

Министерство образования и науки Российской Федерации  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра метеорологии и климатологии

**Характеристика арктического антициклона в Нижнем Поволжье**  
название темы выпускной квалификационной работы полужирным шрифтом

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

Студента(ки) 4 курса 411 группы  
направления (специальности) 05.03.05 Прикладная гидрометеорология  
Географического факультета  
Игнатова Олега Александровича

Научный руководитель  
профессор, к.г.н.

\_\_\_\_\_

дата, подпись

Е.А. Полянская

Заведующий кафедрой  
д.ф.-м.н.

\_\_\_\_\_

дата, подпись

М.Б. Богданов

Саратов 2017 год

**Введение.** Данная работа освещает воздействие арктических антициклонов на территории Нижнего Поволжья. Она основана на научных исследованиях и ранее выполненных работ по изучению синоптических процессов Нижнего Поволжья, начатых В.Л. Архангельским и продолженных Е.А. Полянской.

Исследование выполнено в рамках научной темы кафедры метеорологии и климатологии «Изменчивость циркуляционных процессов и климатических характеристик в Нижнем Поволжье в условиях современного климата» и имеет огромное значение в жизнедеятельности людей и работоспособности значительных отраслей экономики и особенно сельского хозяйства.

Рассматриваемая работа содержит три основные главы:

## 1 Циркуляционные условия

### 1.1 Выделение Нижнего Поволжья в регион

### 1.2 Типизация синоптических процессов

## 2 Характеристика числа дней с арктическим антициклоном в Нижнем Поволжье

### 2.1 Число дней с центром арктического антициклона

### 2.2 Число дней с северной периферией арктического антициклона

### 2.3 Число дней с восточной периферией арктического антициклона

### 2.4 Число дней с южной периферией арктического антициклона

### 2.5 Число дней с западной периферией арктического антициклона

## 3 Характеристика температуры воздуха на различных перифериях арктического антициклона в Нижнем Поволжье

### 3.1 Характеристика температуры воздуха на различных перифериях арктического антициклона в Самаре

### 3.2 Характеристика температуры воздуха на различных перифериях арктического антициклона в Саратове

### 3.3 Характеристика температуры воздуха на различных перифериях арктического антициклона в Волгограде

### 3.4 Характеристика температуры воздуха на различных перифериях арктического антициклона в Астрахани

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.

### **Основное содержание работы. Выделение Нижнего Поволжья в регион**

В работе рассматриваются климатические своеобразия Нижнего Поволжья, позволяющие видеть в нём самостоятельную физико-географическую и климатическую единицу, которые состоят в его засушливости, высокой степени континентальности (самой высокой на европейской территории), в большой изменчивости погоды от года к году и в особенности режима увлажнения. Наиболее важные черты климата данной территории были изучены учеными-исследователями: Р.Э. Давидом, Н.В. Бова, А.Е. Маттинсенем и многими другими.

По климатическому районированию Б.П.Алисова Нижнее Поволжье составляет восточную часть континентальной европейской области с недостаточным увлажнением, с годовым притоком прямой и рассеянной солнечной радиации и с годовой амплитудой температуры воздуха в  $30^{\circ}\text{C}$ .

Ишерская и Лапина рассматривают Нижнее Поволжье как климатическую область, расположенную на территории, которая простирается от р. Хопер на западе до р. Урал и Общего Сырта на востоке, от  $52^{\circ}$ - $53^{\circ}$  с. ш. на севере до северного Прикаспия на юге.

В ходе исследований, проведённых с различным подходом к изучению климатических границ, установлено объективное существование северной границы. Она отделяет климат с недостаточным увлажнением от климата, в общем, достаточно увлажнённым. При прохождении северной границы были использованы карты почвенного и растительного покровов, отражающих весь комплекс климатических проявлений.

При выделении южной границы авторы считали, что климат Нижнего Поволжья имеет характер степной территории с разной и быстро

нарастающей на юго-восток степенью засушливости отдельных его частей и отличен от пустынного климата северного Прикаспия.

