

УДК 551.524(571.6)

МЕЖСУТОЧНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА НА ЮГЕ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ

Е.А. Григорьева

Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН,
ул. Шолом-Алейхема 4, г. Биробиджан, 679016,
e-mail: eagrigror@yandex.ru

Межсуточные изменения температуры воздуха для городов на юге Дальнего Востока испытывают заметный годовой ход с максимумом в зимний период и минимальными значениями летом, а также заметным повышением в мае по сравнению с соседними месяцами. Летний минимум во Владивостоке несколько меньше, чем в Хабаровске, и эти величины в два раза меньше зимних максимальных значений. Максимум холодного периода наиболее ярко выражен во Владивостоке в течение месяцев с ноября по февраль. В г. Хабаровске максимальное количество критических (более 5°C) перепадов температуры отмечается в зимний период в декабре и январе; меньше всего таких дней в августе. Резкий сдвиг характерен для перехода от сентября к октябрю, когда число дней со значительным межсуточным изменением температуры увеличивается в три раза. Межсезонная динамика критических перепадов температуры во Владивостоке та же, но абсолютное значение максимумов в два раза выше, чем в Хабаровске. Это объясняется морским климатом Владивостока, активной циклонической деятельностью, сопровождающейся постоянными перепадами температуры в зимний период.

Ключевые слова: температура воздуха, межсуточные изменения, юг Дальнего Востока.

Образец цитирования: Григорьева Е.А. Межсуточные изменения температуры воздуха на юге Дальнего Востока России // Региональные проблемы. 2021. Т. 24, № 2–3. С. 19–24. DOI: 10.31433/2618-9593-2021-24-2-3-19-24.

Изменение климата включает в себя два основных типа колебаний, негативно влияющих на здоровье человека: как общее прогрессирующее потепление, так и повышенная изменчивость и, соответственно, непредсказуемость погодных условий [8, 10]. В последние годы появилось много работ, показывающих, что внезапные изменения температуры воздуха в течение дня являются неблагоприятным фактором для здоровья [1, 2, 9, 11]. Нарушения суточной динамики основных метеове-

личин и увеличение их междусуточной изменчивости, характерные для переходных сезонов года, отражаются в клинико-функциональных изменениях, оказывая негативное влияние на людей с кардиореспираторными заболеваниями [3, 4]. Именно поэтому очень важно выявление особенностей динамики основных метеопараметров между соседними сутками.

Целью настоящей работы является изучение межсуточных изменений температуры на юге Дальнего Востока

на примере городов Хабаровск и Владивосток. Для расчетов использовались ежедневные погодные данные для гидрометеостанций Хабаровск и Владивосток по среднесуточной температуре воздуха за период с 1 января 2000 по 31 декабря 2017 гг., размещенные на сайте ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД» (<http://meteo.ru/data>).

Исследование межсуточных изменений температуры в осреднении по месяцам для городов Хабаровск и Владивосток показало, что эти изменения испытывают заметный годовой ход с максимумом в зимний период и минимальными значениями летом, а также заметным повышением в мае по сравнению с соседними месяцами (рис. 1).

Для обобщения картины здесь и далее по тексту представлены модульные значения всех величин межсуточных изменений температуры. Летний минимум во Владивостоке несколько меньше, чем в Хабаровске, и эти величины в два раза меньше зимних макси-

мальных значений. Максимум холодного периода наиболее ярко выражен во Владивостоке в течение месяцев с ноября по февраль. Сходная динамика межсуточных изменений температуры отмечена нами ранее для Биробиджана [7].

