

Эффекты воздействия реактивных двигателей кораблей "Прогресс" на ионосферу по данным GPS приемников японской сети GEONET

Ишин А.Б. (1), Воейков С.В. (2), Хахинов В.В. (2)

(1) Иркутский национальный исследовательский технический университет, Иркутск, Россия

(2) Институт солнечно-земной физики Сибирского отделения Российской академии наук, Иркутск, Россия

e-mail: ishin@iszf.irk.ru

В течение ряда лет с помощью инструментов Института солнечно-земной физики СО РАН проводились эксперименты по определению параметров ионосферных эффектов воздействия реактивных двигателей транспортно-грузовых кораблей «Прогресс». В том числе, для обнаружения возмущений в полном электронном содержании, привлекались данные сибирской сети SibNet приемников GPS/ ГЛОНАСС. Удалось зарегистрировать отрицательные возмущения в вариациях полного электронного содержания [Ишин А.Б., Воейков С.В., Перевалова Н.П. Комплексный анализ реакции ионосферы на работу двигательных установок ТГК «Прогресс» по данным ГНСС-приемников в Байкальском регионе. Солнечно-земная физика. 2017. Т. 3, № 4. С. 93–103.]. Однако, малое число наблюдательных станций и в целом недостаточная плотность сети не позволили надежно проследить динамику возмущения как в пространстве, так и во времени.

Помимо недавно развернутой сети SibNet, существуют региональные сети приемников GPS/ ГЛОНАСС, функционирующие на постоянной основе и обладающие достаточной плотностью станций и достаточным их количеством, для проведения более детальных экспериментов.

В настоящем исследовании в качестве исходных данных были использованы данные японской сети GEONET станций GPS. С одной стороны, регистрация ионосферных параметров в сети GEONET происходит только 1 раз в 30 секунд, с другой стороны указанная сеть обладает куда большей плотностью, чем используемая ранее SibNet. Для анализа был взят случай включения реактивных двигателей транспортно-грузового корабля «Прогресс» 4 мая 2006 года. Часть траектории с включенными двигателями находилась в 180 километрах от острова Хоккайдо. На фоне достаточно малых по амплитуде фоновых вариаций, обусловленных низкой геомагнитной активностью, удалось обнаружить уменьшение полного электронного содержания на 0.06 TECU. При этом скорость изменения полного электронного содержания, оцениваемая по величине производной, оказывается в 5 раз больше фоновых значений. Указанный эффект наблюдается на лучах, проходящих на расстоянии до 50 километров от области воздействия. В дальнейшем наблюдается восстановление полного электронного содержания до фоновых значений в течение 3-5 минут.