Сибирский центр климато-экологических систем и образования

УДК 551.515

УТВЕРЖДАЮ

Директор, д.ф.м.н., профессор

_____ Гордов Е.П.

«____» _____ 2007 г.

ОТЧЕТ
О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

Динамические характеристики циклонической и антициклонической активности над Западной Сибирью

Государственный контракт № 02.517.11.9011
в рамках ФЦНТП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007-2012 годы

Научный руководитель _____ подпись, дата Н.В. Поднебесых

Томск 2007

СПИСОК ОСНОВНЫХ ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Научный руководитель, м. н. с.	_____ подпись, дата	Поднебесных Наталия Владимировна
Исполнители темы д. ф.-м. н., завлаб. ЛФКС	_____ подпись, дата	Ипполитов Иван Иванович
д. геогр. н., доцент	_____ подпись, дата	Горбатенко Валентина Петровна

РЕФЕРАТ

Отчет 17 с., 2 рис., 4 табл., 11 источников,

Объектами исследования являются барические образования (циклоны, антициклоны) влиявшие на погодные условия Западной Сибири в период с 1976-2005 гг.

Целью данных исследований является изучение циклонической и антициклонической деятельности на территории ограниченной 50 и 70° с. ш. и 60 и 110° в.д. за период 1976-2005 гг.

Для поведения данной работы была разработана классификация барических образований приходящих на исследуемую территорию с различных направлений.

По результатам проведенных исследований можно утверждать:

1. Число антициклонов, влияющих на погоду Западной Сибири значительно меньше, чем число циклонов. Их соотношение достаточно стабильно меняется в пределах от 1,6 до 2,0 как во внутригодовом, так и в межгодовом ходе.
2. Число циклонов и антициклонов, проходящих над Западной Сибирью, имеет хорошо выраженный внутригодовой ход и существенно влияет на погодные условия разных месяцев. Наибольшее число как циклонов, так и антициклонов проходит через территорию в весенний период, наименьшее в зимний.
3. Суммарное число циклонов и антициклонов различных типов, господствующих над территорией Западной Сибири в разные годы может изменяться в очень широких пределах: от 33-157 для циклонов, от 28-99 для антициклонов. Отчетливо выделяются продолжительные периоды (продолжительностью по меньшей мере в десятилетие) когда их число может более чем в 2 раза превышать годы минимума. Опираясь на собственные исследования и литературные источники [3, 8, 9], мы можем утверждать, что во второй половине прошедшего столетия такие периоды для Западной Сибири наблюдались, по меньшей мере, в периоды: 1952-1961гг., 1963-1967гг., 1976-1980 и 1991-2000 гг. Зарегистрированные минимумы повторяемости барических образований приходились на 1942-1951гг. и 1981-1990гг.
4. В период 1991-2000 гг. наблюдалась значительная активизация процессов местного цикло- и антициклогенеза.

Областью применения является прогноз погоды.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение..... 5
1. Характеристика исходных данных и методика их обработки 6
2. Характеристика барических образований, определявших погоду
над Западной Сибирью 8
Заключение 16
Список использованных источников 17

Введение

Общей циркуляцией атмосферы называют совокупность основных воздушных течений [1], которые осуществляют горизонтальный и вертикальный обмен масс воздуха. Воздушные течения представляют собой механизм обмена массами холодного и тёплого воздуха и, следовательно, переноса тепла и влаги, что формирует климатический режим отдельных регионов и планеты в целом. Они оказывают большое влияние на формирование особенностей циркуляции вод в океане. Особенно большое влияние циркуляция оказывает на облачность, осадки и изменение погоды.

Общая циркуляция атмосферы включает ряд крупномасштабных движений. Среди них наибольший масштаб имеет западный перенос масс воздуха, охватывающий тропосферу и часть стратосферы внетропических широт летом и всю стратосферу зимой. Он обусловлен тем, что из – за наличия температурного контраста между экватором и полюсом горизонтальная составляющая силы барического градиента в основном направлена от тропиков к полюсам, а также отклоняющим действием вращения Земли вокруг своей оси.

Одной из важных составляющих частей общей циркуляции атмосферы является циркуляция воздуха в системе внетропических циклонов и антициклонов, которые непрерывно возникают и разрушаются, оказывая большое влияние на характер межширотного обмена масс воздуха, посредством которого происходит перенос тепла из низких широт в высокие и холода из высоких широт в низкие.

