



УДК 551. 583

Исследование динамики Азиатского антициклона и холодных циркуляционных периодов на территории Иркутской области

И. В. Латышева (aerosol@lin.irk.ru)

К. А. Лощенко (christ.1526@mail.ru)

Е. В. Шахаева (elenash@mail.ru)

Аннотация. Рассматривается динамика Азиатского антициклона по данным NCEP/NCAR Реанализа за период 1948–2010 гг.

Ключевые слова: климат, атмосферная циркуляция, температура воздуха.

Введение

Одной из главных проблем последних десятилетий является глобальное изменение климата и рост повторяемости опасных явлений погоды. В. И. Бышевым, В. Г. Нейманом и Ю. А. Романовым сформулирована и обоснована гипотеза о том, что наряду с антропогенным фактором в изменчивости современного климата определенную роль играет внутренняя динамика климатической системы Земли [6]. Из-за исключительной сложности климатической системы, ее многомасштабной нелинейной динамики и многочисленных обратных связей между компонентами проблема долгосрочного прогнозирования климата остается одной из ключевых проблем современности [14].

Глобальные процессы по-разному проявляются на региональном уровне (в полях температуры воздуха, атмосферных осадков и других метеорологических величин). При этом рассматривается возможность использования средней годовой глобально осредненной температуры воздуха в качестве предиктора для расчета ожидаемых изменений климата на региональном уровне в первой половине XXI столетия на базе установленных эмпирических связей между современными региональными и глобальными трендами температуры воздуха [3].

Вековые ряды температуры в точке наблюдений j (Y_j) можно представить в виде суперпозиции трех временных масштабов: межгодовых вариаций ($Y_{int,j}$), изменчивости с масштабом порядка десятилетия ($Y_{dec,j}$) и вековых изменений климата ($Y_{cen,j}$):

$$Y_j = Y_{int,j} + Y_{dec,j} + Y_{cen,j}. \quad (1)$$

Анализ региональных трендов средней годовой приземной температуры воздуха (ПТВ) за последние годы выявил наличие трех высокоширотных регионов с наибольшими значениями повышения приземной температуры, в число которых входит регион Сибирского плато [2].

Так как климат любого региона определяется не только географическими координатами, но и циркуляционными условиями, благодаря которым происходит смена теплых или холодных, влажных или сухих воздушных масс, изменения климата необходимо рассматривать во взаимосвязи с общей циркуляцией атмосферы (ОЦА) [26]. Это подтверждают данные многочисленных исследований [5; 31; 32], в которых циркуляционные факторы играют решающую роль в формировании крупных аномалий температур в различных районах земного шара.

Обнаружено хорошее соответствие местоположений барических образований в средней тропосфере и очагов температурных аномалий в нижней тропосфере [29]. Предполагают, что в умеренных и высоких широтах решающую роль в формировании короткопериодных изменений климата играет общая циркуляция атмосферы, в низких широтах – радиационные факторы и скорость трансформации воздушных масс [22].

В масштабах климатических колебаний современного периода потепления климата чаще всего рассматривается роль длинных волн в средней тропосфере и центров действия атмосферы в межширотном обмене теплом и влагой, благодаря которому в разных регионах земного шара возникают крупные аномалии температуры воздуха и других метеорологических параметров [4; 9; 17].

Значительное количество работ посвящено исследованию циркуляционных особенностей первого периода потепления (1920–1940-е гг.) [23]. Авторы [8; 12; 13; 16] показали, что в этот период усиливалась меридиональность атмосферы, благодаря чему основные траектории смещения циклонов стали проходить севернее, чем в предыдущие десятилетия. Это привело к увеличению количества теплого воздуха, выносимого в высокие широты, и, возможно, к потеплению Арктики. По аналогии с прошлым периодом можно предположить, что современный период потепления (конец 1960-х гг. по настоящее время) также обусловлен изменениями циркуляционных факторов, хотя влияние парниковых газов полностью отрицать нельзя [21].

Для исследований долговременных изменений климата довольно часто используют различные обобщенные характеристики циркуляции – индексы циркуляции, индексы колебаний центров действия атмосферы, повторяемости типов циркуляции и т. д.

