

УДК 551.513.22

Связь климатических характеристик с антициклонической активностью в зимний период над Сибирью в 1976–2011 гг.

Н.В. Поднебесных, И.И. Ипполитов*

Институт мониторинга климатических и экологических систем СО РАН
634055, г. Томск, пр. Академический, 10

Поступила в редакцию 22.04.2019 г.

Для региона Сибири (50–70° с.ш.; 60–110° в.д.) по данным 163 метеорологических станций определены временные ряды усредненных по территории температуры, приземного давления и облачности в зимний период (декабрь–февраль) за 1976–2011 гг. Для этого же временного промежутка по данным приземных синоптических карт определено общее количество антициклонов и давление в их центрах. Установлено, что изменчивость климатических характеристик и характеристик антициклонической активности различается в двух временных интервалах: 1976–1990 гг. и 1991–2011 гг. В первом из них температура и облачность возрастают, а приземное давление падает. При этом уменьшается число антициклонов и происходит их интенсификация, т.е. рост давления в центрах. Во втором временном интервале происходят противоположные изменения. Анализ корреляций между характеристиками климата и антициклонической активности позволил однозначно объяснить влияние антициклонов на приземное давление и облачность.

Ключевые слова: приземная температура воздуха, приземное давление, облачность, антициклоническая активность, территория Сибири; surface temperature, surface pressure, cloudiness, anticyclonic activity, the territory of Siberia.

Введение

Изменчивость погоды и климата региона во многом обусловлена повторяемостью крупномасштабных атмосферных вихрей: циклонов, несущих осадки, и антициклонов, обеспечивающих длительные периоды малооблачной и сухой погоды [1]. Поэтому связь изменений климата с изменениями характеристик антициклонов на продолжительных временных интервалах представляет теоретический и практический интерес.

За рассматриваемый в настоящей работе временной интервал 1976–2011 гг. изменился как глобальный, так и региональный климат. Глобальная температура после ускоренного роста в 1976–2000 гг. перешла в стадию сильно замедленного роста с 2000 г. по настоящее время, т.е. возникла пауза в современном глобальном потеплении [2, 3]. Выполненные в связи с этим региональные исследования показали, что с начала 1990-х гг. в средних широтах северного полушария начали формироваться отрицательные тренды зимних температур [4–6], повлиявшие на замедление глобального потепления.

Цель настоящей работы – изучение связи между изменением климатических характеристик и антициклонической активностью в зимний период над территорией Сибири (50–70° с.ш.; 60–110° в.д.) в 1976–2011 гг.

Исходные данные и методика исследования

Для расчета временных рядов усредненных по территории значений приземной температуры, приземного давления и облачности для зимнего периода (декабрь–февраль) использовались ежесуточные данные наблюдений на 163 метеорологических станциях в исследуемом регионе (Центр распределения данных NOAA, <ftp://ftp.cdc.noaa.gov>) за 1976–2011 гг. По суточным значениям рассчитывались среднемесячные значения климатических характеристик с использованием методики, описанной в [7], а по среднемесячным – значения за зимний сезон.

Для устранения влияния пространственной неоднородности расположения метеорологических станций проводилась пространственная интерполяция рассчитанных для каждой станции сезонных значений климатических характеристик на сетке 1°×1° по алгоритму обыкновенного крайгинга [8]. Вычисление площадных оценок, связанных с пространственным распределением какой-либо величины, проводилось в равноплощадной проекции. По рассчитанным величинам в узлах сетки выполнялись расчет выборочной плотности $P_x(x)$ с последующим расчетом выборочной функции распределения $F_x(x)$, по которым определялись средние по рассматриваемой территории величины.

Оценка значимости трендов определялась по двустороннему t -тесту нулевой гипотезы по уровню значимости $\alpha = 0,05$. В анализе использовались

* Наталья Владимировна Поднебесных (podnebesnykhnv@inbox.ru).

выборки с разным количеством элементов и разной величиной дисперсии, что влияет на оценку погрешности трендов, поэтому одно и то же значение тренда может быть, при других равных условиях, в одном случае значимым, а в другом незначимым.

