

виникає внаслідок надзвичайно складних взаємодій між різними генами, а також між ними і навколишнім середовищем.

Важливим для збереження генетичного фонду клена-явора, бука та ясеня з декоративною деревиною є послідовність у вивченні лісівничих особливостей біогруп дерев: вибір інформаційних діагностичних ознак, дослідження структури біогруп деревного виду, дослідження особливостей диференціації листяних порід як вихідних даних для їх збереження та відтворення, обґрунтування заходів щодо збереження генетичного різноманіття виду.

Надзвичайно важливим для дослідження біогруп деревних рослин є визначення їх господарсько цінних особливостей, прогнозування зміни біоценозів, регулювання в них складу компонентів та створення високопродуктивних ценозів. Попри те, досягнення практичних завдань неможливе без селекції різного цільового призначення, а саме, селекції деревних видів на декоративні та резонансні властивості деревини в генетично-селекційному напрямку.

Висновки. Запропоновано схему класифікації біогруп клена-явора, бука та ясеня з аномальною декоративною деревиною: ясеневі та яворові лісотипологічного району – дніпровських свіжих грабових дібров; яворові лісотипологічного району – полісько-прикарпатських волого-грабових дібров; яворові геоботанічного округу – букових карпатських лісів, 750-1250 м н.р.м.; букові геоботанічного округу – букових карпатських лісів, 350-650 м н.р.м.

Для збереження генетичного різноманіття клена-явора, бука та ясеня запропоновано послідовність вивчення особливостей біогруп дерев із аномальною декоративною деревиною: вибір інформаційно-діагностичних ознак, вивчення структури біогруп деревного виду, дослідження особливостей диференціації листяних порід як вихідних даних для обґрунтування заходів щодо збереження генетичного різноманіття виду.

Література

1. Курносов Г.А. Структурные аномалии стебля древесных растений и их использование в селекции : дисс. ... д-ра с.-х. наук: спец. 06.03.01 – "Лесные культуры, селекция, семеноводство" / Г.А. Курносов. – М., 2002. – 299 с.
2. Лісівництво : термінологічний словник / авт.-уклад.: В.Д. Бондаренко, С.М. Землинський, Л.І. Копій та ін. – Львів : Вид-во НЛТУ України. – 2006. – 84 с.
3. Мамаев С.А. Принципы выявления и сохранения генетических ресурсов древесных растений в лесах СССР / С.А. Мамаев, А.К. Махнёв, Л.Ф. Семериков // Лесное хозяйство : журнал. – 1984. – № 11. – С. 35-38.
4. Остапенко Б.Ф. Лісова типологія / Б.Ф. Остапенко, В.П. Ткач. – Харків : Вид-во ХДАУ, 2002. – 204 с.
5. Сопушинський І.М. Біоекологічні та біометричні особливості ясеня звичайного (*Fraxinus excelsior* L.) із завилькуватою деревиною / І.М. Сопушинський // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2012. – Вип. 22.8. – С. 13-19.
6. Сопушинський І.М. Лісівничі особливості розробки діагностичної моделі явора форми "пташине око" / І.М. Сопушинський // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2012. – Вип. 22.6. – С. 33-39.
7. Сопушинський І.М. Морфологічні ознаки бука (*Fagus sylvatica* L.) із завилькуватою деревиною // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2012. – Вип. 22.4. – С. 67-72.
8. Царик Й.В. Популяційна екологія – здобутки й перспективи / Й.В. Царик // Біологічні Студії / *Studia Biologica*. – 2011. – Т. 5, 3. – С. 171-182.
9. Яблоков А.В. Фенетика / А.В. Яблоков. – М. : Изд-во "Наука". – 1980. – 234 с.
10. Яценко-Хмелевский А.А. Основы и методы анатомического исследования древесины / А.А. Яценко-Хмелевский. – М.-Л. : Изд-во АН СССР, 1954. – 337 с.

