

Аннотация работы на конкурс работ ИКИ 2019

1. Авторы: Shustov, P.I., Nishimura, Y., Artemyev, A.V., Zhang, X.-J., Angelopoulos, V., Petrukovich, A.A.
2. Название: In-situ and optical observations of sub-ion magnetic holes
3. Ссылки на публикацию: P.I. Shustov, Y. Nishimura, A.V. Artemyev, X.-J. Zhang, V. Angelopoulos, A.A. Petrukovich, In-situ and optical observations of sub-ion magnetic holes, Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics, Volume 208, 2020, 105365, ISSN 1364-6826, <https://doi.org/10.1016/j.jastp.2020.105365>
4. Общая формулировка научной проблемы и ее актуальность:
Магнитные бури и суббури – наиболее энергетически мощные процессы, протекающие в магнитосфере Земли. Ключевым элементом суббурь является выпадение электронов и формирования систем параллельных токов, обеспечивающих взаимодействие магнитосферы и ионосферы. Данная работа посвящена изучению ионосферно-магнитосферного взаимодействия на малых (суб-ионных) пространственных масштабах.
5. Конкретная решаемая в работе задача и ее значение:
В представленной работе производится сопоставление данных, полученных одновременно со спутников и с наземных камер миссии THEMIS. В изучаемом событии спутники наблюдают прохождение диполиризационного фронта и множество суб-ионных магнитных дыр за фронтом. В изображениях с наземных камер отчетливо наблюдается авроальный стример, соответствующий диполяризационному фронту, а также область диффузионной авроры за ним. В работе исследованы пространственные и временные спектры диффузионной авроры, проводится сопоставление характеристик этих спектров с параметрами наблюдаемых на спутниках магнитных дыр.
6. Используемый подход, его новизна и оригинальность:
В ряде предыдущих исследований мезомасштабные взаимодействия магнитосферы и ионосферы изучались с использованием комбинации спутниковых наблюдений и данных с земли, например, оптических измерений полярных сияний. Однако механизм генерации мелкомасштабных структур, сравнимых с ионным гирорадиусом в околоземном экваториальном плазменном слое (<1000 км) существенно менее изучен, чем механизмы, ответственные за мезомасштабные переходные процессы. В данной же работе предложен магнитосферный источник мелкомасштабных структур в диффузионной авроре.
7. Полученные результаты и их значимость:
В работе продемонстрировано, что мелкомасштабные возмущения диффузионной авроры могут быть результатом нелинейных возмущений магнитного поля (магнитных дыр) и теплового давления электронов в диполяризованном хвосте магнитосферы. Пространственные и временные характеристики магнитных дыр предполагают, что в них преобладает популяция горячих электронов, а влияние ионов на структуру дыр практически отсутствует, т. е. впервые представлены оптические наблюдения когерентных структур, связанных исключительно с динамикой электронов в хвосте магнитосферы.