Отдельный интерес представляют значительные, более 5 °С, перепады температуры, особенно остро влияющие на организм человека [4]. Для г. Хабаровска выявлено, что в каждом месяце в течение года есть такие критические изменения температуры, но максимальное их количество с максимальной суммой температур отмечается в зимний период в декабре и январе (рис. 2.2). Второй максимум в мае немого меньше, но все равно заметен. Меньше всего таких дней в августе – всего три за исследуемый период. Резкий сдвиг характерен для перехода от сентября к октябрю, когда число дней со значительным межсуточным изменением температуры увеличивается в

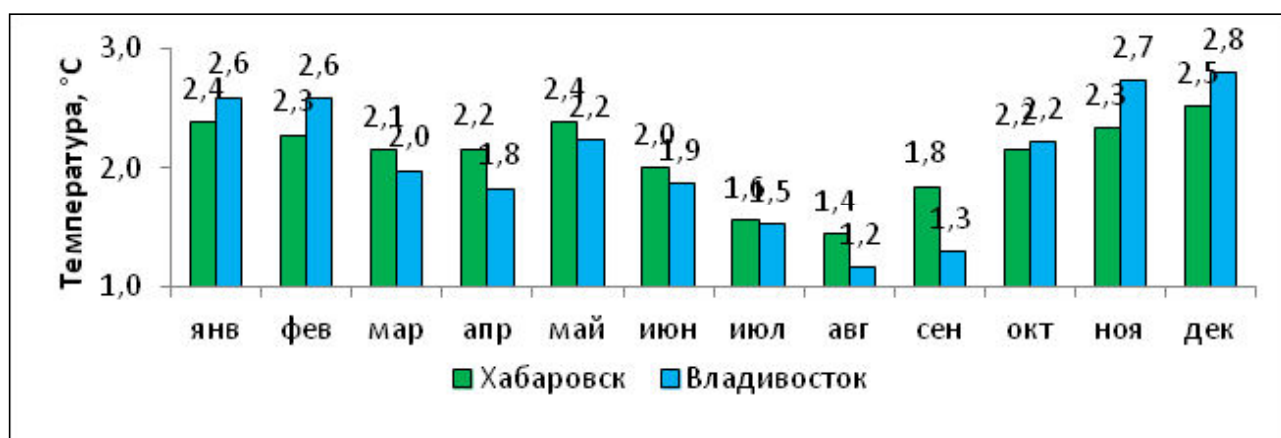


Рис. 1. Межсуточное изменение температуры воздуха в городах Хабаровск и Владивосток, среднемесячные величины за период с 2000 по 2017 гг., °С

Fig. 1. Day-to-day change in air temperature in the cities of Khabarovsk and Vladivostok, average monthly values for the period from 2000 to 2017, °C s/w