Сопушинский И.Н., Рябчук В.П. Лесоводственные особенности клена-явора, бука лесного и ясеня обыкновенного с аномальной декоративной древесиной

Проанализированы лесоводственные особенности биогрупп клена-явора, бука лесного, и ясеня обыкновенного из аномальной декоративной древесины. Предложена схема классификации биогрупп клена-явора, бука и ясеня с декоративной древесиной: ясеневые и яворовые лесотипологического района – днепропровских свежих грабовых дубрав, яворовые лесотипологического района – полеско-прикарпатских влажных грабовых дубрав, яворовые (750-1250 м н.у.м.) и буковые (350-650 м н.у.м.) геоботанического округа – буковых карпатских лесов.

Ключевые слова: явор, бук лесной, ясьень обыкновенный, биогруппа, аномальная древесина.

Sopushynskyy I.M., Ryabchuk V.P. Forest characteristics of sycamore, European beech and Common ash with decorative wood of anomalies

In the paper have been analyzed the forest characteristics of biogroups of sycamore, beech and ash with decorative wood anomalies. It has been proposed the classification scheme of biogroups of sycamore, beech and ash with decorative wood: ash and sycamore forest-typology area – Dnipro fresh hornbeam-oak forest, sycamore forest-typology area – Polissya-Prykarpattia wet hornbeam-oak forest, sycamore (750-1250 m.a.s.l.) and beech (350-650 m.a.s.l.) geo-botanical area of beech Carpathian forests.

Keywords: sycamore, European beech, Common ash, biogroup, anomaly wood.

УДК 551.521 Ст. наук. співроб. О.Л. Бойко – Київська ЛНДС УкрНДЛГА; зав. лаб. радіоекології О.О. Орлов, канд. біол. наук – Поліський філіал УкрНДЛГА

ЗАКОНОМІРНОСТІ РОЗПОДІЛУ ВАЛОВОГО ЗАПАСУ ¹³⁷Cs У ЛІСОВИХ БІОГЕОЦЕНОЗАХ УКРАЇНСЬКОГО ПОЛІССЯ

Вивчено розподіл ¹³⁷Cs у лісових біогеоценозах у головних типах лісорослинних умов Українського Полісся. Показано, що у всіх лісових біогеоценозах, незалежно від лісорослинних умов, нині головна частка сумарної активності ¹³⁷Cs зосереджена у ґрунті. Зроблено висновок про те, що роль деревостану в утриманні ¹³⁷Cs зменшується від вологих суборів до вологих сугрудів, а найбільш істотно – у лісоболотних умовах мокрих борів.

Ключові слова: ¹³⁷Cs, питома активність, лісові екосистеми, Українське Полісся, яруси рослинності.

Постановка задачі. Вивчення розподілу ¹³⁷Cs у лісових біогеоценозах має вагоме як теоретичне, так і практичне значення. Адже саме такі дослідження, проведені в певній екосистемі кілька разів поспіль за тією самою методикою, з врахуванням розподілу маси компонентів екосистеми на одиниці площі є тією базою даних, на основі якої можливо проводити розроблення математичних моделей міграції радіонукліду у лісових біогеоценозах, валідувати розрахунки за вже створеними моделями, прогнозувати вміст ¹³⁷Cs у господарсько цінних компонентах лісових екосистем. Згадані питання в Україні розроблено ще недостатньо та потребують постійної актуалізації на лісотипологічній основі.

Аналіз проблеми. Розподіл ¹³⁷Cs у лісових біогеоценозах привертає увагу дослідників. Так, російські дослідники [4] проаналізували динаміку пе-

перозподілу валового запасу ^{137}Cs за компонентами автоморфних лісів 30-км зони ЧАЕС у перші 4 роки після аварії. Вони виявили, що в кінці 1986 р. шар ґрунту 0-10 см разом з лісовою підстилкою утримував 86,3 % валового запасу ^{137}Cs лісової екосистеми; 5,18 % знаходилося у хвої та листі; 3,82 % – у корі; 3,34 % – у гілках; 1,33 % – у стовбуровій деревині. У 1989 р. розподіл сумарної активності ^{137}Cs за компонентами лісової екосистеми значно змінився: ґрунт з підстилкою – 94,4 %; кора – 3,33 %; гілки – 1,12 %; хвоя, листя – 0,49 %; стовбура деревина – 0,68 %.