Многими исследователями отмечается существование климатического раздела, ограничивающего наш регион с юга севернее побережья Каспийского моря. Южная граница Нижнего Поволжья может рассматриваться как климатическая граница разделов на Русской равнине.

Восточная граница Нижнего Поволжья совпадает с климатической границей европейской части России.

Наименее уверенно проводится климатическая граница на западе. Она проходит по Окско-Донской равнине, где переход от одного климатического режима к другому происходит очень постепенно и резких изменений в климатических условиях на территории нет. Поступающие в преобладающем западном переносе воздушные массы меняют свои свойства под влиянием континента постепенно, где именно и наступает такая степень их трансформации, как признак континентальности и засушливости, присущие климату Нижнего Поволжья. Таким образом, проведение западной границы приходится на довольно широкую полосу территории между Доном и Медведицей.

Результаты последующих исследований позволили заключить, что в течение семи месяцев район Нижнего Поволжья часто оказывается под воздействием западной периферии азиатского антициклона, через этот край проходят юго-западные циклоны, огибая западную периферию западного отрога азиатского антициклона, смещаясь с юго-запада на северо-восток.

Частые воздействия отрогов зимне-азиатского антициклона, циклонической деятельности на полярном фронте и циклонической деятельности на арктическом фронте обуславливают к образованию над Нижним Поволжьем устойчивого деформационного поля. Это позволяет рассматривать Нижнее Поволжье как регион, имеющий определенные особенности в проявлении атмосферных процессов.

Географическое положение Нижнего Поволжья в климатической

области господства деформационного поля предопределяет активное проявление здесь воздействий зимнего азиатского и субтропического (азорского) антициклонов, а также процессов циклогенеза на полярном и арктическом фронтах и процессов трансформации прежнего арктического воздуха в умеренный местный тропический.

Таким образом, Нижнее Поволжье можно выделить в регион по циркуляционным условиям.

В.Л. Архангельский в своей работе выделил шесть типов основных атмосферных процессов, формирующих погоду и климат Нижнего Поволжья. В свою очередь в дальнейшем, продолжая исследования по изучению синоптических процессов в Нижнем Поволжье, Е.А Полянская предложила свою типизацию синоптических процессов Нижнего Поволжья в следующей редакции: [ 1 ]

I – циклоническая деятельность на арктическом фронте;

II – воздействие арктического антициклона;

III – воздействие зимнего азиатского антициклона;

IV – воздействие субтропического антициклона;

V - выход южных (каспийских) циклонов;

VI – циклоническая деятельность на полярном фронте;

VII – деформационное поле;

Кроме того, отдельной группой выделялись нетипичные случаи X (икс)-дни, когда происходила смена процессов и когда на синоптических картах отмечались слабоградиентные размытые поля, особенно характерные для лета.

В настоящее время работа над типизацией синоптических процессов в Нижнем Поволжье продолжается, так как с 1998 года Гидрометеослужба получает компьютерные карты.

Синоптические карты за 1949 -1969 годы были выполнены вручную и опубликованы в «Синоптическом бюллетене» «Северное полушарие», а синоптические карты с 1998 года получены с

помощью машинной обработки - геоинформационной системы «Метео» (ГИС «Метео»).

Это привело к тому, что при машинной обработке не улавливаются отдельно каспийские циклоны (по типизации V тип). Но так как они в большинстве своем развиваются на полярном фронте, то при статистической обработке данных они вошли в процесс циклонической деятельности на полярном фронте. Поэтому, чтобы не нарушать нумерацию предыдущей типизации, в типизации процессов в последней редакции V типа заняли процессы группы икс (X) -малоградиентные поля пониженного или повышенного давления и переходные дни между процессами. То есть в последней редакции процессы группы X названы V типом.

В последней редакции типизация выглядит следующим образом:

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.