Движения в атмосфере имеют вихревой характер и отличаются нестационарностью. Это приводит к тому, что атмосферная циркуляция, её структурные элементы непрерывно меняются. В результате вертикальной неоднородности атмосферы, характеристики которой изменяются с широтой, при переходе от одного слоя атмосферы к другому происходит изменение направления и скорости воздушных течений, что наряду с изменением в вертикальном и горизонтальном направлениях плотности воздуха создаёт неравномерное распределение кинетической энергии по вертикали и по горизонтали. Энергетический вклад различных слоёв атмосферы меняется также при переходе от сезона к сезону.

Закономерности изменений циркуляции атмосферы в разные сезоны связаны с неравномерным поступлением солнечной энергии к различным полушариям в один и тот же сезон и в разные сезоны в одном и том же полушарии. Особенно сильно это проявляется в северном полушарии, где большие пространства занимают материки, относительное охлаждение зимой материков и перегрев летом вызывают посредством

различий в энергетическом взаимодействии атмосферы с материками и океанами сезонные особенности поля давления и, поля течений.

Кроме вихревых движений в атмосфере наблюдаются и волновые движения. К ним относятся волны в зональном потоке с длиной волны 5000 км, называемые волнами Россби, волны меньшего масштаба, соответствующие отдельным циклонам и антициклонам, а также гравитационные волны. Волновые движения свойственны и различного рода поверхностям раздела, которые образуются в атмосфере.

Поле давления на некотором уровне в тропосфере определяется полем температуры. Поэтому градиент давления в среднем также направлен от низких широт к высоким. На Земле возникает перенос воздуха с запада на восток в результате закона сохранения момента количества движения. Однако температурные контрасты определяют не только интенсивность зонального движения воздуха, но и стимулируют возникновение вихревого компонента в форме циклонических и антициклонических вихрей, которые являются одним из основных механизмов межширотного обмена масс воздуха. Чем больше температурные контрасты, тем интенсивнее вихревое движение в тропосфере. Это способствует некоторому выравниванию температурного контраста путём переноса избытка тепла в высокие широты, а избытка холода – в низкие.

1. Характеристика исходных данных и методика их обработки

Изменение крупномасштабной атмосферной циркуляции рассматривается в качестве одной из причин процесса потепления, происходящего в последние десятилетие в Северном полушарии [4]. Однако, как показывают расчёты [5, 6] темпы потепления неодинаковы в различных географических регионах, поэтому изменение региональной циркуляции имеет существенное значение.

Целью настоящих исследований является изучение активности барических образований, определявших погоду на территории, ограниченной 50 и 70° с. ш. и 60 и 110° в.д. за период 1976-2005 гг.

В результате особенностей географического положения погода над Западной Сибирью характеризуется большей изменчивостью. Существование изменчивости связано с перемещением циклонов, развивающихся летом на полярном фронте, а зимой, преимущественно, на арктическом. Особенности траекторий циклонов, их повторяемость оказывает определяющее влияние на поля всех метеорологических элементов на исследуемой территории, следовательно, при изучении причин изменения климата анализ их многолетней изменчивости особенно актуален.

Крупномасштабная циркуляция над Западной Сибирью рассматривалась в работах [2, 3, 7-9]. В [8] анализируется повторяемость циклонов и антициклонов и географическая локализация путей их перемещения в летние месяцы периода 1942-1961 гг. Выделены три циркуляционные зоны: с наибольшей повторяемостью северо – западных и западных циклонов; с преобладанием западных циклонов; с преобладанием юго – западных циклонов. Наиболее интенсивная циклоническая деятельность в этот период наблюдалась в центральной зоне (52°-64° с. ш.), однако в 1963-1967 гг. область наибольшей повторяемости циклонов сместилась в более высокие широты (55-65° с. ш.) [3]. Область наибольшей повторяемости антициклонов в 1942-1961 гг. [8] располагалась между 48-56° с. ш., в 1963-1967 гг. она несколько сместилась в более низкие широты [2, 3].

Для получения климатических и динамических характеристик циклонической и антициклонической деятельности над Западной Сибирью в период 1976-2005 гг. были использованы приземные карты архива Гу Новосибирский ЦГМС-РСМЦ. В выбранном для исследования районе прослеживались все траектории центров барических образований, их повторяемость и давление в центре. В качестве циклона (антициклона) рассматривалась область пониженного (повышенного) давления при наличии хотя бы одной замкнутой изобары с характерной циркуляцией и структурой метеорологических полей.

