УДК 551.584

МИКРОКЛИМАТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА ТУНКИНСКОЙ КОТЛОВИНЫ

Чупина О.С.[1], Воропай Н.Н.[2,3]
[1] Томский государственный университет,
г. Томск, пр. Ленина, д. 36, e-mail:chupina.ru.3@mail.ru,
[2] ФГБУН Институт географии им. В.Б.Сочавы СО РАН,
г. Иркутск, ул.Улан-Баторская, д. 1
[3] ФГБУН Институт мониторинга климатических и экологических систем СО РАН, 634055, г. Томск, Академический пр., д. 10/3, e-mail: voropay_nn@mail.ru

MICROCLIMATIC FEATURES OF AIR TEMPERATURE AT THE TUNKINSKAYA HOLLOW

Chupina O.S. [1], Voropay N.N. [2,3]
[1]Tomsk State University, e-mail: chupina.ru.3@mail.ru
[2]V.B.Sochava Institute of Geography SB RAS
[3]Institute of Monitoring of Climatic and Ecological Systems SB RAS, e-mail: voropay_nn@mail.ru

Key words: monitoring, air temperature, mountain-hollow landscape, Tunkinskaya hollow, microclimate

Abstract

Monitoring of air temperature at the Tunkinskaya hollow is a part of integrated geographical studies of the Institute of Geography of the Russian Academy of Sciences (Irkutsk). Year-round observations of air temperature values are carried out using electronic temperature sensors. Sensors were mounted at observation sites located at altitudes from 718 to 2119 m a.s.l. Each site has specific landscape characteristics. The air temperature was recorded each 3 hours synchronously with standard measurements at weather stations. Differences in vegetation, exposure of the slope, soil type, wind and other factors affect the change of microclimatic differences. The air temperature was analyzed in clear and overcast days at the sites with the most contrasting landscape conditions. In this paper, we study the inversion of air temperature on the mountain slopes of different exposures. The obtained results demonstrated features of the temperature distribution in a mountain-hollow landscape. The distribution field can be extrapolated to a vast area and then it will be useful for modeling of regional climate peculiarities. This is important problem, due to difficulties with organization of long-term observations in remote areas.

Территория исследования находится в пределах юго-западной части Байкальской рифтовой зоны в Южно-Сибирской физико-географической области. На зональные особенности климата этого региона накладываются местные условия, обусловленные сочетанием высокогорного рельефа и относительно пониженных межгорных впадин, широтной ориентацией основных орографических элементов, региональными особенностями атмосферной циркуляции. Тункинский хребет и одноименная система впадин протягиваются на 175 км в широтном направлении. Хребет представляет собой горное сооружение с резко расчлененным альпинотипным рельефом. Все метеорологические станции расположены в долинах рек и не дают представления о климатическом режиме в пределах господствующих здесь высокогорных форм рельефа.

Микроклиматические исследования на этой территории являются составной частью комплексных географических исследований Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН. С помощью электронных термодатчиков DS-1922 измеряется температура воздуха в Тункинской котловине, синхронно с измерениями на метеорологических станциях. Был проведен кластерный анализ для более детальной типизации ландшафта, построены графики температуры воздуха, рассчитаны средние

значения, абсолютный максимум, абсолютный минимум, амплитуда температуры за различные промежутки времени, вычислены градиенты температуры на склонах котловины.

Среднегодовая температура воздуха в 2013 г. в котловине –1,4°С. Наименее прогретые участки, это те, которые расположены на территории озерно-болотного комплекса в центре котловины (средняя годовая температура –2,1 °С). Наиболее прогреваемым участком является площадка, расположенная на высоте 766 м на открытой местности (гарь по сосняку) – в среднем за год температура воздуха составляет –0,7 °С.

Различия растительного покрова, экспозиция склона, степень закрытости, тип почвы, продуваемость ветром и другие факторы влияют на изменение микроклиматических разностей. Для оценки максимального влияния перечисленных факторов рассмотрен ход температуры воздуха в ясный и пасмурный дни на модельных площадках, характеризующихся наиболее контрастными ландшафтными условиями.

Кроме того, в работе исследуется изменение температуры воздуха на южном макросклоне Тункинских гольцов. Семь измерительных площадок расположены в диапазоне высот от 870 до 1970 м над ур.м.

Наименее прогреваемой является территория в окружении площадки Т-7, расположенной у подножья склона на высоте 950 м, в березово-сосновом лесу (среднегодовая температура –2,1 °С. Наиболее теплыми оказались площадки Т-8 (h=1210 м) и Т-11 (h=1070 м), расположенные в сосновом лесу. По сравнению с метеорологической станцией Тунка, расположенной в центральной части котловины на расстоянии 25 км от территории исследования, среднегодовая температура на них выше на 2,8 °С и составляет 1,0 °С и 1,1°С, соответственно. Максимальная температура воздуха на площадках исследования в среднем равна +28,4 °С. Самыми прогреваемыми летом, с максимальной срочной температурой воздуха +31,0 °С, оказались площадки Т-7 и Т-8. Однако наибольшая средняя месячная температура воздуха (+16,1 °С) зафиксирована на высоте 870 м. Площадка, которая находится выше всех (1970 м над ур.м.), менее прогрета и температура на ней в среднем за июль +9,6°С.

Распределение температуры воздуха на склоне в январе отличается от июльского. В слое 950–1420 м по сравнению с другими высотами кривая среднесуточной температуры имеет более сглаженный вид на протяжении всего месяца. Среднемесячная температура воздуха по всему склону –15,8 °С. 27 января на высоте 1420 м наблюдался максимум (–2,1 °С), минимум зарегистрирован 2 январе на той же высоте (–25,7 °С).

Характерная особенность зимнего периода на данной территории – температурные инверсии. Наибольший градиент (2,1 °С/100 м) наблюдается в январе от подножья до высоты 950 м. Увеличение средних месячных температур в январе продолжается до высоты 1210 м. Наиболее близкое к распределению в стандартной атмосфере изменение температура с высотой, при отсутствии инверсий, в июне, июле и сентябре.

В июле средняя суточная и срочная температура воздуха с высотой на всем склоне либо не меняется вообще, либо понижается. Наибольшее понижение зафиксировано в слое 1740–1970 м над ур.м. 30 июля 2013 г. (градиент средней суточной температуры –1,4 °С/100 м). Наибольшая разность в 15:00 (–2,14 °С/100 м).

Вследствие равномерного прогрева подстилающей поверхности и интенсивной циркуляции в дневные часы температурный градиент близок к градиенту в свободной атмосфере, в то время как в ночные и утренние часы благодаря выхолаживанию подстилающей поверхности и менее активной циркуляции даже в летние дни на склоне могут наблюдаться условия близкие к инверсионным, а в некоторых случаях инверсии фиксируются в течение большей части суток. Пример – 1 июля 2013 года. В среднем за сутки градиент температуры в слое 950–1070 м составил 0,65 °С/100 м. Минимальное значение зафиксировано в 12:00 (–0,8°С/100 м), наибольшее – в 00:00 (2,4 °С/100 м).

В январе наиболее интенсивные инверсионные процессы наблюдались межу высотами 870 м и 950 м, градиент в этом слое 2,8 °С/100 м. Самая активная инверсионная деятельность была зафиксирована 27 января (6,18°С/100 м). Ярче всего инверсия проявила себя в ночные и утренние часы, в 3:00 максимум (8,4°С/100 м), наименее развита инверсия в дневные часы, в 15:00 градиент температуры 4,2 °С/100 м, то есть в 2 раза меньше, чем ночью.