

**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 циклонической деятельности на арктическом фронте в  
Нижнем Поволжье**

АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

студента 4 курса 411 группы

специальности 020602 Метеорология

географического факультета

Хисукова Тагира Джамбуловича

Научный руководитель

профессор, к.г.н. \_\_\_\_\_ Е.А. Полянская

Зав. кафедрой

д.ф.-м.н. \_\_\_\_\_ М.Б. Богданов

Саратов 2016

**Введение.** Одной из важнейших современных проблем является изменение прогноза изменения климата, как в региональном масштабе, так и в глобальном в настоящее время далека от решения.

Факты об изменении климата последних десятилетий уже не оставляют сомнений в том, что климат изменяется и это происходит с нарастающей скоростью. Несмотря на то, что вопрос о причинах современного глобального потепления не является до конца решенным, в исследовании многих ведущих климатологов мира делается вывод об антропогенном характере потепления, связанных с ростом концентрации  $\text{CO}_2$ , метана и других парниковых газов в атмосфере. Быстрый рост выбросов парниковых газов является следствием интенсификации человеческой деятельности, а вытекающая из этого угроза изменения климата становится экономической и политической проблемой.

В истории Земли известны естественные изменения климата, которые происходили под действием изменения орбиты Земли, притока солнечной энергии, содержания в атмосфере парниковых газов, вулканических извержений и колебательных процессов самой климатической системе.

Совершенно достоверно изменение климата зафиксировано при анализе многолетних рядов наблюдений основных показателей климата (температуры, осадков, проявлений экстремальных явлений), а также содержание парниковых газов и аэрозолей в атмосфере, уровня моря, состояния экологических систем, здоровья людей. Климатическая система Земли изменилась по сравнению с доиндустриальной эпохой как на глобальном, так и на региональном уровнях. Этот процесс ускорился и стал мощнее последние десятилетия.

Произошедшие изменения лучше заметны в высоких широтах в холодное полугодие и больше в ночное время, чем в дневное.

Бакалаврская работа выполнена в рамках научной темы кафедры метеорологии и климатологии. Тема «Характеристика циклонической деятельности на арктическом фронте в Нижнем Поволжье в период 1998-2007 гг».

Работы по изучению атмосферной циркуляции в Нижнем Поволжье и определению типов синоптических процессов, характерных для этого региона, проводятся на кафедре метеорологии и климатологии СГУ примерно с 1962 года. Данное исследование является продолжением ранее выполненных исследований по изучению синоптических процессов Нижнего Поволжья, начатых В.Л. Архангельским [2] и продолженных Е.А. Полянской [3]. Курсовая работа выполнена в рамках научной темы кафедры метеорологии и климатологии «Изменчивость циркуляционных процессов и климатических параметров в Нижнем Поволжье на фоне глобального потепления».

### **Основное содержание работы.**

**Циркуляционные условия в Нижнем Поволжье.** 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, в особенности - режима увлажнения (осадков) [1]. В той или иной мере (в разной степени полно), но эти особенности климата Нижнего Поволжья отражены почти во всех классификациях и районированиях климата европейской территории, хотя проведение границ, которыми Нижнее Поволжье отделялось бы от соседних климатических областей, производится разными исследователями не совсем одинаково и представляет вообще нелегкую задачу из-за равнинности территории юго-востока европейской части России, делающей всякие климатические переходы нерезкими, постепенными [2].

По климатическому районированию Б.П.Алисова [3] Нижнее Поволжье - это восточный район континентальной европейской области с недостаточным увлажнением, с годовым притоком прямой и рассеянной солнечной радиацией от 100-120 ккал/ см<sup>2</sup> и с годовой амплитудой температурой воздуха в 30 °С.

Е.В. Ишерская и Г.А. Лапина [2] детально изучили работы известных климатологов и географов, которые специально или наряду с другими вопросами рассматривался вопрос о климатических разделениях, проходящих в

близии Нижнего Поволжья. Учитывая ранее выполненные исследования, Ишерская и Лапина предлагают рассматривать Нижнее Поволжье как климатическую область, расположенную на территории, которая простирается от р. Хопер на западе до р. Урал и Общего Сырта на востоке, от 52-53° с.ш. - на севере до северного Прикаспия - на юге.

