Сравнительный анализ условий в межпланетной среде и геомагнитной активности при высыпаниях релятивистских электронов, обусловленных разными механизмами

Яхнина Т.А., Попова Т.А., Демехов А.Г.

Полярный геофизический институт, Апатиты, Россия

Проанализирована вероятность наблюдения высыпаний релятивистских (~800 кэВ) электронов (ВРЭ) для двух интервалов: 8-18 октября 2017 г. и за весь 2017 г. Первый интервал включает умеренную геомагнитную бурю (SYM-Hmin = -67 нТл) c интенсивной авроральной активностью, которая подтверждается ростом величины АЕ-индекса до значений АЕ=1916 нТл и средней величиной АЕ-индекса 256 нТл. Второй интервал охватывает весь 2017 г. Этот год близок к минимуму солнечной активности между 24 и 25 циклами и приходится на спаде самого слабого цикла за столетие. Средняя величина АЕ-индекса для второго интервала составляет 189 нТл. Рассматриваются ВРЭ, обусловленные разными механизмами, согласно критерию, представленному в работах [1, 2]. ВРЭ 1й группы связаны с геометрией силовых линий в ночном секторе. Эти высыпания наблюдаются вблизи границы изотропии потоков электронов. ВРЭ 2й группы всегда наблюдаются одновременно с интенсивными высыпаниями энергичных (> 40 кэВ) электронов. По-видимому, они обусловленывзаимодействием с ОНЧ-волнами. ВРЭ 3й группы, сопровождаемые протонными высыпаниями (>39 кэВ), связаны с ЭМИЦ волнами. Механизм ВРЭ 4й группы связан с попаданием энергичных частиц в дрейфовый конус потерь в искаженном магнитном поле [3] в районе Южно-Атлантической магнитной аномалии. Обсуждается, при каких условиях в межпланетной среде и при какой геомагнитной активности тот или иной механизм генерации ВРЭ является наиболее эффективным.

1. Yahnin A.G., Yahnina T.A., Semenova N.V., Gvozdevsky B.B., Pashin A.B. Relativistic electron precipitation as seen by NOAA POES // J. Geophys. Res. Space Physics. 2016. V.121, No.9. P.8286-8299. https://doi.org/10.1002/2016JA022765
2. Yahnin A.G., Yahnina T.A., Raita T., Manninen J. Ground pulsation magnetometer observations conjugated with relativistic electron precipitation // J. Geophys. Res. Space Physics. 2017. V.122, No.9. P.9169-9182. https://doi.org/10.1002/2017JA024249
3. Blake J.B., Inan U.S., Walt M., Bell T.F., Bortnik J., Chenette D.L., Christian H.J. Lightning-induced energetic electron flux enhancements in the drift loss cone // J. Geophys. Res. 2001. V.106, No.A12. P.29733-29744. https://doi.org/10.1029/2001JA000067

Работа выполнена при поддержке РНФ (грант № 22-62-00048).