

ОСОБЛИВОСТІ НАКОПИЧЕННЯ ТА МІГРАЦІЇ РАДІОНУКЛІДІВ В ҐРУНТАХ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ ПОЛІССЯ УКРАЇНИ

Романчук Л. Д., д.с.-г.н.

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень. Внаслідок аварії на ЧАЕС, під радіоактивне забруднення потрапило близько 3,5 млн. га лісів, а всього ліси в Україні займають 9,9 млн. га. Найбільші площі радіоактивного забруднення лісів знаходяться в Житомирській (60%), Київській (52,2%), Рівненській (56,2) областях. У Волинській, Чернігівській, Черкаській, Вінницькій і Сумській областях частка радіоактивно забруднених лісів становить близько 20% [2, 3].

У період аварії на ЧАЕС лісові масиви виконали свою природну роль і захистили певні території від більш високого радіоактивного забруднення. За даними Ф. А. Тихомирова та О. І. Щеглова в перші дні після Чорнобильської аварії 60–80% радіонуклідів затрималось на кронах дерев. У цілому на лісові масиви осіло приблизно на 30% більше радіоактивних опадів, ніж на безлісі території. Окремі дослідження свідчать, що концентрація радіоактивних речовин у лісових екосистемах була у 7-10 і навіть 30 разів вищою, ніж в інших типах природних ценозів [5, 7].

В Україні майже 70% території з рівнем забруднення ^{137}Cs понад 185 кБк/м² займають лісові масиви.

Встановлено, що найпоширенішим радіонуклідом – забруднювачем лісових площ України є ^{137}Cs , який становив у зоні конденсаційних випадів до 90% загальної активності радіонуклідів. Найбільша кількість максимально забруднених площ (без урахування 30-и кілометрової зони) знаходиться на території Житомирської області. Тут наявні лісові масиви, де заборонена будь-яка господарська діяльність (32,4 тис. га) і де запроваджено обов'язковий контроль за продукцією лісового господарства (66,7 тис. га) [1, 4].

Потрапивши в навколишнє середовище, радіонукліди акумулюються рослинним покривом та верхнім шаром ґрунту і включаються в біологічний цикл кругообігу речовин. При цьому, темпи надходження радіоактивних речовин в рослинні органи залежать від їх хімічної форми, фізіологічних потреб рослин, фізико-хімічних властивостей та місця зростання.

Значна частина досліджень, спрямованих на вивчення надходження і розповсюдження радіонуклідів, охоплює в основному агроландшафти, а лісовим екосистемам в літературі приділяється мало уваги, і зовсім мало інформації щодо міграції радіонуклідів в ґрунтах. [4, 5, 6].

Мета досліджень – вивчити міграцію радіонуклідів ^{137}Cs та ^{90}Sr в ґрунтах лісових екосистем.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження із визначення радіоактивного забруднення ґрунтів проводили на найбільш забруднених радіонуклідами територіях Народицького та Заліського лісництв Народицького району Житомирської області.

Відбір зразків здійснювали в глибоких профілях ґрунту від 0 см до 100 см, за загальноприйнятими методиками. Проби ґрунту висушували при кімнатній температурі до повітряносухої маси і розмелювали в спеціальних млинках.

Питому активність зразків за ^{137}Cs визначали за допомогою гамма спектрометра АК – 1 з детектором NaI (63–63 мм), діапазоном реєстрованого гамма випромінювання 200–2700 кЕв, енергетичним розділенням 8,5% , а ^{90}Sr – на стаціонарному приладі РИ–БГ з детектором БДЕС–100, який визначає активність β і γ - активних радіонуклідів ^{137}Cs та ^{90}Sr .

Для вимірювання використовували посудину Марінеллі ємністю 1л. Через кожні дві години проводили калібрування приладу за енергією. Один раз упродовж робочого дня його перевіряли за допомогою контрольних зразків. Час вимірювання становив 2-6 год.

Результати досліджень. Характер і рівні радіоактивного забруднення ґрунтів визначають інтенсивність надходження радіонуклідів в ті чи інші компоненти лісових екосистем, але величина вмісту радіоактивних елементів у відмічених компонентах визначається також типом лісорослинних умов, тобто вони характеризуються різними типами ґрунтів, а отже і особливостями процесів, які в них відбуваються.

