

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

Кафедра метеорологии и климатологии

**Роль циклонической деятельности на полярном фронте в
формировании температуры, осадков и явлений погоды в Нижнем
Поволжье**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студентки 4 курса 411 группы

направления 05.03.05 Прикладная гидрометеорология

географического факультета

Кошелевой Анастасии Андреевны

Научный руководитель,

Профессор, к.г.н.,
доцент

Е.А. Полянская

Зав.кафедрой,

к.г.н., доцент

М.Ю. Червяков

Саратов 2023

Введение. Погода и климат любого района Земли в большей степени определяются атмосферной циркуляцией- системами воздушных течений, охватывающих значительные по площади географические районы и связывающих условия погоды и климата на очень больших расстояниях.

Происходящие изменения климата не могут не вызывать серьезной озабоченности, поскольку их влияние на природные и хозяйственные системы, на население становится все более заметным. На международном уровне широко признается необходимость скорейшего принятия эффективных мер по снижению уровня воздействия экономической деятельности человечества на климатическую систему Земли и по адаптации к климатическим изменениям.

Основной особенностью современных изменений глобального климата является глобальное потепление конца XX в. — начала XXI в. (начиная со второй половины 1970-х годов), а основным индикатором — глобальная, т. е. осредненная по всему земному шару, приповерхностная температура.

Средние темпы потепления приземного воздуха в течение 1976-2020 гг. составили $0,18^{\circ}\text{C}/10$ лет в глобальном масштабе, $0,28^{\circ}\text{C}/10$ лет — над сушей, причем только за этот период глобальная температура выросла на $0,8^{\circ}\text{C}$. Значительно интенсивнее в те же годы повышалась температура в средних и высоких широтах Северного полушария: так, в среднем по территории России ее рост достигал (в 2020 г.) $0,51^{\circ}\text{C}/10$ лет. Наиболее быстрыми темпами росла температура Северной полярной области в последние тридцать лет (1991-2020 гг.): рост среднегодовой температуры достиг здесь $0,88^{\circ}\text{C}/10$ лет, т.е. $2,64^{\circ}\text{C}$ за 30 лет.

Что касается осадков, то тенденции последних десятилетий говорят об увеличении количества глобальных осадков над сушей, причем темпы его прироста увеличиваются. Этот прирост оценивается в 5-10 мм/год за десятилетие при наличии больших межгодовой изменчивости

и региональной неоднородности.

Таким образом, в отличие от глобальной ситуации, изменение климата России в целом (в среднем за год и по территории) следует охарактеризовать как продолжающееся потепление, отметив, что тенденция к замедлению потепления пока по данным наблюдений не прослеживается (по крайней мере, во все сезоны, кроме зимы).

Цель данной работы:

-обработка синоптических карт с целью обнаружения циклонической деятельности на полярном фронте;

-анализ данных по температуре, осадкам и атмосферным явлениям по 4 пунктам Нижнего Поволжья.

Основное содержание работы. Синоптические процессы Нижнего Поволжья нашли отражение в исследованиях многих авторов, занимающихся изучением циркуляции атмосферы или метеорологического режима Юго-Востока европейской части России. Попытки синоптиков установить классификации атмосферных процессов свидетельствуют о практической целесообразности и полезности таких классификаций.

В формировании погоды и климата Нижнего Поволжья участвуют семь типов атмосферных процессов:

- 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.



Рисунок 1- Климатические границы Нижнего Поволжья

1 - западная, северная и восточная границы; 2 - южная граница

Данная работа посвящена исследованию температуры воздуха, атмосферных осадков и явлений погоды при циклонической деятельности на полярном фронте (VI тип). Для лучшей картины изменения этих характеристик по территории Нижнего Поволжья с севера на юг условно реперными пунктами были приняты города Самара, 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 календарь синоптических процессов за период 1998-2014 годы и данные по температуре, осадкам и явлениям погоды за этот же период.

Температура воздуха. Температура воздуха является одним из основных параметров климата, оказывающим значительное влияние на окружающую среду и человеческую деятельность. В данной работе рассмотрены среднемесячные, среднесезонные температуры воздуха при различных синоптических ситуациях. На основе этих данных была

составлена таблица о среднегодовых температурах по 4 пунктам: Самаре, Саратову, Волгограду и Астрахани.

