

ваних точок та параметри автопотяга Урал-4320. Для більш наочного порівняння будемо графіки залежності щільності та глибини колії від кількості проїздів.

Як видно з графіків, запропонований лісовозний автопотяг після тієї ж кількості проїздів ущільнить ґрунт на 0,028 г/см<sup>3</sup> менше, проте утворить на 4,2 см глибшу колію.

**Висновки.** У межах допускної глибини колії ЗИЛ-131 виконає 32 проїзди, при цьому щільність ґрунту становитиме 1,6 г/см<sup>3</sup>, при цьому він перевезе близько 100-120 т деревини.

Для порівняння, автопотяг Урал-4320 зробить 18 проїздів, після яких щільність ґрунту буде 1,5 г/см<sup>3</sup> і вивезе при цьому близько 200-250 т деревини. Отже, за допомогою Урал-4320 збільшиться кількість перевезеної деревини більш ніж у півтора рази, при цьому ущільнення ґрунту значно зменшиться, що буде сприяти меншій екологічній шкоді на ґрунт.

### Література

1. Библок Н.І. Лісотранспортні засоби: теорія / Н.І. Библок. – Львів : Вид. дім "Панорама", 2004. – 461 с.
2. Библок Н. Екологічні аспекти гірської лісозаготівлі / Н. Библок, М. Библок // Праці НЛТУ. – 1998. – Т. 2. – С. 586-600.
3. Иванов Б.А. Инженерная экология / Б.А. Иванов. – Львов, 1989. – 152 с.
4. Котиков В.М. Воздействие лесозаготовительных машин на лесные грунты : автореф. дисс. на соискание учен. степени д-ра техн. наук / В.М. Котиков. – М., 1995. – 37 с.
5. Сабан Я.А. Экология горных лесов / Я.А. Сабан. – М. : Изд-во "Лесн. пром-сть", 1982. – 168 с.
6. Вайнштейн Е.В. Инженерный вестник Дона / Е.В. Вайнштейн, В.М. Вайнштейн, П.А. Нехорошков // Исследования изменения касательных напряжений и вертикальных перемещений от лесовозного автопоезда в конструкции дорожной одежды и земляного полотна : электронный научный журнал. – 2012. – № 4. [Электронный ресурс]. – Доступный с <http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n4p2y2012/1399>. – Назва з екрану.

### Лисовик В.Ю. Исследование и оценка экологических повреждений лесовозных автомобильных дорог

Выполнены исследования влияния количества проездов лесовозных автомобилей на плотность почвы. Разработан маршрут для оценки повреждений, на котором отобраны образцы в соответствующих точках. Определен объем нанесенного ущерба дорожному покрытию. Построены графики зависимостей плотности ґрунта от количества проездов, влажности почвы от величины уклона дороги. Выполнено сравнение величин экологических повреждений автопоездов ЗИЛ – 131 и Урал – 4320. Акцентировано внимание на преимуществах одного из них, на что приведены соответствующие аргументы. Рекомендовано использовать результаты исследования на местностях с похожими ґрунтовыми условиями.

**Ключевые слова:** экология транспорта, лесовозные дороги, плотность почвы, повреждения лесовозных дорог.

### Lisovyk V.U. Research and evaluation of environmental damage logging automobile roads

The influence of logging car passages on soil density is investigated. The itinerary for damage rating on which soil samples are selected in appropriate locations is elaborated. The amount of road surface damage is determined. The diagrams of soil density dependence on number of passages and soil moisture dependence on the road slope value are created. Ecological damages by road train ZYL – 131 and Ural – 4320 are compared. The advantages of one of them are proved. It is recommended to use the results of the investigation on areas with similar soil conditions.

**Key words:** transport ecology, forest roads, soil density, forest road damage.

УДК 631.95:546.36

Докторант В.А. Проневич<sup>1</sup>, канд. с.-г. наук –  
Институт агроэкологии и природоохраны НААН, м. Київ

### МИГРАЦИЯ <sup>137</sup>Cs У ЛЕСОВИХ БИОЦЕНОЗАХ ПОЛІССЯ

Встановлено, що на всіх відмінах лісових ґрунтів основна маса <sup>137</sup>Cs знаходиться в лісовій підстилці та верхніх шарах гумусового горизонту. Розподіл радіонукліду по глибині профілю збільшується від дерново-опідзолених сухих піщаних та супіщаних до сирих лучно-торфових ґрунтів, де його активність відзначена на глибині 27-30см. Серед компонентів лісового біоценозу найбільш високим накопиченням <sup>137</sup>Cs характеризуються спорові, насамперед гриби (25,1-296,1 кБк/кг) та лишайники (32,3-44,1 кБк/кг). Серед вищих рослин найбільшим накопиченням відрізняються листя берези, дуба, горобини, листя та плоди чорниці (17,8-20,6 кБк/кг) та зелена маса злакових багаторічних трав.

