

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра метеорологии и климатологии

Влияние зимнего азиатского антициклона на Нижнее Поволжье

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

Студента 4 курса 411 группы _____

направления 05.03.05 Прикладная гидрометеорология _____

_____ географического факультета _____

_____ Ермекова Данияра Ерлановича _____

Научный руководитель

_____ профессор, к.г.н., доцент _____ Е.А.Полянская _____

Зав. кафедрой

_____ к.г.н., доцент _____ М.Ю.Червяков _____

Саратов 2025

Введение

Зимой на территории Восточной Сибири, Западной Сибири и Дальнего Востока у поверхности земли формируется зимний азиатский антициклон. В литературе можно встретить и такие его названия как сибирский, монгольский. Если от месяца к месяцу проследить за районом формирования азиатского антициклона, то можно обнаружить, что существуют и монгольский, и восточносибирский, и казахстанский самостоятельные антициклоны, но в период с сентября по апрель они объединяются посредством отрогов и образуют над азиатской территорией обширную область высокого давления с отдельными центрами и определенным местоположением их формирования и стационарирования.

Зимний азиатский антициклон - сезонный центр действия атмосферы. Роль этого барического центра является ведущей не только в собственно холодное полугодие (с октября по март); процессы переходных сезонов - осени и весны - во многом предопределяются условиями формирования и разрушения этого центра действия атмосферы. Поэтому, рассматривая зимний азиатский антициклон, следует иметь в виду, что процессы формирования, стабилизации и разрушения его в какой-то значительной мере охватывают, по крайней мере, восемь месяцев (сентябрь - апрель).

Основное содержание работы

Определением климатических границ Нижнего Поволжья занимались Елизавета Владимировна Ишерская и Галина Николаевна Лапина. Они предложили 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. В указанных границах выделенная территория Нижнего Поволжья обладает общностью климатического режима, поэтому её можно считать, как самостоятельную часть климатического районирования европейской части России.



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

Рисунок 1 – Климатические границы Нижнего Поволжья

Постепенное исследование синоптических процессов в Нижнем Поволжье началось с работ Виктора Львовича Архангельского. После нескольких редакций, одна из которых связана с введением машинной

обработки геоинформационной системы "Метео" (ГИС "Метео"), Е. А. Полянской предложила типизацию синоптических процессов 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.

Таблица 1 – Среднее число дней и повторяемость воздействия зимнего азиатского антициклона на Нижнее Поволжье за период 1998 –2024 гг.

Самара	Число дней	6	5,1	3,8	14,9	2,2	0,7	2,9	0,3	1,2	2,6	4,1	22
	Повторяемость	1,7	1,7	1,3	4,8	1,1	0,5	1,6	0,1	0,4	1	1,6	8
Саратов	Число дней	5,6	4,9	3,4	14	2,1	0,6	2,7	0,3	0,9	2,3	3,5	20,1
	Повторяемость	1,7	1,7	1,2	4,6	0,9	0,4	1,4	0,1	0,5	0,9	1,5	7,5
Волгоград	Число дней	6	5,6	3,8	15,3	2,6	0,7	3,3	0,3	1	2,6	3,9	22,5
	Повторяемость	1,7	1,6	1,1	4,4	0,8	0,3	1,1	0,1	0,4	0,9	1,3	6,9
Астрахань	Число дней	6,4	6,2	4,9	17,5	3,2	0,9	4,1	0,3	1,2	2,9	4,5	26,1
	Повторяемость	1,8	1,6	1,1	4,5	0,8	0,3	1,1	0,1	0,4	0,9	1,4	7

Таблица 2 – Средние температуры и атмосферные осадки при воздействия зимнего азиатского антициклона на Нижнее Поволжье за период 1998 –2024 гг.

Самара	Тем-ра, °С	-7,9	-11,2	-9,1	-9,8	-2,2	6,8	0,6	16,6	8,8	-2,2	1,8	-4,7
	Осадки, мм	0,4	0,3	0,4	0,4	0,6	1,8	0,9	0	0,5	1,5	1,2	0,6
Саратов	Тем-ра, °С	-7,1	-9,6	-8,4	-8,6	-2,1	8,1	0,9	16,5	9,2	-2,6	1,4	-4,3
	Осадки, мм	1,2	0,5	0,7	0,8	0,2	0,1	0,2	0	1,4	0,9	1,1	0,7
Волгоград	Тем-ра, °С	-4,8	-7,3	-5	-6,2	2,7	10,9	5,3	19	14	-1,3	4,8	-2,3
	Осадки, мм	0,9	1,1	1,2	1	1,4	0,1	1,2	0	0,7	0,6	0,6	1
Астрахань	Тем-ра, °С	-2,2	-4,1	-3,1	-3,2	3,8	10,1	6,1	18,3	13,9	1,2	6,9	-0,2
	Осадки, мм	0,7	1	0,8	0,8	0,6	0,4	0,5	0	3,6	1,4	1,6	1

Данная работа посвящена исследованию влияния зимнего азиатского антициклона над территорией Нижнего Поволжья, то есть III типу синоптических процессов.

