

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 МАГИСТЕРСКОЙ РАБОТЫ

студента 2 курса 215 группы

направления 05.04.05 – Прикладная гидрометеорология

географического факультета

Хисукова Тагира Джамбуловича

Научный руководитель,

профессор, к.г.н., доцент

Е. А. Полянская

Зав. кафедрой

д.ф.-м.н.

М. Б. Богданов

Саратов 2018

Введение

Одной из важнейших современных проблем является изменение климата.

Проблема 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 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.

Магистерская работа выполнена в рамках научной темы кафедры метеорологии и климатологии «Изменчивость циркуляционных процессов и климатических параметров в Нижнем Поволжье на фоне глобального потепления».

Цель исследования заключается в изучении циклонической деятельности на арктическом фронте в Нижнем Поволжье в период с 2008 по 2017 гг.

Основные задачи:

- определить число дней в году, когда территория Нижнего Поволжья находится под влиянием тёплого фронта, тёплого сектора, холодного фронта и синоптического положения за холодным фронтом
- дать характеристику температуры воздуха и количества осадков при прохождении тёплого фронта, тёплого сектора, холодного фронта и за холодным фронтом.

Материалы исследования:

- ежедневные приземные карты погоды за 2008-2017гг.
- среднесуточная температура воздуха при всех рассматриваемых синоптических ситуациях
- среднесуточное количество осадков.

Структура работы. Работа состоит из введения, трёх разделов, заключения, списка использованных источников и приложения.

Научная новизна. Исследование циклонической деятельности на арктическом фронте в Нижнем Поволжье в последнее десятилетия (2008 – 2017гг.) ранее не проводилось.

Полученные результаты имеют научную значимость, так как позволили оценить изменение в поведении циклонической деятельности на арктическом фронте в период потепления в Нижнем Поволжье при сравнении с периодом стабилизации температурного режима.

Основное содержание работы

1 Циркуляционные условия в Нижнем Поволжье

1.1 Выделение Нижнего Поволжья в регион

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/ см² 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 вблизи 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.

1.2 Типизация синоптических процессов

Синоптические процессы Нижнего Поволжья нашли отражение в исследованиях многих авторов, занимающихся изучением циркуляции атмосферы или метеорологического режима Юго-востока европейской части или Европейско-Азиатского материка [1].

Последовательное изучение синоптических процессов в Нижнем Поволжье начато В.Л. Архангельским [6].

Он выделил шесть типов наиболее характерных атмосферных процессов, участвующих в формировании погоды и климата Нижнего Поволжья:

I—циклоничность на арктическом фронте и тыловые вторжения арктического воздуха;

II — стабилизация над Нижним Поволжьем и смежными районами антициклонов, сформированных в прежнем арктическом воздухе, и трансформация этого воздуха в умеренный и тропический;

III— воздействие зимнего азиатского антициклона;

IV— воздействие субтропического (азорского) антициклона;

V - выход южных (каспийских) циклонов;

VI – циклоничность на полярном фронте.

Любая типизация не может охватить всех деталей в развитии синоптических процессов, но опыт показывает, что слишком большая детализация подрывает самую идею типизации, как средства обобщения многообразия синоптических процессов. При большом числе типов вся их совокупность становится столь же неудобной для практического использования, как и калейдоскоп повседневных синоптических процессов [7].

С другой стороны, неоправданно малое число типов представляет собой лишь очень схематичное отображение действительности. При изучении синоптических процессов естественно выделить главные

типические черты, которые их характеризуют как в смысле циркуляционных особенностей, так и связанных с ними явлений погоды [1].

Позже изучением синоптических процессов в Нижнем Поволжье занималась Е.А. Полянская.

Ею были обработаны ежедневные карты погоды с 1949 по 1969 годы, составлен календарь синоптических процессов [1] и 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-выход южных (каспийских) циклонов;

VI-циклоническая деятельность на полярном фронте;

VII- деформационное поле;

X (икс) - дни, когда происходит смена процессов и когда на синоптических картах отмечались слабоградиентные размытые поля, особенно характерные для лета.

2 Характеристика циклонической деятельности на арктическом фронте в Нижнем Поволжье в период 2008-2017 гг.

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

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.

2.1 Число дней с тёплым арктическим фронтом

В работе было рассмотрено число дней с тёплым арктическим фронтом в 2008-2017 гг. в Самаре, Саратове, Волгограде и Астрахани.