В качестве исходной базы для исследования характеристик антициклонов использовались приземные синоптические карты за стандартные метеорологические сроки (в 00, 06, 12, 18 часов СГВ) за 1976–2011 гг. с последующей ручной обработкой (мануальный трекинг).

Методика мануального трекинга заключалась в последовательном анализе оператором 6-часовых приземных синоптических карт абсолютной топографии на уровне 1000 гПа. Положение антициклона определялось визуально по конфигурации первой замкнутой изобары. Антициклон принимался в обработку, если его центр находился в пределах рассматриваемой территории либо располагался вне ее пределов, но его хорошо развитая периферия покрывала не менее 25% площади региона.

Траектории движения центров антициклонов внутри рассматриваемой территории не определялись, однако проводился учет направлений, по которым каждый антициклон входил в исследуемый регион. В анализе рассматривались количество антициклонов и величина давления в их центрах.

Как и для каждого метода анализа, при применении мануального трекинга возникает вопрос о достоверности получаемых результатов. Оценкам погрешностей в детектировании циклонов методами автоматического трекинга посвящена работа [9]. В ней указано, что применение 15 различных методик трекинга зимних циклонов Северного полушария за 1989–2009 гг. на одной и той же базе данных ERA-Interim приводит к существенным различиям в числе циклонов, причем с лучшими оценками для глубоких циклонов.

Большая часть характеристик антициклонов, анализируемых в настоящей работе, была получена одним оператором. Для определения допускаемой при этом индивидуальной ошибки была реализована методика, приведенная в [10]. Для территории 45–80° с.ш. и 60–180° в.д. генерировались карты высоты геопотенциала 1000 гПа для февраля во временном промежутке 1979–2011 гг. По этим картам четыре оператора проводили мануальный трекинг количества циклонов и величины давления в их центрах. Общее количество всех циклонов, выявленное операторами, хорошо согласуется между собой (СКО = 1,2), за исключением двух лет на начальном этапе обработки, когда значение одного оператора заметно отличается от трех других. Для числа интенсивных циклонов (< 980 гПа) СКО составило 0,8.

Так как одной из задач исследования было выявление значимых тенденций временных изменений характеристик антициклонической активности на рассматриваемой территории, для уменьшения высокочастотных колебаний (двухлетних и пятилетних) к исходным данным применялся низкочастотный фильтр с частотой обрезания, соответствующей десятилетнему периоду.

Классификация барических образований по траекториям их вхождения на исследуемую территорию приведена в [11]. В настоящей работе антициклоны объединялись в три группы: западные, северные и южные. В западную группу вошли антициклоны, смещающиеся с запада на восток из европейской части России. В северную группу вошли антициклоны, смещающиеся из Арктики, и антициклоны, образующиеся над Уралом. В южную группу вошли юго-западные антициклоны, образующиеся в районе Черного и Каспийского морей, и юго-восточные антициклоны, образующиеся над Тывой, Алтаем и Монголией.

Изменчивость климатических характеристик

Межгодовая изменчивость усредненной по рассматриваемой территории температуры для зимнего периода показана на рис. 1, а. Поведение сглаженной кривой на рис. 1, а позволяет разделить весь временной интервал 1976–2011 гг. на два подинтервала: 1976–1990 гг. (когда температура росла) и 1991–2011 гг. (когда температура понижалась).

Рост температуры в 1976–1990 гг. отражает глобальное потепление, связанное с увеличением концентрации антропогенных газов. Похолодание в 1991–2011 гг. наиболее часто связывают с таянием арктических льдов, также как ускорение роста приземной температуры воздуха над Баренцевым и Карским морями, которое ослабляет меридиональный градиент температуры между низкими и высокими широтами и вызывает уменьшение западного переноса тепла и влаги из Атлантики на континент Евразию. Этот эффект особенно проявляется в зимний период, когда не подвергшиеся летнему таянию участки открытой воды обеспечивают эффективную передачу тепла и влаги от теплого океана в холодную тропосферу. Кроме этого, ослабление западного переноса способствует образованию блокирующих антициклонов на севере Европы, связанному с таянием льдов [12–14].