Пункт	Тёплый фронт	Тёплый сектор	Холодный фронт	За холодным фронтом
Самара	10,7	11,6	11,3	8,2
Саратов	10,9	12,1	11,5	9,4
Волгоград	11,8	12,2	11,7	10,7
Астрахань	12,7	13,6	12,2	11,5

Таблица 1- Среднегодовая температура воздуха в 4 пунктах при различных синоптических ситуациях.

Из таблицы видно, что самым тёплым во всех пунктах является тёплый сектор, а минимальные температуры при прохождении полярнофронтальных циклонов наблюдаются в ситуации за холодным фронтом.

Атмосферные осадки. Естественно, при движении с севера на юг количество атмосферных осадков постепенно уменьшается. В Самаре сумма осадков за исследуемый период наибольшая- 622,4 мм, в Саратове-455,1 мм, в Волгограде-345,5 мм, в Астрахани количество осадков наименьшее-170,6 мм.

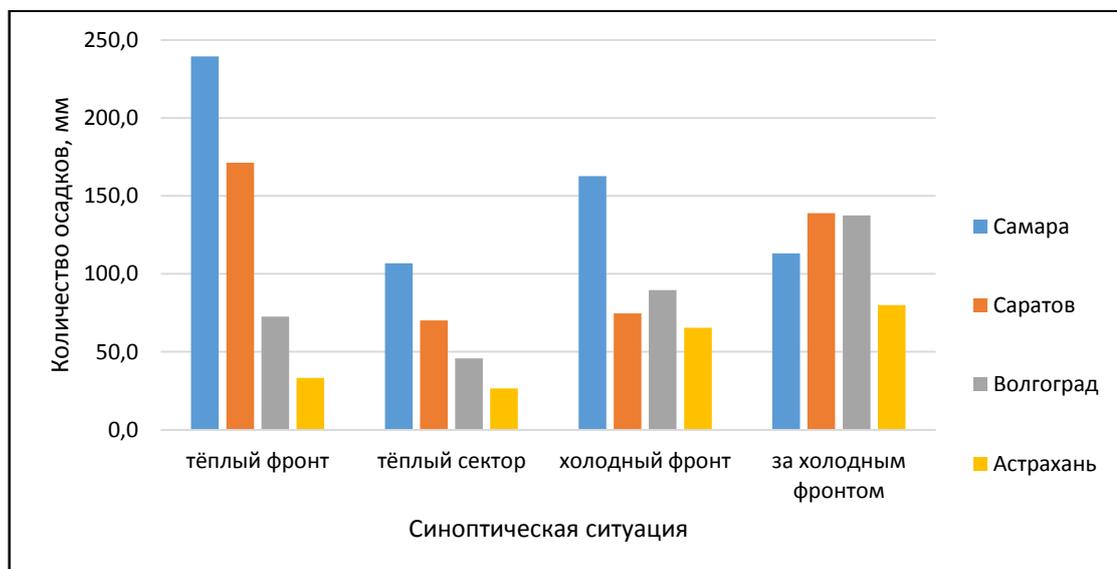


Рисунок 2- Количество атмосферных осадков при различных синоптических ситуациях в Самаре, Саратове, Волгограде и Астрахани.

Пункт	Тёплый фронт	Тёплый сектор	Холодный фронт	За холодным фронтом
Самара	14,1	6,3	9,6	6,7
Саратов	11,4	4,1	5,7	8,7
Волгоград	5,2	3,8	6	8,6
Астрахань	2,2	1,7	4,4	5,3

Таблица 2- Среднегодовое количество атмосферных осадков в 4 пунктах при различных синоптических ситуациях.

В Самаре и Саратове прослеживается следующая тенденция: наибольшее количество осадков выпадает на тёплом фронте, а наименьшее- в тёплом секторе. В Волгограде и Астрахани наибольшее количество осадков наблюдается за холодным фронтом, а наименьшее, также как и в Самаре и Саратове, приходится на тёплый сектор.

