

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
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 в период 1998-2021 гг**

АВТОРЕФЕРАТ МАГИСТЕРСКОЙ РАБОТЫ

студентки 2 курса 215 группы

направления 05.04.05 Прикладная гидрометеорология

географического факультета

Кругловой Ольги Ивановны

Научный руководитель

Профессор, к.г.н., доцент

Е.А.Полянская

подпись, дата

Зав. кафедрой

к.г.н., доцент

М.Ю. Червяков

подпись, дата

Саратов 2023

Введение

Изменение климата является одной из важнейших глобальных проблем XXI века. Особенную обеспокоенность вызывает высокая скорость глобального потепления.

Как известно, выделяют несколько периодов изменения климата.

1850-1907 гг. -малый ледниковый период в Европе,

1908-1943 гг. -первая волна глобального потепления,

1944-1974 гг. -период стабилизации,

1975-по настоящее время-вторая волна глобального потепления.

Изменения климата многообразны и проявляются, в частности, в изменении частоты и интенсивности климатических аномалий и экстремальных погодных явлений. Главную роль играет антропогенный фактор-повышение уровня концентрации углекислого газа и других парниковых газов. Последствия изменений климата проявляются на глобальном и региональном уровнях. На территории России потепление климата происходит примерно в 2,5 раза интенсивнее, чем в среднем по земному шару, в центре европейской территории России среднегодовая температура по сравнению с началом 70-х годов XX века, выросла приблизительно на 1°C. Развитие потепления связано также с различными атмосферными процессами. Работы по изучению атмосферной циркуляции в Нижнем Поволжье проводятся на кафедре метеорологии и климатологии примерно с 1962 г. Данная магистерская работа выполнена в рамках научной темы кафедры метеорологии и климатологии «Изменчивость циркуляционных процессов и климатических параметров в Нижнем Поволжье на фоне глобального потепления».

Целью магистерской работы было исследование циклонической деятельности на арктическом фронте в Нижнем Поволжье в период с 1998-2021 годы, также температуры воздуха, атмосферных осадков и явлений в Саратове.

1 Циркуляционные условия в Нижнем Поволжье

Вопросами выделения Нижнего Поволжья в регион занимались Елизавета Владимировна Ишерская и Галина Николаевна Лапина. Они определили границы Нижнего Поволжья и предложили рассматривать его как климатическую область. Территория Нижнего Поволжья начинается примерно 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. В указанных границах выделенная территория Нижнего Поволжья обладает общностью климатического режима, поэтому её можно считать, как самостоятельную часть климатического районирования европейской части России.

По ранее сделанным исследованиям, Нижнее Поволжье находится в зоне, где наблюдается уменьшение количества осадков с запада на восток. В этом отражается процесс континентализации (трансформации) воздушных масс атлантического происхождения в процессах западного переноса. Там, где начинается увеличение осадков, там проведена восточная граница. Восточная граница Нижнего Поволжья совпадает с климатической границей самой европейской части России, которую обычно проводят по Уральским горам и южному продолжению их - Мугоджарам. При проведении северной границы Нижнего Поволжья авторы посчитали важным использовать карты почвенного и растительного покровов. Здесь происходит переход от обыкновенных черноземов к сплошным массивам тучных чернозёмов. При выделении южной границы авторы полагали, что климатический образ Нижнего Поволжья, имеет характер степной территории с разной и быстро нарастающей на юго-восток степенью засушливости отдельных его частей, отличен от пустынного климата северного Прикаспия. Менее уверенно проводится климатическая граница на западе. Она проходит по Окско-Донской равнине, где переход от одного климатического режима к другому происходит равномерно и медленно. Таким образом, западная граница слабо выражена в климатическом отношении, чем другие границы.

2 Характеристика циклонической деятельности на арктическом фронте в Нижнем Поволжье в период с 1998 по 2021 годы

Данная работа посвящена исследованию циклонической деятельности на арктическом фронте (I тип). 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 1998-2021 годы.

Примером развития циклонической деятельности на арктическом фронте служит приземная карта погоды 16.09.08 (рис.1). На карте над территорией Нижнего Поволжья располагается циклон, развитый на арктическом фронте. В работе было определено число дней отдельно с синоптическими ситуациями и произведено сравнение двух периодов.

