поступивший в район бассейна Волги, в первые 3-4 дня наиболее интенсивно прогревается в нижних слоях тропосферы с суточным повышением температуры воздуха – 3-4 градусов Цельсия. В средней тропосфере прогревание холодного воздуха несколько запаздывает по сравнению с нижними слоями. Полная трансформация завершается обычно через 5-7 дней после вторжения холодной воздушной массы. Как показал В.Р. Дубенцов, общее приращение температуры за весь период трансформации составляет в нижних слоях для воздуха арктического происхождения около 18-20 градусов Цельсия, и для морского воздуха умеренных широт – 10-15 градусов Цельсия. В конце периода трансформации температура воздуха в утренние часы летом в районах Нижнего Поволжья достигает 25-ти градусов Цельсия».

Характеристика арктического антициклона в Нижнем Поволжье в период с 1998 по 2013 годы

Целью данной работы было исследование воздействия на Нижнее Поволжье арктического антициклона. Было изучено девять синоптических положений, когда территория Нижнего Поволжья находилась под воздействием северной периферии арктического антициклона, северо-восточной, восточной, юго-восточной, южной, юго-западной, западной, северо-западной и центра арктического антициклона.

Исходным материалом для проведения данного исследования послужили ежедневные синоптические карты за период 1998-2013 годы.

Ниже в работе приведены приземные карты погоды, на которых представлены эти синоптические положения (рис. 2-10).

Как было показано выше в формировании погоды и климата Нижнего Поволжья участвуют семь типов наиболее характерных атмосферных процессов [1,5,6,7]:

I-циклоническая деятельность на арктическом фронте;

II-воздействие арктического антициклона;

III-воздействие зимнего азиатского антициклона;

IV-воздействие субтропического антициклона;

V-малоградиентные поля;

VI-циклоническая деятельность на полярном фронте;

VII-деформационное поле;

Данная работа посвящена исследованию II типа атмосферных процессов – воздействию арктического антициклона на Нижнее Поволжье.

Для представления лучшей картины изменения II типа процессов по территории Нижнего Поволжья с севера на юг условно реперными пунктами были приняты города Самара, Саратов, Волгоград и Астрахань. Синоптические процессы, наблюдающиеся в Самаре и Саратове, дают представление о циркуляционных условиях северной части Нижнего Поволжья, в Волгограде – центральной и в Астрахани – южной части.

Заключение. В данной работе было изучено воздействие арктического антициклона на территории Нижнего Поволжья в период 1998-2013гг. Этот период лет входит в вторую волну глобального потепления. Как известно, ученые выделяют следующие периоды климатических изменений:

1. 1850-1907г.г. – малый ледниковый период в Европе,
2. 1908-1943г.г. – первая волна глобального потепления,
3. 1944-1974г.г. – период стабилизации,
4. 1975-по настоящее время – вторая волна глобального потепления.

В ранее опубликованных работах имеются данные о повторяемости арктических антициклонов в период стабилизации. При сравнении этих данных хорошо видно, что число дней с воздействиями арктических антициклонов значительно возросло, особенно на юге Нижнего Поволжья.

Таблица 37 Среднегодовое число дней с воздействием арктических антициклонов (составлено автором)

Периоды	Самара	Саратов	Волгоград	Астрахань
1949-1969г.г. - стабилизация	73.2	69.6	61.9	58.8
1998-2013г.г. - вторая волна глобального потепления	93.8	89.3	86.7	82.4
Разница	20.6	19.7	24.8	23.6

И разница числа дней вторжений между двумя климатическими периодами возрастает с севера на юг – от Самары и Саратова к Волгограду и Астрахани.

Таблица 38 - Среднегодовое число дней с перифериями арктических антициклонов (составлено автором)

Периферия арктического антициклона	Самара	Саратов	Волгоград	Астрахань
Север	6.3	3.2	3.1	2.9
Северо-восток	5.4	3.8	3.2	3.1
Восток	17.8	17.9	15.4	12.8
Юго-восток	9.6	11.3	13.3	14.1
Юг	11.7	11.6	12.4	12.3
Юго-запад	14.2	14.9	15.2	17.0
Запад	15.6	14.6	14.5	12.5
Северо-запад	6.0	4.6	4.1	4.1
Центр	7.2	7.4	5.5	3.6

Данные, приведенные в таблице 38, показывают, что в Самаре, Саратове и Волгограде в среднем в году преобладают три периферии – восточная, юго-западная и западная.

В Самаре соответственно 17.8, 14.2, 15.6 дней в году, в Саратове соответственно 17.9, 14.9, 14.6 дней в году, в Волгограде соответственно 15.4, 15.2, 14.5 дней в году, в Астрахани преобладает юго-западная (17.0) и юго-восточная (14.1) периферии. Кроме того, восточная (12.8), южная (12.3) и западная (12.5).

Реже всего три периферии – северная, северо-восточная, северо-западная.

В Самаре соответственно 6.3, 5.4, 6.0 дней в году, в Саратове соответственно 3.2, 3.8, 4.6 дней в году, в Волгограде соответственно 3.1, 3.2, 4.1 дней в году, в Астрахани преобладает северная (2.9) и северо-восточная (3.1).

В целом наблюдается закономерное уменьшение числа дней с севера на юг. Так в Самаре за рассматриваемый период наблюдалось почти 94 дня воздействий арктических антициклонов, в Саратове 89, в Волгограде 87, в Астрахани 82.

Далее в таблице 39 представлено среднесезонное число дней с перифериями арктических антициклонов. Хорошо видно, что число

дней с воздействием арктических антициклонов больше весной, осенью и летом.

Таблица 39 - Среднесезонное число дней с перифериями арктических антициклонов
(составлено автором)

Периферия арктического антициклона	Самара				Саратов				Волгоград				Астрахань			
	зима	весна	лето	осень	зима	весна	лето	осень	зима	весна	лето	осень	зима	весна	лето	осень
Север	1,1	1,9	0,6	2,6	0,7	0,6	0,4	1,5	0,8	0,9	0,2	1,2	0,8	1	0,1	1
Северо-восток	1,0	1,3	0,9	2,3	0,9	0,7	0,7	1,5	0,7	0,8	0,8	0,9	0,6	0,9	0,8	0,8
Восток	2,3	4,4	6,1	4,9	2,5	5,1	5,3	5	2,1	4,1	4,0	5,2	1,9	3,5	3,1	4,3
Юго-восток	0,9	2,2	4,5	2,0	1,3	2,4	4,9	2,8	1,1	3,0	5,6	3,7	1,5	3,1	5,7	3,9
Юг	1,3	3,7	5,3	1,5	1,4	3,5	4,6	2,1	1,7	3,9	4,4	2,5	2,0	3,7	3,8	2,8
Юго-запад	3,1	4,6	3,9	2,6	3,1	4,4	4,5	2,9	3,4	4,3	4,2	3,4	3,6	4,9	4,4	4,1
Запад	2,1	6,6	2,8	4,2	2,5	5,7	2,0	4,4	2,6	5,6	1,6	5,1	1,6	5,1	1,3	4,4
Северо-запад	0,9	2,3	0,7	2,1	0,5	1,9	0,4	1,7	0,6	1,6	0,3	1,6	0,7	1,4	0,4	1,6
Центр	1,3	2	1,8	2,1	1,3	2,3	1,5	2,3	0,8	1,9	0,9	1,9	0,3	1,3	0,4	1,6
Всего	14,0	29,0	26,6	24,3	14,2	26,6	24,3	24,2	13,8	26,1	22,0	25,5	13,0	24,9	20,0	24,5