

Введение. Обширность территории России с наличием районов со своеобразными особенностями атмосферных процессов и взаимодействия их с местными условиями подстилающей поверхности способствует развитию региональной синоптики в нашей стране.

Своеобразие климата Нижнего Поволжья привлекает внимание исследователей. Работы по изучению атмосферной циркуляции в Нижнем Поволжье и определению типов синоптических процессов, характерных для этого региона проводятся на кафедре метеорологии и климатологии СГУ примерно с 1962 года.

В настоящее время в связи с изменением климата в сторону потепления, анализ атмосферных процессов представляет большой интерес. Оценки, полученные по климатическим моделям, на которые ссылается Межгосударственная группа экспертов по изменению климата (МГЭИК) ООН, говорят, что в XXI веке средняя температура поверхности земли может повыситься на величину от 1,1 до 6,4 градусов Цельсия, а в отдельных регионах немного понизиться. Ими же было отмечено, что средняя температура по земному шару поднялась на $0^{\circ},7\text{C}$ по сравнению с временем до начала промышленной революции. В связи с этим изменение климата связывают с деятельностью человека, и в первую очередь с повышением выбросов газов, таких как углекислый газ и метан, которые вызывают парниковый эффект.

Работы по изучению атмосферной циркуляции в Нижнем Поволжье и определению типов синоптических процессов, характерных для этого региона проводятся на кафедре примерно с 1962 года.

Основной особенностью современных изменений глобального климата является глобальное потепление конца XX века – начала XXI века (начиная со второй половины 1970-х годов), а основным индикатором – глобальная, то есть осреднённая по всему земному шару, приповерхностная температура. По данным наблюдений, средняя скорость потепления для земного шара составляет $0^{\circ},166\text{C}/10$ лет за 1976-2012 гг. и $0^{\circ},075\text{C}/10$ лет за 1901-2012 гг.

По территории России период после 1976 года характеризуется наиболее интенсивным потеплением. Среднегодовая скорость потепления в целом для России составляет $0^{\circ},43\text{C}/10$ лет, но стали заметнее межсезонные различия трендов. Во все сезоны, кроме зимнего, скорость потепления несколько увеличилась, а зимой, напротив, заметно уменьшилась (от $0^{\circ},35\text{C}$ до $0^{\circ},18\text{C}/10$ лет). В результате в целом за год и во все сезоны, кроме зимы, локальные оценки трендов положительны практически на всей российской территории и в целом для уверенно указывают на продолжающееся потепление.

Данное исследование является продолжением ранее выполненных исследований по изучению синоптических процессов Нижнего Поволжья, начатых В. Л. Архангельским и продолженных Е. А. Полянской.

Бакалаврская работа состоит из введения, трех глав, заключения и списка использованных источников из 21 наименования.

Первая глава - Циркуляционные условия в Нижнем Поволжье;

Вторая глава - Характеристика деформационного поля в Нижнем Поволжье;

Третья глава - Характеристика температуры воздуха и атмосферных осадков.

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

Основной целью данной работы было изучение числа дней и повторяемости с деформационными полями в Нижнем Поволжье в период 1998-2006 гг., то есть в период изменения климата в сторону потепления и сравнение полученных данных, с данными, полученными за период 1949-1969 гг., когда был период стабилизации температуры.

Кроме этого, задачей исследования было изучение температурного режима и количества атмосферных осадков в деформационных полях.

Циркуляционные условия в Нижнем Поволжье. Климатическое своеобразие климата Нижнего Поволжья, позволяющее видеть в нём 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). Так определяют наиболее важные черты климата Нижнего Поволжья большинство его исследователей Р. Э. Давид, Н. В. Бова, А. Е. Маттинсен и многие другие.

По климатическому районированию СССР Б.П. Алисова Нижнее Поволжье составляет восточную часть континентальной европейской области с недостаточным увлажнением, с годовым притоком прямой и рассеянной солнечной радиации от 100 до 120 ккал/см² и с годовой амплитудой температуры воздуха в 30°.

В ходе многочисленных исследований, проведённых с различным подходом к изучению климатических границ Нижнего Поволжья, установлено объективное существование климатического раздела на севере Нижнего Поволжья, проходящего в общем широтно, несколько уклоняясь на юго-запад, и пересекающего Волгу в зоне между 52 и 54 параллелями. Раздел этот динамически обусловлен, он является одним из важнейших в восточной Европе, отделяя климатические области с недостаточным увлажнением от достаточно увлажнённых районов. В 1927 году Р.Э. Давид предлагал провести границу Нижнего Поволжья на севере по летнему положению барической оси высокого давления. Это предложение было реализовано в свете более поздних исследований. Е.В Ишерской и Г.А Лапиной.

