



## ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время синоптиками и климатологами последовательно и систематически изучаются местные, региональные и глобальные атмосферные процессы на территории Российского сектора Арктики, Европейской части, Кавказа, Урала, Западной и Восточной Сибири и Дальнего Востока. В работе рассмотрено влияние одного из центров действия атмосферы – зимнего азиатского антициклона – на Нижнее Поволжье.

Зимний азиатский антициклон – один из сезонных центров действия атмосферы. Это – область повышенного давления над Азией, которая проявляется на картах погоды в зимние месяцы. Однако стоит учитывать то, что осенние и весенние процессы во многом определяются условиями формирования и разрушения зимнего азиатского антициклона. Поэтому, следует учитывать, что указанные процессы образования, стабилизации и разрушения захватывают, в среднем, восемь месяцев (с сентября по апрель). Среднее давление в центре области превышает 1030 гПа, максимальное может достигать значений в 1050 гПа. Центр данного образования находится над Монголией. Его отроги смещаются по трём направлениям – на северо-восток в район Чукотки, на юго-восток – на Китай и на юго-запад – на юго-восток Европейской территории России.

Были исследованы характеристики зимнего азиатского антициклона в четырёх городах Нижнего Поволжья – Самаре, Саратове, Волгограде и Астрахани. Проведённая работа позволила сделать вывод о снижении воздействия отрогов зимнего азиатского антициклона на данный регион.

## **Основное содержание работы**

### **1 Описание климатического региона Нижнего Поволжья**

Климатический регион Нижнее Поволжье объединяет в себе юг Самарской области, Саратовскую, Волгоградскую области и север Астраханской области, а также республику Калмыкия. Своеобразие данного региона заключается в особых циркуляционных факторах. Так, в течении как минимум семи месяцев (с октября по апрель) Нижнее Поволжье часто находится под воздействием западного отрога зимнего азиатского антициклона. Через его периферию также проходят юго-западные циклоны, развивающиеся на полярном фронте. В теплое время года с запада, юго-запада и юга до Нижнего Поволжья простирается восточный отрог субтропического антициклона. С севера и северо-запада на территорию региона воздействует циклоническая деятельность на арктическом фронте, равно как и арктические антициклоны. Взаимодействия этих процессов часто приводят к образованию над территорией Нижнего Поволжья устойчивых деформационных и малоградиентных полей. Также одной из особенностей циркуляции в регионе является равномерное годовое и сезонное число дней с циклоническими и антициклоническими процессами. Все эти условия представляют Нижнее Поволжье как регион, имеющий свои особенности в проявлении атмосферных процессов.



1 – северная, западная и восточная границы;

2 – южная

Рисунок 1 Климатические границы Нижнего Поволжья

## 2 Зимний азиатский антициклон

В холодное время года над Евразией основным барическим образованием является зимний азиатский антициклон (другие его названия, встречающиеся в литературе – монгольский, сибирский). Формируется зимний азиатский антициклон под воздействием следующих трёх факторов:

а) сильного выхолаживания поверхности суши азиатского материка в холодное время года;

б) циркуляционных факторов, способствующих накоплению масс холодного воздуха в центральной части материка за счет вхождения отдельных ядер высокого давления, поступающих из более северных широт;

в) особенностей подстилающей поверхности, наличия большого количества форм рельефа, способствующих накапливанию и застаиванию холодного воздуха.

Также, дополнительное формирование азиатского максимума происходит с помощью пяти циркуляционных факторов, выделенных В.А. Архангельским. Эти процессы способствуют накоплению массы воздуха в Восточной Сибири и Центральной Азии в холодное время года:

а) Северо-западные вторжения – антициклоны арктического воздуха, перемещающиеся на юго-восток, на территорию Восточной Сибири. Это – основной процесс начальной и конечной стадий развития зимнего азиатского антициклона, то есть он проявляется, в основном, в осенний и весенний периоды.

б) Азорский максимум – это процесс взаимодействия азиатского и азорского антициклонов происходит территориально в Нижнем Поволжье и на Урале.

в) Северные и северо-восточные вторжения происходят благодаря прорыву арктического фронта, что связано с наличием сезонной области низкого давления в районе Охотского моря и Алеутских островов.

г) Вынос масс морского воздуха в средней и верхней тропосфере с дальневосточных морей.

д) Воздействие стратосферного алеутского антициклона.

Усиление зимнего азиатского антициклона происходит также под воздействием орографического фактора. Этому способствует изрезанность рельефа центральной и северо-восточной Азии с обилием отрицательных форм рельефа, в которых при интенсивном радиационном выхолаживании в течение холодного времени года скапливается холодный воздух.

### **3 Характеристика зимнего азиатского антициклона в 1998-2013 годах**

Для Нижнего Поволжья наиболее характерны семь типов синоптических процессов, участвующих в формировании погоды и климата на этой территории:

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.