Білоруські дослідники [1] показали, що у 25-річних насадженнях у 1991 р. розподіл сумарної активності ^{137}Cs у біогеоценозі був таким: у верхньому 5-см шарі мінерального ґрунту містилося 62-63 % валового запасу радіонукліду; у лісовій підстилці соснових лісів – 27 %, а березових – 16 %; надземна фітомаса соснового деревостану – 4,2-5,6 %. Вчені [7] навели дані про те, що у соснових лісах у 1991 р. розподіл сумарної активності ^{137}Cs був таким: 72 % – лісова підстилка, 20 % – мінеральні шари ґрунту (0-15 см), стовбура деревина – 1 %, кора – 3,5 %, гілки – 0,5 %, хвоя – 0,5 %.

Дослідники [14] для соснових лісів Данії (1991 р.) навели розподіл валового запасу ^{137}Cs у екосистемах: 95,4 % – ґрунт з лісовою підстилкою; 3,4 % – деревостан *Pinus sylvestris*; 1,2 % – трав'яно-чагарничковий та моховий яруси. Учені [12] проаналізували розподіл ^{137}Cs у смерекових лісах Німеччини та зробили висновок про те, що близько 96 % валового запасу ^{137}Cs лісової екосистеми містилося у ґрунті з лісовою підстилкою і близько 4 % – у надземній фітомасі деревостану.

О.І. Щеглов із співавторами [9], О.І. Щеглов, О.Б. Цветнова [10] показали, що відразу після аварії внесок деревного ярусу у загальному розподілі запасу ^{137}Cs у лісовій екосистемі сягав 60-90 %, нині ж від 47 % до 93,5 % валового запасу цього радіонукліду є у ґрунті разом з лісовою підстилкою. Внесок деревного ярусу з роками зменшується і нині становить 1,2-13 %, залежно від ландшафтно-геохімічних умов.

Дослідники [13] проаналізували розподіл сумарної активності ^{137}Cs у соснових лісах Ватерфорду (Ірландія). За даними 1991-1992 рр., деревостан утримував 18 % валового запасу ^{137}Cs ; нерозкладена та напіврозкладена лісова підстилка – 10 %; розкладена лісова підстилка – 36 %; мінеральні шари ґрунту – 36 %. Б.І. Якушев зі співавторами [11] зробив висновок про те, що середньовікові деревостани Білоруського Полісся за 9 років після Чорнобильської аварії винесли 7-8 % сумарної активності ^{137}Cs лісового біогеоценозу, з них до 5 % припадає на надземну фітомасу та 2-3 % – на кореневі системи.

Українські вчені [2] проаналізували розподіл ^{137}Cs у біогеоценозі соснового лісу свіжого бору (A_2) у 1993 р. у 30-км зоні ЧАЕС. Показано, що 93,2-95,2 % сумарної активності ^{137}Cs лісового біогеоценозу було у ґрунті (разом із лісовою підстилкою), а у надземній фітомасі соснового деревостану містилося 4,8-6,8 % валового запасу радіонукліду, в т.ч. 1,2-2,2 % запасу ^{137}Cs – у деревині стовбура. Білоруські дослідники [6] проаналізували розподіл валового запасу ^{137}Cs у сосняках Поліського радіоекологічного заповідника Білорусі та показали, що у надземній фітомасі середньовікових соснових

лісів частка валового запасу радіонукліду варіює в межах 2,1-4,3 %. Найбільш комплексно розглянув розподіл ^{137}Cs та ^{90}Sr у лісових екосистемах Білорусі О.М. Переволоцький [5].