Среднегодовая температура зимнего периода за 1976–2011 гг. составила $-20,9^{\circ}\text{C}$, тренд потепления $-0,16^{\circ}\text{C}/\text{год}$, а тренд похолодания в 1991–2011 гг. равен $-0,13^{\circ}\text{C}/\text{год}$.

Усредненное по территории приземное давление (рис. 1, б) показывает противофазное изменение с температурой. Такое распределение зимнего давления в средних широтах азиатского материка связано с поведением зимнего Сибирского антициклона.

В [15] приведены временные ряды зимних температур и давления приземного воздуха в регионе с координатами 40–60° с.ш. и 80–120° в.д. за 1948–2003 гг., при этом выявлены противоположно направленные тренды температуры (рост) и давления (понижение) и указана их связь с ослаблением зимнего Сибирского антициклона. Ослабление его интенсивности в области 40–60° с.ш. и 70–120° в.д. с середины 1970-х гг. до 1995 г. также показано в [16]. Однако в более поздней работе [17] приведены данные по изменению интенсивности Сибирского антициклона 1949–2010 гг., из которых следует,

что с середины 1990-х гг. он усиливался. Это усиление показано и в [18].

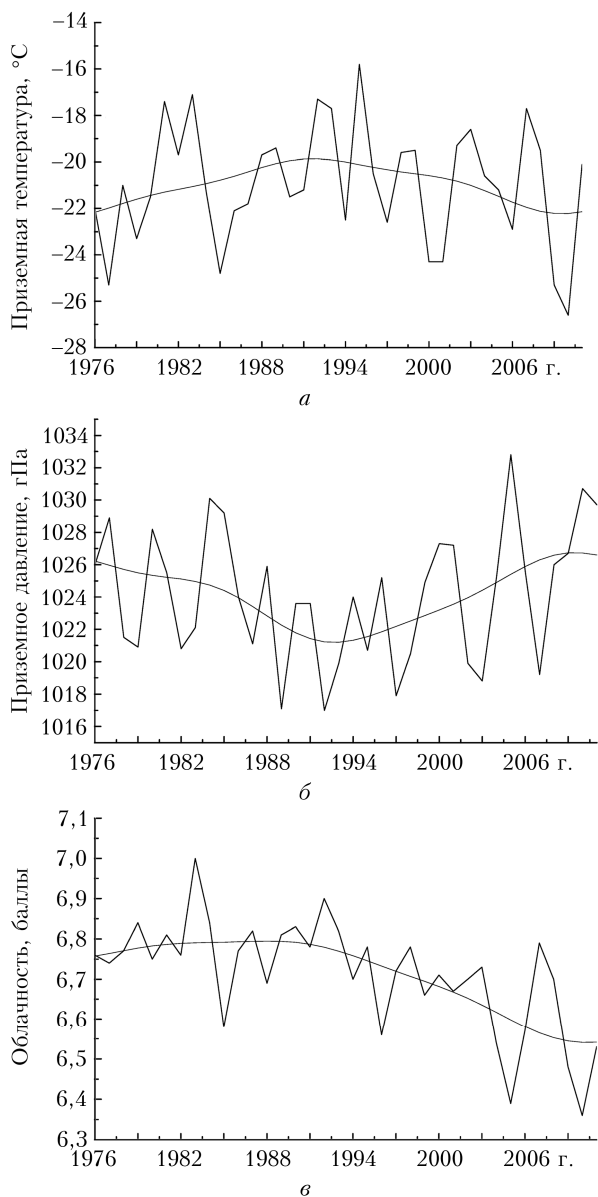


Рис. 1. Усредненные по территории и по зимнему периоду (декабрь – февраль) временные ряды: *а* – температуры; *б* – приземного давления; *в* – облачности над Сибирью за 1976–2011 гг.; здесь и далее плавная сплошная линия – 10-летнее скользящее сглаживание

Изменчивость усредненного по территории балла общей облачности, рассчитанного для зимнего периода по данным наблюдений на метеорологических станциях, показана на рис. 1, *в*.