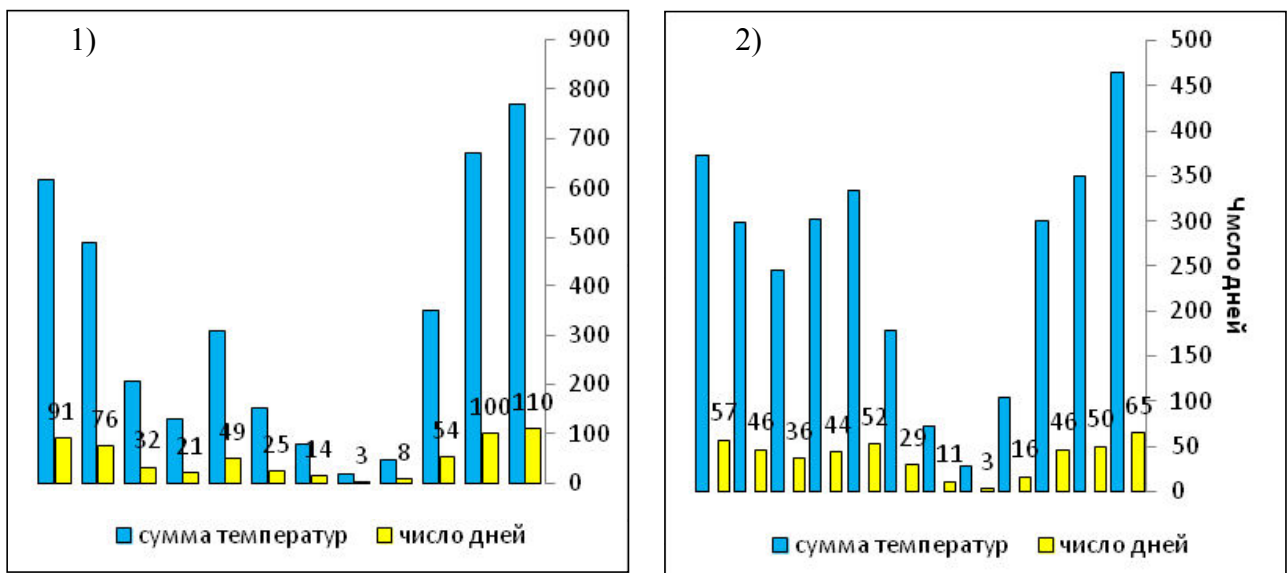


Рис. 2. Сумма перепадов температуры за дни с межсуточными перепадами более 5 °С и число таких дней за период с 2000 по 2017 гг.: 1) Владивосток, 2) Хабаровск

Fig. 2. The sum of temperature differences for days with day-to-day differences of more than 5 °C and the number of such days for the period from 2000 to 2017: 1) Vladivostok, 2) Khabarovsk

три раза.

Во Владивостоке картина заметно отличается (рис. 2.1). Здесь та же, что и в Хабаровске, межсезонная динамика с максимумом в период с ноября по январь, подъемом в мае и минимальными величинами в августе. Но абсолютное значение максимумов в два раза выше, чем в Хабаровске. Это объясняется морским климатом Владивостока, активной циклонической деятельностью, сопровождающейся постоянными перепадами температуры в зимний период [5].

В то же время интересно отметить, что каждый случай значительного (>5 °C) межсуточного изменения температуры примерно одинаков для обоих городов и в среднем за год со-

ставляет 6,4 °C (рис. 3). Абсолютные максимумы наблюдаются в зимний период: 14,8 °C в Хабаровске в декабре и 14,3 °C во Владивостоке в феврале.

Отмеченные максимумы существенно превышают пороговые значения [4, 6], что может приводить к обострению кардиореспираторных заболеваний.

Таким образом, особенности внутригодовой динамики межсуточных изменений температуры позволяют предположить наличие повышенной нагрузки на кардиореспираторную систему организма в холодный период в целом и переходные сезоны года, что может сказаться на заболеваемости и смертности населения. Необходим последующий сопряженный анализ меж-