**Ключові слова:** радіоактивність, міграція, <sup>137</sup>Cs, ґрунти, лісовий біоценоз.

**Постановка проблеми.** Екологічне значення радіаційного фактору особливо зросло в зв'язку з найбільшою в історії атомної енергетики аварією на Чорнобильській атомній електростанції та викидом великої кількості продуктів радіоактивного поділу в атмосферу. Широке дослідження в галузі лісової радіоекології, виконані в нашій країні та за кордоном, переконливо показали, що лісові біогеоценози є одними з найбільш радіочутливих типів природних комплексів, радіаційне ураження яких виявляється за менших доз опромінення, ніж променеве пошкодження інших типів природних екосистем [1, 2]. Крім цього, треба врахувати, що лісові біогеоценози мають свою специфіку первинного розподілу та наступної горизонтальної і вертикальної міграції радіонуклідів порівняно з іншими типами екосистем.

Аналіз результатів досліджень показав, що спочатку 60-90 % радіоактивних викидів на ліс затримуються його надземною фітомасою, особливо деревним пологом [3, 4]. Тому безпосередньо після аварії крони дерев за сильного вітру можуть слугувати джерелом надходження радіоактивних аерозолів у приземний шар атмосфери та їх вторинного вітрового переносу на значні відстані. Радіонукліди мігрують під полог лісу, як показано в працях [4, 5], переважно з біогенним опадом, який пов'язаний із ростовими процесами (у складі листових лусок епідерміса, чохликів бруньок, лусок кори). Звідси випливає, що чим активніші ростові процеси, тим інтенсивніший опад і вищі темпи дезактивації крон.

Що стосується зони відчуження ЧАЕС, то через рік після аварії близько 95 % радіонуклідів мігрувало з надземної частини деревного ярусу на поверхню лісової підстилки, а в надземній фітомасі лишається в стійко утримуваній формі менше 5 % від загальної їх кількості [6, 7]. У наукових дослідженнях [1, 3, 8] зазначено, що в ландшафтах 30 км зони ЧАЕС у надземній частині деревного ярусу в 1989 р. містилося від 0,3 до 6,0 % загальної кількості <sup>137</sup>Cs у біогеоценозі, в ґрунті зосереджено більше 90 % (причому від 75 до 96 % цієї кількості містилося в лісовій підстилці і лише 4-25 % – у мінеральній частині ґрунту). З опадом на поверхню ґрунту щорічно надходить від 0,13 до 0,25 % <sup>137</sup>Cs від щільності забруднення. З лісової підстилки в мінеральну товщу ґрунту з вертикальним водним потоком щорічно мігрує близько 0,08 %, а за межі 0-30-сантимет-

<sup>1</sup> Наук. консультант: проф. Б.С. Прістер, д-р біол. наук – Інститут проблем безпеки АЕС НАН України, м. Київ

рового кореневого шару – менше 0,003 %. Ці дані ще раз підтверджують, що надходження радіонуклідів з рослинним опадом в 1,5-3,0 рази більше, ніж винесення їх водним потоком з лісової підстилки і майже на 2 порядки вище, ніж з мінеральної товщі ґрунту.

За осінньо-зимовий період з опадів вивільняється від 60 до 80 % радіонуклідів, що містилися в ньому. У листяних та мішаних лісах вивільнення радіонуклідів з опадів вище порівняно з хвойними. У ґрунті  $^{137}\text{Cs}$  мігрує переважно в складі водорозчинних, органічних сполук – продуктів метаболізму ґрунтової флори та фауни. Дослідження показують, що визначальними факторами міграції радіонуклідів по профілю ґрунту в лісі є дифузія, біогенна міграція та ліс-сіваж [1, 4, 9, 10].