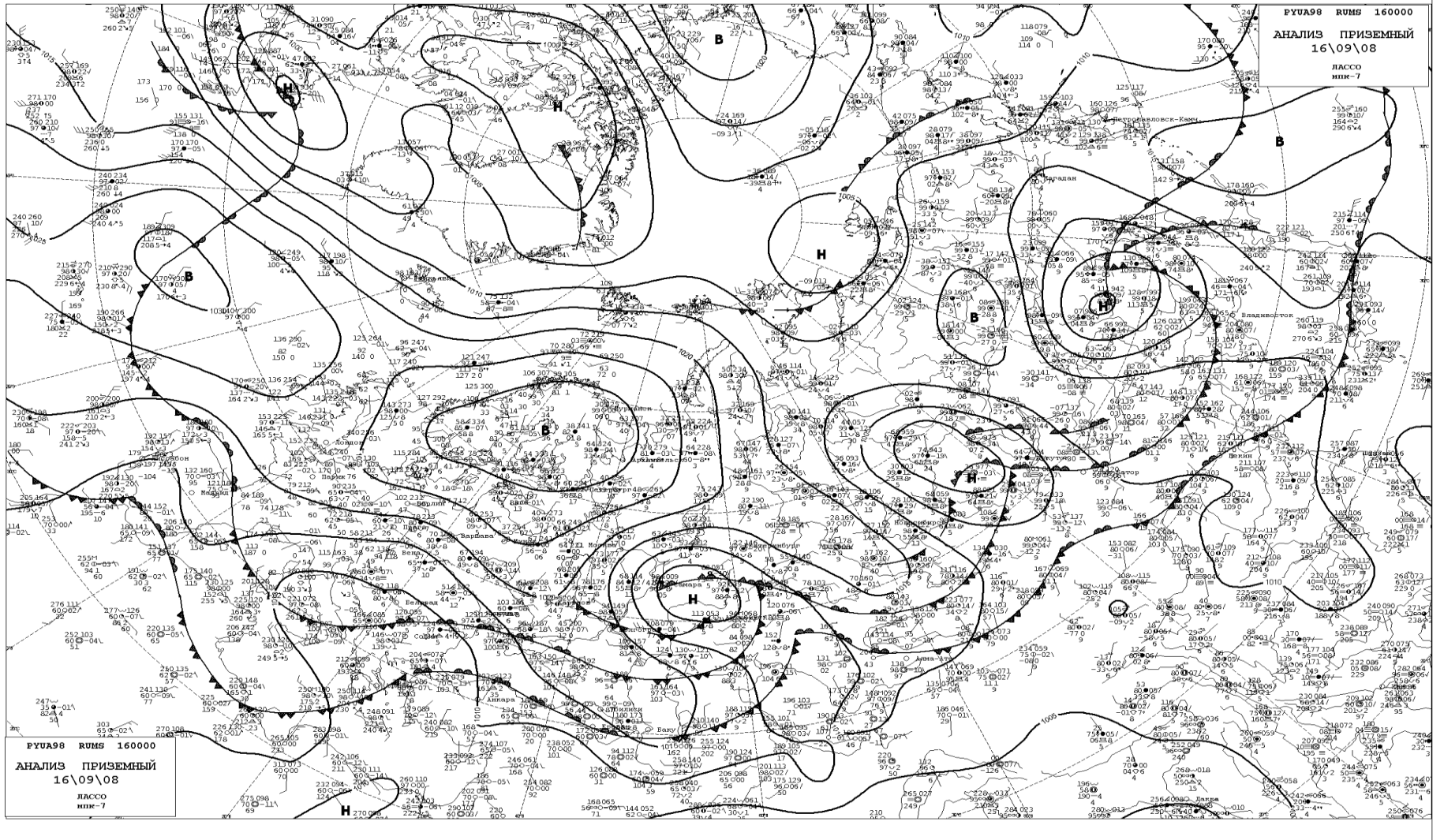


Рисунок 1 - Приземная карта погоды 16.09.08

2.1 Сравнительная оценка числа дней с циклонической деятельностью на арктическом фронте за периоды: 1949-1969 гг и 1998-2021 гг

