

SUPERSYMMETRIC ALGEBRAIC MODEL FOR DESCRIPTIONS OF TRANSITIONAL EVEN–EVEN AND ODD- A NUCLEI NEAR THE CRITICAL POINT OF THE VIBRATIONAL TO γ -UNSTABLE SHAPES

M. Ghapanvari^{a, 1}, *M. A. Jafarizadeh*^{b, c, 2},
N. Amiri^{b, 3}, *M. Seidi*^{d, 4}

^a Plasma and Nuclear Fusion Research School, Nuclear Science
and Technology Research Institute, Tehran

^b University of Tabriz, Tabriz, Iran

^c Research Institute for Fundamental Sciences, Tabriz, Iran

^d Faculty of Science, Ilam University, Ilam, Iran

Exactly solvable solution for the spherical to gamma-unstable transition in transitional nuclei is proposed by using the Bethe ansatz technique within an infinite-dimensional Lie algebra and dual algebraic structure. The duality relations between the unitary and quasi-spin algebraic structures for the boson and fermion systems are extended to the mixed boson–fermion system. The structure of $U(6/4)$ nuclear supersymmetry scheme is discussed. We investigate the change in level structure induced by the phase transition by doing a quantal analysis. It is shown that the relation between the even–even and odd- A neighbors implied by nuclear supersymmetry in addition to dynamical symmetry limits can be also used for transitional regions. The experimental evidences are presented for even–even ($E(5)$) and odd-mass ($E(5/4)$) nuclei near the critical point symmetry. New experimental data on the $^{130}\text{Xe} - ^{131}\text{Xe}$ and the $^{134}\text{Ba} - ^{135}\text{Ba}$ supermultiplets were used to test the predictions of the supersymmetry scheme in the transition region. The low-states energy spectra for these nuclei have been also calculated and compared with the experimental data.

В работе предлагается точно разрешимое решение для сферического гамма-нестабильного перехода в переходных ядрах, основанное на использовании метода анзаца Бете в рамках бесконечномерной алгебры Ли и двойственной алгебраической структуры. Отношения двойственности между унитарными и квазиспиновыми алгебраическими структурами для бозонных и фермионных систем распространяются на смешанную бозон-фермионную систему. Обсуждается структура ядерной суперсимметричной схемы $U(6/4)$. Изменение структуры уровней, вызванное фазовым переходом, исследуется с помощью квантового анализа. Показано,

¹E-mail: mghapanvari@aeoi.org.ir

²E-mail: jafarizadeh@tabrizu.ac.ir

³E-mail: narjesamiri@tabrizu.ac.ir

⁴E-mail: m.sayedi@ilam.ac.ir

что отношение между соседними четно-четными ядрами и ядрами с нечетными A , подразумеваемое ядерной суперсимметрией, в дополнение к пределам динамической симметрии может быть также использовано для переходных областей. Приведены экспериментальные доказательства для четно-четных ядер ($E(5)$) и ядер с нечетными массами ($E(5/4)$) вблизи симметрии критической точки. Для проверки предсказаний схемы суперсимметрии в переходной области были использованы новые экспериментальные данные о супермультиплетах $^{130}\text{Xe} - ^{131}\text{Xe}$ и $^{134}\text{Ba} - ^{135}\text{Ba}$. Также для этих ядер вычислены и сопоставлены с экспериментальными данными энергетические спектры низких состояний.

PACS: 21.60.Ev; 21.60.Fw; 23.20.Js; 12.60.Jv

Received on December 21, 2020.