Авторами [19] выполнены модельные расчеты изменения характеристик циклонической активности и облачности внетропических широт северного полушария в XXI в. для сценария A2 изменения парниковых газов. Выявлено снижение в 1860–2100 гг. как общего количества облаков, так и плотности упаковки циклонов.

Рисунок 1, *в* подтверждает этот вывод для общей облачности в исследуемый период времени. Для

всего временного промежутка 1976–2011 гг. отрицательный тренд составил $-0,008$ балла/год, но в 1976–1990 гг. имеет место слабый положительный тренд ($0,002$ балла/год), а в 1991–2011 гг. более интенсивный отрицательный ($-0,014$ балла/год). Эти оценки согласуются с оценками изменчивости общей облачности для азиатской территории России, полученными в [20]. По ним в период 1961–1990 гг. общая облачность увеличивалась со скоростью $0,002$ балла/год, а в период 1971–2000 гг. уменьшалась со скоростью $0,001$ балла/год.

Оценки изменчивости общей облачности, несколько отличающиеся от сделанных в настоящей работе, приведены в [21], где для зимы в климатически однородных районах 08 и 09 (климатические районы, выделенные авторами работы [21]), занимающих большую часть исследуемой нами территории, получены положительные тренды общей облачности для интервала 1976–2005 гг. и отрицательные – для интервала 2006–2013 гг.

Изменчивость характеристик антициклонов

На рис. 2, *а* показан временной ход общего числа зимних антициклонов над рассматриваемой территорией, а на рис. 2, *б–г* – временной ход антициклонов, смещающихся по северным, западным и южным траекториям.

Общее количество зимних антициклонов на исследуемой территории составило 300 со среднегодовым числом 8. Из 300 зимних антициклонов 66 смещались по северным траекториям, 63 – западным и 171 – южным, со среднегодовыми значениями 2, 2 и 5 соответственно.

За весь исследуемый период общее количество зимних антициклонов статистически незначимо повышается ($0,004$ антициклона/год). В 1976–1990 гг., когда рост температуры был существенным, снижение количества антициклонов было статистически незначимым ($-0,24$ антициклона/год), как и в 1991–2011 гг. ($-0,01$ антициклона/год), когда тренд потепления сменился трендом похолодания.

В увеличение количества антициклонов по всему временному промежутку вносят вклад северные антициклоны с незначимым положительным трендом ($0,02$ антициклона/год); западные и южные антициклоны имеют незначимый отрицательный тренд ($-0,01$ антициклона/год). В 1976–1990 гг. антициклоны южного направления показывают значимый отрицательный тренд ($-0,14$ антициклона/год), а антициклоны западного и северного направлений – незначимые отрицательные тренды ($-0,04$ и $-0,06$ антициклона/год). В 1991–2011 гг. значимо увеличивается количество северных антициклонов ($0,15$ антициклона/год), тогда как количество западных и южных антициклонов незначимо снижается ($-0,01$ и $-0,15$ антициклона/год).

На рис. 3 показаны временные ряды давления в центрах зимних антициклонов, которое определялось для стадии максимального развития, даже если при этом центр антициклона находился вне пределов