Дослідження величини щільності радіоактивного забруднення ґрунту, відібраного в різних місцевостях, дозволило виявити певні його особливості.

Аналіз результатів досліджень щільності забруднення ґрунтів ^{137}Cs у ґрунтах свідчить про широкий спектр мозаїчності.

У свіжих борах найбільші величини щільності радіоактивного забруднення ґрунту за ^{137}Cs відмічені у верхніх горизонтах гумусово-елювіального горизонту: у шарі 0–5 см – 418 кБк/м², у шарі 5–10 см – 555 кБк/м² і найвищого показника вона сягнула у шарі 10–15 см – 1887 кБк/м² (рис.1).

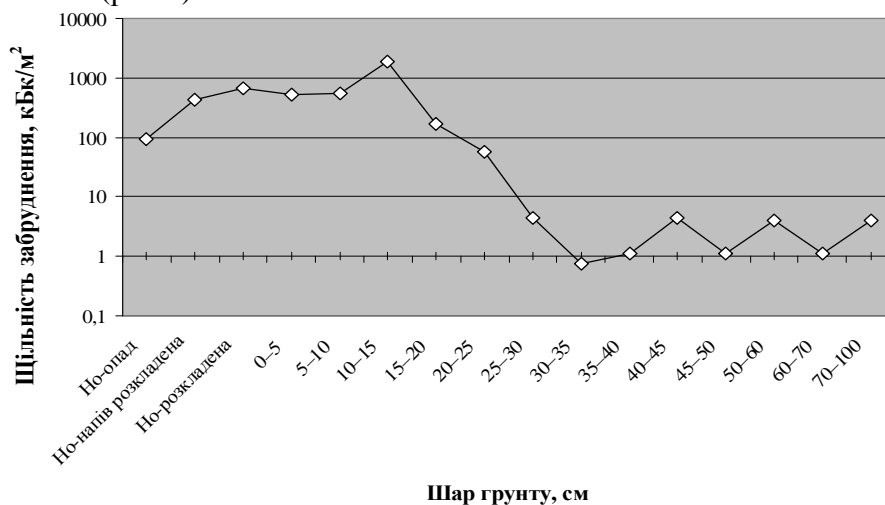


Рис. 1. Міграція радіонуклідів ^{137}Cs різних горизонтів ґрунту у Заліському лісництві «Народицьке СЛГ»

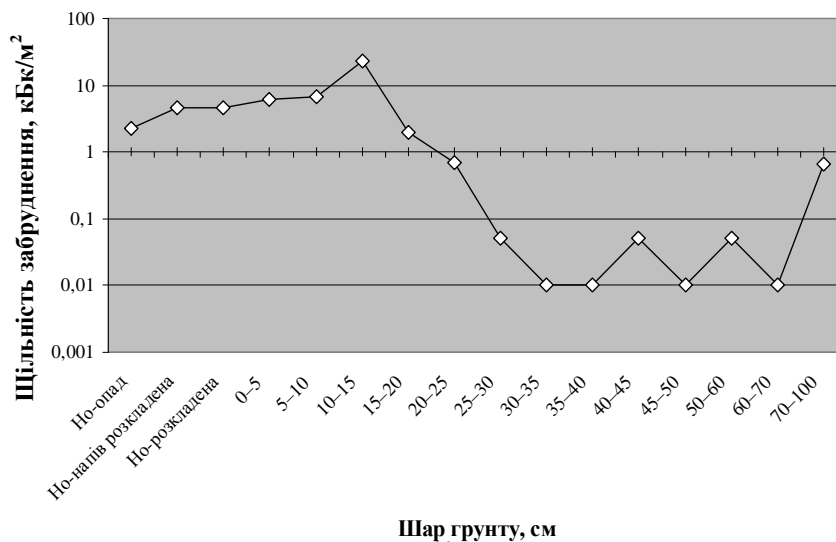


Рис. 2. Міграція радіонуклідів ^{90}Sr різних горизонтів ґрунту у Заліському лісництві «Народицьке СЛГ»

З 15-ти сантиметрового шару щільність забруднення ґрунту значно зменшилась і на глибині 70–100 см становила 4,02 кБк/м². Що стосується щільності забруднення ґрунтів за ^{90}Sr то слід відзначити, що найбільша її величина досягла на глибині шару – 10–20 см – 6,57 і 6,13 кБк/м² відповідно, а потім спостерігається значне зменшення вмісту ^{90}Sr і на глибині 70–100 см становить - 0,02 кБк/м² (рис.2).