Ф.А. Тихоміров, О.І. Щеглов [8] узагальнено розглянули розподіл ^{137}Cs у біогеоценозі мішаного лісу. За даними цих дослідників, у 1994 р. в автоморфному ландшафті на дерново-опідзолених ґрунтах розподіл сумарної активності був такий: ґрунт (0-15 см) – 98,4 %, надземна фітомаса деревостану – 1,6 %, в т.ч. кора – 0,96 %, деревина – 0,31 %, гілки – 0,24 %, хвоя та листя – 0,06 %. У гідроморфному ландшафті на торф'яних ґрунтах у ґрунті було 90,1 % сумарної активності ^{137}Cs екосистеми, а 9,9 % було у надземній частині деревостану, зокрема 3,17 % – у гілках, 2,97 % – у деревині, 2,42 % – у корі, 1,35 % – у хвої та листі.

В.П. Краснов [3] для середньовікових соснових лісів вологих суборів Українського Полісся навів такий розподіл валового запасу ^{137}Cs у екосистемі: мінеральні шари ґрунту (0-30 см) – 34,8 %; лісова підстилка – 34,3 %, з них розкладена – 17,3 %; напіврозкладена – 16,5 %; нерозкладена – 0,5 %; моховий ярус – 15,0 %; деревостан – 14,9 %, зокрема у стовбурі – 9,4 %.

Дослідження в цьому напрямку не втратили своєї актуальності, адже ліси європейської частини СНД, зокрема України, різноманітні в ландшафтному відношенні, а також з погляду різноманіття ґрунтового покриву, флористичного складу та ценотичної будови фітоценозів.

Результати досліджень та їх аналіз. Мета роботи полягала у вивченні сучасного розподілу сумарної активності ^{137}Cs у лісових біогеоценозах Українського Полісся, в основних типах лісорослинних умов. Дослідження проведені у 2011 р. на постійних пробних площах (ППП), закладених у насадженнях ДП "Лугинське ЛГ" та ДП "Словечанське ЛГ" Житомирського обласного управління лісового та мисливського господарства. Коротку характеристику пробних площ наведено у таблиці.

На кожній пробній площі у типовому за рельєфом локалітеті в автоморфних ландшафтах копали ґрунтовий профіль до глибини 130 см, а з нього відбирали зразки ґрунтів. Відбори проводили за допомогою спеціального прямокутного відбірника площею 25×20 см (500 см²). Лісову підстилку розділяли на фракції за ступенем розкладу – нерозкладену, напіврозкладену та розкладену.

Табл. Коротка характеристика пробних площ

Код пробної площі	Розташування	Склад деревостану	Вік деревостану, років	Повноота	Тип лісорослинних умов
ППП-68	ДП "Лугинське ЛГ", Повчанське л-во, квартал 49, вид. 1	10С	60	0,85	A ₃
ППП-61	ДП "Лугинське ЛГ", Повчанське л-во, квартал 50, вид. 16	10С	60	0,80	B ₃
ППП-88	ДП "Лугинське ЛГ", Лугинське л-во, квартал 79, вид. 38	8Д2С	60	0,70	C ₃
ППП-99	ДП "Словечанське ЛГ", Велідницьке л-во, квартал 73, вид. 15	10С	60	0,50	A ₅

Мінеральні горизонти відбирали за 2-см шарами, до глибини 30 см, при цьому об'єм кожного зразка ґрунту дорівнював близько 1000 см³. У гідроморфному ландшафті ґрунтовий профіль не копали внаслідок сильної обводненості ґрунту, а опис ґрунтового профілю та відбір зразків з нього проводили за допомогою спеціального торфяного бура Гіллера, який не порушує щільність ґрунту та стратиграфічну будову. Отримували колонки діаметром 5 см, за 5-см шарами.