Наиболее известным в этом классе индексов циркуляции является индекс Североатлантического колебания (NAO), который характеризует интенсивность зональной циркуляции над Атлантическим океаном, регулируемую Исландским минимумом и Азорским антициклоном [20]. При положительной фазе NAO в средних широтах усиливаются западные ветры, что сопровождается аномально низким давлением над субполярной аква-

торией Северной Атлантики и аномально высоким давлением над субтропиками. При этом колебания охватывают все пространство от водной поверхности до стратосферы [1]. Такие «качели» в атмосферной циркуляции вносят весомый вклад в потепление всей поверхности Северного полушария и связанные с ним крупномасштабные изменения количества осадков над Европой и Средним Востоком, однако понимания физического механизма этих процессов до сих пор нет [28].

В долгосрочных прогнозах погоды, а также в климатических исследованиях широко используется изучение процессов блокирования. Атмосферные процессы при блокировании характеризуются большой устойчивостью и могут вызывать крупные климатические аномалии: в зависимости от расположения региона по отношению к влияющему на него блокирующему антициклону в нем могут возникать аномально низкие или высокие температуры зимой, в летнее время – засуха или режим интенсивного увлажнения. Поэтому исследование процессов блокирования представляет большой практический интерес для среднесрочных и долгосрочных прогнозов погоды, моделирования атмосферных процессов [10; 11].

Блокирующие ситуации играют большую роль в формировании суровых зим. Высокие гребни и антициклоны отмечаются в Северном полушарии независимо от сезона года в районах, расположенных у западных побережий континентов Северной Америки и Европы. В нижней тропосфере кольцевая зона антициклонов проявляется слабо. На уровне 850 гПа через равнины Евразии тянется полоса антициклонов, связанная с кольцевой зоной, и формируется новый очаг повышенной частоты антициклонов в районе Монголии. На уровне моря остаются два очага формирования антициклонов. Один из них наблюдается над Арктикой. Второй формируется над Восточной Сибирью с полосой повышенной частоты антициклонов над равнинами Евразии и носит название Азиатского (Сибирского) антициклона [22].

Постановка задачи

Известно, что для климата Сибири важную роль играет динамика Азиатского антициклона, получающего развитие зимой на фоне отрицательной завихренности в нижней тропосфере при сохранении конвергирующих потоков на высотах [19]. Формирование Азиатского антициклона связывают с усилением полярной фронтальной зоны над Европой и ее смещением на охлаждающую поверхность материка [7]. Движение антициклонов в зональных потоках с последующим торможением вблизи Центрально-Азиатской горной системы сопровождается динамическим ростом атмосферного давления в районе Азиатского максимума, дальнейшее существование которого поддерживается радиационным выхолаживанием подстилающей поверхности. Поэтому у поверхности Земли этот антициклон может наблюдаться при любой из основных форм атмосферной циркуляции. Наибольшей интенсивности (1046 гПа) антициклон достигает в середине зимы при 4–6 замкнутых изобарах и меридиональной ориентации большой оси [24].

Первые исследования Азиатского максимума в России связывают с работой А. И. Воейкова, которым была отмечена роль орографии в усилении антициклонов над южными районами Сибири, Монголией и северо-западным Китаем за счет радиационного выхолаживания и орографического роста давления. В последующих работах Калмыковой Н. М., Погосьяна Х. П., Петросянца М. А., Лайдольфа П. Е., Хайруллина Р. Р. и других более детально исследована пространственная структура Азиатского антициклона, вклад термодинамических и орографических факторов [21].

Наиболее интересны исследования, проводимые в 1980-х годах за рубежом под руководством Минца. На основании численных моделей им удалось доказать, что возникновение Азиатского антициклона невозможно без наличия крупномасштабных волн в атмосфере. За счет деформации высотного поля над Гималаями происходит развитие крупномасштабной орографической ложбины на высотах, в тыловой части которой существуют благоприятные факторы для адвективного и динамического роста давления над Монголией и югом Сибири [22].

По данным исследований [21], начиная со второй половины 1960-х гг. давление в центре Азиатского максимума заметно возросло зимой. Статистически значимые тенденции усиления зимнего Сибирского антициклона проявляются и при корреляции с приповерхностной температурой Северного полушария (СП). Наблюдаемые в последние десятилетия изменения интенсивности и структуры Азиатского антициклона могут быть обусловлены изменениями как термического, так и циркуляционного режима. Причиной изменения термического режима может быть изменение газового и аэрозольного состава атмосферы [30], а причиной динамических вариаций – изменения общей циркуляции атмосферы [24].

