

NUCLEAR STRUCTURE CORRECTION TO HYPERFINE SPLITTING IN LIGHT MUONIC IONS

A. E. Dorokhov^{1,2,*}, *A. P. Martynenko*²,
*F. A. Martynenko*², *A. E. Radzhabov*^{2,3}

¹ Joint Institute for Nuclear Research, Dubna

² Samara National Research University named after Acad. S. P. Korolev, Samara, Russia

³ Matrosov Institute for System Dynamics and Control Theory of SB RAS, Irkutsk, Russia

Within the framework of the quasipotential method in quantum electrodynamics, the corrections for the structure of the nucleus are calculated from two-photon exchange diagrams in the hyperfine splitting of energy levels in muon ions of lithium, beryllium, and boron. The particle interaction operator is constructed using the method of projection operators on particle states with certain values of the total atomic momentum F and muon j . Corrections for the structure of the nucleus are presented in integral form containing the electromagnetic form factors of the nuclei. After the decomposition of form factors at small momentum transfers, the studied contribution is expressed in terms of the nuclear charge radii. The corrections obtained must be taken into account in the precision calculation of the transition frequencies between the $2S$ and $2P$ levels.

В рамках квазипотенциального метода в квантовой электродинамике проведен расчет поправок на структуру ядра из двухфотонных обменных диаграмм в сверхтонком расщеплении уровней энергии в мюонных ионах лития, бериллия и бора. Оператор взаимодействия частиц построен с помощью метода проекционных операторов на состояния частиц с определенными значениями полного момента атома F и мюона j . Поправки на структуру ядра представлены в интегральной форме, содержащей электромагнитные формфакторы ядер. После разложения формфакторов при малых переданных импульсах исследуемый вклад выражен в терминах зарядовых радиусов ядер. Полученные поправки необходимо учитывать при прецизионной оценке частот перехода между уровнями $2S$ и $2P$.

PACS: 32.10.Fn; 31.30.Gs

*E-mail: dorokhov@theor.jinr.ru