

УСВОЕНИЕ ДАННЫХ АЛЬТИМЕТРИИ В СОВМЕСТНОЙ КЛИМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ОКЕАН-АТМОСФЕРА

Г. М. Михайлов, К. П. Беляев, Н. П. Тучкова, В. П. Пархоменко, А. Н. Сальников

В настоящей работе проведены эксперименты по усвоению данных спутниковых наблюдений уровня океана в совместную климатическую модель EGMAM (Институт им. М.Планка, Гамбург, Германия), [1]. Модель EGMAM состоит из блока атмосферной модели ECHAM5, блока модели циркуляции океана MRIOM, блока коммуникации и реализована на кластерных системах для различных платформ, при параллельной (на базе MPI) реализации как атмосферного, так и океанского блока. При усвоении данных происходит коррекция модельных расчетных данных блока MRIOM с учетом наблюдений за уровнем вдоль треков спутника. Данная работа продолжает исследования, опубликованные, например, в [2].

При усвоении данных использовался известный метод ансамблевой фильтрации Калмана [3]. Метод построения скорректированного состояния модели X_a основан на следующем соотношении:

$$X_a = X + K(Y - NX). \quad (1)$$

В уравнении (1) обозначено: K - неизвестная весовая матрица (Kalman gain matrix); NX - горизонтальная проекция вектора состояния модели в точки наблюдения, вычисляемая с помощью оператора N ; X - вектор состояния модели, т.е. значения модельных переменных в точках сетки; и Y - вектор наблюдений.

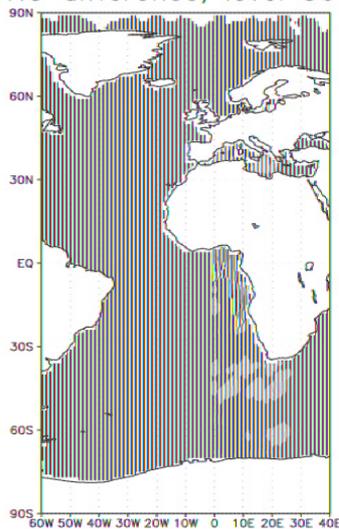
Для нахождения неизвестной весовой матрицы K используется специальный алгоритм (метод Калмана), подробно описанный в [3].

В работе в качестве наблюдаемых величин выбирались данные спутниковой альтиметрии, т.е. наблюдения за уровнем океана, взятые вдоль треков, проходимых спутником. Данные выбирались из архива AVISO (Archiving, Validating and Interpolating of the Satellite Ocean Data), доступном в Интернете на сайте <http://www.aviso.oceanobs.com>.

Данные спутниковой альтиметрии предварительно обрабатывались, отфильтровывались грубые ошибки наблюдений, проводился контроль за качеством данных. После прохождения процедуры контроля строились средние поля за 10 лет (2002-2011 гг.), и аномалии, т.е. разность между самими наблюдениям и их средними величинами. Эти данные аномалий уровня (SSHA) и усваивались по формуле (1) в модель.

В работе изучалось пространственное распределение скорректированного и исходного модельного уровня, их разности, а также влияние коррекции уровня океана на другие физические модельные характеристики, в частности на температуру. На рис. 1 показано пространственное распределение разности модельного и скорректированного поля температуры на уровне 30 м вдоль трека спутника через Атлантику. Из рис. 1 видно, что влияние изменения уровня на поле температуры весьма значительно и достигает значения до 2 градусов °C и проявляется не только на поверхности, но и в подповерхностном слое. Область распространения влияния локализована, это влияние не чувствуется на расстоянии примерно в 300 км от трека.

THO difference, level 30 m

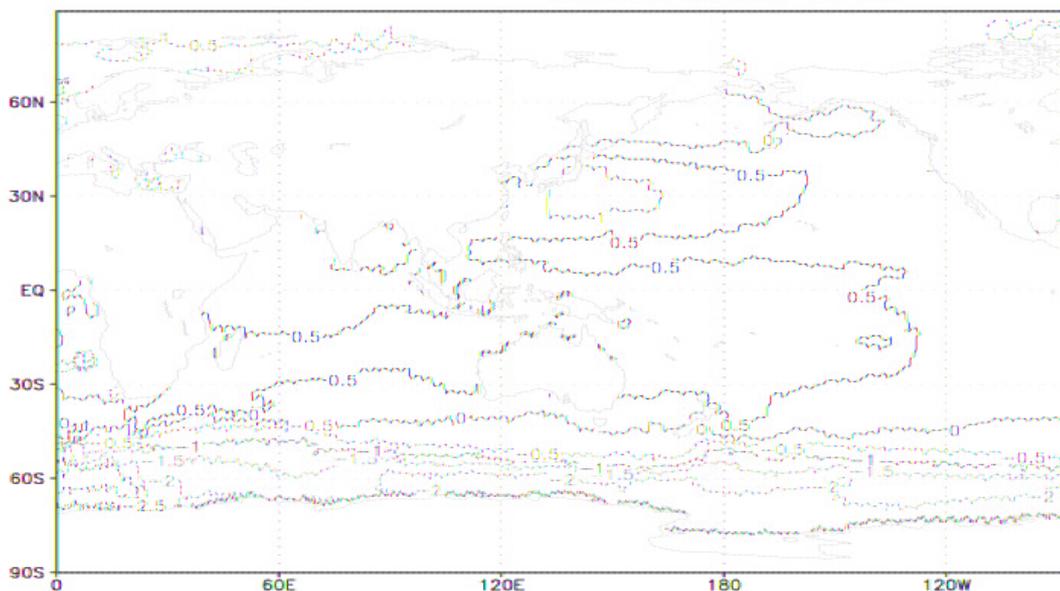


GrADS: COLA/IGES

Рис.1 Разница температуры океана после и до коррекции

На рис. 2 и рис. 3 соответственно, показаны изолинии уровня океана до и после коррекции с использованием всех данных наблюдений. Видно, что качественно эти рисунки схожи, однако количественные различия заметны. Например, на рис. 2 сами значения уровня больше, их изменчивость выражена сильнее. Усвоение существенно сглаживает эту изменчивость и уменьшает в абсолютном значении относительные высоты океана.

Assimilated level



GrADS: COLA/IGES

Рис. 2 Уровень океана до усвоения

