

РАЗРАБОТКА МЕТОДА ОПРЕДЕЛЕНИЯ Sr-90 В ПРИРОДНЫХ ВОДАХ С НИЗКИМ ПРЕДЕЛОМ ОБНАРУЖЕНИЯ

Белоконова Н.В.¹, Воронина А.В.¹

¹) Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, физико-технологический институт, г. Екатеринбург, Россия
E-mail: nadyusha.ru2@gmail.com

DEVELOPMENT OF A METHOD TO DETERMINE Sr-90 IN NATURAL WATERS WITH A LOW DETECTION LIMIT

Belokonova N.V.¹, Voronina A.V.¹

¹) Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin Institute of Physics and Technology, Yekaterinburg, Russia

A method has been developed to determine Sr-90 in natural waters with a minimum detectable activity of 0.02 Bq/l. The method was tested during radioecological monitoring of natural waters in the territories of the Sverdlovsk and Chelyabinsk regions.

Испытания ядерного оружия, радиационные аварии и инциденты привели к глобальному и локальному загрязнению природных водоёмов радионуклидами. Для обеспечения радиационной безопасности населения необходим мониторинг техногенных радионуклидов в природных водах. Актуальной задачей для своевременного принятия мер является создание высокочувствительных методов с низким пределом обнаружения радионуклидов.

На кафедре радиохимии и прикладной экологии разработан метод определения Sr-90 в природных водах с минимально определяемой активностью 0,02 Бк/л. Для концентрирования стронция из природных вод использован карбонатсодержащий гидроксид циркония марки Т-3К производства АО «Неорганические сорбенты» [1]. Установлена зависимость выхода стронция в концентрат от соотношения объёма пробы и массы сорбента в колонке, скорости пропускания раствора, условий десорбции. Определены количества элюата в кювете на измерение и время измерения в зависимости от удельной активности Sr-90 в пробе, обеспечивающие требуемую погрешность измерения.

Проведена апробация метода при определении Sr-90 в природных водах на территории Свердловской и Челябинской областей, а также в пробах воды из контрольно-наблюдательных скважин ПХРО Свердловского отделения ФГУП «ФЭО». По результатам апробации 23 проб установлена зависимость выхода стронция от концентрации кальция в водных пробах и общей жёсткости воды. Показано, что выход стронция сохраняется постоянным до концентрации кальция ≤ 76 мг/л и общей жесткости воды ≤ 5.2 ммоль/л и составляет $81 \pm 2\%$. Для сокращения трудозатрат разработанный метод определения Sr-90 может быть использован для мониторинга без постоянного контроля выхода Sr-90 в

концентрат, а с использованием установленной зависимости выхода от концентрации кальция или жёсткости природных вод.

Результаты мониторинга показали, что из 23 проб наиболее загрязненными радионуклидом Sr-90 оказались пробы р. Теча и Нижне-Исетского пруда (г. Екатеринбург). Для вод р. Теча удельная активность Sr-90 (в равновесии с Y-90) составила 56 ± 3 Бк/л, Нижне-Исетского пруда - $0,16 \pm 0,02$. Во всех остальных исследованных пробах активность Sr-90 ниже и не превышает уровень вмешательства 4,9 Бк/л. Загрязнение р. Теча связано со сбросом в реку технологических стоков с ПО «Маяк» в 50-е годы, Нижне-Исетского пруда, предположительно, выпадениями после аварии на Чернобыльской АЭС. Для Нижне-Исетского пруда проведен сезонный мониторинг Sr-90 в водах.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ и Правительства Свердловской области, проект 20-43-660055.

1. Voronina A.V., Belokonova N.V., Suetina A.K., Semenishchev V.S. Sorption of Sr-90 by a T-3K carbonate-containing zirconium dioxide. Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry. 331, p. 4021–4030 (2022)