Характеристика деформационного поля в Нижнем Поволжье. В работе исследовались деформационные поля за период с 1998 по 2006 гг. Определялось число дней с этим процессом и его повторяемость. В начале был составлен календарь с воздействием этого процесса на территорию Нижнего Поволжья. При определении числа дней и повторяемости, 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: синоптические процессы, наблюдавшиеся в Самаре и Саратове, дают представление о циркуляционных условиях северной части Нижнего Поволжья, в Волгограде – центральной части и в Астрахани – южной части.

Результаты, полученные по определению числа дней, когда территория Нижнего Поволжья находилась в деформационном поле, приведены отдельно по Самаре, Саратову, Волгограду и Астрахани в таблице 1. Кроме этого, в этих таблицах для сравнения приведены данные о числе дней, полученные ранее за период 1949 – 1969гг. по этой же территории.

В таблице 2 приведены данные о повторяемости с деформационным полем в Нижнем Поволжье отдельно по Самаре, Саратову, Волгограду и Астрахани, за период 1998-2006 годы, а также для сравнения аналогичные данные за более ранний прежний период 1949 – 1969гг.

Характеристика температуры воздуха и атмосферных осадков в деформационном поле. В данной работе была исследована температура воздуха в деформационных полях за 1999 – 2007гг. и проведено сравнение полученных средних месячных температур воздуха в деформационных полях с многолетними средними месячными значениями температур при всех процессах на тех же станциях.

Для лучшего представления картины изменения разных характеристик при процессе VII типа по территории Нижнего Поволжья с севера на юг условно реперными пунктами были приняты также метеостанции городов Самары, Саратова, Волгограда и Астрахани. Синоптические процессы, наблюдающиеся в Самаре и Саратове, дают представление о циркуляционных условиях северной части Нижнего Поволжья, в Волгограде – центральной и в Астрахани – южной части.

В таблице 3 представлена средняя температура воздуха в деформационных полях (VII тип) в пунктах Самара, Саратов, Волгоград и Астрахань за период 1999 – 2007гг.

Таблица 1 - Среднее число дней с деформационным полем																	
Пункты	Периоды	Месяцы											Год				
		XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X		XI			
Самара	1998-2006	0,9	1,0	1,0	0,4	1,0	1,0	0,4	1,0	1,0	0,0	0,7	0,9	1,0	0,8	0,0	8,7
	1949-1969	1,7	1,5	1,3	2,7	1,9	1,3	1,2	1,3	1,5	1,5	1,3	1,5	1,5	0,8	1,1	17,7
Саратов	1998-2006	1,0	0,7	0,7	0,8	0,7	0,9	0,2	0,4	0,6	0,2	0,4	0,6	1,0	0,7	0,0	7,5
	1949-1969	1,7	1,5	1,3	2,6	1,8	1,2	1,4	1,3	1,7	1,4	1,3	1,7	1,9	0,8	1,1	18,3
Волгоград	1998-2006	1,0	1,6	0,8	1,0	0,6	1,0	0,1	0,4	0,7	0,1	0,4	0,7	0,9	0,3	0,1	8,5
	1949-1969	1,5	1,2	1,8	2,7	1,7	1,2	1,3	1,4	1,2	1,3	1,4	1,2	2,4	1,4	1,2	19,2
Астрахань	1998-2006	1,3	2,5	1,0	1,2	1,4	1,0	0,2	0,4	0,8	0,2	0,4	0,8	1,0	0,4	0,1	10,5
	1949-1969	1,5	1,2	1,9	3,0	2,1	1,4	1,5	1,6	1,5	1,5	1,6	1,5	2,7	2,1	1,4	21,9

Таблица 2 - Средняя повторяемость воздействия деформационного поля															
Пункты	Периоды	Месяцы											Год		
		XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X		XI	
Самара	1998-2006	1,0	0,8	0,8	0,8	0,2	0,7	0,0	0,6	1,0	0,8	0,8	0,8	0,0	7,5
	1949-1969	1,1	1,3	1,2	1,6	1,7	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	0,8	1,0	1,0	14,8
Саратов	1998-2006	1,0	0,6	0,6	0,7	0,6	0,7	0,2	0,4	0,8	0,8	0,8	0,7	0,0	6,5
	1949-1969	1,3	1,3	1,4	1,6	1,8	1,3	1,5	1,3	1,5	1,4	1,4	0,8	1,1	16,3
Волгоград	1998-2006	1,0	1,4	0,7	0,9	0,4	0,7	0,1	0,4	0,7	0,6	0,6	0,1	0,1	7,1
	1949-1969	1,3	1,0	1,5	1,5	1,4	1,4	1,3	1,3	1,2	1,7	1,7	1,1	1,2	16,0
Астрахань	1998-2006	1,0	2,0	0,9	1,2	0,3	0,7	0,2	0,2	0,7	1,0	1,0	0,1	0,1	8,4
	1949-1969	1,3	1,2	1,6	1,9	2,0	1,8	1,6	1,6	1,6	2,2	1,8	1,2	1,2	19,8

