

STRUCTURAL PROPERTIES AND β -DECAY HALF-LIVES OF Odd- A Nb ISOTOPES USING THE RELATIVISTIC HARTREE–BOGOLIUBOV FORMALISM

N. Biswal^a, *Praveen K. Yadav*^b, *Raj Kumar*^b, *P. Dash*^a,
M. Das^a, *R. N. Panda*^a, *S. Mishra*^c, *M. Bhuyan*^{d,1}

^a Department of Physics, Siksha 'O' Anusandhan Deemed to be University, Bhubaneswar, 751030, India

^b Department of Physics and Materials Science, Thapar Institute of Engineering and Technology, Patiala, 147004, Punjab, India

^c Department of Physics, Parala Maharaja Engineering College, Berhampur, 761003, India

^d Institute of Physics, Sachivalaya Marg, Bhubaneswar, 751005, Odisha, India

This work investigates the structural and decay properties of odd- A niobium (Nb) isotopes with mass numbers ranging from $71 \leq A \leq 147$ using the relativistic Hartree–Bogoliubov (RHB) framework with the density-dependent DD-ME2 parameter set. Key bulk properties, including binding energies, root-mean-square radii, quadrupole deformation parameters, neutron separation energies, and decay half-lives, are systematically analyzed. The results show good agreement with the Weizsäcker–Skyrme mass formula, the finite-range droplet model, and available experimental data. Notable discrepancies in the quadrupole deformation predictions, along with the anomalous weakening of half-lives in $^{95,97}\text{Nb}$, emphasize the need for further theoretical refinement and experimental investigation to better understand the nuclear structure mechanisms in this region.

Исследуются структурные свойства и свойства распада изотопов ниобия (Nb) с нечетными массовыми числами A в диапазоне от 71 до 147 с использованием релятивистской модели Хартри–Боголюбова (РХБ) с набором параметров DD-ME2, зависящих от плотности. Систематически анализируются ключевые объемные свойства, включая энергии связи, среднеквадратичные радиусы, параметры квадрупольной деформации, энергии разделения нейтронов и периоды полураспада. Полученные результаты хорошо согласуются с формулой массы Вайцзеккера–Скирма, моделью капли с конечным радиусом действия и имеющимися экспериментальными данными. Заметные расхождения в предсказаниях квадрупольной деформации, наряду с аномальным ослаблением периодов полураспада в $^{95,97}\text{Nb}$, подчеркивают необходимость дальнейшего теоретического уточнения и экспериментальных исследований, чтобы лучше понять механизмы ядерной структуры в этой области.

PACS: 21.60.Jz; 21.10.Dr; 23.40.Bw; 27.60.+j

Received on September 10, 2025.

¹E-mail: mrutunjaya.b@iopb.res.in