

# Влияние аномального сопротивления на формирование геомагнитной полости в расширяющейся струе

---

**Ковалев А.Т., Ковалева И.Х.**

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт динамики геосфер Российской академии наук (ИДГ РАН), Москва, Россия

e-mail: kirsan1101@mail.ru

Аномальный перенос плазмы при инъекции высокоскоростных плазменных струй в лабораторных плазменных и активных ионосферных экспериментах находится в центре внимания многих исследований. Моделирование динамики струй упирается в сложности адекватного учета аномального переноса и нагрева электронов и ионов плазмы. Часто для этого используются модели с произвольными свободными параметрами в попытках достичь согласия с экспериментальными данными. В работе на основе физической модели электронной и ионной турбулентности предпринята попытка дать магнитогидродинамическое описание формирования геомагнитной полости при расширении плазменной струи в бесстолкновительной плазме верхней ионосферы Земли. Предполагалось, что аномальное сопротивление возникает в областях, где возникают большие дрейфовые токи электронов. Мелкомасштабные флуктуации электронов формируются в нелинейные волновые структуры, которые, в отличие от линейных волн переносят электроны вдоль направления крупномасштабного электрического поля, приводя к их нагреву. Баланс температуры электронов определяется уровнем турбулентности и концентрации нейтралов, на которых происходит рассеяние электронов, сопровождающееся возбуждением и дополнительной ионизацией. Электронная турбулентность становится источником аномального рассеяния ионов и определяет их аномальный перенос с формированием ионных нелинейных волновых структур, дающих ускорение и нагрев ионов. Была проведена попытка формализовать результаты микроструктурного моделирования и ввести их в виде коэффициентов переноса в крупномасштабный расчет расширения плазменной струи в рамках магнитной гидродинамики. Получено, что рассмотренные процессы существенно влияют на положение границы геомагнитной полости как на переднем, так и на заднем фронте струи и изменяют время существования каверны.