За результатами обліку деревостану для кожної пробної площі визначали параметри середнього модельного дерева. Дерева, близькі за таксаційними показниками до середнього модельного, підбирали на пробній площі і спилювали. Стовбур розділяли на окремі відрізки. При цьому досліджували окремо вагові та радіоекологічні показники стовбура. З кожної ділянки останнього знімали всю кору зовнішню, потім кору внутрішню з лубом. Окремо зважували у польових умовах отримані об'єми обох зразків кори та деревини, та відбирали зразки для визначення всихання та подальшого спектрометричного аналізу. Окрім цього, бензомоторною пилкою відбирали зразки деревини без кори та деревини в корі.

З крон дерев відбирали та зважували по 3 середні гілки, з них проводили суцільне зривання органів: для сосни звичайної – пагонів поточного року формування (однорічних), хвої однорічної, хвої дворічної, хвої, старшої 2 років, гілок тонких (діаметром менше ніж 5 мм), гілок товстих (діаметром понад 5 мм). З дуба звичайного відбирали: листя, пагони 1-річні, гілки тонкі (діаметром менше ніж 5 мм), гілки товсті (діаметром понад 5 мм), деревину без кори, кору зовнішню та кору внутрішню. Ярус підросту обраховували у триразовій повторності на площі 100 м². Трав'яно-чагарничковий ярус та моховий яруси відбирали з трьох облікових ділянок 1м², а лишайниковий ярус (епіфітні види) – зі стовбурів трьох дерев головної породи. Плодові тіла макроміцетів збирали по всій площі стаціонару.

Усі зразки ґрунту та рослинності висушували до повітряно-сухого стану за температури 100 °С протягом 72 год, розмелювали та гомогенізували на прободіготовлювачах ПРГ-01Т та ПРП-01. Після цього їх зважували та визначали коефіцієнт їхнього всихання. Гомогенізовані зразки вміщували у посудини Марінеллі (об'ємом 1,0 та 0,5 л) або спеціальні еталоновані посудини менших розмірів (ґрунтовий бюкс – 75 мл; "Дента" – 130 мл).

Питому активність ¹³⁷Cs вимірювали на багатоканальному гамма-спектроаналізаторі імпульсів СЕГ-005-АКП з сцинтиляційними детекторами БДЕГ-20-Р1 та БДЕГ-20-Р2. Похибка вимірювання питомої активності ¹³⁷Cs у зразках була в межах 10-30 %, залежно від вмісту радіонукліду у зразках. Для статистичного оброблення масивів експериментальних даних було використано стандартні пакети програм "Excel" та "Statistica"6.0. Узагальнення розподілу ¹³⁷Cs за компонентами лісових екосистем на досліджуваних пробних площах демонструє важливі радіоекологічні закономірності (рис.).

Наведені на рисунку дані дають змогу стверджувати, що в усіх лісових екосистемах, незалежно від типу лісорослинних умов і типу фітоценозу, головна частка сумарної активності ¹³⁷Cs нині зосереджена у ґрунті разом з

лісовою підстилкою. Зокрема, чітко видно, що на ППП-68 у вологому бору головна частка сумарної активності ¹³⁷Cs утримується лісовим ґрунтом (86,29%), з них 75,58% – мінеральними горизонтами та 10,71% – лісовою підстилкою. Відповідно лише 13,71% сумарної активності згаданого радіонукліду в екосистемі соснового лісу зеленомохового (ТЛУ-А₃) містилося у фітоценозі. На ППП-61 у вологому суборі у лісовому ґрунті було 75,32% валового запасу радіонукліду екосистеми, зокрема 15,88% – у лісовій підстилці та 59,44% – у мінеральній товщі ґрунту. Отже, на фітоценоз в екосистемі соснового лісу чорнично-зеленомохового (ТЛУ-В₃) припадає 24,68% сумарної активності радіонукліду.

