

MANIFESTATION OF DARK MATTER AXIONS IN SPIN EFFECTS IN STORAGE RINGS

*A. J. Silenko*¹

Joint Institute for Nuclear Research, Dubna

Institute of Modern Physics of CAS, Lanzhou, China

Research Institute for Nuclear Problems of Belarusian State University, Minsk

The spin motion is influenced by a pseudoscalar interaction with a dark matter axion field. The relativistic Hamiltonian in the Foldy–Wouthuysen representation describing the manifestation of dark matter axions in spin effects is derived. The biggest term in this Hamiltonian describes the extraordinary (three orders of magnitude) enhancement of the axion wind effect in storage ring experiments as compared with experiments with immobile particles. This term defines the spin rotation about the longitudinal axis. The effects caused by the axion-induced oscillating EDM and the axion wind consist in the spin rotations about the different horizontal axes, and phases of stimulating oscillations differ by $\pi/2$. The axion wind effect disappears when velocities of the axion and the particle coincide.

На движение спина влияет псевдоскалярное взаимодействие с аксионным полем темной материи. Выведен релятивистский гамильтониан в представлении Фолди–Ваутхойзена, описывающий проявление аксионов темной материи в спиновых эффектах. Самый большой член в этом гамильтониане описывает экстраординарное (на три порядка величины) усиление эффекта аксионного ветра в экспериментах с накопительными кольцами по сравнению с экспериментами с неподвижными частицами. Этот член определяет вращение спина вокруг продольной оси. Эффекты, обусловленные индуцируемым аксионами осциллирующим ЭДМ и аксионным ветром, заключаются во вращениях спина вокруг разных горизонтальных осей, и фазы вынужденных колебаний отличаются на $\pi/2$. Эффект аксионного ветра исчезает, когда скорости аксиона и частицы совпадают.

PACS: 95.30.Cq; 14.80.Va; 29.20.db

Received on October 27, 2022.

¹E-mail: alsilenko@mail.ru