Під впливом багатьох факторів частина радіонуклідів, що випали, переходить в рухомі форми і потрапляє у ґрунтовий розчин. Швидкість переміщення розчинних форм радіонуклідів у нижні шари ґрунту сильно залежить від водного внутрішньоґрунтового стоку, особливо в умовах Українського Полісся, де випадає достатньо багато щорічних опадів (близько 600 мм) та легкого гранулометричного складу ґрунтів [1-4]. Враховуючи ці обставини, на перший план у радіоекологічних дослідженнях висунуто завдання вивчення процесів міграції в натурних природних комплексах та агросистемах, які визначають радіоактивне забруднення лісової та сільськогосподарської продукції, що формує дозу опромінення населення. На вирішення цих питань і спрямовані всі зусилля під час проведення радіоекологічних досліджень на території, яка зазнала радіоактивного забруднення внаслідок аварії на ЧАЕС.

У деревному ярусі найбільше забруднені кора дерев та органи асиміляції (глиця, листя), потім дрібне гілля, велике гілля і найменш забруднена деревина. За ступенем забруднення деревини різних порід утворюється такий ряд: береза > дуб > осика > вільха > сосна. Найбільшою концентрацією радіонуклідів відрізняються лишайники, мохи, гриби та деякі види лісових ягід (чорниця, журавлина, брусниця), сіно з перезвожених лісових угідь. Вміст радіонуклідів  $^{137}\text{Cs}$  у продуктах перероблення деревини нижчий, ніж у вихідній сировині і варіює залежно від виду продукції на кілька математичних порядків. Найменш забруднені скипидар, смола і далі в порядку зростання – живиця, обрізні пиломатеріали [3, 6, 7].

**Об'єкти і методи досліджень.** Наукові дослідження виконано на базі Сарненської науково-дослідної станції з освоєння боліт ІВПіМ НААН. Більшість населених пунктів зони Полісся розташована поблизу лісів, тому значну частку в дозу внутрішнього опромінення населення цієї зони (до 50 %) вносить продукція лісу – гриби, ягоди. З метою оцінювання рівнів забруднення лісових екосистем, визначення шляхів міграції радіонуклідів та характеру їх накопичення в різних компонентах лісового біогеоценозу та підготовки рекомендацій з ведення лісового господарства в умовах радіоактивного забруднення було закладено лісовий стаціонар на території Більського лісництва Висоцького ДЛГ Дубровицького району Рівненської області зі щільністю забруднення радіоцезієм від 2 до 5 Кі/км<sup>2</sup>.

Лісовий стаціонар закладений у вигляді ландшафтного профілю загальною площею 1,5 га і перетинає з півдня на північ кілька типів умов місцезрос-

тання з типами ґрунтів від сухих бідних скритопідзолистих піщаних на півдні до сирих лучно-торфових на півночі стаціонару. Ліси, які зростають в районі розташування стаціонару, належать до зони мішаних лісів. За ґрунтовим районуванням ґрунти території Більського лісництва Висоцького ДЛГ Дубровицького району Рівненської обл., які досліджуються, відносять до Білоруської провінції південно-тайгової підзони дерново-підзолистих ґрунтів. Поруч з межею лісового стаціонару (на відстані 3-5 м) для кожного типу умов місцезростання (основних елементів ландшафтного профілю) відкрито 5 ґрунтових розрізів (ГР) і пробурено свердловини для вимірювання рівнів ґрунтових вод та їх радіоактивного забруднення.

Відбір, підготування ґрунтових і рослинних зразків до аналізу при радіологічному обстеженні здійснено згідно з методичними вказівками з оцінки радіаційної обстановки на забрудненій території. Для визначення вмісту гамма-випромінюючих радіонуклідів використано напівпровідниковий гама-спектрометр з Ge-Li детектором типу ДГДК-100 та багатоканальним амплітудним аналізатором імпульсів АМ-А-02Ф1. Для математичного аналізу та узагальнення експериментальних даних використано пакет прикладних програм у складі MS Excel-2003 і "STaTisTics".

