

І. М. Малоштан*, С. В. Поліщук, Ю. В. Хомути́нін

*Український науково-дослідний інститут сільськогосподарської радіології
Національного університету біоресурсів і природокористування України, Київ, Україна*

*Відповідальний автор: radiometry@quality.ua

**ДИНАМІКА КОЕФІЦІЄНТІВ ПЕРЕХОДУ ТА НАКОПИЧЕННЯ ¹³⁷Cs
ТРАВ'ЯНИСТОЮ РОСЛИННІСТЮ ПРИРОДНИХ ЛУКІВ НА ТОРФ'ЯНО-БОЛОТНИХ ҐРУНТАХ У
ПОЧАТКОВИЙ ПЕРІОД ПІСЛЯ ІМІТАЦІЇ РАДІОАКТИВНИХ ВИПАДАНЬ**

Представлено результати по вивченню динаміки біологічної доступності привнесеного зразкового радіоактивного розчину ¹³⁷Cs на торф'яно-болотному ґрунті в умовах дрібноділянкового польового дослідю. Установлено початкові значення коефіцієнтів накопичення і переходу (КН(*t*) і КП(*t*)) ¹³⁷Cs у надземну фітомасу природної лугової трав'янистої рослинності в природних ґрунтово-кліматичних умовах Західного Полісся. На основі даних польового та лабораторних дослідів оцінено значення швидкого (T_e^f) і повільного (T_e^s) екологічних періодів напівзменшення КН/КП радіоактивного цезію на дослідних ґрунтах. Запропоновано модель прогнозу динаміки КН та КП радіоактивного цезію у природну лугову трав'янисту рослинність з торф'яно-болотного ґрунту з аномально високою біологічною доступністю.

Ключові слова: ¹³⁷Cs, коефіцієнт накопичення, коефіцієнт переходу, динаміка, торф'яно-болотні ґрунти, математична модель.

И. М. Малоштан*, С. В. Полищук, Ю. В. Хомути́нин

*Украинский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной радиологии
Национального университета биоресурсов и природопользования Украины, Киев, Украина*

*Ответственный автор: radiometry@quality.ua

**ДИНАМІКА КОЕФІЦІЄНТІВ ПЕРЕХОДУ І НАКОПИЧЕННЯ ¹³⁷Cs
ТРАВ'ЯНИСТОЇ РАСТИТЕЛЬНОСТЮ ПРИРОДНИХ ЛУГІВ
НА ТОРФ'ЯНО-БОЛОТНИХ ПОЧВАХ В НАЧАЛЬНИЙ ПЕРІОД
ПОСЛЕ ІМІТАЦІЇ РАДІОАКТИВНИХ ВИПАДЕНЬ**

Представлены результаты изучения динамики биологической доступности привнесенного образцового радиоактивного раствора ¹³⁷Cs на торфяно-болотной почве в условиях мелкоделяночного полевого опыта. Определены начальные значения коэффициентов накопления и перехода (КН(*t*) і КП(*t*)) ¹³⁷Cs в наземную фитомассу природной луговой травянистой растительности в естественных почвенно-климатических условиях Западного Полесья. На основе данных полевого и лабораторного опытов оценены значения быстрого (T_e^f) и медленного (T_e^s) экологических периодов полууменьшения КН/КП радиоактивного цезия на исследованных почвах. Предложена модель прогноза динамики КН и КП радиоактивного цезия в естественную луговую травянистую растительность из торфяно-болотной почвы с аномально высокой биологической доступностью.

Ключевые слова: ¹³⁷Cs, коэффициент накопления, коэффициент перехода, динамика, торфяно-болотные почвы, математическая модель.

I. M. Maloshtan*, S. V. Polishchuk, Yu. V. Khomutinin

*Ukrainian Institute of Agricultural Radiology,
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine*

*Corresponding author: radiometry@quality.ua

**DYNAMICS OF ¹³⁷Cs TRANSFER AND CONCENTRATION FACTORS AND RATIOS
IN GRASS OF NATURAL MEADOWS ON PEAT-BOG SOILS IN THE EARLY PERIOD
AFTER IMITATION OF THE RADIOACTIVE FALLOUT**

Results of the small-field experimental study of the dynamics of biological availability of freshly added standard radioactive solution of ¹³⁷Cs in peat-bog soil are presented. The initial values of the ¹³⁷Cs concentration ratios CR(*t*) and transfer factors TF(*t*), in the aboveground phytomass of natural meadow grass vegetation in peat-bog soils in the real soil-climatic conditions of Western Polissya were determined. Based on the results of the field and laboratory studies,

the values of fast and slow periods of the ecological half-reduction (T_e^f and T_e^s , respectively) of CR and TF of radioactive cesium in the studied soils were estimated. The model for prediction of the dynamics of CR and TF of radioactive cesium into natural meadow grass vegetation from peat-bog soils with its abnormal high biological availability was proposed.

Keywords: ^{137}Cs , concentration ratio, transfer factor, dynamics, peat-bog soils, mathematical model.