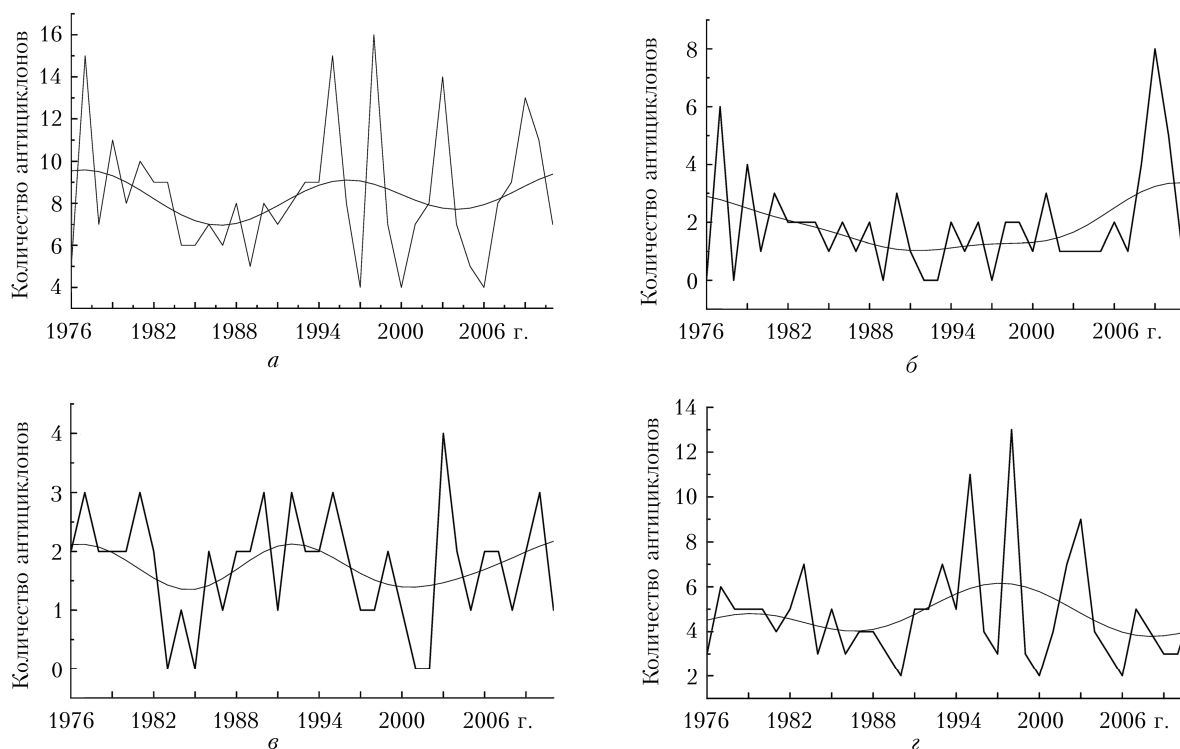


Рис. 2. Временная динамика количества зимних антициклонов за 1976–2011 гг.: *а* – все антициклоны; *б* – антициклоны, смещающиеся по северным, *в* – западным, *г* – южным траекториям над Сибирью

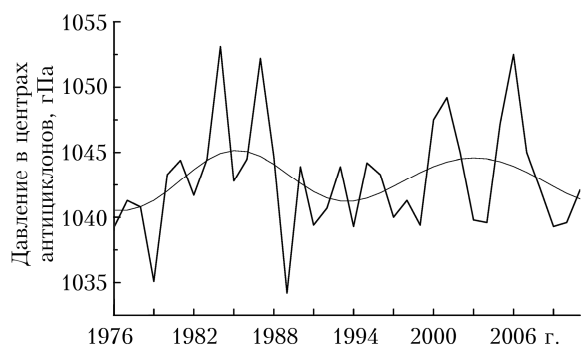


Рис. 3. Временная динамика давления в центрах зимних антициклонов над Сибирью за 1976–2011 гг.

рассматриваемой территории. Многие исследователи рассматривают давление в центре циклона как меру его интенсивности, что и принимается в настоящей работе.

Для зимних антициклонов (рис. 3) за весь исследуемый период тренд давления положительный и незначимый (0,04 гПа/год). В период потепления 1976–1990 гг. незначимый положительный тренд давления (0,32 гПа/год) свидетельствует об усилении антициклонов, причем усиление затрагивает северные (0,73 гПа/год) и южные (0,55 гПа/год) антициклоны, в то время как западные ослабевают (–0,13 гПа/год). В период похолодания 1991–2011 гг. ослабевают западные (–0,30 гПа/год) антициклоны, тогда как северные и южные меняют свою интенсивность незначимо (0,01 и 0,09 гПа/год соответственно).

