

В. П. Процак¹, О. О. Одінец²

¹ *Український науково-дослідний інститут сільськогосподарської радіології
Національного університету біоресурсів і природокористування України, Київ*
² *Інститут проблем безпеки АЕС НАН України, Чорнобиль*

ОЦІНКА ФОРМ ЗНАХОДЖЕННЯ ЧОРНОБИЛЬСЬКИХ РАДІОНУКЛІДІВ У ДОННИХ ВІДКЛАДЕННЯХ ВОДОЙМИ-ОХОЛОДЖУВАЧА ЧАЕС

Оцінено форми знаходження радіонуклідів ⁹⁰Sr, ¹³⁷Cs, ²³⁸Pu, ^{239,240}Pu, ²⁴¹Am та дисперсний склад чорнобильських паливних частинок у донних відкладеннях північної частини водойми-охолоджувача ЧАЕС. За результатами досліджень (станом на 2012 р.) основна частина радіонуклідів у донних відкладеннях знаходиться в необмінному стані (> 98 %), при цьому у складі паливних частинок може міститися близько 70 % ⁹⁰Sr та більш ніж 80 % ²⁴¹Am та ізоотопів плутонію. Отримані результати вказують на наявність вибіркового вилуговування радіонуклідів із матриці паливних частинок.

Ключові слова: послідовне вилуговування радіонуклідів, форми знаходження радіонуклідів, радіоактивне забруднення донних відкладень водойми-охолоджувача ЧАЕС, дисперсний склад паливних частинок.

В. П. Процак¹, А. А. Одінец²

¹ *Украинский НИИ сельскохозяйственной радиологии НУБиП Украины, Киев*

² *Институт проблем безопасности АЭС НАН Украины, Чернобыль*

ОЦЕНКА ФОРМ НАХОЖДЕНИЯ ЧЕРНОБЫЛЬСКИХ РАДИОНУКЛИДОВ В ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ВОДОЕМА-ОХЛАДИТЕЛЯ ЧАЭС

Оценены формы нахождения радионуклидов ⁹⁰Sr, ¹³⁷Cs, ²³⁸Pu, ^{239,240}Pu, ²⁴¹Am и дисперсный состав топливных частиц в донных отложениях северной части водоема-охладителя ЧАЭС. По результатам исследований (по состоянию на 2012 г.) подавляющая доля радионуклидов в донных отложениях находится в необменном состоянии (> 98 %), при этом в составе топливных частиц может содержаться около 70 % ⁹⁰Sr и более 80 % ²⁴¹Am и изотопов плутония. Полученные результаты указывают на избирательное выщелачивание радионуклидов из матрицы топливных частиц.

Ключевые слова: последовательное выщелачивание радионуклидов, формы нахождения радионуклидов, радиоактивное загрязнение донных отложений водоема-охладителя ЧАЭС, дисперсный состав топливных частиц.

V. P. Protsak¹, O. O. Odintsov²

¹ *Ukrainian Institute of Agricultural Radiology*

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv

² *Institute of Safety Problems of Nuclear Power Plants, National Academy of Sciences of Ukraine, Chornobyl*

ASSESSMENT OF FORMS FINDING OF CHERNOBYL RADIONUCLIDES IN BOTTOM SEDIMENTS OF COOLING POND OF THE ChNPP

Assessment of forms finding of radionuclides ⁹⁰Sr, ¹³⁷Cs, ²³⁸Pu, ^{239,240}Pu, ²⁴¹Am and dispersal composition of fuel particles in bottom sediments of cooling pond of the ChNPP is carried out. According to the results of research in the year of 2012 more than 98 % of radionuclides in bottom sediments were in non-exchange (exchangeable) state, while in the composition of the fuel particles can be contained about 70 % ⁹⁰Sr and more than 80 % ²⁴¹Am and of the plutonium isotopes. Obtained results indicate the selective leaching of radionuclides from the matrix of fuel particles.

Keywords: sequential leaching of radionuclides, forms of radionuclides, radioactive contamination of sediments of cooling pond of the ChNPP, dispersion distribution of the fuel particles.