REFERENCES

1. Yu.A. Kutlakhmedov, V.I. Glazko, A.N. Mikheev. Unresolved issues of modern radioecology. *Agroekologichnyi zhurnal* 3 (2005) 83. (Rus)
2. B.S. Prister et al. Preventive radio-ecological assessment of the area for agricultural production in case of radiation accidents. *Agroekologichnyi zhurnal* 1 (2016) 14. (Ukr)
3. I.M. Maloshtan et al. Dynamics of ^{137}Cs accumulation by herbaceous plants on peat-bog soils with abnormally high bioavailability. *Yaderna Fizyka ta Energetyka (Nucl. Phys. At. Energy)* 16(3) (2015) 263. Ukr
4. I.M. Gudkov. Formation of agricultural radioecology in Ukraine: stages of development, achievements, problems, perspectives. *Agroekologichnyi zhurnal* 2 (2017) 58. (Ukr)
5. State hygiene standards "Permissible levels of ^{137}Cs and ^{90}Sr radionuclides in food and drinking water". *Hygiene Standards* 6.6.1.1-130-2006. (Ukr)
6. [Ukrainian Institute of Agricultural Radiology](#)
7. I. Maloshtan et al. Assessment of radiological efficiency of countermeasures on peat-bog soils of Ukrainian Polissya. *Journal of Environmental Radioactivity* 175-176 (2017) 52.
8. I. M. Maloshtan, S. V. Polishchuk. Accumulation of ^{137}Cs by herbaceous plants on peat-bog soils in the West Polissya of Ukraine. *Yaderna Fizyka ta Energetyka (Nucl. Phys. At. Energy)* 19(2) (2018) 150. (Ukr)
9. I. Labunska et al. Current radiological situation in areas of Ukraine contaminated by the Chernobyl accident: Part 1. Human dietary exposure to Caesium-137 and possible mitigation measures. *Environment International* 117 (2018) 250.
10. M.M. Gorodnii et al. *Agrochemical Analysis*. Ed. M.M. Gorodnij (Kyiv: Aristey, 2004) 522 p. (Ukr)
11. [Ukrainian Hydrometeorological Center](#).
12. [Climate Data for Cities Worldwide](#).
13. *Handbook of Parameter Values for the Prediction of Radionuclide Transfer in Terrestrial and Fresh-water Environments*. IAEA-TRS-472 (Vienna, 2010) 194 p.
14. *Quantification of Radionuclide Transfer in Terrestrial and Freshwater Environments for Radiological Assessments*. IAEA-TECDOC-1616 (Vienna, 2009) 616 p.
15. Quantities, Units and Terms in Radioecology. International Commission on Radiation Units and Measurements. ICRU Report 65. *Journal of the ICRU* 1(2) (2001) 2.
16. I.I. Gorban. *Probability Theory and Mathematical Statistics for Scientists and Engineers* (Kyiv: IPMS of NAS of Ukraine, 2003) 244 p. (Ukr)
17. B.S. Prister et al. *Fundamentals of Agricultural Radiology* (Kyiv: Urozhay, 1991) 472 p. (Rus)
18. G.P. Perepelyatnykov. Radionuclide migration in natural and semi-natural meadow ecosystems. *Problemy Ekolohiyi Lisiv i Lisokorystuvannya na Polissi Ukrayiny* 3(9) (2002) 118. (Rus)
19. S. Yoshida et al. Equilibrium of radiocesium with stable cesium within the biological cycle of contaminated forest ecosystems. *Journal of Environmental Radioactivity* 75 (2004) 301.
20. *Environmental Consequences of the Chernobyl Accident and their Remediation: Twenty Years of Experience*. Report of the Chernobyl Forum Expert Group 'Environment'. Eds. L. Anspaugh, M.I. Balonov. *Radiological assessment reports series, IAEA, STI/PUB/1239, 2006, 166 p.*
21. B.S. Prister, V.D. Vinogradskaya. Model for predicting the dose of internal exposure of the population in the soil pathway inclusion of long-lived radionuclides in food chains. *Problemy Bezpeky Atomnykh Elektrostantsii i Chornobylya* 11 (2009) 128. (Rus)
22. B.S. Prister, V.D. Vinogradskaya. Kinetic model of ^{137}Cs behavior in the "soil - plant" system, taking into account the agrochemical properties of the soil. *Problemy Bezpeky Atomnykh Elektrostantsii i Chornobylya* 16 (2011) 151. (Rus)
23. *20 Years After Chernobyl Catastrophe. Future Outlook: National Report of Ukraine* (Kyiv: Atika, 2006) 216 p.
24. *Twenty-five Years after Chernobyl Accident: Safety for the Future* (K.: KIM, 2011) 328 p.
25. B.S. Prister et al. Experimental Substantiation and Parameterization of Model Describing ^{137}Cs and ^{90}Sr Behavior in a Soil-Plant System. *Environmental Science and Pollution Research* 1 (2003) 126.

Надійшла 24.04.2019
Received 24.04.2019