Таким образом, Нижнее Поволжье можно выделить в регион по циркуляционным условиям. Условия рельефа, разумеется, также сказываются на особенностях распределения осадков (и реже - других метеорологических элементов и явлений), но этот фактор в местных условиях не соизмерим по значимости с ролью циркуляции атмосферы.

**Типизация синоптических процессов.** Таким образом, учитывая все выше изложенное, Е.А.Полянской отчёт предложена типизация синоптических процессов Нижнего Поволжья в следующей редакции:

- 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

### **Характеристика тёплого сектора арктическофронтального цикла в Саратове в период 1998-2007 гг.**

Данная работа посвящена исследованию I типа атмосферных процессов – циклонической деятельности на арктическом фронте.

Арктический фронт (АФ)- фронт между арктическим и полярным (умеренным) воздухом в северном полушарии; южная граница арктической воздушной массы. Обычно можно различать несколько одновременно существующих ветвей АФ, несколько арктических фронтов; иногда АФ огибает полушарие почти непрерывно. На арктических фронтах наблюдается циклонообразование,

по характеру сходное с циклонообразованием на полярных фронтах, однако менее интенсивное [8].

Для лучшей картины изменения характеристик процессов I типа по территории Нижнего Поволжья с севера на юг условно реперными пунктами были приняты города Самара (бывший Куйбышев), Саратов, Волгоград и Астрахань, так как синоптические процессы, наблюдавшиеся в Самаре и Саратове, дают представления о циркуляционных условиях северной части Нижнего Поволжья, в Волгограде – центральной и в Астрахани – южной части.

Исходным материалом для проведения данного исследования послужили ежедневные синоптические карты за период 1998-2007 годы.

**Число дней с тёплым арктическим фронтом.** «Число дней с тёплым арктическим фронтом (I т) в 1998-2007 гг. в Самаре, Саратове, Волгограде и Астрахани».

Чаще всего Самара оказывается с тёплым арктическим фронтом (I т) зимой – 6,1 дней. В Саратове зимой – 4,9 дней. Волгограде чаще зимой – 2,4 дней. Астрахани осенью – 2,3 дней. В среднем наибольшее количество дней с тёплым арктическим фронтом (I т) в Самаре в январе – 2,8 дней, в Саратове в декабре и феврале – 1,8 дней, Волгограде в феврале и апреле – 0,9 дней, Астрахани в ноябре – 1,6 дней. В Самаре наименьшее число дней в октябре – 0,7 дней, в Саратове в мае – 0,3 дня, Волгограде в мае – 0,3 дня, Астрахани в июне – 0,2 дня.

**Число дней с тёплым сектором.** «Число дней с тёплым сектором арктическофронтального циклона (I т.с) в 1998-2007 гг. в Самаре, Саратове, Волгограде и Астрахани».

Чаще всего Самара оказывается под влиянием тёплого сектора зимой – почти 8 дней. В Саратове зимой – 9 дней. В Волгограде зимой – 8 дней. В Астрахани зимой – 4 дня.

В среднем наибольшее количество дней с тёплым сектором бывает в зимние месяцы :в Самаре в декабре – 2,6 дня, январе – 2,8 дня, феврале – 2,5 дня; в Саратове в декабре – 2,9 дня, январе – 3,5 дня, феврале – 2,4 дня; в

Волгограде в декабре – 3,1 дня, январе – 2,8 дня, феврале – 2 дня; в Астрахани в декабре – 1,3 дня, январе – 1,7 дня, феврале – 1,2 дня. В Самаре наименьшее число дней в августе – 1,1; в Саратове в августе и сентябре – 0,5 дня; в Волгограде в сентябре – 0,4 дня, в Астрахани в сентябре – 0,2 дня.

**Число дней с холодным фронтом.** «Число дней с холодным арктическим фронтом (I х.) в 1998-2007 гг. в Самаре, Саратове, Волгограде и Астрахани».

Чаще всего Самара оказывается с холодным арктическим фронтом (I х.) весной – 4,6 дней. В Саратове летом – 5,0 дней. Волгограде летом – 3,6 дней, Астрахани летом – 4,5 дней. В среднем наибольшее количество дней с холодным арктическим фронтом (I х.) в Самаре в январе и июне – 2,3 дня, в Саратове в марте – 2,2 дня, Волгограде в июне – 1,9 дня, Астрахани в июне – 2,0 дня.