Поэтому для исследования погодных аномалий на азиатском континенте, включая Сибирский регион, особый интерес представляет изучение условий формирования Азиатского антициклона. Целью данной работы явилось исследование динамики Азиатского антициклона на основе ежедневных данных Американского климатического центра Реанализ за период 1948–2010 гг. и ежедневных синоптических карт за холодный период 2007–2010 гг. В работе рассмотрены синоптические условия аномально холодного периода на территории Иркутской области в феврале 2009 г.

Обсуждение полученных результатов

Азиатский антициклон – один из наиболее мощных циркуляционных и синоптических объектов, определяющий погодные и климатические условия холодного периода не только на Азиатском материке, но и далеко за его пределами, включая Африку, Индийский, Тихий океан и др. [25].

Координаты центра Азиатского антициклона располагаются в пределах от 30 до 79° с. ш. и от 30 до 143° в. д. Число замкнутых изобар в среднем равняется трем, варьируя от 1 до 7. Принято выделять три центра Азиатского максимума: Монгольский, Якутский и Зауральско-Западно-Сибирский. Наиболее высокое атмосферное давление отмечается, когда центр Азиат-

ского антициклона находится на территории Монголии, а наиболее низкие температуры, когда он расположен на территории Якутии. Это указывает на то, что самые мощные антициклоны далеко не всегда сосредоточены в районах с наиболее холодной подстилающей поверхностью [18].

Интересно отметить, что изменчивость средних суточных величин атмосферного давления в центре Азиатского антициклона оказалась максимальной не в переходные сезоны года, когда увеличивается вероятность выхода циклонов на материк, а во второй половине зимы, когда интенсивность Азиатского антициклона достигает максимума. Это наглядно отражает совместный график атмосферного давления и величин его среднего квадратического отклонения (СКО), которые характеризуют разброс относительно средних значений (рис. 1). Возможно, что зимой на фоне минимального прихода радиации и максимального радиационного выхолаживания, даже незначительное изменение в характере поступающих воздушных масс существенно сказывается на динамике Азиатского антициклона.

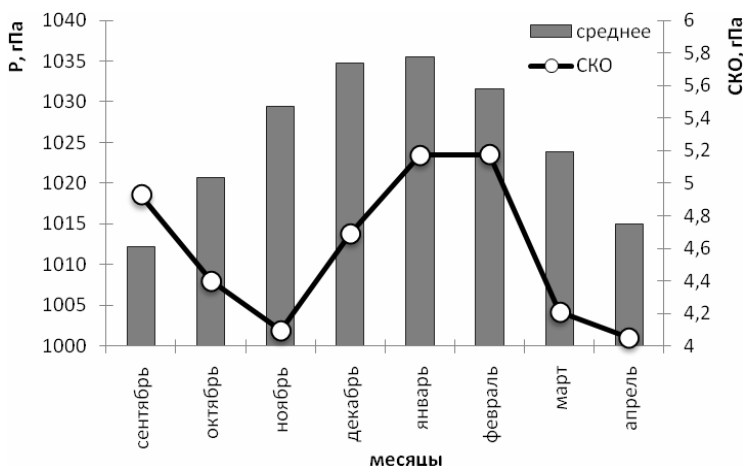


Рис. 1. Средние многолетние значения давления (гПа) и его среднего квадратического отклонения (гПа) в центре Азиатского антициклона, усредненные в различные месяцы холодного периода с 1948 по 2008 гг.

По многолетним данным наиболее низкое атмосферное давление в центре Азиатского антициклона наблюдалось во второй половине 1960-х гг. – начале 1970 гг. (рис. 2). Следует указать, что в эти же годы отмечено существенное изменение температурного режима высоких широт Северного полушария, которые характеризуют как период потепления (конец 1960-х гг. по настоящее время) [27]. В последние десятилетия происходит незначительное усиление интенсивности Азиатского максимума при его формировании осенью и разрушении весной. Таким образом, отмечается высокая степень корреляционной связи для многолетних изменений атмосферного давления в периоды становления и разрушения Азиатского антициклона ($r = 0,71$).