Привертає на себе увагу результати досліджень які отримані для лісової підстилки,

де найбільша величина щільності радіоактивного забруднення ґрунту встановлена для її розкладеної частини 202,1 кБк/м². Частина радіонуклідів ¹³⁷Cs яка сконцентрована в лісовій підстилці досить висока і складає до 26,67%. Частка ⁹⁰Sr в лісовій підстилці становила 22,68%.

Найвища щільність забруднення була в напіврозкладеній та розкладеній частині 4,63 та 4,41 кБк/м² відповідно. Але враховуючи її низьку об'ємну масу, можна стверджувати, що таких радіонуклідів як ¹³⁷Cs та ⁹⁰Sr знаходиться у лісовій підстилці невелика кількість. Аналіз результатів досліджень проведених в Народицькому лісництві ДП «Народицьке СЛГ» про перерозподіл ¹³⁷Cs в ґрунтах(свіжий бір), дозволив виявити певні закономірності (3-4).

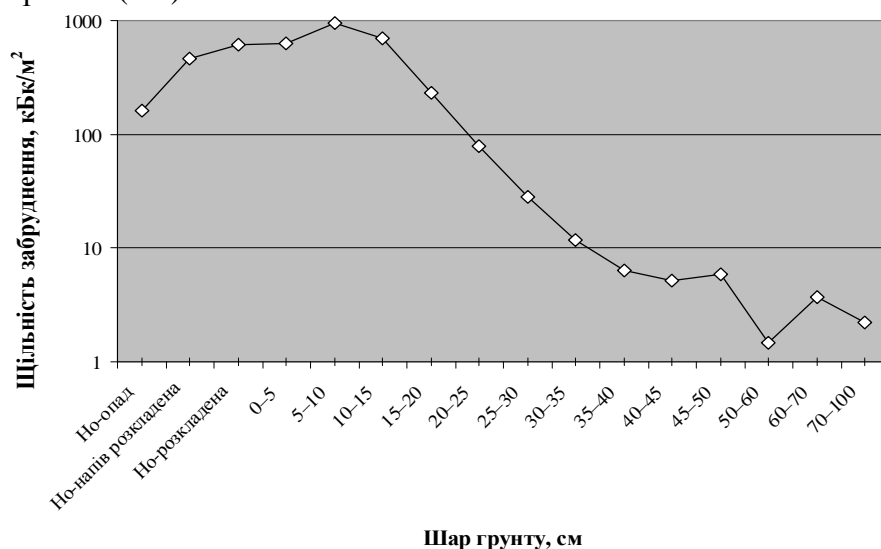


Рис. 3. Міграція радіонуклідів ¹³⁷Cs різних горизонтів ґрунту у Народицькому лісництві ДП «Народицьке СЛГ»