В данной работе изучался III тип - воздействие зимнего азиатского антициклона. Для выполнения этой работы вначале в качестве исходных данных по ежедневным приземным картам погоды был составлен календарь воздействия зимнего азиатского антициклона на территорию Нижнего Поволжья.

Для изучения этого воздействия реперными пунктами условно были выбраны города Самара и Саратов, характеризующие северную часть Нижнего Поволжья, Волгоград - центральную часть и Астрахань, характеризующую южную часть Нижнего Поволжья. Календарь процесса III типа был составлен для каждого города.

Исследование проводилось по трём характеристикам: число дней с зимним азиатским антициклоном, его повторяемость и продолжительность воздействия.

### **3.1 Число дней.**

При выполнении работы были составлены таблицы и графики по трём исследуемым характеристикам. Первая исследуемая характеристика – число дней с зимним азиатским антициклоном. На первом графике представлено изменение числа дней в году в городах Самара и Саратов. Видно, что число дней за эти годы сильно менялось, но линии тренда показывают, что в общем случае происходит снижение числа дней с влиянием отрогов антициклона, и в 2013 году было минимальное значение числа дней в этих пунктах - 8 дней с данным процессом.

Следующий график дан по городам Волгоград и Астрахань. Линии тренда показывают, что в этих городах также происходит снижение числа дней с воздействием отрогов зимнего азиатского антициклона.

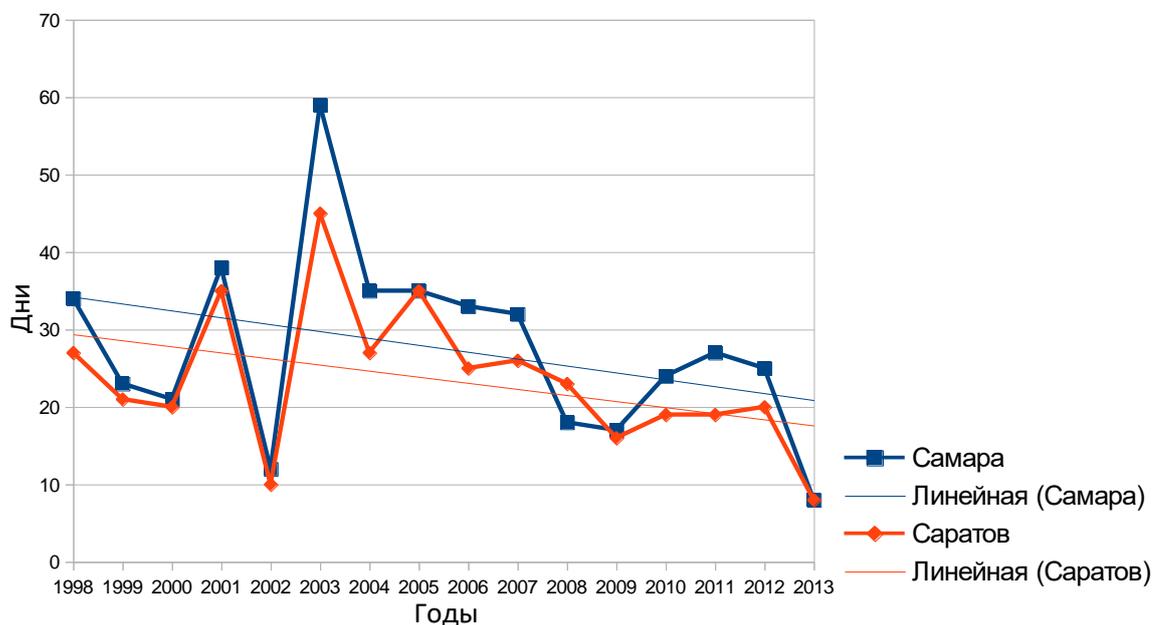


Рисунок 2 График изменения числа дней с зимним азиатским антициклоном в Самаре и Саратове (составлено автором)