В Самаре наименьшее число дней в феврале и августе – 0,9 дней, в Саратове в декабре, феврале, апреле – 0,9 дней, Волгограде в январе и сентябре – 0,7 дней, Астрахани в феврале – 0,6 дней.

**Число дней за холодным фронтом и с вторичным холодным фронтом.**

«Число дней за холодным фронтом (I за х.) и с вторичным холодным фронтом (I вт.х.) в 1998-2007 гг. в Самаре, Саратове, Волгограде и Астрахани».

Чаще всего Самара оказывается за холодным фронтом (I за х.) и с вторичным холодным фронтом (I вт.х.) весной – 7,7 дней. В Саратове зимой – 8,5 дней. Волгограде летом – 6,9 дней. В Астрахани зимой – 3,5 дней. В среднем наибольшее количество дней за холодным фронтом (I за х.) и с вторичным холодным фронтом (I вт.х.) в Самаре в мае – 3,1 и в июне – 3,0 дней, в Саратове в июне – 3,9 и в феврале – 3,2 дней, Волгограде в июне – 3,8 дней, в Астрахани январе – 1,3 и в июне – 1,3 дней. В Самаре наименьшее число дней в августе – 1,5 дней, в Саратове в августе – 1,4 дней, Волгограде в апреле – 1,0 и в августе – 1,0 дней, Астрахани в августе – 0,3 дня.

**Характеристика температуры воздуха и количества осадков при циклонической деятельности на арктическом фронте. Температура воздуха.** Целью данной работы является также исследование температуры

воздуха при циклонической деятельности на арктическом фронте на метеостанциях Самары, Саратова, Волгограда и Астрахани, а также сравнение полученных средних месячных температур воздуха в циклонической деятельности на арктическом фронте с многолетними средними месячными значениями температур при всех процессах, полученными на тех же станциях.

Анализ полученных результатов показал что в Самаре средняя температура за год за период наблюдения с 1999-2007 г. при I т. составило  $5,3^{\circ}\text{C}$ . Анализ показал что средняя температура в Саратове за год за период наблюдения с 1999-2007 г. при I т. составило  $5,7^{\circ}\text{C}$ . Как показал анализ что средняя температура Волгограде за год за период наблюдения с 1999-2007 г. при I т. составило  $4,0^{\circ}\text{C}$ . Анализ показал что средняя температура в Астрахани за год за период наблюдения с 1999-2007 г. при I т. составило  $4,9^{\circ}\text{C}$ . При I т.с составило  $7,2^{\circ}\text{C}$  в Самаре. При I т.с составило  $6,4^{\circ}\text{C}$  в Саратове. При I т.с составило  $6,8^{\circ}\text{C}$  Волгограде. При I т. с составило  $9,0^{\circ}\text{C}$  в Астрахани. При I х составило  $6,6^{\circ}\text{C}$  в Самаре. I х составило  $7,3^{\circ}\text{C}$  в Саратове. I х составило  $4,6^{\circ}\text{C}$  в Волгограде. I х составило  $9,8^{\circ}\text{C}$  в Астрахани. I зах и I вт. х составило  $3,4^{\circ}\text{C}$  в Самаре. I зах и I вт. х составило  $4,1^{\circ}\text{C}$  в Саратове. I зах и I вт. х составило  $4,9^{\circ}\text{C}$  в Волгограде. I зах и I вт. х составило  $7,2^{\circ}\text{C}$  в Астрахани.

### **Количество атмосферных осадков.**

В работе было изучено количество атмосферных осадков при циклонической деятельности на арктическом фронте отдельно для четырёх синоптических ситуаций : при прохождении тёплого фронта, в тёплом секторе , при прохождении холодного фронта и в тылу циклона за холодным фронтом и при прохождении вторичного холодного фронта. Характеристика количества атмосферных осадков дана по четырём метеостанциям Нижнего Поволжья: Самара, Саратов, Волгоград и Астрахань за 2001-2007 гг.

