

50 лет исследования поведения интенсивности ГКЛ в периоды инверсии гелиосферного магнитного поля

Влияние переменности общего магнитного поля Солнца (так тогда называли магнитные поля в полярных областях фотосферы) на интенсивность ГКЛ было впервые замечено группой ФИАН в 1973 г. [1] и интерпретировано как эффект инверсии этого поля в свойствах гелиосферных магнитных полей (ГМП). С тех пор проявления в интенсивности ГКЛ 22-летней цикличности ГМП непрерывно исследуются в течение уже 50 лет.

Для периодов средней и низкой пятенной активности представление о ГМП в гелиосфере, состоящей из двух униполярных «полушарий», разделённых волнистым глобальным гелиосферным токовым слоем (ГТС) и характеризующейся общей полярностью ГМП А (знак Вг в северном «полушарии») сложилось уже к середине 1970-х годов. К концу этого десятилетия в основном сложились и представления о возможных механизмах воздействия такого упорядоченного распределения ГМП на ГКЛ – дрейф частиц в неоднородном магнитном поле и, возможно, проявления разности электрического потенциала между гелиосферой и межзвёздным пространством или пересоединения между ГМП и галактическим полем. Тогда же и в 1980-е годы были обнаружены соответствующие наблюдаемые эффекты в интенсивности ГКЛ, сложилось даже мнение о магнитном дрейфе как основном механизме модуляции ГКЛ, но со временем возобладали более уравновешенные представления.

Однако для периодов высокой пятенной активности Солнца, когда происходит инверсия полоидального магнитного поля Солнца (ПМПС - так точнее называть магнитные поля в полярных областях фотосферы), единого мнения, в чём заключается инверсия ГМП, и даже какие эффекты в интенсивности ГКЛ обусловлены этой инверсией, нет, хотя за время регулярного мониторинга ГКЛ разных энергий инверсия ПМПС происходила уже 6 раз. Отметим, что в группе ФИАН систематически, начиная с [1-3], наблюдаемое в эти периоды поведение ГКЛ, связывают с инверсией ПМПС. Часто для моделирования распространения ГКЛ в периоды инверсии ГМП просто постулируют переключение в какой-то момент общей полярности ГМП А с плюса на минус или наоборот, хотя в последнее десятилетие появились более детальные подходы к описанию ГМП в эти периоды.

В докладе кратко обсуждаются наблюдаемые эффекты в интенсивности ГКЛ, связываемые с инверсией ПМПС, а также моделирование ГМП и ГКЛ для периодов этой инверсии. Более подробно обсуждается и детализируется модель инверсии ГМП, предложенная десять лет назад в группе ФИАН [4-6]. Приводятся и обсуждаются результаты 2D расчётов скорости дрейфа (а, возможно, и интенсивности) ГКЛ, использующих эту модель инверсии ГМП, для четырёх последних периодов инверсии.

Литература

1. Charakhchyan A.N., Stozhkov Yu.I., Svirzhevsky N.S., Charakhchyan T.N., ICRC, 2, 1159-1164, 1973;
2. Vernov S.N., Charakhchyan A.N., Stozhkov Yu.I., Charakhchyan T.N., ICRC, 14, 1015-1019, 1975
3. Svirzhevskaya A.K., Stozhkov Yu.I., Charakhchyan T.N., ICRC, 3, 985-989, 1975
4. Krainev M.B., Kalinin M.S., ICRC, 2013
5. Krainev M., Bazilevskaya G., Kalinin M., Svirzhevskaya A., Svirzhevsky N., POS(2015)181
6. Крайнев, СЗФ, 5, №4, 12-25, 2019

Primary author: Др КРАЙНЕВ, Михаил Борисович (ФИАН)

Co-authors: Др СВИРЖЕВСКАЯ, А.К. (ФИАН); Prof. БАЗИЛЕВСКАЯ, Г.А. (ФИАН); Др КАЛИНИН, М.С. (ФИАН); Др СВИРЖЕВСКИЙ, Н.С. (ФИАН); Prof. СТОЖКОВ, Ю.И. (ФИАН)

Presenter: Др КРАЙНЕВ, Михаил Борисович (ФИАН)