Если рассматривать количество выпавших осадков по сезонам года, то наибольшее количество осадков будет выпадать осенью, а наименьшее летом или весной.

Атмосферные явления. Атмосферные явления погоды играют значительную роль в формировании климата и окружающей среды в Нижнем Поволжье. Этот регион подвержен влиянию разнообразных метеорологических условий, которые влияют на температуру, осадки, ветер и другие параметры погоды.

В работе рассматривались такие явления как: гололед, изморозь кристаллическая и зернистая, поземок, метель (в том числе и общая метель), осадки в виде дождя, ливневого дождя, мороси, снега, мокрого

снега, ливневого снега, ливневого мокрого снега, а также град и гроза за период с 1998 по 2014 гг.

На основе полученных данных была построена общая диаграмма:

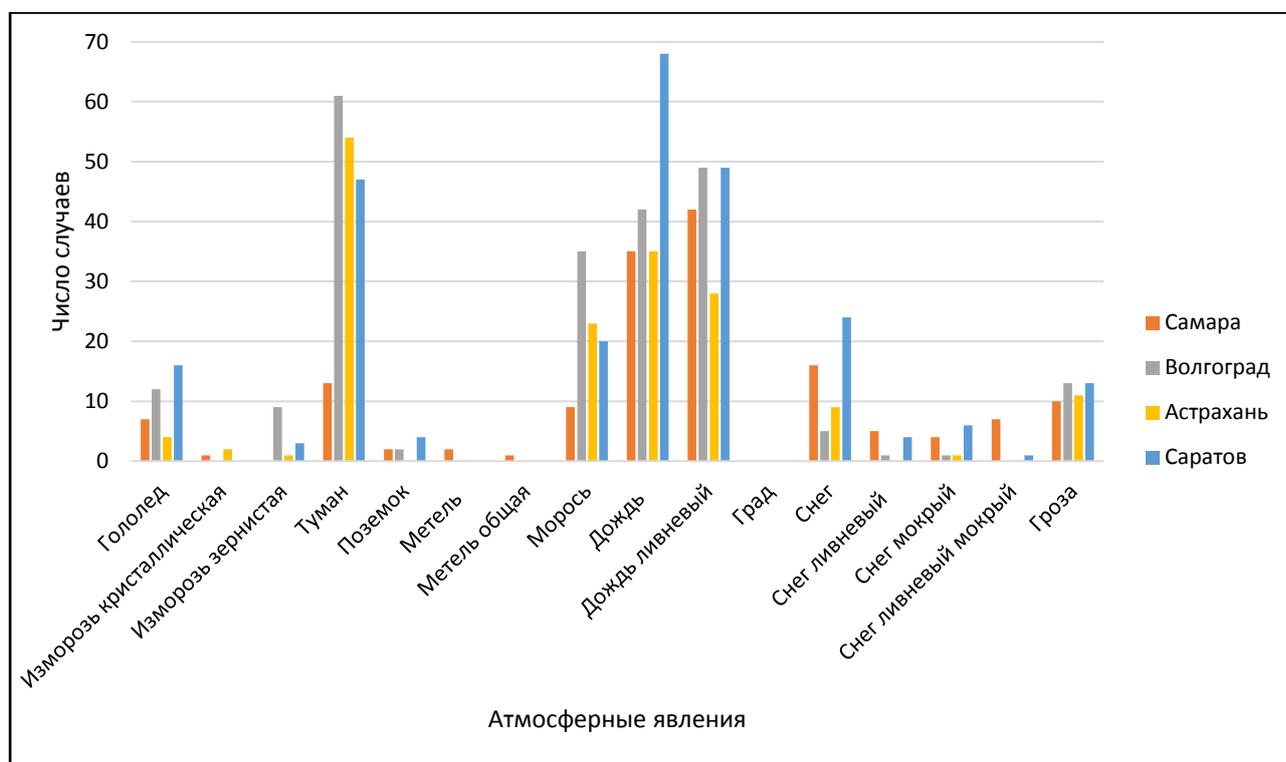


Рисунок 3- Количество случаев атмосферных явлений погоды в пунктах Нижнего Поволжья.

