



On preseismic anomalies of atmosphere temperature

L. G. Sverdlik

S. A. Imashev

Research Station of RAS in Bishkek City, Kyrgyzstan

Abstract

An algorithm for recognition of short-period anomalous temperature changes in tropopause region has been presented, as well as the results of a retrospective analysis of satellite based temperature time-series over epicenters of earthquakes with $M > 6.0$ magnitudes that occurred in seismically active Mediterranean region in Europe. The algorithm showed efficiency for detecting tropospheric effects preceding strong earthquakes. It has been stated that the anomalous temperature disturbances were observed in all considered cases 1–10 days before the main seismic event.

Keywords

earthquake, satellite data, atmosphere,
temperature anomalies, tropopause

For citation: Sverdlik L.G., Imashev S.A. On preseismic anomalies of atmosphere temperature. *Geosystems of Transition Zones*, 2019, vol. 3, no. 1, p. 19–26. (In Russ.). doi: 10.30730/2541-8912.2019.3.1.019-026

Для цитирования: Свердлик Л.Г., Имашев С.А. О предсейсмических аномалиях температуры атмосферы. *Геосистемы переходных зон*. 2019. Т. 3, № 1. С. 19–26. doi: 10.30730/2541-8912.2019.3.1.019-026

References

1. Имашев С.А., Свердлик Л.Г. Вариации температуры атмосферы в период высокой сейсмической активности в Японии в 2011 г. // *Наука, новые технологии и инновации*. 2015. № 1. С. 15–19.
2. Кашкин В.Б. Внутренние гравитационные волны в тропосфере // *Оптика атмосферы и океана*. 2013. Т. 26 (10). С. 908–916.
3. Кашкин В.Б., Романов А.А., Григорьев А.С., Баскова А.А. Тропосферные эффекты землетрясений в Туве, наблюдаемые с искусственных спутников Земли = [Kashkin V.B., Romanov A.A., Grigoriev A.S., Baskova A.A. Troposphere effects of Tuva earthquakes detected with space technology] // *Журнал Сибир. федерал. ун-та. Серия: Техника и технологии*. 2012. Т. 5(2). С. 220–228.
4. Свердлик Л.Г., Имашев С.А. Динамика температуры тропопаузы в период сейсмической активности в Центральном Тянь-Шане // *Наука и новые технологии*. 2015. № 1. С. 23–27.
5. Свердлик Л.Г., Имашев С.А. Методика диагностирования аномалий температуры атмосферы в периоды сейсмической активности // *Вестн. Кыргыз.-Росс. славян. ун-та*. 2016. Т. 16(5). С. 170–174.
6. Свердлик Л.Г., Имашев С.А. Аномалии температуры атмосферы в периоды сейсмической активности = [Sverdlik L.G., Imashev S.A. Atmospheric temperature anomalies during seismic activity] // *Журнал Сибир. федерал. ун-та. Серия: Техника и технологии*. 2017. Т. 10(6). С. 783–793.
7. Свердлик Л.Г., Имашев С.А. Вариации температуры верхней тропосферы над сейсмически активными регионами Азии // *Вестн. Кыргыз.-Росс. славян. ун-та*. 2018. Т. 18(4). С. 188–193.

8. Bhardwaj A., Singh S., Sam L., Bhardwaj A., Martín-Torres F.J., Singh A., Kumar R. MODIS-based estimates of strong snow surface temperature anomaly related to high altitude earthquakes of 2015 // *Remote Sens. Environ.* 2017. Vol. 188. P. 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2016.11.005>
9. Donoho D.L., Johnstone J.M. Ideal spatial adaptation by wavelet shrinkage // *Biometrika*. 1994. Vol. 81(3). P. 425–455. <https://doi.org/10.2307/2337118>
10. Gadre V.M., Dimri V.M., Chandrasekhar E. *Wavelets and fractals in earth system sciences* // Boca Raton, FL: Taylor & Francis Inc., 2014. 286 p.
11. Jiao Z.-H., Zhao J., Shan X. Pre-seismic anomalies from optical satellite observations: a review // *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.* 2018. Vol. 18(4). P. 1013–1036. <https://doi.org/10.5194/nhess-18-1013-2018>
12. Meteorology – A three-dimensional science: Second session of the Commission for Aerology // *WMO Bulletin / World Meteorological Organization*. 1957. Vol. 6(4). P. 134–138.
URL: https://library.wmo.int/pmb_ged/bulletin_6-4_en.pdf
13. Saradjian M.R., Akhoondzadeh M. Thermal anomalies detection before strong earthquakes ($M > 6.0$) using interquartile, wavelet and Kalman filter methods // *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.* 2011. Vol. 11(4). P. 1099–1108. <https://doi.org/10.5194/nhess-11-1099-2011>
14. Tramutoli V., Di Bello G., Pergola N., Piscitelli S. Robust satellite techniques for remote sensing of seismically active areas // *Ann. Geophys-Italy*. 2001. Vol. 44(2). P. 295–312.
15. Tronin A. Satellite remote sensing in seismology: A review // *Remote Sens.* 2010. Vol. 2(1). P. 124–150. <https://doi.org/10.3390/rs2010124>
16. Wu L., Shuo Zheng S., De Santis A., Qin K., Di Mauro R., Liu S., Rainone M.L. Geosphere coupling and hydrothermal anomalies before the 2009 Mw 6.3 L'Aquila earthquake in Italy // *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.* 2016. Vol. 16(8). P. 1859–1880. <https://doi.org/10.5194/nhess-16-1859-2016>