Наиболее интенсивными являются зимние антициклоны, смещающиеся по южной траектории дви-

жения (1045,3 гПа), тренд давления для них положительный и незначимый (0,04 гПа/год), давление же в центрах зимних антициклонов, смещающихся по западным и северным траекториям, ниже и имеет относительно одинаковые значения в центрах (1038,1 и 1037,4 гПа), тренд давления отрицательный и незначимый (–0,06 и –0,23 гПа/год).

Корреляционные связи между климатическими характеристиками и антициклонической активностью

В таблице представлены коэффициенты корреляции общего количества антициклонов с температурой, приземным давлением и облачностью в зимний период для исследуемой территории, вычисленные из сглаженных рядов этих характеристик. Статистически значимые на уровне 95% величины выделены полужирным. Корреляции, вычисленные из несглаженных рядов, варьируются по величине в пределах 0,08 ÷ 0,27 и статистически незначимы.

Коэффициенты корреляции общего количества зимних антициклонов с температурой, приземным давлением и облачностью для территории Сибири за 1976–2011 гг., вычисленные по сглаженным рядам этих характеристик

Временной интервал	Приземная температура	Приземное давление	Общая облачность
1976–1990 гг.	–0,90	0,79	–0,90
1991–2011 гг.	0,01	–0,10	0,05
1976–2011 гг.	–0,41	0,23	–0,20

Связь количества антициклонов с климатическими характеристиками наиболее тесная для периода

потепления 1976–1990 гг. и ослабевает в период похолодания 1991–2011 гг. Отрицательная корреляция числа антициклонов и температуры для первых двух временных промежутков говорит о том, что в эти периоды при снижении количества антициклонов температура повышается (см. рис. 1, а, рис. 2, а), а при увеличении — понижается. В период похолодания отмечается незначительная положительная корреляция количества антициклонов и температуры, что демонстрирует повышение температуры при увеличении количества антициклонов и наоборот.

Положительная корреляция числа антициклонов с приземным давлением для двух первых временных интервалов говорит о том, что уменьшение числа антициклонов за весь период и в 1976–1990 гг. приводит к снижению приземного давления (см. рис. 1, б, рис. 2, а), и наиболее ярко это проявляется во втором временном промежутке. Отрицательная корреляция в 1991–2011 гг. показывает, что увеличение числа антициклонов приводит к росту приземного давления, что соответствует зависимости приземного давления от интенсивности Сибирского антициклона в зимний период на рассматриваемой территории.

Так, согласно [17, 22], интенсивность зимнего Сибирского антициклона, вычисленная в базах данных NCEP/NCAR и HadSLP2r для района 40–65° с.ш. и 80–120° в.д., снижается в 1977–1993 гг. и растет в 1993–2007 гг. Из этого можно сделать вывод, что основным фактором, формирующим изменчивость зимнего поля давления на рассматриваемой территории, является интенсивность этого антициклона.

С его прохождением над территорией связана устойчивая безоблачная погода, обусловленная нисходящими движениями воздуха в системе циркуляции антициклона. Поэтому можно ожидать отрицательную корреляцию между количеством антициклонов и общей облачностью. Как видно из таблицы, связь между этими параметрами характеризуется отрицательными корреляциями для интервалов 1976–2011 гг. и 1976–1990 гг., для второго интервала корреляция значимая. То есть при снижении количества антициклонов облачность увеличивается (см. рис. 1, в, рис. 2, а). Этот вопрос был исследован в [18], где была получена статистически значимая отрицательная корреляция между общей облачностью и интенсивностью зимнего Сибирского антициклона. В период похолодания наблюдается незначимая положительная корреляция количества антициклонов и облачности, то есть при увеличении количества антициклонов облачность слабо увеличивается.

