

Долгота — Long (в радианах). Широта — Lat (в радианах)

$$\text{Эксцентриситет} — e = \sqrt{2 * \alpha + \alpha^2}$$

Уравнения перехода из Широты/Долготы в Меркаторскую проекцию:

$$X = a * Long$$

$$Y = a * \ln \ln \left(\tan \tan \left(\frac{\pi}{4} + \frac{Lat}{2} \right) * \left(\frac{1 - e * \sin \sin (Lat)}{1 + e * \sin \sin (Lat)} \right)^{e/2} \right)$$

Уравнения перехода из Меркаторской проекции в Широту/Долготу.

$$Long = X/a$$

Широта вычисляется итерационным методом:

$$\varphi_n = \frac{\pi}{2} - 2 * \arctan \arctan \left(\exp \exp \left(-\frac{Y}{a} \right) \right)$$

$$d\varphi = \frac{\pi}{2} - 2 * \arctan \arctan \left(\exp \exp \left(-\frac{Y}{a} \right) * \left(\frac{1 - e * \sin \sin \left(\frac{\pi}{2} \right)}{1 + e * \sin \sin \left(\frac{\pi}{2} \right)} \right) \right) - \varphi_n$$

$$\varphi_{n+1} = \varphi_n + d\varphi$$

Потеря по расстоянию компенсируется путем предварительного расчёта расстояния от

ионосферной точки до станции МКС по формуле гаверсинусов. После поворота точки на плоской системе координат проводится коррекция расстояния.

Следующими этапом проводится фильтрация данных, попавших в определенный квадрат сетки по параметру TECU.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В работе предложена идея обнаружения ионосферных эффектов от пролета МКС. Реализация этой идеи позволит обнаружить ионосферные эффекты даже в том случае, если их амплитуда будет кратно меньше фоновых значений вариаций ПЭС. Реализация данного метода и накопление соответствующей статистики планируется в ближайшее время.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Лисаков Ю.В., Лапшинова О.В., Пушкин Н.М. Измерения токов натекания и квазистационарного электрического поля в приповерхностной зоне РС МКС в ионосфере Земли // Космическая техника и технологии. 2021. №. 4. С. 5–21. DOI: 10.33950/spacetech2308-7625-2021-4-5-21

Афраймович Э.Л., Первалова Н.П. GPS-мониторинг верхней атмосферы Земли / Иркутск: Изд-во НЦ ВСНЦ СО РАН, 2006. 480 с.