**Результати досліджень.** Первинне накопичення та подальший перерозподіл і міграція  $^{137}\text{Cs}$  у лісових ґрунтах залежать від їх типів (рис. 1). Так, у сосняку-біломошнику ГР-1 вся радіоактивність зосереджена в малопотужній (до 2,0 см) лісовій підстилці ( $A_0$ ), а в генетичних горизонтах, які знаходяться нижче,  $^{137}\text{Cs}$  практично відсутній. Варто зазначити, що з просуванням з півдня на північ від ГР-1 до ГР-5 розподіл радіонукліду по глибині профілю збільшується і досягає максимального значення на ГР-4 (до 20-30 см), але і тут основна його маса затримується в лісовій підстилці та верхніх шарах гумусового горизонту. Дещо інший розподіл  $^{137}\text{Cs}$  по профілю ґрунту на ГР-5, де основна маса радіонукліду знаходиться на глибині 2-7 см. Це пов'язано з його розташуванням на місцевості: розріз розташований за межами лісу на відстані 3 м з наявністю лучної дернини та порушенням верхнього шару ґрунту сільськогосподарською технікою при його обробітку.

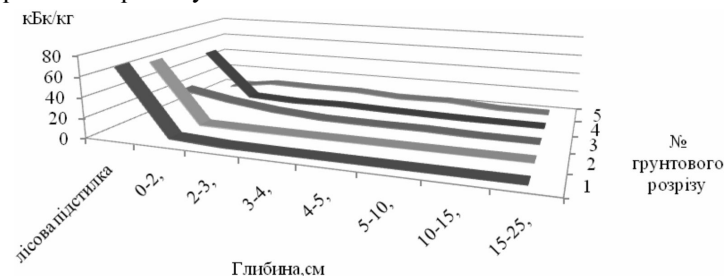


Рис. 1. Міграція  $^{137}\text{Cs}$  по профілю лісових ґрунтів

Причини незначного заглиблення  $^{137}\text{Cs}$  на ГР-1 пов'язані з тим, що ґрунт в цьому типі лісу щільно покритий лишайником кладонія (*Cladonia deformis*), який затримав радіоцезій, що випав з атмосфери в великих кількостях (до 90-95 % від загальної маси радіоактивних випадів). Перехід  $^{137}\text{Cs}$  з лишайниково-

го покриву в ґрунт ускладнений повільним розкладанням кладонії. Другою причиною повільного переходу <sup>137</sup>Cs в ґрунт в цьому розрізі порівняно з ГР-3,4,5 можуть бути органо-мінеральні форми знаходження цього елемента, які надійшли в ґрунт, та перехід їх з однієї форми в іншу. Як відомо, велику роль при цьому відіграють органічні кислоти, які знаходяться в гумусовому горизонті. В ГР-3,4,5 гумусові горизонти добре виражені й переходять в торф.

Серед компонентів лісового біоценозу, які вивчаються на стаціонарі, особливо лісова підстилка та верхній односантиметровий її шар, найбільше забруднені. Питома активність розкладених шарів лісової підстилки на стаціонарі досягає 36-38 кБк/кг, а власне ґрунти, залежно від типів, мають рівні забруднення від 0,2 до 12 кБк/кг.

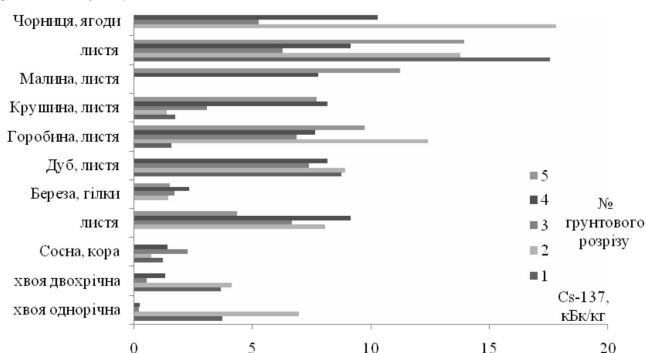


Рис. 2. Активність дерев та кущів на лісовому стаціонарі

Бори-зеленомошники, в яких існує суцільний покрив з лишайника кладонії, є великим накопичувачем <sup>137</sup>Cs. Питома активність кладонії в цьому типі лісу становила 32,3-44,1 кБк/кг повітряно-сухої маси, тоді як чебрець – 1,8, глиця сосни – 2,7 кБк/кг (рис. 2). Серед вищих рослин найбільшим накопиченням радіоцезію відзначаються деревні – листя берези, дуба та горобини, трав'яні – перестріч гайовий, кунічник сіруватий, кущики – листя та плоди чорниці, з сільськогосподарських культур – лучні трави.

Табл. Питома активність споривих рослин, лісових комах, гризунів та деяких тварин, відловлених на лісовому стаціонарі, (1992-1995 рр.)