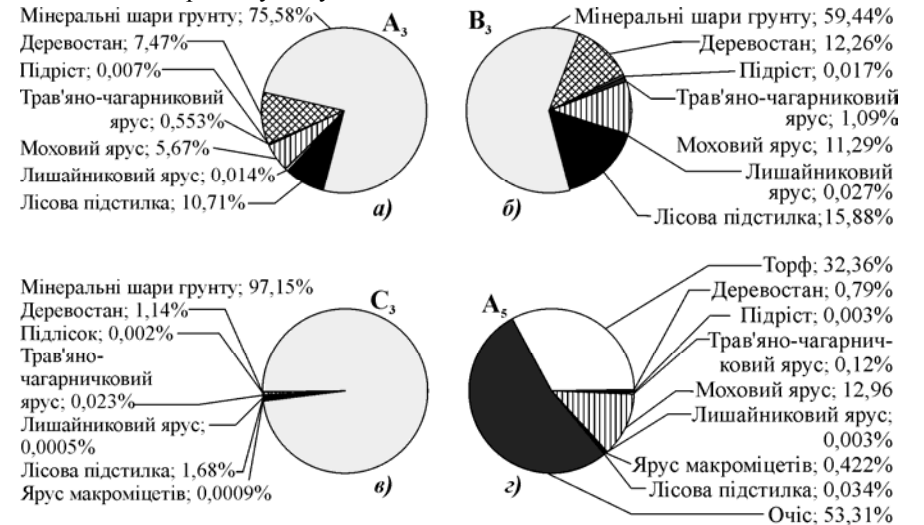


Рис. Розподіл сумарної активності ¹³⁷Cs між компонентами лісових екосистем у різних лісорослинних умовах на пробних площах: а) А₃; б) В₃; в) С₃; г) А₅

Ще більше значення в утриманні валового запасу досліджуваного радіонукліду має лісовий ґрунт у дубово-соснових лісах різнотравних у вологих сугрудах, де його частка дорівнює 98,83%, в т.ч. лісова підстилка – лише 1,68% валового запасу радіонукліду в екосистемі, а мінеральні шари ґрунту – 97,15%. Отже, сумарна частка лісового ґрунту в утриманні валового запасу радіонукліду зменшується від вологих борів (А₃) до вологих суборів (В₃) і стрімко зростає у вологих сугрудах (С₃), досягаючи в цьому едотопі максимальних величин. Проте потрібно особливо зауважити, що проаналізована частка ґрунту у перерозподілі радіонукліду у лісових біогеоценозах є інтегральним результатом як процесів, які відбуваються безпосередньо у ґрунті, так і під час взаємодії рослин та грибів з ґрунтом, зумовлюючи певну продуктивність фітоценозу на одиниці площі та певну інтенсивність акумуляції радіонукліду у фітомасі. Так, порівняння крайніх за трофністю едотопів в досліджуваному ряду ґрунтів автоморфних ландшафтів дає змогу констатувати, що, незважаючи на значно більшу сумарну масу фітоценозу у більш багатих умовах вологих сугрудів порівняно з вологими борами, сумарна частка фіто-

ценозу в утриманні частки валового запасу ^{137}Cs у вологих сугрудах є значно (в 11,7 раза) меншою порівняно з вологими борами, що зумовлено значно меншою інтенсивністю нагромадження ^{137}Cs в системі ґрунт – рослини у сугрудах порівняно з борами, що, водночас, зумовлено більшим необмінним зв'язуванням радіонукліду на суглинистих ґрунтах вологих сугрудів, ніж на піщаних у вологих борах.

Подальший аналіз даних рис. дає змогу дійти висновку, що після ґрунту більша частина валового запасу радіонукліду екосистеми загалом була утримувана деревостаном. При цьому його роль збільшувалася з 7,47 % у вологих борах до 12,26 % у вологих суборах, стрімко зменшуючись у вологих сугрудах – до 1,14 %. А за погіршення умов водно-мінерального живлення рослин, в ряду автоморфні ландшафти – гідроморфні ландшафти відбувається зменшення едифікаторної ролі деревостану, його фітомаси на одиниці площі, що зумовлює дуже незначну частку у розподілі валового запасу радіонукліду у біогеоценозах олігомезотрофних лісових боліт мокрих борів – 0,79 %.