Заключение

Исследование зимнего климата над территорией Сибири в 1976–2011 гг. позволило разделить этот временной промежуток на два интервала: 1976–1990 гг. и 1991–2011 гг. В первом из них наблюдается рост температуры и общей облачности и падение приземного давления, в то время как во втором имеют место противоположные изменения. В обоих интервалах снижается общее количество антициклонов

и происходит их интенсификация на фоне как положительного, так и отрицательного трендов температуры. При том, что в отдельные периоды происходит интенсификация зимних антициклонов, за весь интервал 1976–2011 гг. они имеют слабый отрицательный тренд давления в центрах. Наибольшее количество зимних антициклонов смещается по южным траекториям, они же являются наиболее интенсивными.

Расчет корреляций по сглаженным данным характеристик антициклонов и климатических характеристик показал значимые связи количества антициклонов со всеми климатическими характеристиками в период роста приземной температуры 1976–1990 гг.

Исследование было выполнено в рамках государственной темы № АААА-А17-117013050031-8.

1. Хромов С.П., Петросянуц М.А. Метеорология и климатология. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2006. 582 с.
2. Meehl G.A., Ablaster J.M., Fasullo J.T., Hu A., Trenberth K.E. Model-based evidence of deep-ocean heat uptake during surface-temperature hiatus periods // *Nat. Clim. Change*. 2011. V. 1. P. 360–364.
3. Kosaka Y., Xie S.P. Recent global-warming hiatus tied to equatorial Pacific surface cooling // *Nature*. 2013. V. 501 (7467). P. 403–407.
4. Li C., Stevens B., Marotzke J. Eurasian winter cooling in the warming hiatus of 1998–2012 // *Geophys. Res. Lett.* 2015. V. 42. P. 8131–8139. DOI: 10.1002/2015GL065327.
5. Jochen J.L., Furtado J.C., Barlow M., Alexeev V.A., Cherry J.E. Asymmetric seasonal temperature trends // *Geophys. Res. Lett.* 2012. V. 39. DOI: 10.1029/2011GL050582.
6. Outten S., Davy R., Esay I. Eurasian Winter Cooling: Intercomparison of Reanalysis and CMIP5 Data Sets // *Atmos. Ocean. Sci. Lett.* 2013. V. 6, N 5. P. 324–331.
7. Ипполитов И.И., Кабанов М.В., Логинов С.В., Харюткина Е.В. Структура и динамика метеорологических полей на азиатской территории России в период интенсивного глобального потепления 1975–2005 гг. // *Журн. СВУ. Биология*. 2008. Т. 1, № 4. С. 323–344.
8. Cressie N.A.C. The Origins of Kriging // *Math. Geol.* 1990. V. 22. P. 239–252.
9. Neu U., Akperov M.G., Bellenbaum N., Benestad R., Blender R., Caballero R., Cocozza A., Dacre H.F., Feng Y., Fraedrich K., Grieger J., Gulev S., Hanley J., Hewson T., Inatsu M., Keay K., Kew S.F., Kindem I., Leckebusch G.S., Liberato M.L.R., Lionello P., Mokhov I.I., Pinto J.G., Raible C.C., Reale M., Rudeva I., Schuster M., Simmonds I., Sinclair M., Sprenger M., Tilinina N.D., Trigo I.F., Ulbrich S., Ulbrich U., Wang X.L., Wernli H. IMILAST: A Community efforts to intercompare extratropical cyclone detection and tracking algorithms // *Bull. Am. Meteorol. Soc.* 2013. V. 94. P. 529–547.
10. Чемекова Е.Т., Болтовская М.А., Логинов С.В., Пакместерова М.В., Терскова Н.С. Изменчивость вихревой активности на азиатской территории России в конце 20 и начале 21 веков // Десятое сибирское совещание по климато-экологическому мониторингу: тез. конф. / М.В. Кабанов (ред.). Томск: Аграф-Пресс, 2013. С. 157.
11. Горбатенко В.П., Ипполитов И.И., Поднебесных Н.В. Циркуляция атмосферы над Западной Сибирью в 1976–2004 гг. // *Метеорол. и гидрол.* 2007. № 5. С. 28–36.
12. Outten S.D., Esay I. A link between Arctic sea ice and recent cooling trends over Eurasia // *Clim. Change*. 2012. V. 110. P. 1069–1075.
13. Overland J.E., Wang M. Large-scale atmospheric circulation changes are associated with the recent loss of Arctic sea ice // *Tellus A*. 2010. V. 62. P. 1–9.

