

ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ



МЕЖДУНАРОДНЫЙ СИМПОЗИУМ
«АТМОСФЕРНАЯ РАДИАЦИЯ и ДИНАМИКА» (МСАРД – 2023)
21 – 24 июня 2023

ТЕЗИСЫ

Санкт-Петербург
2023

GOVERNMENT OF RUSSIAN FEDERATION

SAINT PETERSBURG STATE UNIVERSITY



**INTERNATIONAL SYMPOSIUM
«ATMOSPHERIC RADIATION and DYNAMICS» (ISARD – 2023)
21 – 24 June 2023**

THESES

**Saint-Petersburg
2023**

The propagation of internal gravity waves (IGWs) of orographic origin into the atmosphere plays an important role in the formation of the dynamic and thermal regime of the atmosphere. Models of global atmospheric circulation with a relatively low resolution (100 km and more) are not capable of directly reproducing IGWs; therefore, to describe reasonably the accelerations and heat inflows created by dissipating IGWs in the atmosphere, various parameterization schemes or setting their sources are used. In this study, polarization relations for mesoscale stationary orographic gravity waves (OGWs) are refined taking into account the Earth's rotation and new equations are obtained for calculating the vertical profiles of OGW amplitudes, wave accelerations, and heat influxes. Based on the new equations, a new scheme for parameterization of the subgrid-scale dynamic and thermal effects of OGW was developed to be included in global atmospheric circulation models.

The parametrization was implemented into Chemistry Climate model SOCOL, ver.3 (CCM SOCOL_3) and further a number of numerical runs were carried out with the model. Comparison of the results of the calculations with the reanalysis data (MERRA_2) showed, in particular, that the use of the new parametrization made it possible to improve the quality of the reproduced model parameters, including wind speeds and temperature conditions, against the previously used scheme. In addition, the new parametrization as part of CCM SOCOL 3 is an important research tool that makes it possible to carry out in the future a number of studies of the OGW effect on the dynamic regime of the model atmosphere, its temperature and composition.

Характеристики внезапных стратосферных потеплений на разных высотах по данным метеорологического реанализа JRA-55

Ефимов М.М.(matvey.efimov.96@mail.ru), Гаврилов Н.М.(n.gavrilov@spbu.ru)
Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

Для автоматического определения внезапных стратосферных потеплений (ВСП), в качестве дат их начала и окончания предложено считать моменты экстремумов скорости изменений температуры и зональной скорости ветра, соответствующих экстремумам первой производной и нулевым значениям второй производной указанных величин по времени. Найдены даты ВСП на 30 и 40 км по базе данных JRA-55 за 59 лет. Показано, что даты максимальных скоростей изменения температуры и ветра отличаются не более, чем на два дня. Данные даты ВСП лежат в пределах неопределенностей других общепринятых методов нахождения дат ВСП. Были проанализированы различные типы ВСП и предложен способ их классификации. Были определены и учтены финальные потепления и ранние зимние потепления. Развитию ВСП предшествуют увеличения потоков тепла, направленных в сторону полюса, которые могут способствовать нагреванию полярной стратосферы. Финальные ВСП связаны с перестройкой циркуляции атмосферы.

Работа выполнена в Лаборатории исследований озонового слоя и верхней атмосферы СПбГУ при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (соглашение 075-15-2021-583).

Characteristics of sudden stratospheric warmings at different heights according to meteorological reanalysis data JRA-55

M.M. Efimov(matvey.efimov.96@mail.ru), N.M. Gavrilov(n.gavrilov@spbu.ru)
Saint-Petersburg State University, Saint Petersburg, Russia

For automatic searches for sudden stratospheric warming (SSW) events, their beginning/ending dates are defined as extrema of the first-order derivative simultaneous with zero values of the second derivative of temperature and zonal wind in time. A search for SSW dates for 30 and 40 km was performed, using the JRA-55 database for 59 years. The dates of the fastest change in temperature and zonal wind differ not more than two days for SSW searching the JRA-55 database. The SSW dates correspond, within the limits of the uncertainties, to those obtained with other standard methods. Various types of SSW were analyzed. An alternative SSW classification was proposed. Frequently, before SSW developments, increases in the heat fluxes directed to the North Pole occur, which can heat the polar stratosphere.

This study was made in the SPbSU Ozone Layer and Upper Atmosphere Research Laboratory supported by the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation (agreement 075-15-2021-583).

1

2