Анализ данных представлен в таблицах 2.1, 2.2, 2.3 и 2.4. Данные показывают что в среднем в году в Самаре было 18,7 дней, в Саратове 13,2 дней, Волгограде 9,2 дней, Астрахани 7 дней, т.е число дней к югу закономерно уменьшается.

2.2 Число дней с тёплым сектором

Число дней с тёплым сектором арктическофронтального циклона в 2008-2017 гг. в Самаре, Саратове, Волгограде и Астрахани .

Анализ показывает, что в среднем в году в Самаре было 16,8 дней, в Саратове 14,4 дней, Волгограде 10,4 в Астрахани 3,2 дн

2.3 Число дней с холодным фронтом

Ниже рассмотрено число дней с холодным арктическим фронтом в 2008-2017 гг. в Самаре, Саратове, Волгограде и Астрахани.

Анализ данных показывает, что в среднем в году в Самаре бывает 18,9 дней, в Саратове 13,8 дней, Волгограде 13 дней, Астрахани 13,8 дней.

2.4 Число дней за холодным фронтом

Ниже рассмотрено число дней за холодным фронтом в 2008-2017 гг. в Самаре, Саратове, Волгограде и Астрахани.

Анализ данных, представленных показывает, что в среднем в году в Самаре бывает 27,9 дней, в Саратове -28,5 дней, Волгограде - 20 дней, Астрахани - 8,3 дней.

3 Характеристика температуры воздуха и количества осадков при циклонической деятельности на арктическом фронте

3.1 Температура воздуха

В Самаре анализ полученных результатов показал что самая низкая среднесуточная температура за год за период наблюдения с 2008-2017 г. при прохождении теплого фронта составила в феврале $-8,6^{\circ}\text{C}$ а самая высокая в августе $21,7^{\circ}\text{C}$, в тёплом секторе самая низкая среднесуточная в январе $-4,4^{\circ}\text{C}$ а самая высокая в августе $22,5^{\circ}\text{C}$, в холодном фронте самая низкая среднесуточная в январе $-9,0^{\circ}\text{C}$ а самая высокая в июле $20,9^{\circ}\text{C}$, за холодным фронтом самая низкая среднесуточная в январе $-12,5^{\circ}\text{C}$ а самая высокая в июле $18,3^{\circ}\text{C}$.

В Саратове анализ показал, что низкая среднесуточная температура за год за период наблюдения с 2008-2017 г. при прохождении тёплого фронта в январе и составило $-8,3^{\circ}\text{C}$ а самая высокая в июле $22,6^{\circ}\text{C}$, в тёплом секторе низкая среднесуточная в январе $-3,4^{\circ}\text{C}$ а самая высокая в июле $25,2^{\circ}\text{C}$, в холодном фронте низкая среднесуточная в феврале $-7,8^{\circ}\text{C}$ а самая высокая в июле $23,3^{\circ}\text{C}$, за холодным фронтом низкая среднесуточная в январе $-10,0^{\circ}\text{C}$ а самая высокая в июле $18,9^{\circ}\text{C}$.

В Волгограде как показал анализ, средняя низкая среднесуточная температура за год за период наблюдения с 2008-2017 г. при прохождении тёплого фронта в январе и составило $-7,7^{\circ}\text{C}$ а самая высокая в июле $21,3^{\circ}\text{C}$, в тёплом секторе низкая среднесуточная в январе $-5,2^{\circ}\text{C}$ а самая высокая в июле $27,8^{\circ}\text{C}$, при прохождении холодного фронта низкая среднесуточная в январе $-5,6^{\circ}\text{C}$ а самая высокая в июле $21,8^{\circ}\text{C}$, за холодным фронтом низкая среднесуточная в январе $-10,3^{\circ}\text{C}$ а самая высокая в июле $21,4^{\circ}\text{C}$.

В Астрахани анализ показал, что средняя среднесуточная температура за год за период наблюдения с 2008-2017 г. низкая в тёплом фронте

составила в январе $-5,6^{\circ}\text{C}$ а самая высокая в июле $26,7^{\circ}\text{C}$, в тёплом секторе низкая среднесуточная в декабре $-2,6^{\circ}\text{C}$ а самая высокая в августе $28,5^{\circ}\text{C}$, холодном фронте низкая среднесуточная в январе $-5,8^{\circ}\text{C}$ а самая высокая в июле $27,4^{\circ}\text{C}$, за холодным фронтом низкая среднесуточная в январе $-6,3^{\circ}\text{C}$ а самая высокая в августе $24,2^{\circ}\text{C}$.

