

CHARGED-CURRENT NEUTRINO-NUCLEON REACTIONS IN THE SUPERNOVA NEUTRINO-SPHERE

Alan A. Dzhioev¹, G. Martínez-Pinedo²

¹ Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics, JINR, Dubna, Russia

² GSI, Darmstadt, Germany

The study of neutrino interaction processes with core-collapse supernova matter is crucial to our understanding of the explosion mechanism. The charged-current processes $\nu_e + n \rightarrow p + e$ and $\bar{\nu}_e + p \rightarrow n + e^+$ are mainly responsible for heating behind the stalled shock front and thus for reviving the explosion. Neutrino transport to the shock region is sensitive to the physics of hot and dense nuclear matter, which is a complex problem due to the strong correlations induced by nuclear forces.

We have analyzed the combined effect of mean-field potentials and long-range nucleon correlations on the ν_e and $\bar{\nu}_e$ opacity in the neutrino-sphere. The response function for the hot and dense nuclear matter is computed by a self-consistent approach based on the solution of the Bethe-Salpiter equation with the Skyrme forces. Using different Skyrme parametrizations, we have shown that the joint effect of mean-field potentials and nucleon correlations makes the neutrino-sphere more opaque (transparent) for (anti) neutrino radiation as compared to the noninteracting Fermi gas model.

ЗАРЯДОВО-ОБМЕННЫЕ НЕЙТРИНО-НУКЛОННЫЕ РЕАКЦИИ В НЕЙТРИНОСФЕРЕ СВЕРХНОВЫХ

Алан А. Джигоев¹, Г. Мартинез-Пинедо²

¹ ЛТФ им Н.Н. Боголюбова, ОИЯИ, Россия

² Институт Тяжелых Ионов, Дармштадт, Германия

Изучение процессов взаимодействия нейтрино с веществом коллапсирующих сверхновых является необходимым для понимания механизма их взрыва. Зарядово-обменные процессы $\nu_e + n \rightarrow p + e$ и $\bar{\nu}_e + p \rightarrow n + e^+$ ответственны за нейтринный разогрев ослабевшей ударной волны и её последующее оживление. Перенос нейтрино в область ударной волны зависит от свойств плотной и горячей ядерной материи, изучение которых является сложной проблемой из-за корреляций обусловленных ядерными силами.

Мы изучали совместное влияние эффектов среднего поля и дальнедействующих нуклонных корреляций на прозрачность нейтриносферы для ν_e и $\bar{\nu}_e$. Для расчета функции отклика горячей и плотной ядерной материи использовался самосогласованный подход основанный на решении уравнения Бете-Солпитера с силами Скирма. Используя различные параметризации сил Скирма, показано что совместный учет эффектов среднего поля и нуклонных корреляций приводит уменьшению (увеличению) прозрачности нейтриносферы для электронных нейтрино (анти-нейтрино).