Назва	<sup>137</sup> Cs, Бк/кг	Назва	<sup>137</sup> Cs, Бк/кг
Гриб-боровик	25068	Жаба гостроморда (все тіло)	21830
Горкуша	248000	Ящірка прудка (все тіло)	5180
Сироїжка	133311	Полівка (м'язи + кістки)	12950
Свинуха	296111	Шкурка полівки	6290
Лишайник кладонія	39540	Лісова миша (м'язи + кістки)	34410
Мох плероціум	35340	Шкурка лісової миші	19610
Плавун булавовидний	11200	Сосновий довгоносик (чол.)	1420
Сфагнум болотний	20420	Сосновий довгоносик (жін.)	1652
Папороть орляк	21600	Коричнева лісова мураха	3163

Особливу увагу привертає висока активність плодів – ягід чорниці (17,8 та 20,6 кБк/кг повітряно-сухої маси в сосняку-зеленомошнику та на лісо-

вій галявині). Досить високоактивні (11,2 к Бк/кг) і листя з молодими пагонами малини, які часто вживає місцеве населення для заварювання чаю.

Найвищим накопиченням радіоцезію відзначаються споріві, передусім гриби та лишайники і мохи (табл.). Такі види грибів, як свинуха товста, горкуша та сироїжка, накопичують 296,1, 248,0 та 133,3 к Бк/кг повітряно-сухої маси відповідно, а білий гриб-боровик на порядок менше, ніж пластинчасті (свинуха товста, горкуша). Також значне накопичення <sup>137</sup>Cs у папоротях, зелених мохах, сфагнумі. Особливо привертає увагу, з точки зору радіоактивного забруднення, сфагнум – як будівельний теплоізоляційний матеріал, котрий достатньо широко використовують в індивідуальному будівництві у сільській місцевості.

Радіоспектрометричний аналіз проб ґрунту, рослинності, окремих тварин та комах, відібраних на лісовому стаціонарі 1992-1995 рр., дає змогу зробити висновки та обґрунтувати рекомендації щодо накопичення та міграції основного забруднювача Чорнобильської аварії – радіонукліду <sup>137</sup>Cs у лісових біогеоценозах Полісся зі щільністю поверхневого забруднення ґрунтів 2,0-5,0 Кі/км<sup>2</sup>.

**Висновки.** Проведені дослідження дають підставу стверджувати, що перерозподіл і міграція <sup>137</sup>Cs у лісових ґрунтах залежать від їх типів. Зважаючи на специфічні умови лісових угідь, вся радіоактивність <sup>137</sup>Cs у сухих піщаних ґрунтах зосереджена в малопотужній лісовій підстилці, а в генетичних горизонтах, які знаходяться нижче, <sup>137</sup>Cs практично відсутній. У лучно-торфових ґрунтах у зв'язку з підвищеною вологістю та відсутністю в профілі сорбційних мінералів у невеликих кількостях радіоцезій проникає до глибини 27-30 см. В орних ґрунтах прилеглих до лісу території <sup>137</sup>Cs переміщується дещо нижче і основна його маса знаходиться в шарі (5-12 см).

Серед компонентів лісового біогеоценозу найбільш високим накопиченням <sup>137</sup>Cs характеризуються споріві, насамперед гриби (25,1-296,1 кБк/кг) та лишайники (32,3-44,1 кБк/кг). Серед вищих рослин найбільшим накопиченням відзначаються листя берези, дуба та горобини, листя та плоди чорниці (17,8-20,6 кБк/кг).

### Література

1. Пристер Б.С. Проблемы безопасности атомной энергетики. Уроки Чернобыля : монография / Б.С. Пристер, А.А. Ключников, В.М. Шестопалов, В.П. Кухарь. – Чернобыль : Изд-во НАН Украины, Ин-т проблем безопасности АЭС. – 2013. – 200 с.
2. Bunze K. Interception and retention of Chernobyl derived Cs-134, Cs-137 and Ru-106 in Spruce Stand Sci / K. Bunze, W. Schimmack, K. Kreuzer, R. Schiel // Total Environ. – 1989. – Vol. 78. – Pp. 77-87.
3. Пристер Б.С. Проблемы сельскохозяйственной радиобиологии и радиэкологии при загрязнении окружающей среды молодой смесью продуктов ядерного деления : монография / Б.С. Пристер. – Чернобыль : Изд-во НАН Украины, Ин-т проблем безопасности АЭС. – 2008. – 320 с.
4. Тихомиров Ф.А. Моделирование радиоактивных выпадений на сосновые насаждения / Ф.А. Тихомиров, В.П. Юланов, Р.Т. Карабань // Лесоведение : науч.-теорет. журнал. – М. : Изд-во "Наука". – 1971. – № 1. – С. 56-60.
5. Фурдичко О. І. Екологічні проблеми природокористування в науці і практиці лісогосподарського виробництва / О.І. Фурдичко // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2012. – № 22.4. – С. 39-47.
6. Медведєв В.В. Мониторинг почв Украины. Итоги. Задачи. – Изд. 2-ое, [перераб. и доп.] / В.В. Медведєв. – Харьков : Изд-во КП "Городская типография. – 2012. – 536 с.

