

Аннотация

Авторы

Савин Сергей Петрович

**S. P. Savin^a, V. V. Lyahov^b, V. M. Neshchadim^b, E. Amata^c, J. L. Rauch^d,
V. P. Silin^f, V. Yu. Popov^{g,a,i}, V. P. Budaev^{h;a}, S. I. Klimov^a, A. A. Skalsky^a,
L. A. Legen^a, and J. Blecki^e**

^a - *Space Research Institute, Russian Academy of Sciences, Profsoyuznaya ul. 84/32, Moscow, 117810 Russia; e-mail: ssavin@iki.rssi.ru*

^b - *SLLP _Institute of Ionosphere_, JSC _National Center of Space Research and Technology_, NSA, Kamenskoe Plato, Almaty, 480020 Republic of Kazakhstan*

^c - *INAF Istituto Astrophisica et Planetologia Spaziali, Via Fosso Cavaliere 100, 00133 Rome, Italy*

^d - *Laboratory of Physics and Chemistry of the Environment and Space, Orleans, France*

^e - *Space Research Centre of the Polish Academy of Sciences (CBK), Bartycka st. 18a, 00-716 Warsaw, Poland*

^f - *Lebedev Physical Institute, Russian Academy of Sciences, Leninskii pr. 53, Moscow, 119991 Russia*

^g - *Moscow State University, Faculty of Physics, Leninskie gory 1, str. 2, Moscow, 119991 Russia*

^h - *Russian Scientific Center _Kurchatov Institute_, pl. Kurchatova 1, Moscow, 123182 Russia*

ⁱ - *National Research University Higher School of Economics, ul. Myasnitskaya 20, Moscow, 101000 Russia*

Название

Magnetopause Charging and Transfer of Momentum and Energy into Magnetosphere

Ссылка

S.P. Savin, V.V. Lyahov, V.M. Neshchadim, E. Amatay, J.L. Rauch, V.P. Silin, V.Yu. Popov, V.P. Budaev, S.I. Klimov, A.A. Skalsky, L.A. Legen, J. Blecki, Magnetopause Charging and Transfer of Momentum and Energy into Magnetosphere, ISSN 1068-3356, Bulletin of the Lebedev Physics Institute, 2017, Vol. 44, No. 4, pp. 99-105. @ Allerton Press, Inc., 2017.

DOI: 10.3103/S1068335617040030

Original Russian Text @ S.P. Savin, V.V. Lyahov, V.M. Neshchadim, E. Amatay, J.L. Rauch, V.P. Silin, V.Yu. Popov, V.P. Budaev, S.I. Klimov, A.A. Skalsky, L.A. Legen, J. Blecki, 2017, published in *Kratkie Soobshcheniya po Fizike*, 2017, Vol. 44, No. 4, pp. 18-26.

Научная проблема и ее актуальность

Изучение механизмов передачи энергии и импульса от набегающего потока солнечного ветра вглубь магнитосферы Земли является одной из

основных задач космических исследований в околоземном космическом пространстве. В процессе передачи энергии и импульса важную роль играет динамика и структура токового слоя (магнитопаузы) на границе магнитосферы.

Настоящая статья посвящена сравнению теории заряженных токовых слоев с данными измерений плазмы на космических аппаратах Прогноз-8, Интербол-1, Полар и Кластер. Показано, что передача энергии и импульса может быть следствием специфического динамо-эффекта, никак не связанного с процессом пересоединения магнитных силовых линий.

Статистика данных наблюдений турбулентных токовых слоев показывает возможность подобного явления при условии достаточно тонкой границы при ее движении.

Полученные результаты и их значимость

Продемонстрирована возможность передачи массы, энергии и импульса через магнитопаузу независимо от пересоединения магнитных силовых линий. Это происходит за счет динамо-эффекта: заряд на внешней стороне магнитопаузы наводится внешним потоком плазмы, на внутренней же стороне возникает противоположное электрическое поле, как следствие уравнений Максвелла. Оно ускоряет внутреннюю плазму за счет части энергии внешнего потока (происходит дрейф внутренней плазмы в скрещенных полях. Впервые учитываются кинетические эффекты, которые приводят к увеличению скорости у магнитопаузы, а также к передаче массы при регулярном утоньшении движущейся магнитопаузы до протонного гирорадиуса. Тогда как пересоединение силовых линий предполагает импульсный режим, ускоренные же потоки под магнитопаузой – обязательное следствие кинетики заряженных токовых слоев. До сих пор ускоренные потоки рассматривались как признак пересоединения.

Анализ экспериментальных данных подтверждает, что, как правило, на токовом слое (магнитопаузе) имеется заряд, приводящий к ускорению плазмы, т.е. передачи части кинетической энергии извне внутрь магнитосферы через ее границу.

Дальнейшее развитие работы представляется достаточно интересным для понимания физики токового слоя в хвосте магнитосферы Земли, токовых слоев вблизи Солнца и пограничных явлений, возникающих в лабораторных установках.