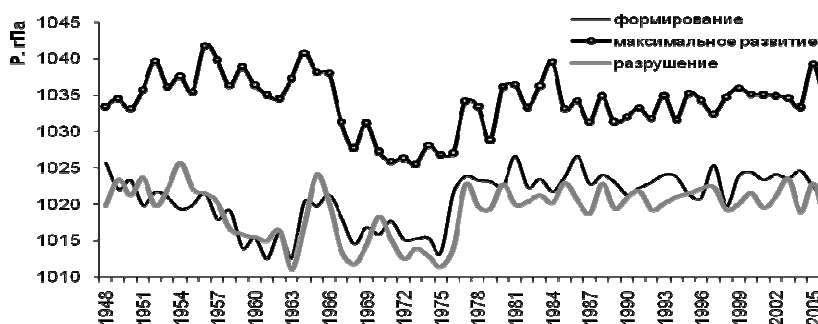


Рис. 2. Многолетние изменения среднего атмосферного давления (гПа) для различных стадий развития Азиатского антициклона (Монгольский очаг)

Рассмотрим динамику Азиатского антициклона в различные периоды последней циркуляционной эпохи (1957 г. – по настоящее время) (табл.). Интенсивность Азиатского антициклона, т. е. давление в его центре, изменялось в среднем от 1044 гПа в период усиления зональности (1970–1980 гг.) до 1049 гПа – в период одновременного увеличения продолжительности меридиональных северных и южных процессов (1957–1969 гг.). В последний период (1999–2010 гг.) на фоне увеличения продолжительности меридиональных северных процессов прослеживается тенденция смещения центра Азиатского антициклона к северу и к западу.

Таблица

Динамика Азиатского антициклона в различные периоды современной циркуляционной эпохи (меридиональной южной) [15]

Период	Характеристики в центре антициклона		
	P max., гПа	широта, ° с. ш.	долгота, ° в. д.
I (1957–1969 гг.) – одновременное увеличение продолжительности меридиональных северных и южных процессов	1049	49	95
II (1970–1980 гг.) – повышенная продолжительность зональных процессов	1044	49	92
III (1981–1998 гг.) – быстрый рост продолжительности меридиональных южных процессов	1046	47	94
IV (1999–2010 гг.) – уменьшение продолжительности меридиональных южных процессов и рост меридиональных северных	1048	50	91

В последние годы при высокой повторяемости меридиональных северных процессов все чаще проявляются аномалии приземного давления и температуры воздуха в зимние месяцы в области Азиатского антициклона. Следствием высокой повторяемости меридиональных процессов явилась

аномально холодная зима над Восточной Сибирью в 1968–1969 гг., когда в 92 % случаев отсутствовал зональный перенос. Аналогичная ситуация отмечалась в зимние месяцы 2000–2001 гг., 2005–2006 гг. и 2009–2010 гг. Аномально теплыми в последние годы были зимы 2001–2002 гг. и 2006–2007 гг.

Наглядным примером проявления аномального развития Азиатского антициклона в формировании крупных аномалий температуры воздуха и атмосферного давления на территории Иркутской области является зимний период 2008–2009 гг., когда в районе г. Иркутска наблюдалось четыре волны холода с понижением температуры ниже $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$, из которых три были непродолжительными и наблюдались в декабре. В период с 12 по 19 февраля 2009 г. аномально низкие температуры до $-39\text{ }^{\circ}\text{C}$ и ниже в ночные и утренние часы сохранялись в Иркутске в течение недели. Подобных холодов в феврале в г. Иркутске не было более 30 лет.

В глобальном масштабе развитию волны холода над Азией предшествовал активный вынос тепла к северу теплым течением Гольфстрим, положительные аномалии температур в котором превышали норму более чем на $2\text{ }^{\circ}\text{C}$, а также повышение температуры поверхности океана в Норвежском, Гренландском и Баренцевом морях на $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ выше нормы [33]. С активными потоками тепла было связано стратосферное потепление вблизи полюса, которое способствовало деформации высотного барического поля, со смещением Карского центра циркумполярного вихря на юго-восточные районы Сибири.

Анализ карт относительной топографии, которые характеризуют среднюю температуру в нижнем пятикилометровом слое тропосферы, показал, что формирование низких температур в г. Иркутске было связано с объединением двух холодных циклонических вихрей с центрами над Таймыром и Якутией в обширную циклоническую депрессию, которая смещалась со скоростью $\sim 75\text{ км/ч}$ в направлении с северо-запада на юго-восток. В результате территория Иркутской области длительное время оказывалась под влиянием холодного арктического воздуха в центре циклонического вихря глубиной 484 дкм, ложбина от которого получала развитие на южные районы Китая. Развитию меридиональных потоков способствовало усиление на 10 дкм сопряженного блокирующего гребня над Европой и Уралом (рис. 3).

