

М. Д. Бондарьков¹, В. О. Желтоножський², Д. Є. Мизніков²,
А. М. Саврасов^{2,*}, В. І. Слісенко², М. В. Стрільчук²

¹ Державна науково-дослідна установа «Чорнобильський центр з проблем ядерної безпеки,
радіоактивних відходів та радіоекології», Славутич, Україна

² Інститут ядерних досліджень НАН України, Київ, Україна

*Відповідальний автор: asavrasov@kinr.kiev.ua

СПЕКТРОМЕТРИЯ ⁹⁰Sr

Розроблено спектроскопічний метод, заснований на вимірюванні бета-спектрів, який враховує фізико-хімічний стан досліджуваних об'єктів і нестабільність роботи електронних систем у польових умовах. Цей метод дає змогу проводити дослідження концентрації ⁹⁰Sr і ¹³⁷Cs в різних об'єктах при зміні співвідношення ¹³⁷Cs/⁹⁰Sr від 1 до 100 з невизначеністю кращою за 20 %. Розроблено методику, що враховує зміну густини неживих об'єктів та ґрунтується на зміщенні положення піка конверсійних електронів ¹³⁷Cs. Верифікація методики порівняно з радіохімічними вимірюваннями ⁹⁰Sr у зразках ґрунту показала повне узгодження в межах 10 - 15 %, при зміні активності в зразках на чотири порядки.

Ключові слова: бета-спектрометрія, методики реєстрації ⁹⁰Sr, калібрувальні джерела ⁴⁰K, ⁹⁰Sr і ¹³⁷Cs, радіохімічні методи.

М. D. Bondarkov¹, V. O. Zheltonozhsky², D. E. Myznikov²,
A. M. Savrasov^{2,*}, V. I. Slisenko², M. V. Strilchuk²

¹ State Scientific and Research Institution

“Chornobyl Centre for Nuclear Safety, Radioactive Waste, and Radioecology”, Slavutych, Ukraine

² Institute for Nuclear Research, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

*Corresponding author: asavrasov@kinr.kiev.ua

⁹⁰Sr SPECTROMETRY

A spectroscopic method has been developed based on measuring of beta-spectra, which takes into account the physico-chemical state of the investigated objects and the instability of electronic systems in field conditions. This method allows for the investigation of the ⁹⁰Sr and ¹³⁷Cs concentration in various objects with a change in the ¹³⁷Cs/⁹⁰Sr ratio from 1 to 100 with an error of better than 20 %. A methodology has been developed that takes into account the change in the density of the inanimate objects and is based on shifting of the peak position of the conversion electrons from the ¹³⁷Cs decay. The verification of the methodology compared to radiochemical measurements of ⁹⁰Sr in soil samples showed complete agreement within 10 - 15 %, with a change of the activity in the samples by four orders of magnitude.

Keywords: beta-spectrometry, methods of ⁹⁰Sr registration, ⁴⁰K, ⁹⁰Sr, and ¹³⁷Cs calibration sources, radiochemical methods.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

1. В.А. Желтоножский, М.Д. Бондарьков. Радиохимия и спектроскопия радиостронция. Проблемы Чернобыльской зоны відчуження 20 (2019) 53. / V.A. Zheltonozhsky, M.D. Bondarkov. Radiochemistry and spectroscopy of radiostrontium. *Problemy Chornobylskoyi Zony Vidchuzhennya (Problems of Chornobyl Exclusion Zone)* 20 (2019) 53. (Rus)
2. N. Vajda, C.-K. Kim. Determination of radiostrontium isotopes: A review of analytical methodology. *Applied Radiation and Isotopes* 68(12) (2010) 2306.
3. C.W. Sill, D.S. Sill. Sample dissolution. *Radioact. Radiochem.* 6(2) (1995) 8.
4. F. Claisse. glass disks and solutions by fusion in borates for users of Claisse Fluxers. Publication by Corporation Scientific Claisse Inc., Sainte-Foy, Quebec, Canada (Doc. PUB951115) (1995).
5. D.M. Bondarkov et al. Non-Destructive methods of ⁹⁰Sr measurement. *Radiation & Applications* 3(1) (2018) 41.
6. M.D. Bondarkov, A.M. Maximenko, V.A. Zheltonozhsky. Non radiochemical technique for ⁹⁰Sr measurement. In: *The Radioecology-Ecotoxicology of Continental and Estuarine Environments. Proceedings of the International Congress (ECORAD 2001), France, Aix-en-Provence, Sept. 3 - 7, 2001 (Aix-en-Provence, Radioprotection-colloques, 2002) p. 927.*
7. R.V. Firestone et al. Table of Isotopes. 8th edition (New York, Wiley Interscience, 1996).
8. К. Зигбан. *Альфа-, бета- и гамма-спектрометрия*. Пер. с англ. Под ред. К. Зигбана. Вып. 1 (Москва: Атомиздат, 1968) с. 42. / K. Siegbahn. *Alpha-, Beta- and Gamma-Spectrometry*. Transl. from English. K. Siegbahn (Ed.). Vol. 1 (Moskva: Atomizdat, 1968) p. 42. (Rus)

Надійшла / Received 15.03.2024