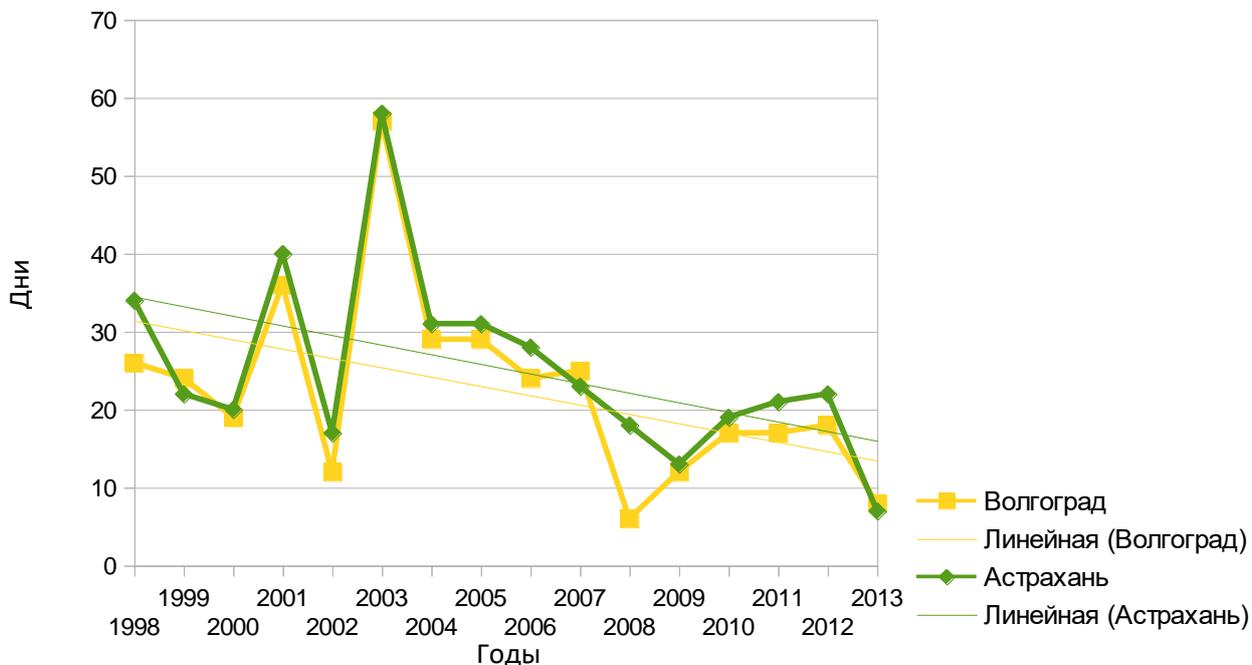


Рисунок 3 График изменения числа дней с зимним азиатским антициклоном в Волгограде и Астрахани (составлено автором)

### 3.2 Повторяемость

Вторая характеристика – повторяемость зимнего азиатского антициклона. В качестве примера на графике представлена месячная повторяемость в периоды стабилизации и потепления в Саратове. В большинстве месяцев, во всех реперных пунктах, повторяемость снизилась, но увеличилась в зимние месяцы. Причём в мае число случаев с зимним азиатским антициклоном равнялось нулю, что говорит об ограничении периода воздействия отрогов зимнего азиатского антициклона с сентября по апрель, тогда как в период стабилизации температуры последние случаи воздействия наблюдались в начале мая. Зимой повторяемость несколько увеличилась, но в переходные сезоны отмечено снижение данной характеристики.

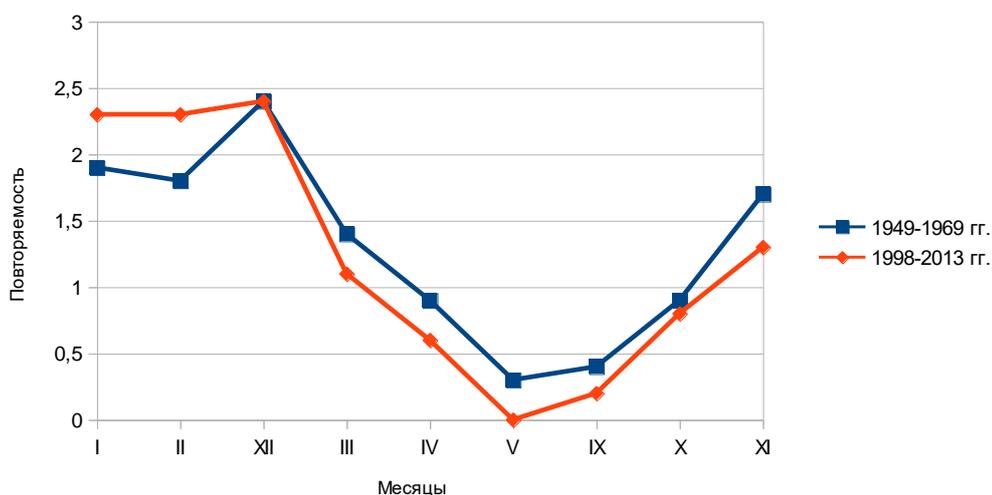


Рисунок 4 График повторяемости зимнего азиатского антициклона в Саратове (составлено автором)

### 3.3 Продолжительность

Третья характеристика – продолжительность воздействия зимнего азиатского антициклона. В качестве примера показан график данной характеристики в Самаре. Больше всего было случаев однодневного воздействия отрогов зимнего азиатского антициклона на эти пункты. Так, в Самаре среднее число случаев с продолжительностью в один день в период стабилизации составляло 89, тогда как в период 1998-2013 годов – 60. Также в период стабилизации были случаи с продолжительностью воздействия длиной более 15 дней. В период глобального потепления максимальная продолжительность равнялась в Самаре 14 дням.