#### **Воздействие арктического антициклона.**

На Нижнее Поволжье арктические антициклоны смещаются обычно после прохождения арктическо-фронтальных циклонов. Сформированные в арктическом воздухе, они вызывают резкое похолодание зимой. С их приходом устанавливается ясная, морозная погода. Весной и осенью отмечаются заморозки. Летом при процессах стабилизации арктических антициклонов в Нижнем Поволжье происходит трансформация прежнего арктического воздуха в умеренный и местный тропический. Смещаясь с северо-запада и северо-востока, арктический воздух прогревается и, претерпевая при антициклональной циркуляции динамическое сжатие в нижней половине тропосферы, приобретает свойства континентального

воздуха умеренных широт или даже тропического. Устанавливается безоблачная, сухая погода. Создаются условия для засухи, суховеев.

Арктический воздух, поступивший в первые 3-4 дня наиболее интенсивно прогревается в нижних слоях тропосферы с суточным повышением температуры воздуха на 3-4 градуса. 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. Общее приращение температуры за весь период трансформации составляет в нижних слоях для воздуха арктического происхождения около 18-20 градусов. В конце периода трансформации температура воздуха в утренние часы летом в районах Нижнего Поволжья достигает 25 градусов.

#### **Характеристика числа дней с центром арктического циклона.**

В работе рассматривается характеристика числа дней с арктическим антициклоном в центре, и различных перифериях: северной, восточной, южной и западной и их влияние в Самаре, Саратове, Волгограде и Астрахани, основанных на наблюдениях за период 1998-2007 годы.

Исследования представлены в таблицах (составлены автором) с отражением числа дней воздействия арктического антициклона по каждому году, месяцу, в среднем по каждому времени года и по каждому из четырех наблюдаемых пунктов, и выведено среднее число дней за весь период наблюдения.

Всего по этому разделу представлено 20 таблиц (2.1.1-2.1.4; 2.2.1-2.2.4; 2.3.1-2.3.4; 2.4.1-2.4.4; 2.5.1-2.5.4).

Ниже приведена таблица 1, в которую сведены данные из вышеуказанных таблиц о среднегодовых числах дней воздействия арктического антициклона по различным перифериям и указанным пунктам наблюдения.

Как видно из сводных данных, приведенных в таблице 1, наибольшее воздействие на все наблюдаемые пункты оказывает арктический антициклон с восточной и западной перифериями.

И более значительно это воздействие наблюдается в Самаре, Саратове и Волгограде, где число дней воздействия арктического антициклона с восточной периферией составляет от 22,5 и 22,4 дней в Саратове и Самаре, реже до 20,6 дня в Волгограде и еще реже до 16,7 дня в Астрахани.

Наименьшее влияние арктического антициклона с центром, с северной и южной перифериями. Здесь число дней влияния циклона с южной периферией наблюдается самое минимальное в Самаре (1,0 дня), и почти одинаковое число дней наблюдаем в Саратове, Волгограде и Астрахани (12,0; 12,6; 12,6 дня соответственно).

Среднее число дней в году арктического антициклона по перифериям	В Самаре	В Саратове	В Волгограде	В Астрахани
с центром арктического антициклона	9,4	8,4	7,3	5,5
с северной периферией арктического антициклона	6,4	3,3	3,2	2,4
с восточной периферией арктического антициклона	22,4	22,5	20,2	16,7
с южной периферией арктического антициклона	1,0	12,0	12,6	12,6
с западной периферией арктического антициклона	14,8	14,9	15,3	13,2

**Характеристика температуры воздуха.** Для лучшей наглядности изменения характеристик арктического антициклона на территории Нижнего Поволжья условно были взяты 4 реберных пункта — Самара, Саратов, Волгоград и Астрахань.

Исходными материалами послужили данные среднесуточной температуры воздуха за период 1998-2007 годы в указанных пунктах. Результаты представлены в таблицах: 3.1.1- 3.1.5; 3.2.1-3.2.5; 3.3.1-3.3.5;

3.4.1-3.4.5, всего 20 таблиц (составлены автором), где отражены данные о среднесуточной температуре воздуха по месяцам и наблюдаемым пунктам и выведены среднемесячные температуры по месяцам за наблюдаемый период (1998-2007 г.г.).