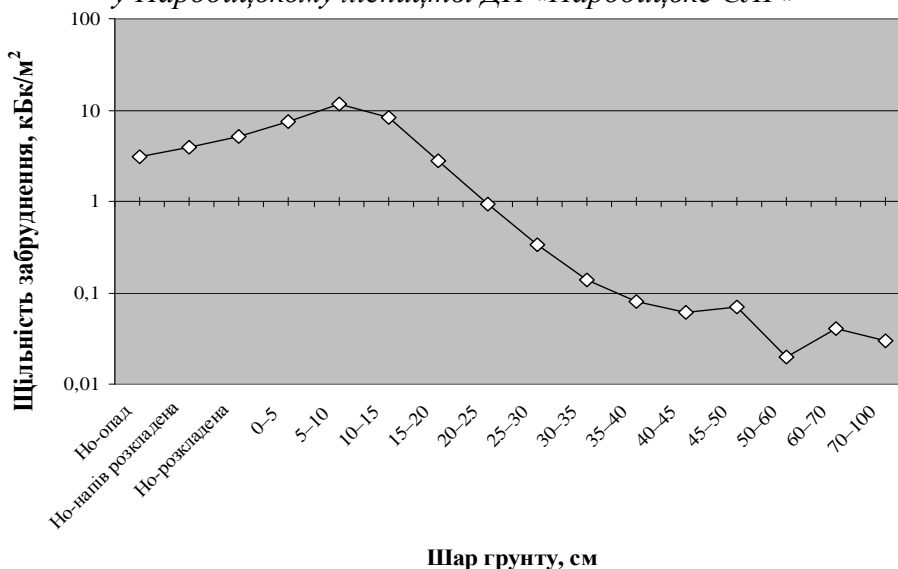


Рис. 4. Міграція радіонуклідів ⁹⁰Sr різних горизонтів ґрунту у Народицькому лісництві ДП «Народицьке СЛГ»

Встановлено, що щільність забруднення в лісовій підстилці в Но-опаді становила 163 кБк/м², а в Но-напіврозкладеній та Но-розкладеній 463 та 630 кБк/м² відповідно. Підвищення питомої активності у шарах ґрунту було до шару 10-15 – 962 кБк/м², після чого спостерігається значне зменшення концентрації ¹³⁷Cs в ґрунтах і на глибині 70-100 см і становила 2,2 кБк/м². Найбільше радіоцезію сконцентровано у шарі 0-20 см до 64,4%.

Результати досліджень по щільності забруднення за ⁹⁰Sr в ґрунтах показав, що

найбільша щільність забруднення була в Но-розкладеній підстилці 5,17 кБк/м² і шарі ґрунту 5–10 см – 11,54 кБк/м². Починаючи з шару ґрунту 15–20 см його концентрація зменшилася майже у 4 рази, і в шарі 70–100 см становила лише 0,03 кБк/м². Найбільша частка ⁹⁰Sr припадає на лісову підстилку – 27,63%, та в шарі ґрунту сконцентровано 0–20 см – 68,45%.

Дані результати досліджень свідчать, що радіонукліди все ще знаходяться у верхніх шарах ґрунту 0–25 см, і це пов'язано перш за все з його органічною речовиною, або глинистими мінералами.

Висновки

1. Величина щільності радіоактивного забруднення різних горизонтів ґрунту певною мірою характеризує валовий перерозподіл ¹³⁷Cs та ⁹⁰Sr і вказує на певні особливості процесів, що відбуваються у них тих чи інших типів лісорослинних умов.

2. За розподілом радіоактивного забруднення ґрунту лісових екосистем найбільше його міститься в гумусо – елювіальному горизонті. Тобто, навіть після 26 років після аварії на ЧАЕС, відбувалося переміщення значної частини радіонуклідів в верхніх шарах ґрунту, що в свою чергу створює умови для міграції радіонуклідів у лісові рослини і в першу чергу у продукти харчування лісового походження (гриби, лісові ягоди).

3. За результатами досліджень встановлено, що найбільша частка радіонуклідів все ще знаходиться в шарі 0-20 см. і сягає до 76%.

Використані джерела інформації

1. Агроекологія: навч. посібник [для студ. вищ. навч. закл.] / [О. Ф. Смаглій, Ф. Т. Кардашов, П. В. Литвак та ін.]. – К.: Вища освіта, 2006. – 671 с.

2. Алексахин Р. М. Авария на Чернобыльской АЭС и с.-х. производства / Р. М. Алексахин // Вестн. с.-х. науки. – 1990. – №10. – С. 167-170.

3. Барьяхтар В. Г. Чернобыльская катастрофа.– Киев: Наукова думка, 1995. – 559 с.

4. Кравець О. П. Радіоекологічні оцінки радіаційних наслідків використання забруднених агроценозів / О. П. Кравець, Д. М. Гродзинський, Ю. А. Павленко // Зб. наук. пр. Ін-ту ядерних досліджень. – 2001. – №3(5). – С. 141-152.

5. Краснов В. П. Радіоекологія лісів Полісся України / В. П. Краснов. – Житомир: Волинь, 1998. – 112 с.

6. Методичні рекомендації з питань моніторингу лісів. УкрНДІЛ –ГА. Державний комітет лісового господарства України. 2008.

7. Фурдичко О.І., Нормування антропогенного навантаження на природне середовище: навч. посібник./О. І. Фурдичко, В. П. Славов, А. П. Войцицький; під. заг. ред. О. І. Фурдичко. – К.: Основа, 2008. – 360 с.