В Саратове, Волгограде и Астрахани также наблюдалось снижение показателей продолжительности воздействия, а следовательно и снижения влияния отрогов зимнего азиатского антициклона.

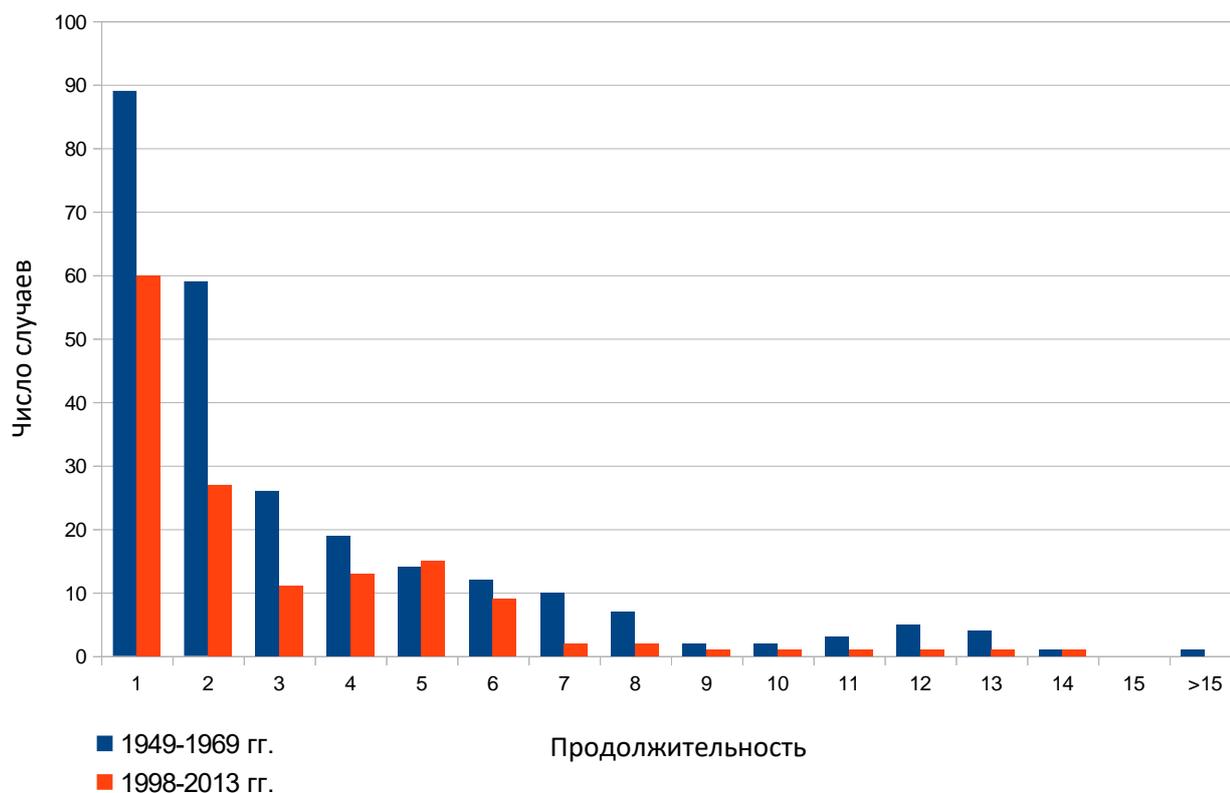


Рисунок 5 График продолжительности воздействия зимнего азиатского антициклона в Самаре (составлено автором)

## **Заключение**

На основе исследований, проведённых в дипломной работе, можно сделать следующие выводы:

Происходит снижение влияния зимнего азиатского антициклона на территорию Нижнего Поволжья в период 1998-2013 годов, в период потепления. В сравнении с характеристиками других синоптических процессов в Нижнем Поволжье возникает необходимость дальнейших исследований других синоптических процессов в Нижнем Поволжье. В ряде исследований указано об уменьшении деятельности IV и VI типов и увеличении I, II и V типов. Если будет происходить дальнейшее изменение атмосферной циркуляции, это окажет влияние на погоду и климат Нижнего Поволжья.

Анализ трёх характеристик также показал, что воздействие зимнего азиатского антициклона на Нижнее Поволжье снижается в современный период глобального потепления.

В связи с этим возникает необходимость дальнейшего исследования синоптических процессов и влияние атмосферной циркуляции на изменение климата.