

NEURAL NETWORK ESTIMATION FOR ATTENUATION COEFFICIENTS FOR GAMMA-RAY ANGULAR DISTRIBUTION

*S. Akkoyun*¹, *N. Yildiz*, *H. Kaya*

Cumhuriyet University, Sivas, Turkey

Spins of nuclear states (J) and multipolarities of gamma rays are usually investigated by the angular distribution of gamma rays emitted from aligned states formed by nuclear reactions. In the case of partial alignment, attenuation coefficients are used in angular distribution function. These coefficients are tabulated in literature for different J values. However, these coefficients involve r -fold tensor products. Furthermore, as the calculation of these coefficients implicitly involves highly complicated integral quantities, they are very difficult to handle explicitly for larger r values. In this respect, universal nonlinear function approximator layered feedforward neural network (LFNN) can be applied to construct consistent empirical physical formulas (EPFs) for physical phenomena. In this paper, we consistently estimated the attenuation coefficients by constructing suitable LFNNs. The LFNN-EPFs fitted the literature coefficient data very well. Moreover, magnificent LFNN test set predictions on unseen data confirmed the consistent LFNN-EPFs for the determination of coefficients.

Спины ядерных состояний (J) и многополярность γ -лучей обычно исследуются на основе углового распределения γ -лучей, испускаемых из выровненных состояний, которые образуются в ядерных реакциях. В случае частичного выравнивания для описания функции углового распределения используются коэффициенты затухания. Эти коэффициенты приводятся в литературе в виде таблиц для различных значений J . Однако они включают в себя r -мерные тензорные произведения. Более того, так как вычисление этих коэффициентов требует расчета достаточно сложных интегральных величин, это затрудняет работу с ними, особенно для больших значений r . Для упрощения таких вычислений удобно использовать универсальную аппроксимирующую нелинейную функцию слоистой нейронной сети прямого вещания (СНСПВ), которая позволяет построить согласованные эмпирические физические формулы (ЭФФ) для описания физических явлений. В представленной работе были непротиворечивым образом оценены коэффициенты затухания с помощью подходящих СНСПВ. Предложенные СНСПВ-ЭФФ хорошо описывают данные, приведенные в литературе. К тому же проверка полученного набора СНСПВ, использованных для предсказания величин для не существующих пока данных, подтверждает непротиворечивость СНСПВ-ЭФФ, использованных в работе для определения величин коэффициентов.

PACS: 42.79.Ta; 25.75.Ag; 23.20.En

Received on December 5, 2018.

¹E-mail: sakkoyun@cumhuriyet.edu.tr