В таблице 2.1 приведены данные по числу дней с циклонической деятельностью на арктическом фронте в разные периоды: в период стабилизации климата (1949-1969 гг.) и в период глобального потепления климата (1998-2021 гг.). В Самаре зимой было - 25,1 дней, а стало - 23,5; в Саратове зимой было – 24,3дней, а стало - 22,3; в Волгограде было – 19,3 дней, стало - 17,5; в Астрахани было – 15,5 дней, а стало - 11,6. В летний период в Самаре было – 14,4 дней, стало – 16,8; в Саратове было - 11,4 дней, а стало – 15,5 дней; в Волгограде было – 7,6 дней, а стало – 11,2; в Астрахани было – 5,0 дней, стало – 6 дней. В среднем в летний период циклонической деятельности на арктическом фронте стало больше, но за год количество дней с I процессом уменьшилось, в Самаре было – 84,8 дня, стало – 81,8; в Саратове было – 74,1 дня, а стало – 74 дня; в Волгограде было – 56,5 дней, стало – 56,4; в Астрахани было – 42,1 дня, стало – 34,9 дней. При сравнении двух периодов можно сказать, что в северной и центральной частях Нижнего Поволжья, наблюдается тенденция к уменьшению числа дней с циклонической деятельностью на арктическом фронте.

Таблица 2.1 - Сравнительная оценка числа дней с циклонической деятельностью на арктическом фронте за периоды: 1949-1969 гг и 1998-2021 гг (составлено автором)

Пункты	Периоды	XII	I	II	Зима	III	IV	V	Весна	VI	VII	VIII	Лето	IX	X	XI	Осень	Год
Самара	1949-1969 гг.	7,2	10,1	7,8	25,1	8,3	3,8	6,9	19,0	6,1	4,1	4,2	14,4	8,8	10,6	6,7	26,1	84,8
	1998-2021 гг.	7,6	9,0	6,9	23,5	7,9	7,1	6,5	21,5	6,8	4,8	5,1	16,8	6,3	6,7	7,0	20,0	81,8
Саратов	1949-1969 гг.	6,8	9,9	7,5	24,3	8,1	2,9	5,9	16,9	5,0	3,4	3,0	11,4	6,7	9,2	5,6	21,5	74,1
	1998-2021 гг.	7,5	7,8	7,0	22,3	7,5	5,9	4,9	18,3	6,4	4,5	4,6	15,5	5,6	5,8	6,1	17,5	78
Волгоград	1949-1969 гг.	5,1	8,2	6,0	19,3	6,3	2,2	4,0	12,5	3,3	2,1	2,2	7,6	5,0	7,3	4,8	17,1	56,5
	1998-2021 гг.	7,5	7,8	7,0	22,3	7,5	5,9	4,9	18,3	6,4	4,5	4,6	15,5	5,6	5,8	6,1	17,5	59,9
Астрахань	1949-1969 гг.	4,1	6,8	4,6	15,5	4,8	1,2	2,2	8,2	2,0	1,5	1,5	5,0	3,7	6,1	3,6	13,4	42,1
	1998-2021 гг.	7,5	7,7	7,0	22,3	7,5	5,9	4,9	18,3	6,4	4,5	4,6	15,5	5,6	5,8	6,1	17,5	73,5

3 Характеристика температуры воздуха и атмосферных осадков при циклонической деятельности на арктическом фронте в Нижнем Поволжье в период с 1998 по 2021 годы

В таблицах 3.1 и 3.2 представлены данные о среднемесячной температуре воздуха у земли и атмосферных осадках в Саратове в период с 1998-2021 гг. В таблице хорошо видно, что самые низкие температуры зимой при ситуации за холодным арктическим фронтом $-8,4^{\circ}$. В летний период среднемесячная температура составляет $16,3^{\circ}$.

При прохождении теплого сектора зимой самая максимальная температура в декабре $-1,7^{\circ}$, а в летний период при теплом арктическом фронте в августе $24,9^{\circ}$.

Количество атмосферных осадков в Саратове при прохождении теплого арктического фронта в период с 1998-2021 гг больше, чем при прохождении других синоптических ситуаций. В Саратове зимой в декабре - $3,9$ мм, а летом осадков больше всего отмечается в августе - $6,3$ мм.

Наименьшее количество осадков наблюдается при ситуации за холодным арктическим фронтом. Зимой в декабре в Саратове – $1,2$ мм, а летом в июле – $2,7$ мм.