Для идентификации барических образований различного генезиса в рассматриваемый период, нами была использована следующая классификация:

I. Циклоны, смещающиеся с западной составляющей вдоль 60-65 параллели с. ш. Циклоны смещаются с центральных районов ЕТР к Восточно-Сибирскому плоскогорью.

II. Западные циклоны, образующиеся на волне полярного фронта в районе Свердловска, Омска, Самары. Фронтальные разделы, расположенные в ложбине в широтном или юго-западном направлении почти всегда имеют волны.

III. Юго-западные циклоны, продвигающиеся из районов Каспийского и Аральского морей. С выходом этих циклонов связаны резкие изменения погоды, а термобарическое поле характеризуется сильно развитой меридиональностью направлений.

IV. Северные циклоны, смещающиеся с Северных районов Западной Сибири к югу или с запада на восток вдоль побережья Северного Ледовитого океана. Фронты быстро смещались по исследуемой территории, несколько задерживаясь в её восточной части.

V. Южные циклоны, образующиеся в районе оз. Балхаш и в районах Ашхабада, Ташкента, либо в междуречье Аму-Дарьи и Сыр-Дарьи, смещающиеся на северо-восток.

VI. Местные циклоны, образующиеся в районе междуречья Обь-Иртыш или на юге Западной Сибири.

VII. Северные циклоны, смещающиеся из районов Кольского полуострова, севера ЕТР и северного Урала на Омск.

VIII. Антициклоны с центром над Тувой, Алтаем, Монголией смещаются с юго-востока на северо-запад России.

IX. Антициклоны с центром над Арктикой (Новосибирские острова). Эти антициклоны перемещаются строго с севера от Арктики или с северо-востока от Новосибирских островов на юг.

X. Антициклоны с центром или блокирующий гребень над Уралом. Двигаются с северо-запада на юго-восток.

XI. Антициклоны выходящие с ЕТР. Смещаются строго с запада на восток.

XII. Причерноморские антициклоны, образующиеся в районе Чёрного и Каспийского морей и перемещающиеся с юго-запада на северо-восток.

Принятая нами классификация в целом не противоречит классификации в работах [7-8], однако мы сочли необходимым разделить некоторые из типов, опираясь на информацию о месте зарождения и траекторию перемещения барических образований.

2. Характеристика барических образований, определявших погоду над Западной Сибирью

В процессе исследований получено, что за исследуемый период общее число циклонов (Zn), определявших погоду над Западной Сибирью, в 1,4 раза превышало количество наблюдавшихся антициклонов (Az) (рис. 1), изменяясь в течение года от 1,2 до 1,6. В предыдущих исследованиях для территории Западной Сибири [3, 8] это соотношение составляет 1,6-1,8. Превышение в 1,5 раза числа циклонов над числом антициклонов наблюдается и на территории Европы [10] и на Дальнем Востоке [11], и их достаточно стабильное соотношение свидетельствует о наличии тесной взаимосвязи процессов цикло – и антициклогенеза.

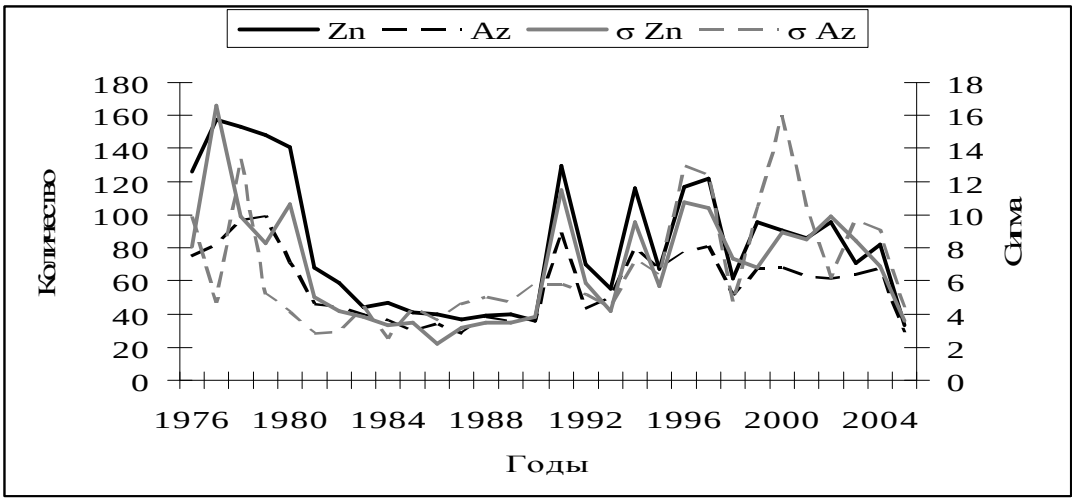

Рис.1 Межгодовая изменчивость числа циклонов и антициклонов над Западной Сибирью.

