

# ВЛИЯНИЕ КОНЕЧНОГО РАЗМЕРА АТОМНЫХ ЯДЕР НА УПРУГОСТЬ ВНУТРЕННЕЙ КОРЫ НЕЙТРОННОЙ ЗВЕЗДЫ

*Чугунов А.И.,\*<sup>1</sup> Земляков Н.А.<sup>1,2</sup>*

<sup>1</sup>*ФТИ им. А.Ф. Иоффе, Санкт-Петербург, Россия,* <sup>2</sup>*СПбПУ,*  
*Санкт-Петербург, Россия*

*\*andr.astro@mail.ioffe.ru*

Упругость коры нейтронных звезд важна для адекватной интерпретации наблюдений, при этом для описания упругих свойств необходимо опираться на теоретические модели. Наиболее широко используется модель кулоновского кристалла, в некоторых работах учитываются поправки, связанные электронным экранированием. Очевидно, что эти модели пренебрегают конечным размером ядер. Это действительно оправдано, за исключением самых внутренних слоев коры, где размер ядер становится сравнимым с межъядерным расстоянием. Тем не менее, даже в этих плотных слоях модель кулоновского кристалла представляется применимой, если предположить, что ядра сферически симметричны, так как кулоновское взаимодействие между ними должно быть таким же, как взаимодействие между точечными зарядами. Мы показываем, что этот аргумент действительно верен, однако сдвиг кристаллической решетки создает (микроскопический) квадрупольный электростатический потенциал в окрестности узлов решетки, который вызывает деформацию ядер. Чтобы исследовать эту проблему мы обобщили хорошо известную модель ионной сферы и предложили модель ионного сфероида, позволяющую провести все расчеты аналитически. В частности, если состав коры соответствует равновесному, эффективный модуль сдвига уменьшается на множитель  $1 - u^{5/3}/(2 + 3u - 4u^{1/3})$ , где  $u$  - коэффициент заполнения (отношение объема ядер к объему ячейки). В рамках использованного подхода этот результат является универсальным и не зависит от применяемой модели нуклонного взаимодействия. Для самых внутренних слоев внутренней коры  $u \sim 0.2$ , что приводит к уменьшению модуля сдвига на  $\sim 25\%$  и может быть важно для правильной интерпретации квазипериодических осцилляций в хвостах вспышек магнетаров.

Работа АИЧ была выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ (соглашение с ОИВТ РАН № 075-15-2020-785 от 23 сентября 2020 г.).