7. Tikhomirov F.A. Forests and forestry: radiation protection measures with special reference to the Chernobyl accident Zone / F.A. Tikhomirov, A.I. Shcheglov, V.P. Sidorov // The Science Total Environ. – 1993. – Pp. 289-305.

8. Bachhuber H. The migration of  $^{137}\text{Cs}$  and  $^{90}\text{Sr}$  in multilayered soils: Results from bath, column and fallout investigations / H. Bachhuber, K. Bunzl, W. Schimmack // Nucl. Technol. – 1982. – Vol. 59. – tfa 2. – Pp. 291-302.

9. Maccs E. Fixation of radiocaesium in an acid brown forest soil / E. Maccs, B. Delvaux // Euroclay 95. Clay and clay materials sciences. Book of abstracts. – Louvain (Belgium). – 1995. – Pp. 299-300.

10. Delvaux B. Mechanisms controlling radionuclide mobility in forest soils / B. Delvaux, G.I. Agapkina, K. Bunzl et al. // The radiological consequences of the Chernobyl accident : Proceedings of the First International Conference. – Minsk. – 1996. – Pp. 193-196.

### **Проневич В.А. Миграция $^{137}\text{Cs}$ в лесных биоценозах Полесья**

Исследовано, что на всех типах лесных почв основная масса  $^{137}\text{Cs}$  находится в лесной подстилке и верхних слоях гумусного горизонта. Распределение радионуклида по глубине профиля увеличивается от дерново-подзолистых сухих песчаных и супесчаных к сырым лугово-торфяным почвам, где его активность отмечена на глубине 27-30 см. Среди компонентов лесного биоценоза наиболее высоко накоплением  $^{137}\text{Cs}$  характеризуются споровые, в первую очередь грибы (25,1-296,1 кБк / кг) и лишайники (32,3-44,1 кБк / кг). Среди высших растений наибольшим накоплением отличаются листья березы, дуба и рябины, листья и плоды черники (17,8-20,6 кБк / кг), зеленая масса злаковых многолетних трав.

**Ключевые слова:** радиоактивность, миграция,  $^{137}\text{Cs}$ , почвы, лесной биоценоз.

### **Pronevych V.A. Migration $^{137}\text{Cs}$ in forest biocenosis Polessya**

The studies have proved that the main mass  $^{137}\text{Cs}$  of forest soils located in the forest bedding in the top humus layers. The distribution of radionuclide in depth increases from the sod-podzolic to the sand and dry to wet meadow peat soils, where its activity is noted at a depth of 27-30cm. Among the forest components of forestry biocenosis, the most high accumulation of  $^{137}\text{Cs}$  is the sporous, primarily the fungi (25.1-296.1 kBq / kg) and lichens (32.3-44.1 kBq / kg). Among the plants, the greatest accumulation has the leaves of birch, oak and ash leaves and bilberries (17.8-20.6 kBq / kg), the green mass of the perennial grasses.

**Key words:** radioactivity, migration,  $^{137}\text{Cs}$ , soil, forest biocenosis.

УДК 631.95:615.849

Зав. лаб. Л.А. Райчук, канд. с.-г. наук –

Институт агроэкологии и природокористування НААН, м. Київ

## **ЭЛЕМЕНТЫ МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ ФОРМИРОВАНИЯ ДОЗЫ ВНЕШНЕГО ОПРОМЯЩЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ НА УДАЛЕННОМ ЭТАПЕ ПОДОЛЕНИЯ ПОСЛЕДСТВИЙ АВАРИИ НА ЧЕРНОБИЛЬСКОЙ АЭС**

За результатами обстеження мешканців населених пунктів Українського Полісся у віддалений період після аварії на Чорнобильській АЕС виявлено істотні відмінності у формуванні структури дозових навантажень на мешканців населених пунктів Українського Полісся, що належать до II, III та IV зон радіоактивного забруднення, залежно від територіальної ознаки. Апробовано методику, за якою дозу внутрішнього опромінення розглянуто як випадкову величину з наступним з'ясуванням статистичних законів її розподілу. Запропоновано удосконалення процедури рендомізації мінімальної статистичної вибірки даних.