Средняя продолжительность пребывания над территорией одного циклона составляла 4,3 суток, а антициклона 4,7 суток. Наибольших высот в своем развитии достигают циклоны VI типа зимой, самыми низкими во все сезоны года являются циклоны I и VII типов зимой.

По числу барических образований, определявших погоду Западной Сибири, исследуемый период отчетливо делится на три временных отрезка: 1976-1980 гг. ($X_{ср}$ = 145, σ = 12), 1981-1990 гг. ($X_{ср}$ = 45, σ =3,6), 1991-2005 гг. ($X_{ср}$ = 86,3, σ = 7,9) (табл.1). Причем увеличение (уменьшение) общего числа циклонов и антициклонов (табл.2) всех типов происходит примерно в одни и те же годы. Эта закономерность не удивительна, поскольку процессы цикло- и антициклогенеза связаны между собой. Сравнивая материалы, представленные в работах [8,9], мы можем утверждать, что ежемесячно в летний период 1942-1951 гг. циклонов зарегистрировалось в среднем 6 циклонов, что почти в два раза меньше, чем в летние месяцы периода 1952-1961 гг., когда среднее месячное количество циклонов достигало 13. Т.е. на протяжении исследуемого в работах [8,9] периода наблюдалась долгопериодная изменчивость средних значений числа циклонов, вполне сопоставимая с результатами наших исследований.

Таблица 1- Суммарное число циклонов различных групп

Годы	Число циклонов по группам							Сумма в год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	
1976	18	11	9	20	18	34	16	126
1977	20	12	10	39	10	52	14	157
1978	26	8	26	26	12	37	18	153
1979	24	8	24	29	14	31	18	148
1980	26	12	14	34	13	33	9	141
1981	6	8	10	14	2	11	17	68
1982	10	10	6	14	4	3	12	59
1983	5	5	5	8	2	5	14	44
1984	1	6	8	12	6	7	7	47
1985	3	4	7	11	1	6	9	41
1986	4	6	7	8	5	2	8	40
1987	1	7	4	9	9	2	5	37
1988	0	6	3	8	10	4	8	39
1989	0	3	7	10	8	4	8	40
1990	1	5	4	4	6	3	13	36
1991	14	22	8	32	5	35	14	130
1992	9	6	1	14	17	7	16	70
1993	10	7	0	13	11	7	7	55
1994	0	27	14	17	9	22	26	115
1995	11	1	5	18	7	11	13	66
1996	0	13	17	26	7	24	30	117
1997	0	26	23	15	8	21	29	122
1998	3	7	1	10	8	9	24	62
1999	1	17	9	19	13	17	20	96
2000	1	25	3	11	17	13	21	91
2001	13	16	7	17	0	7	26	86
2002	7	20	12	17	1	8	31	96
2003	15	5	7	14	0	5	25	71
2004	9	13	15	8	4	7	25	81
2005	0	2	2	8	4	8	9	33
$X_{ср}$	8	11	9	16	8	15	16	82
σ	8.3	7.2	6.7	8.7	5.1	13.1	7.7	39.8