REFERENCES

1. *Zarubin O.L.* // Byuleten' ekologichnogo stanu zony vidchuzhennya ta zony bezumovnogo (obov'yazkovogo) vidselelnya. - 2002. - No. 2 (20). - P. 17 - 22. (Ukr)
2. *Kazakov S.V., Vovk P.S., Filchagov L.P.* // Problemy Chernobyl'skoj zony otchuzhdeniya. - K.: Nauk. dumka. - 1994. - Issue 1. - P. 129 - 138. (Rus)
3. *Buckley M.J. et al.* Drawing up and evaluating remediation strategies for the Chernobyl cooling pond. European Commission Service Contract N B7-5230/2000/306958/MAR/C2 // Report of NNC Ltd, C6476/PR/001, Issue 01, Sept. 2002.
4. *Radio-Ecological Study of the Chernobyl Cooling POND and options for remediation (RESPOND) INTAS-2001-0556 Final Report by Ukrainian Hydrometeorological Institute, Kiev, 2005. - 36 p.*
5. *Kiryeyev S.I., Godun D.O., Vyshnevskiy D.O. et al.* // Byuleten' ekologichnogo stanu zony vidchuzhennya ta zony bezumovnogo (obov'yazkovogo) vidselelnya. - 2010. - No. 1(35). - P. 3 - 17. (Ukr)
6. *Kashparov V.A., Protsak V.P., Ahamdach N. et al.* Dissolution kinetics of particles of irradiated Chernobyl nuclear fuel : influence of pH and oxidation state on the release of radionuclides in contaminated soil of Chernobyl // Journal of Nuclear Materials. - 2000. - Vol. 279. - P. 225 - 233.
7. *Chernobyl: radioactive pollution of the environment / Yu. A. Izrael, S. M. Vakulovskij, V. A. Vetrov et al.; Ed. by Yu. A. Izrael. - Leningrad: Gidrometeoizdat, 1990. - 296 p. (Rus)*
8. *Gudkov D.I., Kaglyan A.E., Nazarov A.B., Klenus V.G.* // Dop. NAN Ukrayiny. - 2007. - No. 12. - P. 177 - 183. (Rus)
9. *Nasvit O. I.* Radioecological situation in the cooling pond of Chernobyl NPP, Recent Research Activity about Chernobyl NPP Accident in Belarus, Ukraine and Russia, Rep. KURAI-KR-79, 74-85. - Kyoto University, Japan, 2002.
10. *Buckley M.J., Bugai D., Dutton L.M.C.D. et al.* Drawing Up and Evaluating Remediation Strategies for the Chernobyl Cooling Pond. Final Report, Rep. C6476/TR/001/2002, NNC, Knutsford, UK, 2002. - 92 p.
11. *Kashparov V.O., Khomutynin Yu.V., Glukhovskiy O.S. et al.* // Byuleten' ekologichnogo stanu zony vidchuzhennya ta zony bezumovnogo (obov'yazkovogo) vidselelnya. - 2003. - No. 1(21). - P. 67 - 74. (Ukr)
12. *Ganzha Kh., Klenus V., Gudkov D.* // Visn. L'viv. Un-tu. - 2010. - Issue 54. - P. 145 - 150. (Ukr)
13. *Pirnach L.S.* // Nucl. Phys. At. Energy. - 2011. - Vol. 12, No. 4. - P. 385 - 393. (Rus)
14. *Petrov M.F., Kiryeyev S.I.* // Byuleten' ekologichnogo stanu zony vidchuzhennya ta zony bezumovnogo (obov'yazkovogo) vidselelnya. - 2006. - No. 1 (27). - P. 78 - 82. (Ukr)
15. *Zarubin O.L.* // Byuleten' ekologichnogo stanu zony vidchuzhennya ta zony bezumovnogo (obov'yazkovogo) vidselelnya. - 2002. - Vol. 20, No. 2. - P. 17 - 21. (Ukr)
16. *Ageev V.A., Odintsov A.A., Sazhenyuk A.D., Satsyuk V.A.* // Agroekologichnyi zhurnal. - 2001. - No. 2 - P. 68 - 74. (Rus)
17. *Odintsov A.A., Sazhenyuk A.D., Satsyuk V.A.* // Radiokhimiya. - 2004. - Vol. 46, No. 1. - P. 87 - 92. (Rus)
18. *Ageyev V. A., Odintsov O. O., Sajeniouk A. D.* Routine radiochemical method for the determination of ^{90}Sr , ^{238}Pu , $^{239+240}\text{Pu}$, ^{241}Am and ^{244}Cm in environmental samples // J. Radioanal. Nucl. Chem. - 2005. - Vol. 264, No. 2. - P. 337 - 342.
19. *Yoschenko V.I., Kashparov V.A., Protsak V.P., Tschiersch J.* Autoradiographical methods for the assessment of radionuclides in hot particles on filter samples // Applied Radiation and Isotopes. - 2003. - Vol. 58. - P. 95 - 102.
20. *Loshchilov N.A., Kashparov V.A., Protsak V.P., Yudin E.B.* // Radiokhimiya. - 1992. - No. 5. - P. 125 - 135. (Rus)
21. *Odintsov A.A.* // Zb. nauk. prats' In-tu yadernykh doslid. - 2003. - No. 1(9). - P. 82 - 90. (Ukr)

Надійшла 21.05.2014

Received 21.05.2014