

ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ СОВРЕМЕННОЙ ФИЗИКИ

ОБ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ ВЫХОДЕ ПИКНОЯДЕРНЫХ РЕАКЦИЙ В СВЕРХСИЛЬНОМ МАГНИТНОМ ПОЛЕ.

Василец С.А., Липовецкий С.С., Секержицкий В.С.

В связи с проблемой объяснения светимости сверхплотных сильно замагниченных астрофизических объектов, находящихся в последней стадии звездной эволюции, актуален вопрос о влиянии сверхсильного магнитного поля на энергетический выход пикноядерных реакций синтеза легких ядер и обмена средних и тяжелых ядер нейтронами. Для электронно-ядерной фазы вещества (внешняя оболочка нейтронной звезды) в модели "неподвижных" ядер и идеального крайне вырожденного релятивистского электронного газа показано, что энергетический выход процесса перехода от устойчивого относительно β -распадов и β -захватов состояния вещества к абсолютно устойчивому (относительно всех типов ядерных реакций) состоянию уменьшается с ростом индукции магнитного поля при заданном значении массовой плотности. Однако при этом увеличивается энергетический выход реакций обмена ядер нейтронами, представляющих собой последний этап пикноядерных реакций. Последнее, очевидно, объясняется тем, что массовое число наиболее устойчивого ядра при заданной плотности электронно-ядерного вещества уменьшается при увеличении индукции сверхсильного магнитного поля. Расчеты показывают, что при фиксировании значения массового числа наиболее устойчивого ядра соответствующее ему значение плотности тем выше, чем больше индукция магнитного поля (в этом случае энергетический выход реакций обмена ядер нейтронами слабо зависит от магнитного поля).

Для электронно-нейтронно-ядерной фазы вещества (внутренняя оболочка нейтронной звезды; "голые" ядра и крайне вырожденные идеальные ультрарелятивистский электронный и нерелятивистский нейтронный газы) в сверхсильном магнитном поле отмечена тенденция к увеличению энергетического выхода процесса перехода к абсолютно устойчивому состоянию, что связано, очевидно, с "замораживанием" магнитным полем процесса образования свободных стабильных нейтронов в электронно-ядерном веществе.