Таблица 2 - Суммарное число антициклонов различных групп

Годы	Число антициклонов по группам					Сумма в год
	VIII	IX	X	XI	XII	
1976	7	21	3	17	27	75
1977	9	20	13	21	18	81
1978	10	21	2	33	31	97
1979	14	21	15	26	23	99
1980	15	17	7	17	15	71
1981	9	8	8	14	7	46
1982	12	9	4	9	10	44
1983	13	12	2	6	7	40
1984	7	11	5	8	5	36
1985	11	9	1	7	2	30
1986	10	6	4	11	3	34
1987	6	9	0	11	2	28
1988	9	10	2	14	3	38
1989	11	6	2	13	4	36
1990	9	9	0	15	3	36
1991	26	17	10	20	18	91
1992	10	4	7	17	5	43
1993	17	7	6	9	11	50
1994	29	11	13	13	14	80
1995	20	4	11	18	14	67
1996	36	11	5	20	5	77
1997	35	8	8	21	8	80
1998	14	9	7	16	14	60
1999	25	14	6	22	0	67
2000	39	16	0	13	0	68
2001	6	10	2	16	29	63
2002	8	6	10	20	18	62
2003	2	12	5	20	25	64
2004	9	17	3	27	11	67
2005	7	7	1	12	2	29
$X_{ср}$	14	11	5	16	11	58
σ	9.9	5.1	4.2	6.2	9.1	21.2

В 1963-1967 гг. [3] за год регистрировалось в среднем 129 циклонов и 66 антициклонов (в летние месяцы, в среднем, по 10 циклонов ежемесячно), что сравнимо с количеством барических образований, проходивших над Западной Сибирью в периоды 1976-1980 и 1991-2000 гг. Что касается направления движения циклонов, то по данным [8] в тёплый период года наблюдался, преимущественно, выход западных и северо-западных циклонов “умеренной” интенсивности, с давлением в центре 1001-1015 гПа. На исследуемом нами отрезке времени в тот же период года наблюдался, преимущественно, выход западных и южных циклонов с давлением в центре 1001-1004 гПа (табл.3). Таким образом, можно заметить, что в годы, когда количество циклонов проходящих через территорию Западной Сибири увеличивается, они становятся и более глубокими. Например, среднее давление в центре циклонов II типа в период 1981-1990 гг. составляло, в среднем, 1003,0 гПа (σ = 7,3), а в период 1991-2000 гг. составляло 999,8 гПа (σ = 7,0).

Таблица 3 - Среднее многолетние значения давления в центрах циклонов над Западной Сибирью (1981-2005 гг.)

Годы	Барическое образование (гПа)											
	Тип Zn							Тип Az				
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1981	999.2	1005.6	1005.5	1000.7	1005.0	1018.6	987.9	1035.6	1028.1	1031.3	1031.8	1033.6
1982	997.0	1003.5	1003.3	995.5	1006.3	1010.0	987.5	1034.2	1031.7	1021.3	1031.7	1028.5
1983	1000.0	99.0	1006.0	994.4	1005.0	1013.0	984.6	1037.3	1028.3	1035.0	1018.9	1027.1
1984	1005.0	998.3	1003.8	998.8	1005.0	1019.3	993.6	1042.1	1031.4	1039.0	1026.3	1032.0
1985	985.0	1001.3	995.0	994.1	1005.0	1014.2	997.2	1034.1	1032.8	1035.0	1023.6	1042.5
1986	993.8	996.7	1000.0	995.6	1004.0	1012.5	995.3	1034.5	1025.0	1033.8	1028.6	1026.7
1987	1010.0	1001.4	1001.3	997.2	1006.1	1015.0	994.0	1045.0	1027.2	-	1029.1	1027.5
1988	-	1003.3	1000.0	999.4	1001.5	1017.5	991.3	1038.9	1026.5	1027.5	1030.4	1030.0
1989	-	993.3	1000.0	994.5	996.9	1010.0	989.4	1029.1	1025.8	1027.5	1030.0	1028.8
1990	1005.0	1001.0	998.8	987.5	1006.7	1016.7	987.3	1033.3	1026.7	-	1030.0	1031.7
1991	997.9	1001.1	1003.1	993.3	1002.0	1009.4	993.9	1029.0	1025.6	1031.0	1026.5	1030.0
1992	992.2	1005.0	1000.0	998.2	1006.2	1006.4	989.4	1034.5	1028.8	1025.0	1027.6	1029.0
1993	987.5	997.1	-	994.6	1001.8	1009.3	987.9	1034.4	1025.7	1030.0	1035.6	1022.7
1994	-	1000.4	1001.8	987.4	1009.0	1005.9	992.9	1028.6	1022.7	1023.8	1025.0	1027.5
1995	993.6	990.0	1003.0	990.0	1004.3	1005.5	992.9	1035.8	1026.3	1026.8	1029.7	1029.6

