

Н.К. Барашкова

Характеристика циркуляционных сезонов и их средних температур в Томске

Томский государственный университет

Поступила в редакцию 29.04.2003 г.

Представлены результаты анализа дат наступления циркуляционных сезонов: осень, предзимье, зима, предвесенье, весна и лето в XX в., и описаны некоторые особенности их температурного режима в Томске.

Прогноз состояния климатической системы Земли является насущной задачей, от решения которой зависит будущее всего человечества. Имеется несколько современных определений климата, но в каждом из них основным результатом взаимодействия всех компонент климатической системы является погода. Для установления генетической связи между погодой и одним из главных климатоформирующих факторов — атмосферной циркуляцией — целесообразно использовать крупномасштабные систематизации циркуляционных процессов. Наиболее приемлемой, по нашему мнению, для этих целей является типизация Б.Л. Дзердзеевского, основанная на выделении элементарных циркуляционных механизмов (ЭЦМ) [1].

Указанная типизация позволяет более детально исследовать внутригодовые структуры различных метеорологических полей по циркуляционным сезонам, близким к природным ритмам. Подобное исследование тем более актуально, что в научной литературе приводится немало фактов неоднозначного внутригодового проявления общего потепления климата [2, 3].

В данной статье представлены результаты совместного анализа временных характеристик циркуляционных сезонов и динамики среднесезонной температуры воздуха в Томске. Использовалась информация о датах (D_s) начала циркуляционных сезонов (осень, предзимье, зима, предвесенье, весна, лето) за 1899–1985 гг., опубликованная в [4], за период с 1986 по 1997 г. привлекались данные Т.В. Ромашовой (Томский университет) по сезонам, выделенным по методике Н.В. Рутковской [5]. Среднесезонные температуры в Томске рассчитывались с использованием данных суточного разрешения, помещенных на сервере ВНИИГМИ МЦД г. Обнинска. Подробное описание процедуры выделения циркуляционных сезонов имеется в [1]. Сезоны устанавливаются по признаку перестройки термобарического поля Земли и представляются собой периоды развития и сохранения присутствующих только им определенных ЭЦМ (рис. 1).

Анализ дат наступления сезонов дал следующий результат (таблица, рис. 2).

Статистика дат начала циркуляционных сезонов

Сезон	Средняя дата	Стандартное отклонение, в днях	Самая ранняя дата	Самая поздняя дата
Предвесенье	10.III	13	5.II	8.IV
Весна	11.IV	10	17.III	1.V
Лето	24.V	13	29.IV	25.VI
Осень	1.IX	15	1.VIII	14.X
Предзимье	10.X	12	14.IX	13.XI
Зима	26.XI	15	19.X	28.XII

На рис. 2 представлены динамика D_s за исследуемый период и результаты ее аппроксимации полиномом 6-й степени.

1. Предвесенье и весна

К этим сезонам относятся периоды с процессами 1а, 2, 7б типов [1], когда отмечаются три прорыва южных циклонов. На приземных картах сохраняется полярная область повышенного давления, окруженная «кольцом» траекторий циклонов, развивающихся на арктическом фронте или регенерирующих полярно-фронтных.

Над всей площадью континентов давление понижено, над океанами — повышено. Средняя дата наступления предвесенья — 10 марта, весны — 11 апреля. Для предвесенья в период с 1899 и до конца 1940-х гг. отмечалась тенденция более позднего наступления сезона. В начале 1960-х гг. наблюдался второй пик D_s той же направленности, но менее интенсивный, чем первый. Третий пик D_s приходится на конец 1990-х гг. Однако линейный тренд-анализ выявил в целом за рассматриваемый период общую тенденцию к более раннему наступлению сезона, в последние 20 лет — в среднем на 4 дня.

Сезон весна до 1970-х гг. имеет динамику D_s , идентичную предвесенью, но менее выраженную. С конца 1970-х гг. наблюдается резкий переход на более раннее наступление сезона. Линейный тренд также указывает эту тенденцию.