Из рисунка видно, что наибольшее число случаев приходится на осадки в виде мороси, дождя, дождя ливневого, а также на туман. Такие явления как: Изморозь кристаллическая и зернистая, поземок, метель (в том числе и общая), снег ливневый, снег мокрый, снег ливневый мокрый имеют наименьшее число случаев, а такое явление как град не наблюдалось при прохождении полярнофронтовых циклонов.

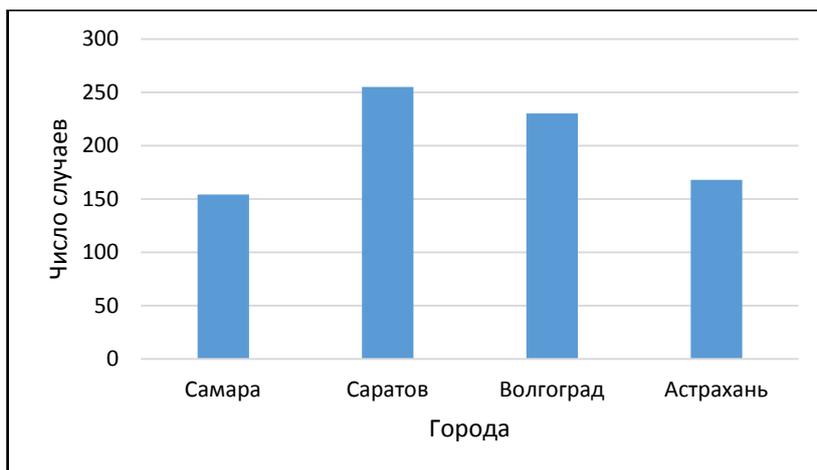


Рисунок 4- Число случаев с различными явлениями погоды при всех рассматриваемых синоптических ситуациях.

Из данной диаграммы видно, что наибольшее число случаев отмечалось в Саратове, а наименьшее в Самаре.

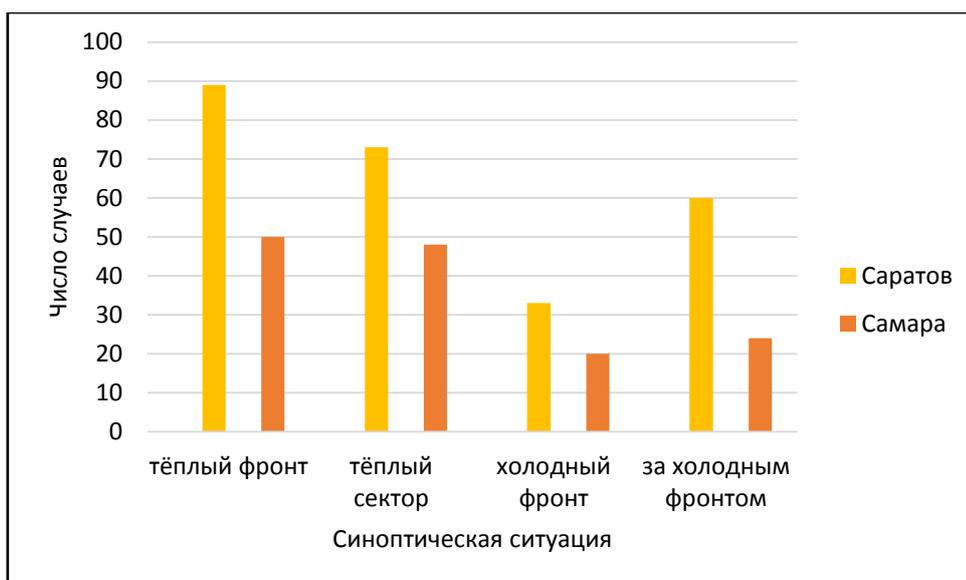


Рисунок 5- Число случаев с различными явлениями погоды при всех рассматриваемых синоптических ситуациях в Самаре и Саратове.

Если рассматривать каждый пункт отдельно по всем синоптическим ситуациям, то можно заметить, что в Самаре и Саратове наибольшее число случаев с явлениями приходится на тёплый фронт, а минимум- на холодный фронт.