1996	-	1001.2	1001.5	999.4	986.4	1009.3	999.4	1027.1	1027.3	1028.0	1031.8	1025.0
1997	-	1001.0	1003.3	993.7	1001.9	1003.4	988.6	1028.2	1031.9	1025.6	1025.5	1026.9
1998	996.7	995.4	995.0	1000.0	1001.3	1007.8	995.5	1035.6	1026.4	1031.4	1025.9	1024.6
1999	1010.0	1003.2	1001.7	997.9	1008.1	1008.2	993.5	1032.0	1028.6	1024.2	1025.2	-
2000	990.0	1003.2	1005.0	994.1	1005.3	1002.7	996.2	1027.6	1024.1	-	1027.7	-
2001	999.2	1000.6	1001.4	1000.9	-	1010.7	998.8	1032.5	1035.0	1015.0	2021.9	1027.1
2002	1001.7	1002.1	1002.7	999.4	1015.0	1005.7	999.0	1040.7	1037.0	1028.9	1023.7	1025.9
2003	996.3	1006.0	1002.9	994.3	-	1012.0	997.6	1037.5	1028.8	1021.0	1030.3	1028.4
2004	992.0	1004.6	1003.0	995.6	997.5	1014.3	997.8	1036.1	1029.4	1015.0	1027.6	1028.6
2005	-	1002.5	1002.5	995.6	1002.5	1015.0	992.8	1043.6	1022.1	1040.0	1027.1	1037.5
Ср.	997.5	1000.7	1001.7	995.7	1003.6	1010.9	993.0	1034.7	1028.1	1028.0	1027.7	1029.2
σ	6.9	3.8	2.7	3.7	5.3	4.7	4.2	4.9	3.6	6.6	3.6	4.3

Кроме того, существуют различия в повторяемости циклонов различного генезиса на разных отрезках исследуемого нами периода (таб.1). Например, количество циклонов I типа было значительным только в период с 1976 по 1981 гг. С начала 90-х резко увеличилось количество циклонов VII и II типов. Несмотря на то, что общее количество циклонов IV типа в два раза превышает количество циклонов III типа, их межгодовая повторяемость изменяется практически пропорционально, принимая максимальные и минимальные значения в одни и те же годы, причем максимальные значения на исследуемом отрезке времени наблюдались дважды. В повторяемости циклонов V группы нет ярко выраженных максимумов и минимумов.

Особого внимания заслуживают циклоны, образовывающиеся над Западной Сибирью (VI тип). Проведенные исследования позволили нам убедиться, что на фоне общего уменьшения или увеличения барических образований, перемещавшихся над территорией Западной Сибири, число местных циклонов так же синхронно уменьшалось и увеличивалось. Например, в период 1976-1980 гг. среднее число образовавшихся за год циклонов такого типа составляло 37 (σ = 8) в 1981-1990 гг. 5 (σ = 2,8), в 1991-2005 гг. 13 (σ = 8,6). За весь исследуемый период наибольшее количество местных циклонов наблюдалось летом. Несколько изменялась и средняя глубина циклонов: например в 1981-1990 гг. она составляла, в среднем, 1014,7 гПа, а в 1991-2005 гг. циклоны стали более глубокими, среднее давление в центре составило 1008,4 гПа. Эти признаки являются свидетельством того, что процессы циклогенеза над Западной Сибирью претерпевают долговременные периоды ослабления и обострения.

Что касается давления в центрах других циклонов, проходивших над исследуемой территорией (табл.3), то здесь картина разнообразная. За весь исследуемый период во всех типах циклонов давление колебалось в пределах от 950,0 гПа до 1043,3 гПа, наиболее глубокими были циклоны V группы, наименее VII. Давление в центрах антициклонов изменялось не столь значительно: максимальные значения отмечались в VIII типе антициклонов, причем изменялось давление в пределах от 1027,1 гПа до 1045,0 гПа, а минимальные в XI типе и варьировало в пределах 1018,9-1035,6 гПа.

