

Д. М. Голяка, С. Є. Левчук, В. П. Процак, В. О. Кашпаров

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

**РОЗПОДІЛ ВМІСТУ  $^{137}\text{Cs}$  У ДЕРЕВИНІ СТОВБУРА  
СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ (*PINUS SYLVESTRIS* L.)  
ЖИТОМИРСЬКОГО ПОЛІССЯ ПІСЛЯ ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ АВАРІЇ**

За допомогою встановлених показників (відносний діаметр, відносна висота та відносна питома активність  $^{137}\text{Cs}$ ) для зразків деревини, відібраних у різних частинах повздовжніх розрізів деревних стовбурів, здійснено статистичну і графічну інтерпретацію закономірностей розподілу вмісту  $^{137}\text{Cs}$  в деревині модельних дерев сосни звичайної. Установлено однорідність вибірок спостережень для повздовжніх перерізів досліджуваних деревних стовбурів за відносною питомою активністю  $^{137}\text{Cs}$  в деревині, розрахованою на основі відношення питомої активності даного радіонукліда в деревині річних кілець за певні роки до їхньої медіани на висоті 1,3 м. Виділено три інтервали відносних діаметрів деревини стовбурів модельних дерев на висоті 1,3 м досліджуваного деревостану, що характеризуються значною різницею за питомою активністю  $^{137}\text{Cs}$ :  $d(\omega)_{1,3\text{m}} \leq 0,55$  ( $Am(\omega) = 0,63 \pm 0,08$ ),  $0,55 < d(\omega)_{1,3\text{m}} \leq 0,95$  ( $Am(\omega) = 1,01 \pm 0,04$ ),  $0,95 < d(\omega)_{1,3\text{m}} \leq 1,0$  ( $Am(\omega) = 2,1 \pm 0,5$ ).

*Ключові слова:*  $^{137}\text{Cs}$ , радіоекологія, питома активність, Чорнобильська аварія, радіоактивне забруднення, стовбурова деревина, таксаційні показники, деревина річних кілець, сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.), лісові екосистеми.

Д. Н. Голяка, С. Е. Левчук, В. П. Процак, В. А. Кашпаров

Украинский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной радиологии НУБиП Украины, Киев

**РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ  $^{137}\text{Cs}$  В ДРЕВЕСИНЕ  
СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (*PINUS SYLVESTRIS* L.)  
ЖИТОМИРСКОГО ПОЛЕСЬЯ ПОСЛЕ ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АВАРИИ**

С помощью рассчитанных показателей (относительный диаметр, относительная высота и относительная удельная активность  $^{137}\text{Cs}$ ) для образцов древесины, отобранных в разных частях продольных сечений древесных стволов, осуществлена статистическая и графическая интерпретация закономірностей распределения  $^{137}\text{Cs}$  в древесине модельных деревьев сосны обыкновенной. Обнаружена однородность выборок наблюдений для продольных сечений исследуемых древесных стволов по относительной удельной активности  $^{137}\text{Cs}$  в древесине, рассчитанной на основе отношения удельной активности данного радионуклида в древесине годовых колец за определенные годы к их медиане на высоте 1,3 м. Выделены три интервала относительных диаметров древесины стволов модельных деревьев на высоте 1,3 м исследуемого древостоя, характеризующихся значительной разницей по удельной активности  $^{137}\text{Cs}$ :  $d(\omega)_{1,3\text{m}} \leq 0,55$  ( $Am(\omega) = 0,63 \pm 0,08$ ),  $0,55 < d(\omega)_{1,3\text{m}} \leq 0,95$  ( $Am(\omega) = 1,01 \pm 0,04$ ),  $0,95 < d(\omega)_{1,3\text{m}} \leq 1,0$  ( $Am(\omega) = 2,1 \pm 0,5$ ).

*Ключевые слова:*  $^{137}\text{Cs}$ , радиоэкология, удельная активность, Чернобыльская авария, радиоактивное загрязнение, стволовая древесина, таксационные показатели, древесина годовичных колец, сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), лесные экосистемы.

D. M. Holiaka, S. E. Levchuk, V. P. Protsak, V. A. Kashparov

Ukrainian Institute of Agricultural Radiology of NULES of Ukraine, Kyiv

**DISTRIBUTION OF  $^{137}\text{Cs}$  ACTIVITY CONCENTRATION  
IN WOOD SCOTS PINE (*PINUS SYLVESTRIS* L.)  
OF ZHYTOMYR POLISSYA AFTER THE CHERNOBYL ACCIDENT**

Using the calculated values for wood samples (relative diameter, height and relative activity concentration of  $^{137}\text{Cs}$ ) selected in different parts of the profile tree stems, statistical and graphical interpretation of the regularity of the distribution of  $^{137}\text{Cs}$  in the wood of model trees of Scots pine were performed. In the research detected observation uniformity of samples in the studied profiles stems for the relative activity concentration of  $^{137}\text{Cs}$ , calculated on the base of the ratio of the activity concentration of tree rings for certain years to their median at height of 1.3 m. Three intervals of the relative diameters for stem wood of model trees at height of 1.3 m of the study stand were obtained, that is characterized by significant difference on the activity concentration of  $^{137}\text{Cs}$ :  $d(\omega)_{1,3\text{m}} \leq 0,55$  ( $Am(\omega) = 0,63 \pm 0,08$ ),  $0,55 < d(\omega)_{1,3\text{m}} \leq 0,95$  ( $Am(\omega) = 1,01 \pm 0,04$ ),  $0,95 < d(\omega)_{1,3\text{m}} \leq 1,0$  ( $Am(\omega) = 2,1 \pm 0,5$ ).