В работе рассматривались такие характеристики зимнего азиатского антициклона, как: число дней с процессом, его повторяемость, температура воздуха при воздействии антициклона и атмосферные осадки по четырём пунктам Самара, Саратов, Волгоград и Астрахань за период с 1998 по 2024 гг. Синоптические процессы, наблюдающиеся в Самаре и Саратове, дают представление о циркуляционных условиях северной части Нижнего Поволжья, в Волгограде - центральной и в Астрахани - южной части.

Исходя из таблицы 1, для Самары среднегодовое число дней за период 1998 – 2024 гг. составляет 26,1, при этом можно выделить период с 1998 по 2007 гг., когда наблюдалось существенно больше дней с влиянием III типа – 32,6 дней. Зимой среднегодовое число составляет 17,5 дней, а за период 1998 – 2007 оно составляло 19,3 дней, весной – 4,1 и 5,2, осенью – 4,5 и 6,7 дней соответственно. В отдельные годы, такие как: 2002, 2003, 2008, 2009, 2013, 2015, 2016 и 2024 число воздействия III типа существенно отличалось от среднегодового значения. Больше всего дней с зимним азиатским антициклоном было отмечено в 2003 году – 59 дней. А меньше всего дней было в 2015 году – 9 дней.

Средняя повторяемость зимнего азиатского антициклона в Самаре с 1998 по 2024 гг. составляет 8 случаев с сентября по май, из них в зимний период происходит 4,8 случаев, в весенний период происходит 1,6 случаев, и осенью 1,6 случая в среднем за сезон.

В таблице 2 отображена средняя температура воздуха за рассматриваемый период, когда было зафиксировано воздействие зимнего азиатского антициклона в г. Самара, составила – $-4,7^{\circ}\text{C}$. Самое низкое значение было зафиксировано в феврале 2024 года, оно составило – $-18,7^{\circ}\text{C}$, а самое высокое – в сентябре 1998 года – $21,0^{\circ}\text{C}$. Самым холодным годом

по средней температуре в период влияния III типа стал 2015 год, когда значение температуры составило – 11,8 °С, а самым тёплым годом стал 2006 – 1,6 °С.

Количество осадков при воздействии зимнего азиатского антициклона в Самаре, за период с 1998 по 2024 гг, составляет 1 мм. Наибольшее количество осадков наблюдалось в октябре 2002 года, значение составило – 12,4 мм. Самое наибольшее среднее за период с сентября по апрель количество осадков выпало в 2002 году – 4,8 мм, осадков не наблюдалось в 2013 и 2015 гг.

В таблице 1 указано среднее число дней с воздействием зимнего азиатского антициклона в Саратове за период 1998 – 2024 гг. составляет 22,5 дней, здесь так же, как и в Самаре можно выделить период с 1998 по 2007 гг., в который число дней с воздействием антициклона составило 27,5 дней. Зимой среднегодовое число составляет 15,3 дня, а за период 1998 – 2007 оно составляло 17,5 дня, весной – 3,3 и 4,1, осенью – 3,9 и 5,9 дней соответственно. Так же было замечено, что в 2002, 2003 и 2008, 2009, 2013, 2015, 2016, 2021 и 2024 году число воздействия III типа существенно отличается от среднегодового значения. Больше всего дней с зимним азиатским антициклоном было зафиксировано в 2003 году – 56 дней. А меньше всего дней было в 2015 годах – 8 дней.

Средняя повторяемость III процесса в Саратове с 1998 по 2024 гг. составляет 7,5 случаев, из них в зимний период происходит 4,6 случаев, в весенний период происходит 1,4 случаев, и осенью 1,5 случая в среднем за сезон.

В таблице 2 отображена средняя температура воздуха за рассматриваемый период, когда было зафиксировано воздействие зимнего азиатского антициклона в г. Саратов составила – 4,3 °С. Самое низкое значение было зафиксировано в январе 2002 года, оно составило – 16,1 °С, а самое высокое в сентябре 1998 года – 21,2 °С. Самым

холодным годом по средней температуре за период действия III типа стал 2015 год, значение которого составляет $-11,3^{\circ}\text{C}$, а самым тёплым стал 2006 – $2,1^{\circ}\text{C}$.

Количество осадков при воздействии зимнего азиатского антициклона в Саратове, за период с 1998 по 2024 гг. составляет 1 мм. Наибольшее количество осадков наблюдалось в январе 2007 года, значение составило – 8,6 мм. Самое наибольшее среднее за период с сентября по апрель количество осадков выпало в 2007 году – 3,9 мм, а меньше всего в 2013 – 0,1 мм.

Исходя из таблицы 1, в Волгограде среднегодовое число за период 1998 – 2024 гг. составляет 20,1 дней, здесь также можно выделить период с 1998 по 2007 гг., где значение составляло 26,8 дней. Зимой среднегодовое число составляет 14 дней, а за 1998-2007 оно составляло 17,1 дней, весной – 2,7 и 4,2, осенью – 3,5 и 5,5 дней соответственно. В 2002 и 2015 году было зафиксировано рекордно низкое количество дней воздействия III типа за исследуемый период во всём Нижнем Поволжье – 4 дня. Больше всего дней с зимним азиатским антициклоном было зафиксировано в 2003 году – 58 дней.

