

Духови крайномерни нестабилности във функционали на енергийната плътност от скирмов тип

К. Шегунов, Д. Търпанов

Институт за ядрени изследвания и ядрена енергетика,
бул “Цариградско шосе” 72, София, България

Abstract. Взаимодействието на Скирм е широко използвано за извършване на пресмятания в рамките на модели на средното поле. Успешното му прилагане при пресмятания на общи характеристики на ядрената система, като ядрения радиус, енергията на връзката и други, обуславят желанието взаимодействието да бъде използвано и при описание на други ядренофизични феномени. Все по-често се използват параметризации на Скирмовото взаимодействие, както при описание на нисколежащи възбуждания, така и за описанието на колективни възбуждания, каквито са гигантските резонанси. Получаваните вълнови функции, описващи възбуденото ядро, са ключови при пресмятания за ядрени процеси, като бета разпад, Гамов-Телер и др. Правилното описание на нисколежащите възбуждания е от особена важност и за редица астрофизични процеси. Например наличието на слабоколективни широки резонанси при ниски енергии в неутронно богати ядра може съществено да повлияе на g -процеса.

Широко използван метод за пресмятания на възбуждания в атомни ядра е приближението на случайните фази (ПСФ). В нашата работа ние изследваме влиянието на различни параметри от Скирмовия функционал върху стабилността на решенията получени в рамките на ПСФ и определяме набор от параметризации, които са далече от нестабилност. Представена е методика за предварително определяне параметрите на енергиен функционал на плътността (ЕФП) по начин, който не води до изменения при описание на ядрени характеристики в основно състояние на четно-четни ядра, но също така води до съществено подобряване на стабилността на функционала при пресмятания на възбуждания и при пресмятания за нечетно-четни ядра.

Съществено място в нашите разглеждания е отделено на пресмятанията на нисколежащи диполни възбуждания в неутронно богати ядра, тъй като те се явяват ключови за астрофизични процеси. Изследван е ефектът от нестабилности, дължащи се на параметризации на ЕФП.

Благодарности. Работата е подпомогната от проекта “Подкрепа на млади учени” на БАН, договор ДФНП-50/21.04.2016.