*Keywords:*  $^{137}\text{Cs}$ , radioecology, activity concentration, the Chernobyl accident, radioactive contamination, stem wood, inventory indicator, the wood growth rings, Scots pine (*Pinus sylvestris* L.), forest ecosystems.

## REFERENCE

1. *Krasnov V.P., Orlov A.A., Irklienko S.P. et al.* Recommendations on forest management in conditions of radioactive contamination / Ed. V. P. Krasnov. - Kyiv: Agrarna nauka, 1995. - 64 p. (Rus).
2. *CD, IATLAS*, Ukraine, radioactive contamination, MES, Ltd. "Intellectual systems GEO", 2008.
3. *Environmental* consequences of the Chernobyl accident and their remediation: twenty years of experience: report of the Chernobyl Forum Expert Group 'Environment'. (Radiological Assessment Reports Series). STI/PUB/1239. - Vienna: International Atomic Energy Agency, 2006 - 166 p.
4. *Assessing* radiation doses to the public from radionuclides in timber and wood products. IAEA-TECDOC-1376. - Vienna: International Atomic Energy Agency, 2003. - 61 p.
5. *Sanitary* standard of activity concentration of  $^{137}\text{Cs}$  and  $^{90}\text{Sr}$  in wood and products of wood (HNPAP 2005). - Approved by the Ministry of Health of Ukraine of 31.10.2005. - No. 573. - 3 p. (Ukr)
6. *Return* to economic use for the production of bioenergy resources at the excluded radioactively contaminated areas: Report on research work / Head of research V. A. Kashparov. State registration number of research 0109U000780 / UIAR NULES Ukraine. - Kyiv, 2013, - 366 p. (Ukr)
7. *Perevolotsky A.N.* Distribution of  $^{137}\text{Cs}$  and  $^{90}\text{Sr}$  in forest biogeocenoses. - Gomel: RSRUE "Institute of Radiology", 2006. - 255 p. (Rus)
8. *Shcheglov A.I.* Biogeochemistry of artificial radionuclides in forest ecosystems. - Moskva: Nauka, 2000. - 268 p. (Rus)
9. *Shcheglov A., Tsvetnova O., Klyashtorin A.* Biogeochemical cycles of Chernobyl-born radionuclides in the contaminated forest ecosystems. Long-term dynamics of themigration processes // *Journal of Geochemical Exploration*. - Vol. 144. - 2014. - P. 260 - 266.
10. *Irkliyenko S.P., Krasnov V.P., Dmitrenko O.G., Orlov O.O.* Features of the radial distribution of  $^{137}\text{Cs}$  in wood of *Pinus sylvestris* // *Problemy ekologiyi lisiv i lisokorystuvannya na Polissi Ukrayiny*. - 2001. - Vol. 2 (8). - P. 60 - 65. (Ukr)
11. *Orlov O.O.* Regularities of  $^{137}\text{Cs}$  radial distribution in stem wood of the main forest-forming tree species of Ukrainian Polyssya // *Lisivnytstvo i agrolisomelioratsiya*. - 2009. - Iss. 116 - P. 214 - 220. (Ukr)
12. *Shytyuk K.F., Orlov O.O., Melnychuk S.D.* Comparative evaluation of the  $^{137}\text{Cs}$  distribution in the pine and pine-oak forest ecosystems of Ukrainian Polissia // *Yaderna fizyka ta enerhetyka (Nucl. Phys. At. Energy)*. - Vol. 11, No. 1. - 2010. - P 74 - 81. (Ukr)
13. *Davydov M.M., Protas T.I., Savuschik M.P.* Accumulation of radionuclides in major forest ecosystems in the zones Polissya and Forest-steppe of Kyiv region // *Yaderna enerhetyka ta dovkillya*. - 2014. - No. 2 (4). - P 25 - 31. (Ukr)
14. *Landin V.P.* On the resumption of forest management in forests contaminated // *Naukovyi visnyk NLTU Ukrayiny*. - 2013. - Iss. 23.11. - P. 38 - 43. (Ukr)
15. *SOU 02.02-37-476 : 2006.* Areas of trial forest inventory. Method of laying. - Enter. 26.12.2006. - Kyiv: Ministry of Agrarian Policy of Ukraine, 2006. - 32 p. (Ukr)
16. *Anuchin N.P.* Forest mensuration. - 5-th ed., ext. - Moskva: Lesnaya promyshlennost', 1982. - 550 p. (Rus)
17. *Thiry Yves, Goor Francois, Riesen Thomas.* The tree distribution and accumulation of radiocaesium in stem of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) // *Journal of Environmental Radioactivity*. - 2002. - Vol. 58. - Issues 2 - 3. - P. 243 - 259.
18. *Midori Chigira, Yuko Saito, Kan Kimura.* Distribution of  $^{90}\text{Sr}$  and  $^{137}\text{Cs}$  in annual tree rings of Japanese cedar, *Cryptomeria japonica* D.Don // *J. Radiation research*. - 1988. - Vol. 29. - P. 152 - 160.

Надійшла 24.10.2016

Received 24.10.2016