В теплом арктическом фронте в Самаре анализ данных показал что среднее количество осадков за год за период наблюдения с 2000-2007 г. составило 5,6 мм. В Саратов составило 5,1 мм. В Волгограде составило 3,6 мм. В Астрахани составило 3,1 мм. В теплом секторе арктическофронтального

циклона в Самаре составило 5,4 мм, Саратове составило 5,0 мм, Волгограде составило 3,5 мм, Астрахани составило 2,0 мм. В холодном арктическом фронте в Самаре составило 4,2 мм, Саратове составило 3,3 мм, Волгограде составило 3,4 мм, Астрахани составило 4,3 мм. За холодным фронтом и при прохождении вторичного холодного фронта в Самаре составило 3,1 мм, Саратове составило 3,5 мм, Волгограде составило 2,0 мм, Астрахани составило 1,6 мм.

**Заключение.** В работе рассматривались синоптические процессы Нижнего Поволжья, даны характеристики тёплого сектора арктическофронтального циклона (I тип), с тёплым арктическим фронтом (I т), с холодным арктическим фронтом (I х.), с за холодным фронтом (I за х.) и с вторичным холодным фронтом (I вт.х.) в Самаре, Саратове, Волгограде и Астрахани в период с 1998 по 2007 гг. Анализ полученных результатов показал:

Что в среднем в году тёплого сектора арктическофронтального циклона (I типа) в Самаре бывает около 21 дней, в Саратове около 19 дней, Волгограде 17 а в Астрахани 8 дней. Чаще всего Самара оказывается под влиянием тёплого сектора зимой – 8 дней, в Саратове зимой – 9 дней, в Волгограде зимой – 8 дней, в Астрахани зимой – 4 дня. Чаще всего Самара оказывается с тёплым арктическим фронтом зимой – 6,1дней, в Саратове зимой – 4,9 дней, Волгограде чаще зимой – 2,4 дней, в Астрахани осенью – 2,3 дней. В среднем в году с холодным арктическим фронтом (I х.) в Самаре бывает 17,5 дней, в Саратове 15,9 дней, Волгограде 13,3 дней, Астрахани 13,6 дней. В среднем в году с за холодным фронтом (I за х.) и с вторичным холодным фронтом (I вт.х.) в Самаре бывает 29 дней, Саратове 30,6 дней, Волгограде 23,7 дней, Астрахани 10,7 дней. Результаты, полученные в работе, позволяют сделать следующие выводы:

В процессе тёплого сектора арктическофронтального циклона больше всего преобладает в Самаре потом в Саратове, Волгограде, Астрахани.

В процессе тёплого арктического фронта больше всего преобладает в Самаре, Саратове, Волгограде, Астрахани.

В процессе с холодным арктическим фронтом больше всего преобладает в Самаре, Саратове, Астрахани, Волгограде.

В процессе с за холодным фронтом и с вторичным холодным фронтом больше всего преобладает в Саратове, Самаре, Волгограде, Астрахани.

При прохождении теплого арктического фронта (I т.) в Самаре 5,3°C, в Саратове 5,7°C, в Волгограде 4,0°C, в Астрахани 4,9°C. Средняя температура воздуха в теплом секторе арктическофронтального циклона в Самаре 7,2°C, в Саратове 6,4°C, в Волгограде 6,8°C, в Астрахани 9,0°C. Средняя температура воздуха при прохождении холодного арктического фронта в Самаре 6,6°C, в Саратове 7,3°C, в Волгограде 4,6 °C, в Астрахани 9,8°C. Средняя температура воздуха за холодным фронтом и прохождении вторичного холодного фронта в Самаре 3,4°C, Саратове 4,1°C, Волгограде 4,9 °C, Астрахани 7,2°

1. Мы рассматривали т.ф, т.с, х.ф, за х.ф и вт.х.ф, северную часть не рассматривали, а в сравнений с 1949-1969 было больше числа дней, так как была изучена вся территория циклона, а Саратове и Волгограде за 1998-2007гг. стало больше числа дней.

2. Температура больше всего в Саратове в х.ф- 7,3°C.

3. Среднее количество осадков больше в Саратове в т.ф – 5,1мм.

Меньше всего в х.ф- 3,3 мм и за х.ф при прохождении вт. х. ф.- 3,5 мм.

