

УДК 550.338

**Сравнение результатов реконструкции вертикального полного электронного содержания ионосферы на основе использования низкоорбитальных и высокоорбитальных спутниковых данных**

Калашникова С.А.

Студентка.

119992, Россия, Москва, МГУ им. М.В. Ломоносова, Физический факультет,  
кафедра физики атмосферы  
kalashnikova@mocent.ru

Свойство ионосферы влиять на условия распространения электромагнитного излучения дает возможность для ее диагностики с помощью радиоволн. В связи с расширением применения различных спутниковых систем, задача изучения ионизированных слоев атмосферы Земли, как среды распространения спутниковых радиосигналов, приобретает все большее значение.

В последние два десятилетия значительные успехи были достигнуты в разработке методов двумерной низкоорбитальной радиотомографии (НОРТ), позволяющих получать двумерные сечения распределения электронной концентрации и значения вертикального полного электронного содержания (ТЕС), вдоль трасс пролета спутников навигационных систем типа TRANSIT или ЦИКАДА, имеющих практически круговую орбиту на высоте около 1000-1150 км. Получаемые сечения достаточно точны и обладают высоким пространственным разрешением (ячейка дискретизации 30 на 40 км).

С другой стороны, в последние годы активно развиваются сети приемников высокоорбитальных (ВО) навигационных систем таких как GPS/ГЛОНАСС. Развитость сети наземных приемников позволяет составлять глобальные распределения вертикального ТЕС. При этом используется пересчет на вертикаль в приближении модели тонкого слоя. Результаты представляются в формате IONEX, имеющем пространственное расширение 2,5 градуса по долготе и 5 градусов по широте, временной шаг составляет 2 часа.

Навигационные спутники GPS/ГЛОНАСС в связи с большой высотой орбиты (~20000 км) обладают довольно малой угловой скоростью, как следствие, временное и пространственное разрешение ВО данных значительно уступает данным НОРТ. Неравномерность распределения станций приема ВО сигналов и наличие областей, в которых станции отсутствуют вовсе вынуждает применять интерполяцию с учетом известных моделей ионосферы, что также приводит к ухудшению точности реконструкций. НОРТ дает лишь единичные 2D разрезы из-за слабой развитости сетей приемников, однако ее данные, имея лучшее пространственное и временное разрешение, позволяют проводить более точный анализ.

В данной работе проведено сравнение данных о вертикальном ТЕС, полученных с помощью ВО навигационных систем с данными, полученными методом 2D НОРТ. Сравнивались значения вертикального ТЕС вдоль двух цепочек приемников (Аляска, Россия) за периоды 26.10.2003-01.11.2003, 21-27.07.2004, 07-10.11.2004.

Показано, что в условиях спокойной ионосферы значения вертикального ТЕС по ВО данным регулярно превышают соответствующие значения по данным НОРТ, что может быть связано с влиянием плазмосферы на распространение сигналов ВО навигационных систем. В условиях возмущенной ионосферы возможно обратное явление, что может быть объяснено достаточно сильным пространственным и временным усреднением ВО данных.

Литература:

1. Куницын В.Е., Терещенко Е.Д. Томография ионосферы. М.: Наука, 1991.
2. Куницын В.Е., Андреева Е.С., Кожарин М.А, Нестеров И. А. Радиотомография ионосферы с применением высокоорбитальных навигационных систем. Вестник Московского университета. №1, 2005.
3. S. Shaer, W. Gurtner, J. Feltens Ionex: The IONosphere Map Exchange Format Version 1. 1998