Таблица 3 - Средняя температура воздуха при VII период 1999 2007 год													
Пункты	Месяцы											Год	
	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X		XI
Самара	-11,7	-13,7	-10,1	-2,9	3,6	18,9		21,6	20,6	13,4	2,7	-6,2	3,2
Саратов	-8,7	-10,8	-11,2	-0,9	6,7	17,5	17,8	24,5	21,6	15,9	5,7	-4,8	5,4
Волгоград	-4,2	-5,2	-9,8	1,5	10,4	18,2		24,7	24,6	17,4	7,8	2,4	6,0
Астрахань	-1,6	-2,9	-1,6	3,5	11,3	20,6	22,7	27,2	26,3	19,3	10,2	6,8	7,6

Таблица 4 - Среднее количество атмосферных осадков при VII период 2001-2007 год														
Пункты	Месяцы											Год		
	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X		XI	
Самара	0,4	2,6	1,5	0,9	1,9	0,3		6,8				0,2		1,8
Саратов	0,8	2,8	0,5	1,0	0,7	7,2	0,4	0,4	1,6			0,9	6,6	3,0
Волгоград	0,7	0,6	0,2	0,7	0,1	0,7			1,6	4,0		9,0		1,1
Астрахань	5,1	0,7	1,5	0,5	18,6	0,9	0,4					27,5	0,1	4,4

Исходным материалом послужили ежедневные данные по температуре воздуха за 1999 – 2007 гг. из архива.

В работе исследовалась также количество атмосферных осадков, выпадающих при воздействии деформационных полей. В.Л. Архангельским в работе было показано, что в Нижнем Поволжье главное влияние на особенности распределения сумм осадков за год и по сезонам оказывает циркуляция атмосферы. Также сказываются на особенностях распределения осадков условия подстилающей поверхности, но этот фактор не так значим, как роль циркуляции атмосферы в формировании осадков.

За день с осадками принято считать такой день, когда за сутки выпало 0,1мм и более осадков. Следы осадков, когда осадкомерное ведро только смочено осадками, но количество их менее 0,01 мм, в работе не рассматривались.

Исходными данными послужили данные об осадках [14] за 2001 – 2007гг. В таблице 4 представлено среднее количество осадков в деформационных полях (VII тип) в пунктах Самара, Саратов, Волгоград и Астрахань за период 2001 – 2007 гг.

Заключение. Полученные результаты по исследованию числа дней деформационных полей в Нижнем Поволжье на примере Самары, Саратова, Волгограда и Астрахани за период 1998 – 2006 гг. и сравнение этих результатов с результатами, полученными за более ранний период 1949-1969 гг. показывает, что число дней с этим процессом значительно уменьшилось. Среднее число дней в году с деформационным полем в Самаре, Волгограде и Астрахани стало меньше почти в 2 раза, а в Саратове – в 2,5 раза.

Повторяемость деформационных полей в рассматриваемый период по сравнению с периодом 1949 – 1969 гг. соответственно также уменьшилась почти в 2 – 2,5 раза.

При рассмотрении картины изменения средней температуры воздуха при VII типе за период 1999 – 2007 гг. хорошо видно, что средняя температура воздуха на метеостанции Самары составила 3°,0С, Саратова 5°,4С, Волгограда

6°,0С и Астрахани 7°,6С. По полученным данным по средней температуре воздуха хорошо видно, что при процессе VII типа средняя годовая температура воздуха возрастает по мере смещения с севера территории на юг.

При сравнении температуры воздуха при деформационных полях со средней многолетней можно сказать, что средняя температура в деформационных полях в Самаре ниже среднемноголетней температуры примерно на 2°,5С, в Саратове практически одинаковая, в Волгограде ниже на 1°,6 и в Астрахани ниже на 1°,4С.

Анализ данных по среднему количеству осадков за период 2001-2007 гг. показал, что по мере смещения на юг среднегодовое количество осадков в деформационных полях почти на всех станциях, кроме Волгограда, возрастает. Доля вклада количества атмосферных осадков при деформационных полях в годовое количество осадков в каждом пункте мала и составляет в Самаре 1,8мм, в Саратове 3,0мм, в Волгограде 1,1мм и в Астрахани 4,4мм.