

Коэффициент усиления анапольного момента в молекуле SiO^+

П.Д. Турченко¹, Л.В. Скрипников^{1,2}

¹Санкт-Петербургский государственный университет, Петергоф

²Петербургский институт ядерной физики имени Б.П. Константинова Национального исследовательского центра «Курчатовский институт», Гатчина

Анапольный момент – это электромагнитный момент, появляющийся в одном из членов мультипольного разложения векторного потенциала распределения тока [1], которое возникает внутри атомных ядер с ненулевым спином. Важным свойством анапольного момента является то, что он возникает в результате взаимодействий, нарушающих пространственную инвариантность, поэтому его исследование необходимо для развития теории пространственно-нечётных взаимодействий в ядрах атомов.

На сегодняшний день опытным путём значение анапольного момента с достаточно большой погрешностью было получено в атоме ^{133}Cs [2] и получено ограничение сверху на ядро ^{19}F в молекуле $^{138}\text{Ba}^{19}\text{F}$ [3], также планируется ещё несколько экспериментов [4,5]. Перспективным решением представляется поиск анапольного момента в двухатомных молекулах благодаря наличию в них близких по энергии вращательных уровней противоположной чётности [6,7], поэтому в настоящей работе исследовалась молекула $^{29}\text{Si}^{16}\text{O}^+$.

В данной работе в рамках полностью релятивистских подходов описания многоэлектронных систем было рассчитано значение коэффициента усиления анапольного момента ядра ^{29}Si в молекуле SiO^+ , необходимого для извлечения значения анапольного момента в этой молекуле.

1. Ia. B. Zel'dovich, Electromagnetic Interaction with Parity Violation, Zh. Eksp. Teor. Fiz. 33, 1531-1533 (1958).
2. C. S. Wood et al., Measurement of Parity Nonconservation and an Anapole Moment in Cesium, Science, 275, 1759-1763 (1977).
3. D. DeMille et al., Using Molecules to Measure Nuclear Spin-Dependent Parity Violation, Phys. Rev. Lett. 100, 023003 (2018).
4. S. Aubin et al., Atomic Parity Non-Conservation: the Francium Anapole Project of the FrPNC Collaboration at TRIUMF, Hyperfine Interactions 214, 163-171 (2013).
5. N. Leefler et al., Towards a New Measurement of Parity Violation in Dysprosium, arXiv:1412.1245v1 (2014).
6. O. P. Sushkov, V. V. Flambaum, Parity Breaking Effects in Diatomic Molecules, Zh. Eksp. Teor. Fiz. 75, 1208-1213 (1978).
7. V. V. Flambaum, I. B. Khriplovich, On the Enhancement of Parity Nonconserving Effects in Diatomic Molecules, Phys. Lett. 110A, 121-125 (1985).