

Пошук подвійного бета–розпаду Zn та W за допомогою сцинтиляційних кристалів вольфрамату цинку

*П. Беллі¹, Р. Бернабеї¹, А. д'Анжело², Ф.А. Даневич³, А. Інчікитті²,
Ф. Капелла², В.В. Кобичев³, Л.Л. Нагорна⁴, С.С. Нагорний³,
А.С. Ніколайко³, Ф. Нозоллі¹, Д.В. Подда³, Д. Проспері², В.І. Третьяк³,
Р. Черуллі⁵, С.С. Юрченко³*

¹Dipartimento di Fisica, Università di Roma 2 “Tor Vergata” and INFN, Roma, Italy

²Dipartimento di Fisica, Università di Roma 1 “La Sapienza” and INFN, Roma, Italy

³Інститут ядерних досліджень НАНУ, Київ, Україна

⁴Інститут сцинтиляційних матеріалів НАНУ, Харків, Україна

⁵INFN, Laboratori Nazionali del Gran Sasso, Assergi, Italy

В підземній лабораторії Гран-Сассо (Італія) розпочато експеримент по пошуку 2β –процесів для ізотопів Zn та W з використанням сцинтиляційних кристалів $ZnWO_4$. Очікується, що в експерименті буде вперше здійснений пошук процесу $2\nu 2K$ –захвату ядра ^{64}Zn , а також перевірене повідомлення про реєстрацію $\epsilon\beta^+$ –розпаду ^{64}Zn [1] з періодом напіврозпаду $T_{1/2}(0\nu+2\nu) = (1.1 \pm 0.9) \times 10^{19}$ р. На першому етапі досліджень використовується кристал $ZnWO_4$ масою 116 г. Кристал зафіксований всередині світловода з полістиролу довжиною 35 см і проглядається з двох сторін низькофоновими фотопомножувачами. Детектор захищений від зовнішнього фону шарами надчистої електролітичної міді, свинцю, парафіну, герметизований від проникнення радону. Калібрування детектора проводилося з джерелами γ –квантів: ^{22}Na , ^{133}Ba , ^{137}Cs , ^{228}Th і ^{241}Am . Енергетична роздільна здатність детектора для енергії 662 кеВ ^{137}Cs становила 11,5%. Система реєстрації даних записує енергію і час кожної події, а також форму сцинтиляційного спалаху. Фон в області $2\nu 2K$ –захвату для ^{64}Zn (16,7 кеВ) нараховує ≈ 900 відліків/10кеВ/кг, а в інтервалі енергій 0,45–0,65 МеВ, де очікується пік від $0\nu\epsilon\beta^+$ –розпаду ^{64}Zn – 85 відліків/10кеВ/кг. Наші оцінки показують, що за рік вимірювань чутливість експерименту до $\epsilon\beta^+$ –розпаду ^{64}Zn становитиме $T_{1/2} \approx 10^{21}$ р., що дозволить підтвердити або спростувати повідомлення [1]. Планується також дослідити на новому рівні чутливості процеси 2β –розпаду ядер ^{70}Zn , ^{180}W , ^{186}W , та вивчити можливість використання сцинтиляційних кристалів $ZnWO_4$ для пошуків добових модуляцій сигналу від взаємодій гіпотетичних слабковзаємодіючих масивних частинок темної матерії з атомними ядрами.

[1] I. Bikit, M. Krmar, J. Slivka, I. Anicin, M. Veskovic et al., // Electron–positron conversion decay of ^{64}Zn // Appl. Radiat. Isot. – 1995. – Vol. 46. – No. 6/7. – P. 455–456.