Число Zn и Az, проходивших над Западной Сибирью, имело хорошо выраженный внутригодовой ход (рис. 2). Число Zn, зарегистрированных весной в 1, 2 раза превышает число Zn отмеченных зимой. Наибольшее число Az отмечено весной, оно в 1,3 раза больше, чем зимой. Полученные результаты хорошо согласуются с выводами, полученными ранее [3] и объясняют изменчивость погоды, наблюдаемой над территорией Западной Сибири в весенний период, и продолжительные морозные периоды в зимний период, вызванные стационированием антициклонов VIII типа. Однако повторяемость некоторых типов барических образований обнаружила существенные различия и во внутригодовом ходе (табл.4) что обеспечивает сезонные изменения погоды Западной Сибири. Например, в теплый период исследуемого нами отрезка времени существенно увеличивается количество циклонов, приходивших по юго-западным и западным траекториям: II, III, и V типов, с сентября резко увеличивалось количество циклонов VI и VII типов, обеспечивающих похолодание. В то же время, несмотря на то, что общее за весь период число циклонов I типа изменялось от 12 в январе до 26 в ноябре, (при этом σ изменялось от 3,6 до 6,3), ярко выраженных сезонных максимумов (минимумов) не наблюдалось. Для западных (II тип), юго-западных (III тип), южных (V тип), местных (VI тип) циклонов был отмечен один максимум - летний. Циклоны II, V, VI типов обнаруживают наиболее ярко выраженный сезонный ход и обеспечивают весенне-осенние перестройки циркуляции атмосферы над исследуемым районом.

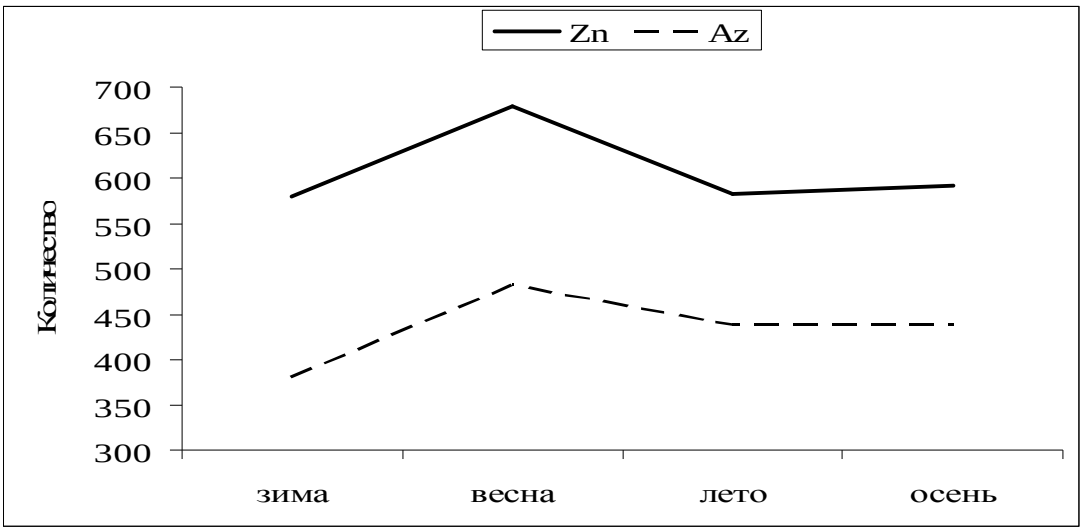

Рис.2 Внутригодовая изменчивость числа циклонов и антициклонов над Западной Сибирью.

Таблица 4 - Средняя месячная интенсивность барических образований за период 1976-2005 гг.

Тип	Месяцы											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Zn I	10.4	8.0	7.5	9.8	10.1	8.1	6.9	9.5	8.9	9.3	14.0	8.5
Zn II	7.1	8.1	11.3	5.9	4.9	5.3	4.7	5.5	5.2	7.7	8.2	8.8
Zn III	6.5	11.9	6.3	8.7	5.5	5.8	3.4	2.6	8.1	5.3	8.2	9.2
Zn IV	9.7	9.3	9.3	7.4	8.0	7.0	7.3	9.3	7.7	7.1	8.1	9.5
Zn V	6.6	9.7	6.9	7.2	7.8	4.9	4.0	4.9	5.7	8.7	8.8	4.1
Zn VI	7.3	5.3	4.2	6.0	3.4	2.7	4.6	3.7	5.3	7.1	7.1	4.5
Zn VII	12.0	7.0	8.6	9.6	8.2	8.4	9.3	6.0	7.4	10.6	8.7	9.1
AzVIII	12.8	12.9	9.2	3.3	4.6	3.6	4.5	2.8	5.5	4.5	5.8	9.2
Az IX	3.8	3.8	5.7	4.7	3.9	3.4	2.8	3.4	4.3	3.6	4.0	5.4
Az X	-	4.2	4.1	6.7	3.1	4.1	2.7	2.3	4.0	3.1	4.7	-
Az XI	4.7	8.1	3.5	5.5	3.8	2.0	2.4	2.7	2.7	3.3	5.4	3.9
Az XII	4.6	10.5	3.0	4.3	2.4	5.2	1.5	3.8	3.8	4.0	4.6	4.4

Как и ожидалось, ярко выраженный, но противоположный сезонный ход обнаруживают антициклоны VIII и IX типов, с первым из них связаны морозные периоды зимы, второй оказывает существенное влияние на погоду летнего периода. По два максимума, приходящиеся на разные месяцы года обнаруживает повторяемость антициклонов X, XI и XII типов.