С адвекцией холода в тыловой части высотной макроложины на районы Иркутска была связана смена господствующей в течение зимы теплой и сухой умеренной воздушной массы с дефицитами до $16\text{ }^{\circ}\text{C}$ на холодную и более влажную арктическую воздушную массу дефицитами до $4\text{ }^{\circ}\text{C}$.

При вторжении арктического холода у поверхности Земли происходило усиление полярного антициклона и его объединение с Лено-Колымским ядром в обширный Азиатский антициклон, центр которого располагался над Среднесибирским плоскогорьем. В северной своей половине Азиатский максимум имел большую интенсивность с аномалиями до 5 гПа, а в южной и восточной части был менее интенсивным и отрицательные аномалии составляли 9 гПа [33].

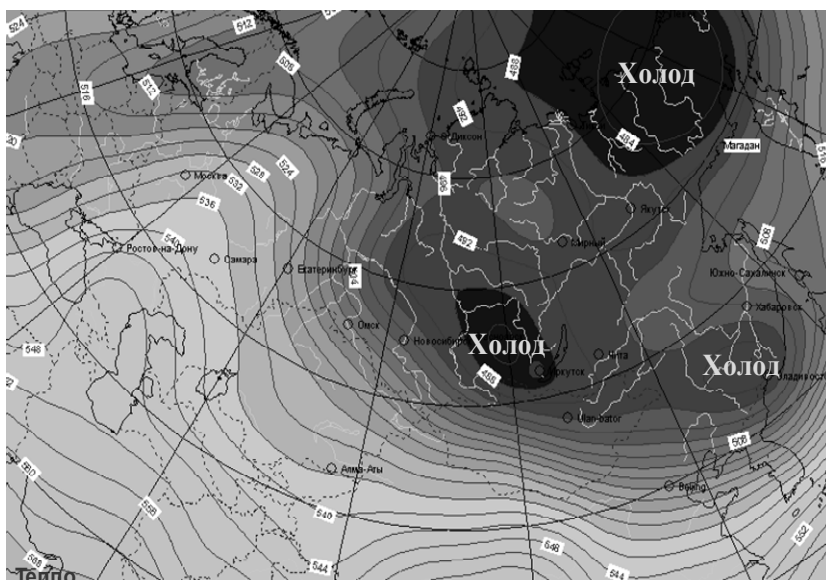


Рис. 3. Карта поверхности ОТ 500/1000 гПа 18 февраля 2009 г.

В условиях антициклогенеза при вторжении холодных воздушных масс в период с 11 по 12 февраля 2009 г. температура воздуха в г. Иркутске понизилась за сутки на 17°C , а рост атмосферного давления за сутки составил 23 гПа. При развитии нисходящих токов в антициклоне наблюдались инверсии температур, интенсивность которых в г. Иркутске достигала 18°C .

Вторжение холодного воздуха на районы Иркутска в феврале 2009 г. сопровождалось ослаблением вертикального воздухообмена в тропосфере, на что указывало уменьшение значений вертикальных сдвигов ветра, оцениваемых по разности скорости ветра между Землей и уровнем АТ-700 гПа, а также уменьшение скорости максимального ветра, определяемого вблизи тропопаузы.

Заключение

Проведенное исследование показало, что для формирования продолжительных волн холода на территории Иркутской области в зимние месяцы существенное значение имеет изменение циркуляции в полярных широтах. Подготовительный процесс, приводящий к формированию продолжительных волн холода на территории Иркутской области зимой – увеличение меридиональности барического поля над Атлантикой, которое приводит к возмущению стратосферной циркуляции в высоких широтах, проявляется в аномальном смещении к полюсу стратосферного антициклона и в смещении на центральные районы Сибири стратосферного циклона.

Отрицательные аномалии температур связаны с оседанием арктического воздуха в центральной части высотного циклона при его прохожде-

нии через южные районы Иркутской области, где при наиболее низких температурах в циклоне ниже -40°C на уровне H_{500} (5 км) происходит конденсация влаги на ледяных кристаллах, которые под действием гравитации оседают на поверхность Земли. Иссушение воздуха увеличивает скорость падения температуры в результате радиационного выхолаживания. Этот процесс в сухой безоблачной атмосфере приводит к усилению Азиатского антициклона и быстрому формированию инверсионных слоев, способствующих ослаблению вертикального воздухообмена и, как следствие, еще более интенсивному падению температур.

