

В. В. Левенець¹, О. Ю. Лонін^{1,*}, О. П. Омельник¹, А. О. Щур¹, Г. В. Простантінов²

¹ Національний науковий центр «Харківський фізико-технічний інститут», Харків, Україна

² Товариство з обмеженою відповідальністю «Лайввелл Груп», Київ, Україна

*Відповідальний автор: a_lonin@kipt.kharkov.ua, a_lonin@ukr.net

ВИЗНАЧЕННЯ ДЕЗАКТИВУЮЧИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ШАМПУНІВ ДО ЦЕЗІЮ, СТРОНЦІЮ ТА КОБАЛЬТУ

Проведено дослідження дезактивуючих властивостей шампунів відносно цезію, стронцію і кобальту. Розроблено методику визначення дезактивуючих властивостей шампунів. Хімічна частина дослідження передбачає підготовку волосся, що складається з примусового забруднення і подальшого миття. У роботі було використано стабільні ізотопи. Це дало змогу підвищити безпеку персоналу при проведенні хімічних досліджень волосся. Аналітична частина включає кількісне визначення цезію, стронцію і кобальту у волоссі, що здійснювалося методом Particle-Induced X-ray Emission (PIXE) з використанням аналітичного ядерно-фізичного комплексу «Сокіл». У ході досліджень розглядалися різні зразки шампунів, які присутні на ринку України. Установлено, що кращі дезактивуючі властивості для цезію ($K_d - 574,0$) і незначні дезактивуючі властивості для стронцію ($K_d - 3,1$) і кобальту ($K_d - 3,6$) має шампунь ТМ «Рінго». Установлено, що при мультиізотопному забрудненні (суміші ізотопів цезію, стронцію і кобальту) спостерігалось зниження коефіцієнта дезактивації для всіх ізотопів, що обумовлено фактором конкуренції ізотопів у процесі комплексування шампунем. Зниження дезактивуючих властивостей спостерігалось на всіх зразках шампунів.

Ключові слова: дезактивуючі властивості, коефіцієнт дезактивації, цезій, стронцій, кобальт, метод PIXE.

V. V. Levenets¹, O. Yu. Lonin^{1,*}, O. P. Omelnik¹, A. O. Shchur¹, G. V. Prostantinov²

¹ National Science Center “Kharkiv Institute of Physics & Technology”, Kharkiv, Ukraine

² Limited Liability Company “Levewell Group”, Kyiv, Ukraine

*Corresponding authors: a_lonin@kipt.kharkov.ua, a_lonin@ukr.net

DETERMINATION OF THE DEACTIVATING PROPERTIES OF SHAMPOOS FOR CESIUM, STRONTIUM AND COBALT

The decontamination properties of shampoos for cesium, strontium, and cobalt were determined. The method has been developed for determining the decontaminating properties of shampoos. The chemical part of the study includes the preparation of hair, which consists of forced pollution and subsequent washing. Stable isotopes were used in the work. This has increased the safety of staff during chemical hair research. The analytical part includes the quantitative determination of the cesium, strontium, and cobalt in the hair, which was carried out by the Particle-Induced X-ray Emission (PIXE) method using the analytical nuclear-physical complex “Sokol”. Various shampoos were analyzed, and their decontamination properties were determined. During the research, various samples of shampoos, which are presented on the market of Ukraine, were considered. It has been established that TM “Ringo” shampoo has the best deactivating properties for cesium ($K_d - 574.0$) and insignificant deactivating properties for strontium ($K_d - 3.1$) and cobalt ($K_d - 3.6$). It was determined that with multi-isotope contamination (a mixture of cesium, strontium, and cobalt isotopes) decrease in the deactivation coefficient for all isotopes was observed, which is due to the competition factor of the isotopes in the complexation process with shampoo. Reduction of decontaminating properties was observed on all samples of shampoos.

Keywords: decontamination properties, deactivation coefficient, cesium, strontium, cobalt, PIXE method.

REFERENCES

1. G.V. Hordyuk et al. Deactivating shampoo. Patent UA No. 31190. Published on June 15, 2001, Bull. No. 5/2001. (Ukr)
2. A.A. Shokur. Universal deactivating shampoo. Patent UA No. 26693. Published on October 10, 2007, Bull. No. 16/2007. (Ukr)
3. [Methods and means of decontamination of surfaces, food and water. Research and production enterprise “MR-QUANT”.](#) (Rus)
4. [Generic Procedures for Assessment and Response During a Radiological Emergency. IAEA-TECDOC-1162 \(Vienna, IAEA, 2000\) 194 p.](#)
5. [Nuclear Radiation Decontamination Solutions for Emergency & First Responders.](#)
6. R.H.S. Winterton. Van der Waals forces. [Contemporary Physics 11\(6\) \(2006\) 559.](#)
7. G. Audi et al. The Nubase2016 evaluation of nuclear properties. [Chinese Physics C 41\(3\) \(2017\) 030001.](#)

8. A.Yu. Lonin et al. The usage of zeolites for dynamic sorption of cesium from waste waters of nuclear power plants. *J. Radioanal. Nucl. Chem.* 303(1) (2015) 831.
9. [Decontamination Approaches During Outage in Nuclear Power Plants – Experiences and Lessons Learned. IAEA-TECDOC-1946 \(Vienna, IAEA, 2021\) 94 p.](#)
10. [Medical Management of Persons Internally Contaminated with Radionuclides in a Nuclear or Radiological Emergency. A Manual for Medical Personnel \(Vienna: IAEA, 2021\) 116 p.](#)
11. V.G. Baryakhtar. *Chornobyl Disaster* (Kyiv: Naukova Dumka, 1995) 559 p. (Rus)
12. L.I. Rudenko et al. Purification of liquid radioactive waste from organic compounds using titanium-iron coagulants. *Energotekhnologii i Resursoberezhniye* 4 (2013) 59. (Rus)

Надійшла/Received 06.01.2023