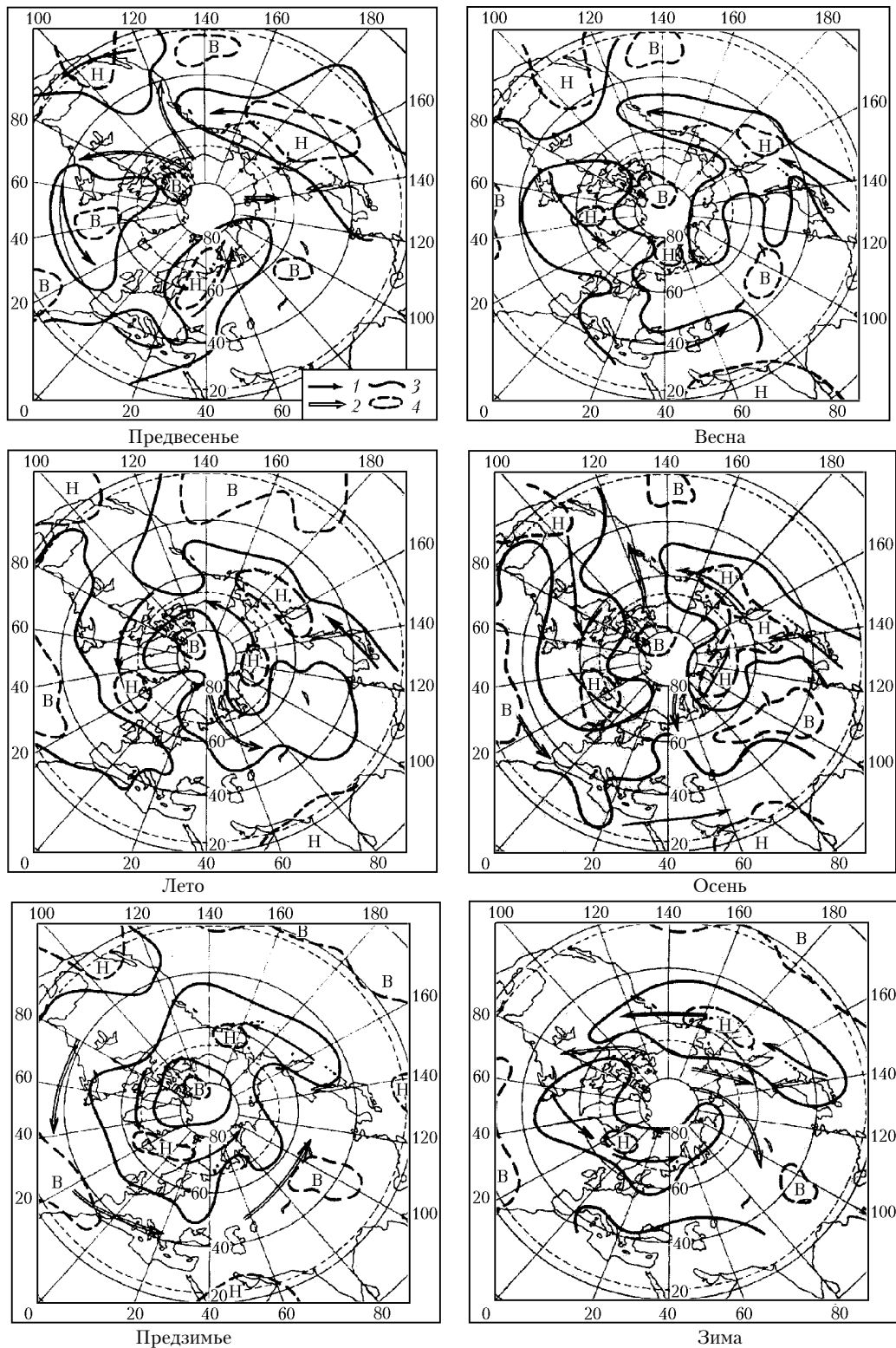


Рис. 1. Типовые схемы циркуляции по сезонам: 1 – генерализованные траектории циклонов; 2 – то же антициклонов; 3 – демаркационные линии; 4 – барические центры

2. Лето

Сезон включает период с процессами 4-го и 5-го типов, когда наблюдается, как правило, один процесс блокирования и нарушения зональности, обу-