3.2 Количество атмосферных осадков

Среднесуточное количество осадков в мм при прохождении тёплого фронта. Так в Самаре в среднем за год выпадает 54,7 мм. В тёплом секторе в Самаре 48,5 мм. В холодном фронте в Самаре 44,4 мм. За холодным фронтом в Самаре среднее в год 53,5 мм.

Среднесуточное количество осадков в мм в Саратове тёплом фронте в год выпадет 31,2 мм. В тёплом секторе в Саратове среднее в год 31,5 мм. В холодном фронте в Самаре 21,6 мм. За холодным фронтом в среднем в год в Самаре 46,3 мм.

Среднесуточное количество осадков в мм в Волгограде при прохождении тёплого фронта среднее в год выпадает 11,1 мм. В тёплом секторе в Волгограде 13,1 мм. В холодном фронте в Волгограде 10,2 мм. За холодным фронтом в среднем в Волгограде в год 29,4 мм.

Среднесуточное количество осадков в мм в Астрахани при прохождении тёплого фронта в год выпадает 6,9 мм в тёплом секторе 7,5 мм, холодном фронте 12,8 мм, за холодным фронтом 10,2 мм.

Заключение. В работе рассматривались синоптические процессы Нижнего Поволжья, даны характеристики тёплого сектора арктическофронтального циклона, тёплым арктическим фронтом, с холодным арктическим фронтом с за холодным фронтом в Самаре, Саратове, Волгограде и Астрахани в период с 2008 по 2017 гг. Анализ полученных результатов показал:

Данные показывают что в среднем в году в Самаре было 18,7 дней, в Саратове 13,2 дней, Волгограде 9,2 дней, Астрахани 7 дней, т.е число дней к югу закономерно уменьшается.

Чаще всего Самара оказывается под влиянием тёплого арктического фронта зимой – 6,0 дней, потом осенью – 5,3 дней, весной – 4,7 дней, летом – 2,7. В Саратове зимой – 4,8 дней, весной – 3,3 дней, осенью – 3,1 дней, летом – 2,0. Волгограде чаще зимой – 5,3 дней, осенью – 2,3 дней, весной – 1,4 дней, осенью – 0,2 дней. Астрахани зимой – 3,2 дней, осенью – 2,7 дней, весной – 0,7 дней, летом – 0,4 дней .

Чаще всего Самара оказывается под влиянием тёплого сектора зимой – 6,1 дней, затем осенью – 4,6 дней, весной – 4,3 дня, летом – 1,8 дня. В Саратове тёплый сектор наблюдается зимой – 5,0 дней, осенью – 4,2 дня, весной – 3,3 дня, летом – 1,9. В Волгограде тёплый сектор наблюдается зимой – 4,0 дней, осенью – 3,1 дня, весной – 2,2 дня, летом – 1,1 дня. В Астрахани тёплый сектор наблюдается зимой – 1,2 дня, весной – 0,9 дня, осенью – 0,8 дня, летом – 0,3 дня.

При рассмотрении данных по сезонам хорошо видно, что всего Самара оказывается с холодным арктическим фронтом летом – 6,7 дней, осенью – 4,8 дней, весной и летом – 3,7 В Саратове - зимой – 4 дня, осенью – 3,7 дней, весной – 3,4 дней и летом – 2,7 дней. В Волгограде - зимой – 3,9 дней, весной и осенью– 3,2 дней, летом – 2,8 дней. В Астрахани - зимой – 4,5 дней, осенью – 4,2 дней, весной – 3,0 дня, зимой – 2,1 дня.

Чаще всего Самара оказывается за холодным фронтом весной –8,8 дней, осенью –8,3 дней, зимой –6,2 дней, летом – 4,6 дней . В Саратове весной – 8,5 дней, осенью –8,4 дней, зимой –6,6 дней, летом – 5 дней. Волгограде осенью – 6,5 дней, весной – 5,6 дней, зимой –4,6 дней, летом –3,3 дней. В Астрахани осенью – 2,9 дней, зимой – 2,8 дней, весной – 1,8 дней, летом – 0,8 дня.