Заключение

По результатам проведенных исследований можно утверждать:

1. Число антициклонов, влияющих на погоду Западной Сибири значительно меньше, чем число циклонов. Их соотношение достаточно стабильно меняется в пределах от 1,6 до 2,0 как во внутригодовом, так и в межгодовом ходе.
2. Число циклонов и антициклонов, проходящих над Западной Сибирью, имеет хорошо выраженный внутригодовой ход и существенно влияет на погодные условия разных месяцев. Наибольшее число как циклонов, так и антициклонов проходит через территорию в весенний период, наименьшее в зимний.
3. Суммарное число циклонов и антициклонов различных типов, господствующих над территорией Западной Сибири в разные годы может изменяться в очень широких пределах: от 33-157 для циклонов, от 28-99 для антициклонов. Отчетливо выделяются продолжительные периоды (продолжительностью по меньшей мере в десятилетие) когда их число может более чем в 2 раза превышать годы минимума. Опираясь на собственные исследования и литературные источники [3, 8, 9], мы можем утверждать, что во второй половине прошедшего столетия такие периоды для Западной Сибири наблюдались, по меньшей мере, в периоды: 1952-1961гг., 1963-1967гг., 1976-1980 и 1991-2000 гг. Зарегистрированные минимумы повторяемости барических образований приходились на 1942-1951гг. и 1981-1990гг.
4. В период 1991-2000 гг. наблюдалась значительная активизация процессов местного цикло- и антициклогенеза.

Список использованных источников

1. Климатология. – Л.: Гидрометеоиздат, 1989. – 568 с.
2. Багров Н. А., Кондратович К. В. Долгосрочные метеорологические прогнозы. - Л.: Гидрометеоиздат, 1985. – 248 с.
3. Бордовская Л. И., Цибульский А. Е. Повторяемость и скорость движения циклонов и антициклонов над Западной Сибирью. // Вопросы географии Сибири. Томск: Изд - во. ТГУ, 1976. - Вып. - 9. - С. 22 – 29.
4. Особенности динамики климата Северного полушария в XX столетии / В. И. Бышев, Н. К. Кононова, В. Г. Нейман, Ю. А. Романов // Доклады АН. - 2002. - Т. 384, № 5. - С. 674 – 681.
5. Груза Г. В., Ранькова Э.Я. Обнаружение изменений климата: состояние, изменчивость и экстремальность климата // Метеорология и гидрология. – 2004. - № 4. – С. 50 – 67.
6. Современные природно климатические изменения в Сибири: ход среднегодовых приземных температур и давления / И. И. Ипполитов, М. В. Кабанов, А. И. Комаров, А. И. Кусков // География и природные ресурсы. - 2004. - № 3. – С. 90 – 96.
7. Нарожная О. В., Нарожный Ю. К., Попова К. И. Циркуляционный режим и гидротермические условия зим Алтая // Гляциология Сибири. - Томск: Изд - во ТГУ, 1993. - Вып. 4 (19). - С. 182 – 198.
8. Попова К. И. К вопросу о циркуляции атмосферы над Западной Сибирью в летний период. // Тр / Геолого- геогр. об - ва. - 1964. - Вып. 164. - С. 64 – 73.
9. Попова К. И. Краткая характеристика связей осадков с циркуляционным режимом за тёплый период над юго – восточной частью Западно–Сибирской низменности. – Томск: Изд–во Томс. ун-та. – 1962. – Вып. 2. - С. 136–148.
10. Архангельский В. Л. Региональная синоптика Нижнего Поволжья. – Б. м. Изд-во Сарат. ун-та, 1968. – 208 с.
11. Архангельский В. Л. Пути и скорости перемещения циклонов и антициклонов в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке // Труды Дальне–восточного НИГМИ. - 1965. Вып. 1.