словленный полярным вторжением на Европу. На большей же части высоких широт сохраняются зональные траектории циклонов. Лето наступает в среднем 24 мая. Крайние даты – 25 июня (1926 г.), и 29 апреля (1940 г.). Прослеживаются (рис. 2) два

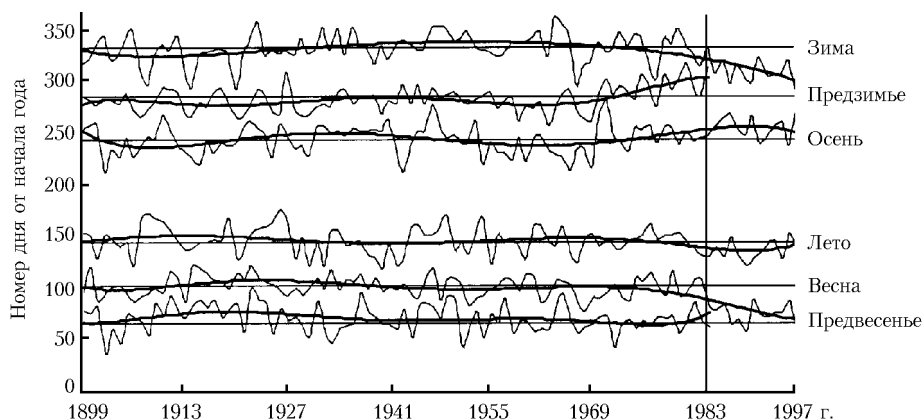


Рис. 2. Динамика дат начала сезонов

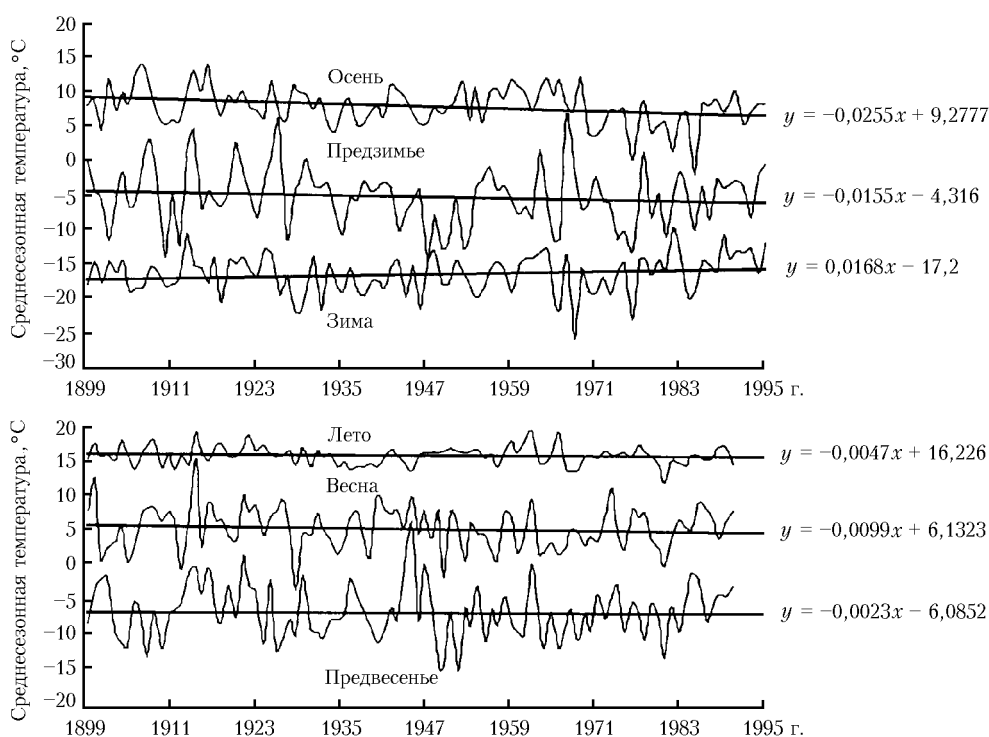


Рис. 3. Среднесезонная температура в Томске

пика более позднего наступления сезона в середине 1920-х и начале 1960-х гг. С 1982 по 1997 г. наблюдается тенденция более раннего прихода сезона.

