

Министерство природных ресурсов и экологии
Российской Федерации

Центральная аэрологическая обсерватория Росгидромета

А.А. Криволицкий, Т.Ю. Вьюшкова, М.В. Банин

**ГЛОБАЛЬНАЯ ТРЕХМЕРНАЯ
ЧИСЛЕННАЯ ФОТОХИМИЧЕСКАЯ
МОДЕЛЬ CHARM**

Москва
ГЕОС
2021

УДК 551.510.53; 523.98

ББК 26.323

К 198

Криволицкий А.А., Вьюшкова Т.Ю., Банин М.В.

Глобальная трехмерная численная фотохимическая модель CHARM. – М.: ГЕОС, 2021. 135 с.

ISBN 978-5-89118-837-2

DOI 10.34756/GEOS.2021.16.37869

В монографии приводятся описание и полученные результаты, полученные с помощью трехмерной глобальной фотохимической численной модели CHARM (Chemical Atmospheric Research Model), разработанной в Лаборатории химии и динамики атмосферы Центральной аэрологической атмосферы. Модель работает при поддержке модели общей циркуляции ARM (Atmospheric Research Model), которая «обеспечивает» фотохимическую модель полями трехмерных компонент скорости ветра и температуры, необходимыми для учета глобального переноса химически активной примеси. Для решения уравнений химической кинетики в модели был выбран метод «химических семейств», позволяющий преодолеть «жесткость» соответствующей системы кинетических уравнений и увеличить шаг интегрирования модели. Был также реализован вариант интерактивной работы прогностической модели Гидрометцентра РФ / Института вычислительной математики им. Г.И. Марчука РАН и модели CHARM. Использование модели позволило, не только получить «химический климат», соответствующий наблюдениям (озон и др.), но и исследовать реакцию озоносферы на вариации солнечной УФ радиации и воздействие протонных вспышек.

Монография может быть полезна студентам, изучающим процессы в атмосфере, и ученым, ведущим исследования в области солнечно-земной физики.

Krivotlutsky A.A., Vyushkova T.Y., Banin M.V.

Three-Dimensional Numerical Photochemical Model CHARM. – Moscow: GEOS, 2021. 135 p.

The description and results obtained using the three-dimensional global photochemical numerical model CHARM (Chemical Atmospheric Research Model), developed in the Laboratory of Atmospheric Chemistry and Dynamics of the Central Aerological Atmosphere, are presented. The model is supported by the ARM general circulation model (Atmospheric Research Model), which «provides» the photochemical model with the fields of three-dimensional wind velocity components necessary to account for the global transport of a chemically active impurity. To solve the equations of chemical kinetics in the model, the method of «chemical families» was chosen, which allows overcoming the «rigidity» of the corresponding system of kinetic equations and increasing the integration step of the model. An interactive version of the predictive model of the Hydrometeorological Center of the Russian Federation/IVM RAS and the CHARM model was also implemented.

The use of the model allowed not only to obtain the «chemical climate» corresponding to the observations (ozone, etc.), but also to study the reaction of the ozonosphere.

Рисунок на 1-й странице обложки

Глобальная структура изменений озона (%) на высоте 60 км после протонной вспышки на Солнце 28 октября 2003 года (расчет по трехмерной фотохимической модели CHARM)

© Криволицкий А.А., Вьюшкова Т.Ю.,
Банин М.В., 2021

© Издательство ГЕОС, 2021