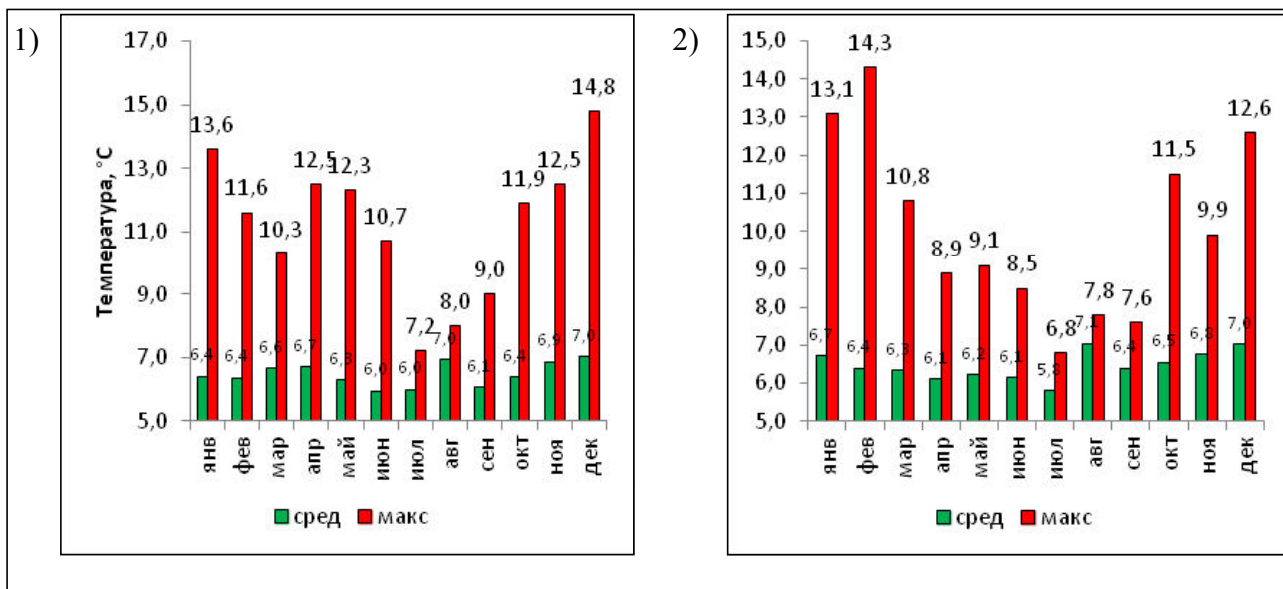


Рис. 3. Межсуточные изменения температуры выше 5 °С: средние и максимальные значения за каждый месяц в течение года за период с 2000 по 2017 гг.: 1) Хабаровск, 2) Владивосток

Fig. 3. Day-to-day temperature changes above 5 °C: average and maximum values for each month during the year for the period from 2000 to 2017: 1) Khabarovsk, 2) Vladivostok

суточной динамики показателей погоды и здоровья населения для выявления закономерностей таких взаимосвязей.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Григорьева Е.А., Кирьянцева Л.П. Погодные условия как фактор риска развития болезней органов дыхания населения и меры по их профилактике на примере студенческой молодежи // Бюллетень физиологии и патологии дыхания. 2014. Вып. 51. С. 62–68.
2. Григорьева Е.А., Кирьянцева Л.П. Кардиореспираторная патология, вызываемая сезонными изменениями погоды, и меры по её профилактике // Здоровье населения и среда обитания. 2016. № 2 (275). С. 7–10.
3. Емелина С.В., Рубинштейн К.Г., Гурьянов В.В. и др. Влияние краткосрочных изменений погоды на людей с ишемической болезнью сердца в г. Набережные Челны // Метеорология и гидрология. 2015. № 12. С. 87–94.
4. Исаев А.А. Экологическая климатология. М.: Научный мир, 2003. 472 с.
5. Мезенцева Л.И., Гришина М.А., Кондратьев И.И. Траектории и глубина циклонов, выходящих на территорию Приморского края // Вестник ДВО РАН. 2019. № 4 (206). С. 29–38. DOI: 10.25808/08697698.2019.206.4.003

