

Трехмерная ассимиляционная модель ионосферы и возможности ее применения.

Д.В. Соломенцев¹, Б.В. Хаттатов², В.У. Хаттатов¹, Г.В. Банкова¹, А.А. Титов¹

*1 – Государственное Учреждение «Центральная Аэрологическая Обсерватория»,
Долгопрудный, Московская обл.*

2 – Fusion Numerics International, LLC , Boulder, Colorado, USA 80302

E-Mail: d.solomentsev@gmail.com

В докладе представлена трехмерная глобальная ассимиляционная модель ионосферы. Дано описание физической модели ионосферной плазмы. Описана методика корректировки модельных расчетов состояния ионосферы, основанная на использовании экспериментальных данных о полном содержании электронов, получаемых в оперативном режиме с помощью радиозондирования ионосферы сигналами с глобальной сети наземных станций космической навигационной системы GPS. Представлены результаты сравнения результатов ассимиляционной модели с данными независимых измерений и расчетами по эмпирической модели IRI. Показаны преимущества ассимиляционной модели для целей оперативного анализа состояния ионосферы. В заключительной части доклада обсуждаются некоторые из возможных областей применения разработанной ассимиляционной модели ионосферы.

D.V. Solomentsev, B.V. Khattatov, V.U. Khattatov, A.A. Titov.

In this report the three- dimensional assimilative model of ionosphere is introduced. Underlying principles of plasma behavior description are discussed along with a method of correction of first- principle model calculation using experimental data in a real- time mode. In the presented system the data from ground stationary GPS receivers is collected in real- time mode. Presented are comparisons of assimilative model results with independent observations and IRI calculations. The advantages of assimilative models usage for ionospheric nowcasting purposes are outlined. The last part of the article outlines several possible practical applications of the presented ionospheric model.

Введение.

Разработка оперативной и высокоточной точной системы мониторинга состояния ионосферы Земли является актуальной проблемой для решения широкого круга научно-прикладных задач. Ионосферная плазма в околоземном космическом пространстве подвержена влиянию множества факторов, таких как геомагнитное поле и его вариации, изменения потоков солнечного излучения в ультрафиолетовом диапазоне, корпускулярное излучение в виде частиц солнечного ветра, движения в нейтральной атмосфере (термосферные ветра, вариации концентраций нейтрального состава) и ряда других параметров. Наличие большого числа физических факторов, изменяющихся с различными временными масштабами и определяющих состояние ионосферы, создает сложность в создании методов описания текущего состояния и прогнозирования изменений ионосферы.

Одним из возможных подходов для описания текущего состояния и построения краткосрочного прогноза является математическое моделирование. На данный момент было предпринято большое количество попыток построить систему оценки текущего состояния ионосферы с использованием численных теоретических и эмпирических моделей. При построении чисто теоретических моделей исследователь сталкивается с проблемой точного