На основании этих таблиц представлена таблица 2 с показателями максимально низкой (отрицательной) температурой воздуха и таблица 3 с показателями максимально высокой (положительной) температурой воздуха в наблюдаемых пунктах.

Максимально отрицательная температура воздуха арктического антициклона по перифериям	В Самаре	В Саратове	В Волгограде	В Астрахани
с центром арктического антициклона	-23,5	-15,8	-11,6	-7,3
с северной периферией арктического антициклона	-19,5	-11,1	-7,9	-3,0
с восточной периферией арктического антициклона	-18,4	-15,5	-12,8	-9,3
с южной периферией арктического антициклона	-15,3	-12,7	-14,9	-6,1
с западной периферией арктического антициклона	-17,6	-15,1	-9,8	-12,4

Из приведенной таблицы 2 видно, что наибольшее значение зимой арктический антициклон во всех перифериях и центре оказывает на Самару, где самые низкие температуры (от  $-23,5^{\circ}\text{C}$  с центром до  $-15,^{\circ}\text{C}$  с южной периферией и наименьшее значение на Астрахань (от  $-3,0^{\circ}\text{C}$  с северной периферией до  $-12,4^{\circ}\text{C}$  с западной периферией). Наименьшие значения температур в указанных пунктах при арктическом антициклоне с южной

периферией (-12,7°С в Волгограде до -6,1° в Астрахани.)

Максимально высокая температура воздуха арктического антициклона по перифериям	В Самаре	В Саратове	В Волгограде	В Астрахани
с центром арктического антициклона	22,5	20,2	22,7	27,8
с северной периферией арктического антициклона	17,8	23,3	24,5	20,9
с восточной периферией арктического антициклона	19,6	22,6	24,7	25,9
с южной периферией арктического антициклона	22,8	23,9	26,4	25,8
с западной периферией арктического антициклона	22,5	24,8	27,5	25,7

Из приведенной таблицы 3 видно, что наибольшее значение летом арктический антициклон во всех перифериях и центре оказывает на Астрахань, где самые высокие температуры.

Также с приходом летом арктического антициклона в Нижнее Поволжье устанавливается довольно высокая температура воздуха во всех наблюдаемых пунктах с центром и различными перифериями (от +17,8°С в северной периферии Самары до +27,8°С в центре арктического антициклона в Астрахани.)

**Заключение.** Результаты, полученные в работе, позволяют сделать следующие выводы о влиянии арктического антициклона по числу дней в различных регионах Нижнего Поволжья. Центр арктического антициклона чаще всего наблюдается в Самаре Саратове, реже в Волгограде и еще реже в

Астрахани. Северная периферия арктического антициклона чаще наблюдается в Самаре, реже в Саратове, Волгограде и совсем редко в Астрахани. Восточная периферия арктического антициклона чаще всего наблюдается в Саратове и Самаре, реже в Волгограде совсем редко в Астрахани. Южная периферия арктического антициклона чаще наблюдается в Волгограде и Астрахани, реже в Саратове и еще реже в Самаре. Западная периферия арктического антициклона чаще наблюдается в Волгограде, почти одинаково в Самаре и Саратове и реже в Астрахани.

Кроме влияния на климат Нижнего Поволжья арктического антициклона по числу дней было изучено и влияние арктического антициклона на температуру воздуха в различных перифериях.

Зимой под влиянием арктического антициклона температура воздуха ниже всего опускается в Самаре, особенно с центром арктического антициклона. Летом же под влиянием арктического циклона во всех перифериях устанавливается высокая температура, особенно в Астрахани и Волгограде.

Все эти наблюдения позволяют с наибольшей возможностью использовать климатические особенности Нижнего Поволжья в правильном направлении для развития экономической отрасли и здоровья населения.