6. Поликарпов Л.С., Лапко А.В., Хамнагадаев И.И., Яскевич Р.А. Метеотропные реакции сердечно-сосудистой системы и их профилактика. Новосибирск: Наука, 2005. 196 с.
 7. Суховеева А.Б., Григорьева Е.А. Межгодовая и сезонная динамика показателей смертности населения в Еврейской автономной области и г. Биробиджане // Региональные проблемы. 2013. Т. 16, № 2. С. 131–136.
 8. Joshi M., Goraya H., Joshi A., Bartter T. Climate change and respiratory diseases // *Curr. Opinion Pul. Med.* 2020. Vol. 26 (2). P. 119–127. DOI: 10.1097/mcp.0000000000000656.
 9. Ma Y., Jiao H., Zhang Y. et al. Impact of temperature changes between neighboring days on COPD in a city in Northeast China // *Environ. Sci. Pollut. Res.* 2020. Vol. 27. P. 4849–4857. DOI: 10.1007/s11356-019-07313-1.
 10. McMichael A.J., Lindgren E. Climate change: present and future risks to health, and necessary responses // *J. Int. Med.* 2011. Vol. 270. P. 401–413. DOI: 10.1111/j. 1365-2796.2011.02415.x.
 11. Lin H.L., Zhang Y.H., Xu Y.J., Xu X.J. et al. Temperature changes between neighboring days and mortality in summer: a distributed lag non-linear time series analysis // *PLoS One.* 2013. Vol. 8 (6). P. e66403.
- REFERENCES:
1. Grigorieva E.A., Kir'yantseva L.P. Weather as a Risk Factor in Respiratory Morbidity and Preventive Measures Among Students. *Bulleten' fiziologii i patologii dyhanija*, 2014, no. 51, pp. 62–68. (In Russ.).
 2. Grigoryeva E.A., Kiryantseva L.P. Cardiorespiratory Morbidity Caused By Seasonal Weather Changes and Measures for its Prevention. *Zdorov'e naselenija i sreda obitanija*, 2016, no. 2(275), pp. 7–10. (In Russ.).
 3. Emelina S.V., Rubinshtein K.G., Gur'yanov V.V., Perevedentsev Y.P., Ivanov A.V. Effects of Short-Term Weather Changes in Naberezhnye Chelny City on People Suffering From Ischemic Heart Disease. *Meteorologija i gidrologija*, 2015, no. 12, pp. 87–94. (In Russ.).
 4. Isaev A.A. *Jekologicheskaja klimatologija* (Environmental Climatology). Moscow: Nauchnyj mir Publ., 2003. 472 p. (In Russ.).
 5. Mezentseva L.I., Grishina M.A., Kondratev I.I. Trajectories and Depth of Cyclones Entering Primorsky Krai. *Vestnik DVO RAN*, 2019, no. 4 (206), pp. 29–38. DOI: 10.25808/08697698.2019.206.4.003 (In Russ.).
 6. Polikarpov L.S., Lapko A.V., Hamnagadaev I.I., Jaskevich R.A. *Meteoropnye reakcii serdechno-sosudistoj sistemy i ih profilaktika* (Meteorotropic reactions of the cardiovascular system and their prevention). Novosibirsk: Nauka Publ., 2005. 196 p. (In Russ.).
 7. Sukhoveeva A.B., Grigorieva E.A. Annual and Seasonal Dynamic of Mortality in Jewish Autonomous Region and in Birobidzhan. *Regional'nye problemy*, 2013, vol. 16, no. 2, pp. 131–136. (In Russ.).
 8. Joshi M., Goraya H., Joshi A., Bartter T. Climate change and respiratory diseases. *Curr. Opinion Pul. Med*, 2020, vol. 26(2), pp. 119–127. DOI: 10.1097/mcp.0000000000000656.
 9. Ma Y., Jiao H., Zhang Y. et al. Impact of temperature changes between

- neighboring days on COPD in a city in Northeast China. *Environ. Sci. Pollut. Res*, 2020, vol. 27, pp. 4849–4857. DOI: 10.1007/s11356-019-07313-1.
10. McMichael A.J., Lindgren E. Climate change: present and future risks to health, and necessary responses. *J. Int. Med*, 2011, vol. 270, pp. 401–413. DOI: 10.1111/j. 1365-2796.2011.02415.x.
11. Lin H.L., Zhang Y.H., Xu Y.J., Xu X.J. et al. Temperature changes between neighboring days and mortality in summer: a distributed lag non-linear time series analysis. *PLoS One*, 2013, vol. 8(6), pp. e66403.

DAY-TO-DAY CHANGES IN AIR TEMPERATURE IN THE SOUTHERN PART OF THE RUSSIAN FAR EAST

E.A. Grigorieva

Day-to-day changes in air temperature for cities in the southern part of the Russian Far East experience a noticeable annual dynamics with its maximum in winter and minimum values in summer, and a noticeable increase in May as compared to neighboring months. The summer minimum in Vladivostok is slightly smaller than in Khabarovsk, and these values are two times less than maximum values in winter. The cold period maximum is most pronounced in Vladivostok from November to February. In Khabarovsk, the maximum critical temperature changes (more than 5°C) are observed during the winter period in December and January; the fewest such days are in August. A sharp shift in temperatures is typical for the transition period from September to October, when the number of days with a significant change in the inter-day temperature is tripled. The off-season critical temperature changes dynamics in Vladivostok is the same, but the absolute value of the maxima is twice as high as in Khabarovsk. This is due to the maritime climate of Vladivostok, active cyclonic activity, accompanied by constant temperature changes in winter.

Keywords: air temperature, day-to-day changes, south of the Far East.

Reference: Grigorieva E.A. Day-to-day changes in air temperature in the southern part of the Russian Far East. *Regional'nye problemy*, 2021, vol. 24, no. 2–3, pp. 19–24. (In Russ.). DOI: 10.31433/2618-9593-2021-24-2-3-19-24.