3. Осень и предзимье

Этим сезонам соответствуют периоды с процессами 6 и 7а типов. Полярная область повышенного давления смещена в Тихоокеанский сектор. Полярные вторжения осуществляются через Аляску и Чукотку. Одновременно усиливается Гавайский максимум, и происходит смещение на север его гребня.

Средняя дата наступления осени приходится на 1 сентября. Самое раннее начало отмечалось в 1943 г. (1 августа), самое позднее — в 1985 г. (14 октября). Динамика D_s осени обратна летней. Более раннее наступление сезона наблюдалось

в 1910–1915 гг. и начале 1960-х гг., с дальнейшей тенденцией на более поздние сроки. Отметим, что осенью в наилучшей степени проявляется волновой характер D_s : выделяются две волны с примерно полувековым периодом. В настоящее время наблюдается нисходящая ветвь фазы более позднего наступления сезона, которая закончится, очевидно, к концу первого десятилетия XXI в.

Предзимье начинается 10 октября. В многолетнем ходе D_s есть периоды как более позднего наступления сезона (1934–1955, 1970–1985 гг.), так и более раннего (1899–1933, 1956–1969 гг.). Крайние даты отмечались в 1963 г. (14 сентября) и в 1982 г. (13 ноября). В целом динамика характеристик предзимья и осени идентична. В последние 11 лет предзимье наступает позже среднесезонных сроков.

Барашкова Н.К.

4. Зима

В этом сезоне преобладают процессы 8 типа с двумя одновременно происходящими полярными вторжениями, отстоящими друг от друга на 80–100° долготы. Циклоническая деятельность на арктическом фронте и регенерация на нем полярно-фронтальных циклонов создают между двумя вторжениями квазистационарную депрессию.

В среднем зима начинается 26 ноября. В ходе D_s прослеживается одна волна с периодом примерно в 75 лет. После 1970 г. наблюдается тенденция более раннего наступления сезона.

Связь между датой наступления сезона и его продолжительностью оценивалась с привлечением коэффициентов парной корреляции. Связь для всех сезонов оказалась обратная, т.е. чем позже наступает сезон, тем короче его продолжительность, но значимой ($r = 0,5 \div 0,6$) связь является лишь для предвесенья, весны, лета и предзимья.

На рис. 3 представлены ход среднесезонных температур в Томске и результаты его линейной аппроксимации. Предвесенье, весна и лето характери-

зуются очень слабым (от 0,2 до 0,9°/100 лет) вековым линейным трендом на похолодание. Более выражена (до 2,5°/100 лет) эта тенденция у осени, для предзимья она составляет 1,5°/100 лет. Тенденция увеличения среднесезонной температуры характерна лишь для зимы (1,7°/100 лет). Кроме того, в середине 1980-х гг. наметилась тенденция повышения среднесезонных температур во все сезоны года.

1. Дзердзеевский Б.Л. Общая циркуляция атмосферы и климат. Избранные труды. М.: Наука, 1975. 286 с.
2. Барашкова Н.К., Задде Г.О., Севастьянов В.В. Динамика современных климатических показателей в Томске и их связь с состоянием общей циркуляции атмосферы // Оптика атмосф. и океана. 2002. Т. 15. № 2. С. 194–197.
3. Виноградова Г.М., Завалишин Н.Н., Кузин В.И. Изменчивость сезонных характеристик климата Сибири в течение XX века // Оптика атмосф. и океана. 2000. Т. 13. № 6–7. С. 604–607.
4. Материалы метеорологических исследований. М., 1987. Вып. 13. С. 117–118.
5. Рутковская Н.В. Климатическая характеристика сезонов года Томской области. Томск: Изд-во Том. ун-та, 1979. 115 с.

N.K. Barashkova. Characterization of circulation seasons and their mean temperatures in Tomsk.

Analysis of starting dates of the circulation seasons such as autumn, prewinter, winter, prespring, spring, and summer in XX century and some peculiarities of their temperature conditions in Tomsk are presented.