Список литературы

1. Низкочастотная изменчивость атмосферной циркуляции Северного полушария зимой / М. П. Александрова, Е. М. Володин, Е. А. Газина, Н. Н. Соколичина // Метеорология и гидрология. – 2004. – № 1. – С. 35–47.
2. Анисимов О. А. Анализ изменений температуры воздуха на территории России и эмпирический прогноз на первую четверть XXI века / О. А. Анисимов, В. А. Лобанов, С. А. Ренева // Метеорология и гидрология. – 2007. – № 10. – С. 20–30.
3. Анисимов О. А. К прогнозу изменения температуры воздуха для первой четверти XXI столетия / О. А. Анисимов, В. Ю. Поляков // Метеорология и гидрология. – 1999. – № 2. – С. 25–31.
4. Байдал М. Х. Долгосрочные прогнозы погоды и колебаний климата Казахстана / М. Х. Байдал. – Л. : Гидрометеоиздат, 1964. – Ч. 1, 2. – 446 с.
5. Борисенков Е. П. Вопросы энергетики атмосферных процессов / Е. П. Борисенков. – Л. : Гидрометеоиздат, 1960. – 167 с.
6. Бышев В. И. Природные факторы глобальной изменчивости современного климата / И. В. Бышев, В. Г. Нейман, Ю. А. Романов // Изв. РАН. Сер. геогр. – 2009. – Вып. 1. – С. 55–70.
7. Витвицкий Г. Н. Зональность климата Земли / Г. Н. Витвицкий. – М. : Мысль, 1980. – 253 с.
8. Воробьев В. И. Северо-Атлантическое колебание / В. И. Воробьев, Н. П. Смирнов. – СПб. : Изд-во РГГМУ, 2002. – 56 с.
9. Гирс А. А. Многолетние колебания атмосферной циркуляции и долгосрочные гидрометеорологические прогнозы / А. А. Гирс. – Л. : Гидрометеоиздат, 1971. – 488 с.
10. Груза Г. В. Климатический мониторинг процессов блокирования западного переноса в Северном полушарии / Г. В. Груза, Л. В. Коровкина // Метеорология и гидрология. – 1991. – № 8. – С. 11–17.
11. Груза Г. В. Сезонные особенности пространственного распределения индексов блокирования в Северном полушарии / Г. В. Груза, Л. В. Коровкина // Метеорология и гидрология. – 1991. – №3. – С. 108–110.
12. Дзюба А. В. Механизм формирования многолетних направленных изменений климата в прошедшем и текущем столетиях / А. В. Дзюба, Г. Н. Панин // Метеорология и гидрология. – 2007. – № 5. – С. 5–26.
13. Зверев И. И. Климатология и долгопериодная изменчивость годового хода температуры воздуха над Европой / И. И. Зверев // Метеорология и гидрология. – 2007. – № 7. – С. 18–24.