**Ключові слова:** доза внутрішнього опромінення, радіонуклід,  $^{137}\text{Cs}$ , випадкова величина, статистичний розподіл, рендомізація, гіпотеза, критерії узгодженості.

**Постановка проблеми.** Радіонукліди чорнобильського походження, накопичуючись у рослинах і тваринах, стали невід'ємною складовою в трофічних

ланцюгах і джерелом внутрішнього опромінення населення. Аналіз сучасної радіоекологічної ситуації засвідчив, що на забруднених територіях спостерігаються різноспрямовані тенденції її формування, що мають як позитивні, так і негативні вектори. Серед негативних варто виокремити такі: припинення контрзаходів, обумовлене економічною ситуацією; включення в оборіток після розпаювання торф'яних та лучних угідь; використання населенням для власного споживання овочевої продукції, що вирощується у приватних підсобних господарствах; випасання худоби на лісових угіддях та луках, що призводить до забруднення молока і м'яса, які активно споживаються населенням; зростання обсягів заготівлі та споживання "дарів лісу". Основним фактором радіаційної безпеки для населення на сучасному етапі є внутрішнє опромінення, яке формується внаслідок надходження радіонуклідів в організм людини з біологічного ланцюжка: "грунт – рослина – тварина – продукти харчування – людина". В Поліському регіоні воно забезпечує 80-95 % додаткової дози опромінення. На відміну від дії зовнішніх джерел опромінення внутрішнє може продовжуватися все життя навіть після одноразового надходження радіонуклідів в організм [1].

У віддалений після аварії на ЧАЕС період відбувається перерозподіл частки різних складових раціону харчування у дозу внутрішнього опромінення, відтак, і особливості механізму формування дози внутрішнього опромінення населення змінюються [2]. У попередні роки ця величина формувалася переважно внаслідок споживання місцевими жителями молока та лісових грибів і ягід, що досліджували такі вітчизняні та закордонні вчені, як Д.М. Гродзінський, І.А. Ліхтарьов, О.П. Кравець, В.В. Василенко, В.П. Славов, А.В. Рожко та ін. Зараз простежується зміна співвідношення споживання мешканцями Поліського регіону тваринницької та рослинницької продукції порівняно з рекомендованим раціоном, збільшення споживання овочевої продукції у середньому по п'яти найбільш постраждалих областях на 10 %. Внаслідок реформування агропромислового сектору було ліквідовано колгоспи і радгоспи, пройшла приватизація сільськогосподарських земель, що призвело до змін у структурі землекористування. На сьогодні практично вся овочева продукція Поліського регіону вирощується на присадибних ділянках сільських мешканців, розміщених на дерново-опідзолених та торфяно-болотних ґрунтах, характеристики яких значною мірою сприяють переходу радіонуклідів з ґрунту в рослини [3]. Забезпеченість населення городиною власного господарства становить близько 77 %. Поряд з тим, на присадибних ділянках з низькою щільністю забруднення вирощується овочева продукція з перевищенням допустимих рівнів вмісту в ній радіонуклідів  $^{137}\text{Cs}$  і  $^{90}\text{Sr}$ . Сьогодні, на пізній стадії аварії, основним дозоутворювальним радіонуклідом є  $^{137}\text{Cs}$ . Водночас, внесок у сумарну дозу опромінення  $^{90}\text{Sr}$  поволі зростає внаслідок зростання його частки, яка знаходиться в мобільній формі, а також входження його до складу різноманітних сполук, пов'язаного з часом. Найбільш критичними ґрунтами, з точки зору забруднення сільськогосподарської продукції цим радіонуклідом, є торф'яні, торф'яно-глеєві та торф'яно-болотні ґрунти, характерні саме для Поліського регіону [4]. Це питання також натепер є не дослідженим.

Нині гостро стоїть проблема реабілітації постраждалих внаслідок катастрофи земель і повернення їх до сільськогосподарського обороту. Але реаліза-