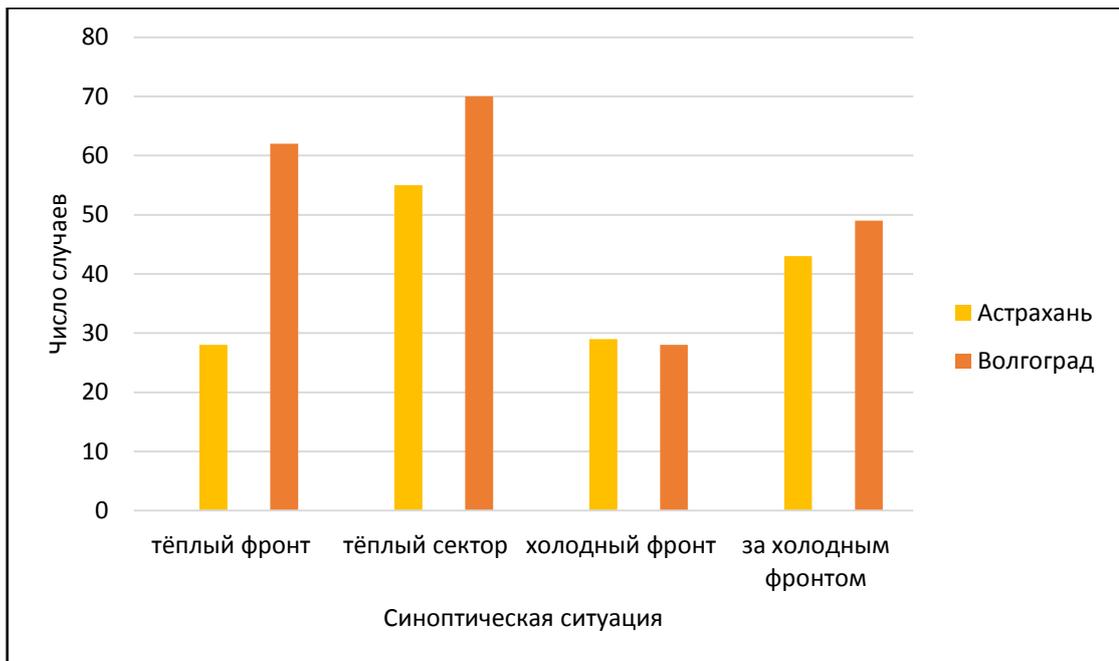


Рисунок 6 - Число случаев с различными явлениями погоды при всех рассматриваемых синоптических ситуациях в Волгограде и Астрахани.

А в Волгограде и Астрахани максимум приходится уже на тёплый сектор, а минимум- на холодный фронт.

Заключение. В данной работе были изучены характеристики температуры воздуха и атмосферных осадков при прохождении полярнофронтального циклона на территории Нижнего Поволжья, а именно его тёплого фронта, тёплого сектора, холодного фронта и ситуации за холодным фронтом. С использованием календаря синоптических процессов за период с 1998-го года по 2014 годы определена среднегодовая и среднесезонная температура воздуха и количество осадков в четырёх пунктах: Самара, Саратов, Волгоград, Астрахань при различных синоптических ситуациях.

Главными целями данной работы было проведение расчётов и анализа рассчитанных данных. А также по проведённому анализу провести сравнительную характеристику между 4 городами. Таким образом, сравнение

проводилось по значениям температуры воздуха, количества осадков и атмосферных явлений погоды.

В ходе проведения анализа по данным 4 городов был установлен тот факт, что температуры воздуха, естественно, увеличивается с севера на юг, а осадки наоборот уменьшаются, а из всех рассматриваемых явлений погоды при прохождении полярнофронтальных циклонов в Самаре и Саратове преобладают осадки в виде дождя, в Волгограде и Астрахани - туман, а град не наблюдался ни в одном городе за весь рассматриваемый период.

Рассмотренный период попадает во вторую волну глобального потепления и данные, полученные в работе характеризуют температуру, количество осадков и явления погоды в этот период.