МАГНТИТНОЕ ПЕРЕСОЕДИНЕНИЕ В КОРОНЕ АККРЕЦИОННОГО ДИСКА КОМПАКТНОЙ ЗВЕЗДЫ

Б.В.Сомов, А.В.Орешина, И.В.Орешина

Государственный астрономический институт им. П.К.Штернберга МГУ им. М.В.Ломоносова, 119899, Москва, В-234, Университетский пр. 13.

В последние годы появилось много публикаций о том, что система "диск — корона компактных звезд" имеет много общего с системой "фотосфера — корона" на Солнце (Галеев и др., 1979; Дав и др., 1997; Романова и др., 1998). В этой работе делается попытка объяснить жесткое рентгеновское излучение звезд процессами, аналогичными происходящим на Солнце, в частности, пересоединением магнитных силовых линий. Пересоединение возникает в областях соприкосновения двух магнитных потоков с противоположно направленными полями. Общепринятой является точка зрения, что в диске звезды магнитное поле запутано хаотическими и турбулентными движениями плазмы. Оно всплывает над поверхностью диска в виде петель. Столкновение этого нового магнитного потока с магнитным полем звезды и приводит к пересоединению.

Согласно теории С.И.Сыроватского (Сыроватский, 1971; Сыроватский, 1974), в окрестности нулевой точки магнитного поля формируется тонкий токовый слой. В нем энергия магнитного поля преобразуется в другие формы — тепловую и кинетическую энергию плазмы и ускоряемых частиц.

Мы предлагаем новую модель магнитосферы компактной звезды с аккреционным диском для случая, когда магнитная ось звезды не совпадает с осью ее вращения. В двумерном приближении с помощью метода конформных отображений рассчитана форма магнитосферы и конфигурация магнитного поля внутри нее, исследуется зависимость решения от входных параметров. Делаются количественные оценки величины магнитного поля в короне диска. Предлагаемая модель имеет отношение, например, к нейтронным звездам и белым карликам.

Далее рассчитана простая аналитическая модель пересоединяющего токого слоя, оценены его параметры (толщина и ширина слоя, температура и концентрация плазмы в нем, скорость вытекания плазмы из слоя), а также мощность энерговыделения для случая, когда слой образуется в короне аккреционного диска. Показано, что магнитное пересоединение может вносить существенный вклад в наблюдаемое излучение компактных звезд.

Литература

Галеев А., Роснер Р., Вайана Дж. (Galeev A., Rosner R., Vaiana G.), 1979, ApJ, 229, 318

Дав Дж., Вилмс Дж., Бегельман М. (Dove J., Wilms J., Begelman M), 1997, ApJ, 487, 747

Романова М. и др. (Romanova M. et al.), 1998, ApJ, 500, 703

Сыроватский С.И., 1971, ЖЭТФ, 60 (5), 1727

Сыроватский С.И., 1974, Труды Физ. Института им. П.Н.Лебедева АН СССР, 74, 3