14. *Petoukhov V., Semenov V.A.* A link between reduced Barents-Kara sea ice and cold winter extremes over northern continents // *J. Geophys. Res.* 2010. V. 115. D21111. DOI: 10.1029/2009JD013568.
15. *Kim D.W., Byun H.R., Lee Y.I.* The long-term changes of Siberian high and winter climate over the Northern hemisphere // *J. Korean. Meteor. Soc.* 2005. V. 41, N 2-1. P. 275–283.
16. *Gong D.Y., Ho C.H.* The Siberian High and climate change over middle to high latitude Asia // *Theor. Appl. Climatol.* 2002. V. 72. P. 1–9.
17. *Hasanean H.M., Almazroui M., Jones P.D., Alemou-di A.A.* Siberian high variability and its teleconnections with tropical circulation and surface air temperature over Saudi Arabia // *Clim. Dyn.* 2013. V. 41. P. 2003–2018. DOI: 10.1007/s00382-012-1657-9.
18. *Chernokulsky A., Mokhov I.I., Nikitina N.* Winter cloudiness variability over Northern Eurasia related to the Siberian High during 1966–2010 // *Environ. Res. Lett.* 2013. V. 8. P. 9.
19. *Мохов И.И., Чернокульский А.В., Акперов М.Г., Дюфрен ИС.-Л., Ле Трен Э.* Изменения характеристик циклонической активности и облачности в атмосфере внетропических широт северного полушария по модельным расчетам в сопоставлении с данными реанализа и спутниковыми данными // *Докл. АН.* 2009. Т. 424, № 3. С. 393–397.
20. *Хлебникова Е.И., Саль И.А.* Особенности климатических изменений облачного покрова над территорией России // *Метеорол. и гидрол.* 2009. № 7. С. 5–13.
21. *Комаров В.С., Матвиенко Г.Г., Ильин С.Н., Ломакина Н.Я.* Оценка локальных особенностей долговременного изменения облачного покрова над территорией Сибири с использованием результатов ее климатического районирования по режиму общей и нижней облачности // *Оптика атмосф. и океана.* 2015. Т. 28, № 1. С. 59–65; *Komarov V.S., Matvienko G.G., Il'in S.N., Lomakina N.Ya.* Estimate of local features of long-term variations in cloud cover over the territory of Siberia using results of its climatic zoning according to total and low-level cloud regimes // *Atmos. Ocean. Opt.* 2015. V. 28, N 3. P. 265–272.
22. *Jeong J.-H., Ou T., Linderholm H.W., Kim B.-M., Kug J.-S., Chen D.* Recent recovery of the Siberian High intensity // *J. Geophys. Res.* 2011. V. 116. D23102. DOI: 10.1029/2011JD015904.

N.V. Podnebesnykh, I.I. Ippolitov. The relationship of climatic characteristics with anticyclonic activity in the winter period over Siberia in 1976–2011.

According to data from 163 meteorological stations over the territory of Siberia (50°–70° N; 60°–110° E) the air temperature, surface pressure, and cloud cover during the winter period (December–February) were calculated over 1976–2011. Using surface synoptic charts, time series of winter anticyclone characteristics, such as total number and pressure centers, were derived. Two time intervals: 1976–1990 and 1991–2011 were found in variations in climate and anticyclone activity characteristics. Over the first period, temperature and cloud amount increase, and surface pressure falls, the number of anticyclones decreases, and their intensification occurs, i.e., the pressure increases in their centers. Over the second period, the tendencies are opposite. The correlation analysis between the climate variables and anticyclonic activity characteristics allowed us to consistently describe the impact of anticyclones on the surface pressure and cloudiness.