## **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1 Полянская, Е.А. Синоптические процессы и явления погоды в Нижнем Поволжье / Е.А.Полянская. Саратов: Изд-во Саратовского университета, 1986. С.6-129.

2. Ишерская, Е.В., Лапина, С.Н. Климатические границы Нижнего Поволжья // В кн.: Вопросы климата и погоды Нижнего Поволжья. Саратов: Изд-во Саратовского университета, 1966, вып.2,С.3-17.

3. Алисов Б.П. Климат СССР. М.: Изд-во 1969. 131с.

4. Архангельский В.Л., Полянская Е.А. Выделение Нижнего Поволжья в регион по циркуляционным признакам. В кн.: Вопросы климата и погоды Нижнего Поволжья. Издательство Саратовского университета, 1970, вып.6.С.15-31
5. Хромов С.П. Географическое размещение климатических фронтов / Изв. Всесоюзного географического общества, 1950. С .126-137.
6. Архангельский В.Л. Атмосферные процессы Нижнего Поволжья. – В кн.: Вопросы климата и погоды Нижнего Поволжья. Изд-во Саратовского университета, 1965, вып.1,С.3-24
7. Климатические ресурсы Саратовской области и их использование отраслями экономики. Заключительный отчет по НИР. ВНИИЦ. Регистрационный номер 01200612793. Инвентарный номер 02201153270. Исходящий номер 3/385 от 27.01.11г. 140с.
- 8.Средние месячные аэрологические данные на изобарических поверхностях. 1950-1959 гг. М.,1964. 20 с.
- 9.Погосян Х.П. Сезонные колебания общей циркуляции атмосферы.-Тр. Центр. ин-та прогнозов, 1947, вып. 1 (28), С. 5-88.
- 10.Дубенцов В.Р. Основные особенности распределения температуры в различные сезоны (в слое 0-100км). – Метеорология и гидрология, 1961, №9, С.3-12.
- 11.Ханевская И.В. Температурный режим свободной атмосферы над Северным полушарием. Л., 1968. 299 с.
- 12.Швер, Ц.А. Атмосферные осадки на территории СССР. Л., 1976. 302 с.
- 13.Атлас Саратовской области. М., 1978. 31 с.
- 14.Полянская, Е. А. Характеристика синоптических процессов Среднем Поволжье. Самара научный сборник «Эколого-географические проблемы регионов России» / Е. А. Полянская Самара: Изд-во ПГСГА, 2012. С. 75-83. ISBN 978-5-8428-0886-1.
15. Полянская, Е. А. Характеристика синоптических процессов в Астрахани. Материалы VII Международной научно-практической конференции «Экологические проблемы природных и урбанизированных территорий» / Е. А. Полянская 22-23 мая 2014 г.г. Астрахань Издатель: ИП Сорокин Роман Васильевич, 2014.- С.28-33С. ISBN 978-5-91910-305-9. Астраханская цифровая типография.
16. Хромов, С. П. Метеорологический словарь / С. П. Хромов: Л.: Изд- во «Гидрометеиздат», 1974. 135 с.
17. Погода и климат [ Электронный ресурс]: электрон. данные за 2001-2007 года по Самаре, Саратову, Волгограду и Астрахани. URL: <http://www.pogodaiclimat.ru> (дата обращения 05.04.2016). Загл. с экрана. Яз.рус.

18. Научно- прикладной справочник по климату СССР. Многолетние данные. Татарская АССР, Ульяновская, Куйбышевская, Пензенская, Оренбургская, Саратовская области. Серия 3. Вып. 12. Л.: Изд-во «Гидрометеиздат», 1988. С. 23, 124, 134.
19. Справочник по климату СССР. Температура воздуха и почвы. Волгоградская, Ростовская и Астраханская области, Краснодарский и Ставропольский края, Калмыцкая, Кабардино-Балкарская, Чечено-Ингушская и Северо-Осетинская АССР. Вып. 13. Ч. 2. Л.: Изд-во «Гидрометеиздат», 1966. С. 63, 65.
20. Справочник по климату СССР//Влажность воздуха, атмосферные осадки, снежный покров. Вып. 12. Л.: Изд-во «Гидрометеиздат», 1966. С. 55-56.