Таблица 3.1 – Средняя температура воздуха в Саратове (составлено автором)

Синоптическая ситуация	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Т.ф.	-2,21	-4,15	-3,96	2,69	8,63	16,41	22,00	24,85	24,40	16,75	11,28	0,76
Т.с.	-1,68	-3,19	-1,93	0,88	8,63	15,32	20,22	23,48	21,12	14,34	8,83	2,52
Х.ф.	-4,53	-4,74	-6,94	-0,42	5,75	13,66	17,58	22,63	21,17	13,93	8,49	0,00
За х.ф.	-5,41	-8,40	-7,08	-1,99	5,44	13,41	16,28	20,37	17,68	12,01	5,09	-0,46

Таблица 3.2 – Среднее количество атмосферных осадков в Саратове (составлено автором)

Синоптическая ситуация	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Т.ф.	3,87	2,33	2,81	3,22	2,35	4,12	4,83	2,38	6,25	9,17	3,54	5,01
Т.с.	1,98	1,55	2,48	2,66	5,50	3,75	2,50	7,53	2,20	6,88	3,68	5,96
Х.ф.	2,08	2,68	1,08	0,93	7,06	1,06	3,81	1,36	5,25	6,38	2,46	1,60
За х.ф.	1,23	1,60	1,78	1,28	1,14	2,39	2,70	2,68	4,14	2,00	1,14	1,63

4 Характеристика атмосферных явлений погоды при циклонической деятельности на арктическом фронте в Саратове в период с 1998 по 2021 годы

Для рассмотрения атмосферных явлений погоды при циклонической деятельности на арктическом фронте в Саратове в период с 1998 по 2021 годы были выбраны часто повторяющиеся явления погоды. В таблице 4.1 представлены данные по числу дней с атмосферными явлениями погоды в Саратове при прохождении теплого фронта, теплого сектора, холодного фронта и ситуации за холодным арктическим фронтом в период с 1998-2021 гг. Анализируя таблицу по явлениям погоды, можно сказать, что за 24 года наибольшее количество дней приходится на осадки в виде дождя, ливневого дождя, тумана и снега. Остальные явления наблюдались в меньшей мере, а такие явления как изморозь кристаллическая не отмечалась за весь рассмотренный период.

Наибольшее число дней с атмосферными явлениями погоды приходится на теплый сектор – 509 и в тылу циклона - 528, а наименьшее на холодный фронт – 285. Суммарное количество дней с атмосферными явлениями погоды составляет 1702 дня.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В магистерской работе были рассмотрены синоптические процессы Нижнего Поволжья, а именно циклоническая деятельность на арктическом фронте. Приведены данные тёплых фронтов, тёплых секторов, холодных фронтов и синоптических положений за холодным фронтом в Самаре, Саратове, Волгограде и Астрахани в период с 1998 по 2021 гг. Были рассмотрены изменения температуры воздуха, количества атмосферных осадков и атмосферных явлений погоды в Саратове. Также было произведено сравнение двух периодов: периода стабилизации климата (1949-1969 гг.) и периода глобального потепления климата (1998-2021 гг.). При сравнении двух периодов можно сказать, что в северной и центральной частях Нижнего Поволжья, то есть Самаре, в Саратове и в Волгограде число дней с циклонической деятельностью на арктическом фронте стало меньше. В среднем за год количество дней с I процессом в Самаре было – 84,8 дня, стало – 81,8; в Саратове было – 74,1 дня, а стало – 74 дней; в Волгограде было – 56,5 дней, стало – 56,4; в Астрахани было – 42,1 дня, стало – 34,9 дней.

Оценивая температуру воздуха и количеством атмосферных осадков в разных синоптических ситуациях в Саратове можно сказать, что самые низкие температуры зимой при ситуации за холодным арктическим фронтом $-8,4^{\circ}$. В летний период среднемесячная температура составляет $16,3^{\circ}$.

При прохождении теплого сектора зимой самая максимальная температура в декабре $-1,7^{\circ}$, а в летний период при теплом арктическом фронте в августе $24,9^{\circ}$.

Количество атмосферных осадков в Саратове при прохождении теплого арктического фронта в период с 1998-2021 гг больше, чем при прохождении других синоптических ситуаций. В Саратове зимой в декабре – 3,9 мм, а летом осадков больше всего отмечается в августе – 6,3 мм.

Наименьшее количество осадков наблюдается при ситуации за холодным арктическим фронтом. Зимой в декабре в Саратове – 1,2 мм, а летом в июле – 2,7 мм.

Атмосферные осадки в виде дождя - 269, ливневого дождя - 293, тумана -121 и снега – 314 наблюдаются чаще, чем другие явления погоды. А такое явление как изморозь кристаллическая не отмечалась за весь рассмотренный период.

Наибольшее число дней с атмосферными явлениями погоды приходится на теплый сектор – 509 и в тылу циклона - 528, а наименьшее на холодный фронт – 285.