ISARD-2025-climate006

Оценка методов расчета солнечного излучения в негидростатической мезомасштабной модели ICON в условиях неоднородной облачности

Марина В. Шатунова[1] , Юлия О. Шувалова[1] , Наталья Е. Чубарова[2,1]

[1] Hydrometeorological Research Center of the Russian Federation
[2] Lomonosov Moscow State University

shatunova@mecom.ru

Методы расчета излучения, применяемые в современных моделях численного прогноза погоды (ЧПП) и изменений климата, позволяют учесть неоднородность свойств облачности в пределах ячейки вычислительной сетки. Одним из таких методов является стохастический метод McICA[1] (Monte-Carlo Independent Column Approximation), получивший широкое распространение в моделях ЧПП ввиду своей вычислительной эффективности. Наряду с этим в последнее время в передовых прогностических моделях IFS ECMWF и ICON используется метод TripleClouds [2,3].

Негидростатическая мезомасштабная модель ICON применяется для оперативных прогнозов погоды в ряде национальных метеослужб Европы, и с 2024 г. - в Гидрометцентре России. Рассчитываемые в модели ICON с использованием двух методов, McICA и TripleClouds, оптические толщины облачности и суммарная радиация оценивались по спутниковым данным CERES и MODIS для отдельных дней в теплый период 2021 г., для которых, помимо спутниковых данных, имеются наблюдения по радиационным (станция сети BSRN в Линденберге) и облачными (станция сети CLOUDNET в Линденберге) характеристикам.

В среднем расчеты с использованием McICA и TripleClouds дали близкие результаты. Однако, через 10-12 часов интегрирования модели пространственные распределения прогностических величин водосодержания, оптической толщины, количества облаков и суммарной радиации, полученные двумя методам, имеют существенные различия. Среднеквадратическое отклонение разности между двумя вариантами расчетов составили, например, для водосодержания - 100 г/м^2, для оптической толщины капельной облачности - 8 и порядка 100 Вт/м^2 для суммарной радиации.

[1]doi: 10.1029/2002JD003322

[2]doi: 10.1029/2018MS001364

[3]doi: 10.1175/2007JCLI1940.1

This research has been supported by:

1. "Гидрометеорологический научно-исследовательский центр Российской Федерации", grant НИОКТР 125032004255-7