Средняя повторяемость зимнего азиатского антициклона в Волгограде за зимний период с 1998 по 2024 гг. составила 4,4 случая за сезон, в весенний период с повторяемостью III типа составила 1,1 случая, в осенний период повторяемость зимнего азиатского антициклона составила 1,3 случая. Всего за период с 1998 по 2024 гг. средняя повторяемость составляет – 6,9 случаев в год.

В таблице 2 указана средняя температура воздуха за рассматриваемый период, когда воздействовал зимний азиатский антициклон в г. Волгоград составила – $-2,3^{\circ}\text{C}$. Самое низкое значение было зафиксировано в феврале 2024 года, оно составило – $-16,3^{\circ}\text{C}$, а самое высокое в сентябре 1998 года – $21,8^{\circ}\text{C}$.

Самым холодным годом по средней температуре за период влияния III типа стал 2012 год, значение которого составляет – 12,1 °С, а самым тёплым стал 2006 – 4,7 °С.

Количество осадков при воздействии зимнего азиатского антициклона в Волгограде, за период с 1998 по 2014 гг. составляет 0,7 мм. Наибольшее количество осадков наблюдалось в декабре 2021 года, значение составило – 10,7 мм. Самое наибольшее среднее за период с сентября по апрель количество осадков выпало в 2021 году – 2,9 мм, осадков не наблюдалось в 2016 году.

Исходя из таблицы 1, в Астрахани среднегодовое число за период 1998-2024 гг. составляет 22 дня, как и в предыдущих городах здесь выделяется период с 1998 по 2007 гг. где число дней составляет 28,2 дней. Зимой среднегодовое число составляет 14,9, а за 1998-2007 оно составляло 17,9 дня, весной – 2,9 и 4,3 осенью – 4,1 и 6,0 дней соответственно. Больше всего дней с зимним азиатским антициклоном было зафиксировано в 2003 году – 59 дней. А меньше всего дней было в 2015 году – 4 дня.

Средняя повторяемость в зимний период с 1998 по 2024 гг. составила 4,5 случая, в весенний период с повторяемость III типа составила 1,1 случая, в осенний период повторяемость зимнего азиатского антициклона составила 1,4 случая. Всего за период 1998 – 2024 гг. средняя повторяемость в г. Астрахань составляет – 7,9 случаев в год.

В таблице 2 указана средняя температура воздуха за рассматриваемый период, когда было зафиксировано воздействие зимнего азиатского антициклона в г. Астрахань составила -0,2 °С. Самое низкое значение было зафиксировано в феврале 2012 года, оно составило – - 11,7 °С, а самое высокое в сентябре 1998 года – 19,9 °С. Самым холодным годом по средней температуре за период влияния III типа стал 2015 год, значение которого составляет – -6,5 °С, а самым тёплым стал 2006 – 6,0 °С.

Количество осадков при воздействии зимнего азиатского антициклона в Астрахани, за период с 1998 по 2014 гг. составляет 0,6 мм. Наибольшее количество осадков наблюдалось в ноябре 2020 года, значение составило – 5,1 мм. Самое наибольшее среднее за период с сентября по апрель количество осадков выпало в 2021 году – 5,1 мм, осадков не наблюдалось в 1999, 2009, 2013, 2016 и 2018 годах.

Заключение

Анализ числа дней с влиянием зимнего азиатского антициклона в Нижнем Поволжье позволяет сделать вывод, что чаще всего гребни III типа распространяются именно на север и северо-восток Нижнего Поволжья, так как эти территории непосредственно находятся ближе к центру антициклона, то есть количество дней, в которое наблюдается воздействие III типа зависит от географического положения места наблюдения. Влияние рельефа при этом крайне мало из-того, что регион преимущественно располагается на равнине, и в особенности его восточная часть, покрытая степями, что в свою очередь свидетельствует о низкой силе трения подстилающей поверхности. Так же, исходя из полученных данных, хорошо видно, что зимний азиатский антициклон распространялся на Нижнее Поволжье чаще в период с 1998 по 2007 гг. и реже с 2008 по 2024 гг.

Так как на территорию Нижнего Поволжья воздействует западная периферия зимнего азиатского антициклона с юго-восточным и южным ветром, то с её приходом низких температур обычно не наблюдается, кроме апреля и сентября, когда приходит холодный воздух из Сибири. В том случае, когда в систему азиатского антициклона на территории Сибири входит арктический антициклон, а территория Нижнего Поволжья в апреле уже прогревается, а в сентябре еще не остывает, то холодный воздух понижает температуру воздуха.

При воздействии зимнего азиатского антициклона осадки выпадают редко. Они наблюдаются тогда, когда на периферии антициклона стационарирует атмосферный фронт, который не может переместиться на восток именно из-за присутствия там гребня зимнего азиатского антициклона.

Всё это говорит об изменении атмосферной циркуляции в регионе, об ослаблении влияния зимнего азиатского антициклона.

СПИСОК УПОМИНАЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