14. *Израэль Ю. А.* Изменения глобального климата, их причины и последствия / Ю. А. Израэль // Глобальные экологические проблемы на пороге XXI века. – М. : Наука, 1998. – С. 49–68.
15. *Кононова Н. К.* Классификация циркуляционных механизмов Северного полушария по Б. Л. Дезрдзеевскому / Н. К. Кононова. – М. : Рос. академия наук. Ин-т географии РАН, 2009. – 371 с.
16. *Крыжов В. Н.* Причины похолоданий в ноябре 1980–1990-х годах на европейской территории России / В. Н. Крыжов // Метеорология и гидрология. – 2008. – № 1. – С. 5–14.
17. *Крыжов В. Н.* Связь средней месячной, сезонной и годовой температур воздуха на севере России с индексами зональной циркуляции зимы / В. Н. Крыжов // Метеорология и гидрология. – 2003. – № 2. – С. 15–28.
18. *Латышева И. В.* Исследование характеристик Азиатского максимума и его влияния на загрязнение атмосферы оз. Байкал / И. В. Латышева, В. Л. Макухин, В. Л. Потемкин // Оптика атмосферы и океана. – 2005. – Т. 18, № 5–6. – С. 466–470.
19. Циркуляционные условия аномально холодной зимы 2005/06 гг. над Евразией / И. В. Латышева, Е. П. Белоусова, А. С. Иванова, В. Л. Потемкин // Метеорология и гидрология. – 2007. – № 9. – С. 36–41.
20. *Мартынова Т. В.* О колебании положения и интенсивности центров действия атмосферы / Т. В. Мартынова // Метеорология и гидрология. – 1990. – № 4. – С. 29–36.
21. Динамика региональных климатических аномалий в тропосфере Северного полушария за последние десятилетия / Ю. П. Переведенцев [и др.] // Междунар. конф. по проблемам гидромет. безопасности «Прогнозирование и адаптация общества к экстремальным климатическим изменениям» : пленар. докл. – 2007. – С. 208–220.
22. *Сазонов Б. И.* Суровые зимы и засухи / Б. И. Сазонов. – Л. : Гидрометеопиздат, 1991. – 240 с.
23. *Сидоренков Н. С.* Многолетние изменения атмосферной циркуляции и колебания климата в первом естественном синоптическом районе / Н. С. Сидоренков, П. И. Свиренко // Тр. Гидрометцентра СССР. – 1991. – Вып. 316. – С. 93–105.
24. *Хайруллин Р. Р.* О сезонных изменениях характеристик длинных волн в северном полушарии / Р. Р. Хайруллин // Геогр. сб. – Казань : Казан. ун-т, 1969. – Вып. 4. – С. 40–52.
25. *Хуторянская Д. Ф.* Региональные особенности синоптических процессов над Восточной Сибирью : учеб. пособие / Д. Ф. Хуторянская. – Иркутск : Иркут. ун-т, 2002. – 162 с.
26. *Чередниченко А. В.* Изменение климата Казахстана и возможности адаптации за счет доступных водозапасаов облачности / А. В. Чередниченко. – Бишкек : Илим, 2009. – 260 с.
27. *Шерстюков Б. Г.* Пространственные и сезонные особенности изменений климата в период интенсивного глобального потепления : автореф. дис. ... д-ра геогр. наук: 25.00.30 / Б. Г. Шерстюков. – Казань, 2008. – 36 с.
28. *Fyfe J. C.* The Arctic and Antarctic oscillations and their projected changes under global warming / J. C. Fyfe, G. J. Boer, G. M. Flato // Geophys. Res. Lett. – 1999. – Vol. 26, N 11. – P. 1601–1604.

29. Klein W. H. The synoptic climatology of monthly mean surface temperature in the United States during winter relative to the surrounding 700 mb height field / W. H. Klein, J. N. Klein // Mon. Weather Rev. – 1984. – Vol. 112. – P. 433–448.

30. Potemkin V. L. Mathematical modeling of processes of aerosol pollution over Lake Baikal / V. L. Potemkin, V. L. Makukhin // Proceedings of SPIE. – 2004. – Vol. 5743. – P. 379–383.

31. Rogers J. C. The seesaw in winter temperatures between Greenland and Northern Europe. P. II / J. C. Rogers, H. Van Loon // Mon. Weather Rev. – 1979. – Vol. 107. – P. 509–519.

32. Van Loon H. The connection between trends of mean temperature and circulation at the surface. P. I. Winter / H. Van Loon, J. Williams // Mon. Weather Rev. – 1976. – Vol. 104, N 4. – P. 365–380.

33. Климатические карты для территории России [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.meteoinfo.ru/climate>.

The study dynamics of the Asian High and cold periods of circulation of on the territory of Irkutsk Range

I. V. Latysheva, K. A. Loshchenko, E. V. Shahaeva

Abstract. We consider dynamics of the Asian High as deduced from NCAP/NCER Reanalysis Data of period 1948–2010 years.

Key words: climate, circulation of atmosphere, air temperature.

Латышева Инна Валентиновна
кандидат географических наук, доцент
Иркутский госуниверситет
664033 Иркутск, ул. К. Маркса, 1
тел.: (3952) 52–10–94

Шахаева Елена Викторовна
аспирант

Иркутский госуниверситет
664033 Иркутск, ул. К. Маркса, 1
тел.: (3952) 52–10–94

Лощенко Кристина Анатольевна
ведущий инженер
Иркутский госуниверситет
664033 Иркутск, ул. К. Маркса, 1
тел.: (3952) 52–10–94