Привертає увагу той факт, що в екосистемах борів та суборів, де моховий ярус добре виражений, частка валового запасу радіонукліду, яку він утримує, є досить близькою до такої едифікаторної, деревного ярусу. Це зумовлено значно більшими рівнями радіоактивного забруднення видів мохового ярусу порівняно з деревним. Так, зокрема, середньозважена питома активність ^{137}Cs у деревному ярусі на ППП-68 у вологих борах дорівнювала 2607 Бк/кг, а у мохового ярусу – 16883 Бк/кг; на ППП-61 у вологих суборах відповідні величини становили 2562 Бк/кг та 25914 Бк/кг. Саме тому, незважаючи на різницю між цими ярусами рослинності у фітомасі на одиниці площі, їхня роль у перерозподілі ^{137}Cs є цілком зіставною. Наші розрахунки продемонстрували, що у вологих борах деревостан утримує 7,47 % сумарної активності радіонукліду, яка міститься в екосистемі, а моховий – 5,67 %; у вологих суборах відповідні величини становили 12,26 % та 11,29 %.

Окремо варто наголосити на важливості мохового ярусу для мезооліготрофних лісо-болотних екосистем у гідроморфних ландшафтах (лісорослинні умови мокрих борів – A_5). У згаданому едотопі, коли деревостан втрачає едифікаторну роль внаслідок несприятливих екологічних, зокрема ґрунтових умов, стрімко збільшується едифікаторна роль мохового ярусу, який у цих екологічних умовах складається переважно зі сфагнових мохів. Отже, роль мохового ярусу в утриманні валового запасу радіонукліду в екосистемі збільшується до 12,96 % (рис. 1), що є зіставним з роллю деревного ярусу у відносно бідних умовах вологих суборів – 12,26 %. Узагальнюючи дані щодо ролі мохового ярусу у біогеохімічних потоках ^{137}Cs у лісових екосистемах Українського Полісся, варто наголосити, що цей ярус рослинності має значні особливості, які зумовлюють зміну його ролі на різних етапах після Чорнобильської катастрофи. До таких насамперед належить дуже значна сорбційна ємність мохового покриву до радіоактивних аварійних опадів, отримання більшої частки мінеральних елементів не з ґрунту, а з сухих та мокрих атмосферних опадів; існування власного циклу радіонукліду, за межі котрого радіонуклід тривалий час виходить у мінімальних кількостях. Це робить моховий

покрив разом з лісовою підстилкою тривалим "депо" радіонуклідів, звідки вони поступово надходили у ґрунтовий покрив.

Сучасний етап характеризується переважно тим, що моховий покрив за 25 післяаварійних років значно самоочистився від аварійного ^{137}Cs . При цьому, на відміну від першого післяаварійного періоду, коли в автоморфних лісових ландшафтах радіоактивність мохового покриву значно перевищувала відповідні показники трав'яно-чагарничкового ярусу лісу, на сьогодні вміст згаданого радіонукліду у моховому ярусі є значно нижчим за показники трав'яно-чагарничкового ярусу або, принаймні, є практично однаковим. Так, на ППП-68 у вологих борах (A_3) середньозважена питома активність ^{137}Cs у трав'яно-чагарничковому ярусі дорівнювала 25611 Бк/кг, у моховому ярусі – в 1,5 раза менше – 16883 Бк/кг; на ППП-61 у вологих суборах (B_3) середньозважена питома активність ^{137}Cs у трав'яно-чагарничковому ярусі дорівнювала 25204 Бк/кг, а у моховому ярусі – 25914 Бк/кг. У лісо-болотних екосистемах гідроморфних лісових ландшафтів, у мокрих борах (A_5) загальне співвідношення вмісту радіонукліду у досліджуваних двох ярусах рослинності значно відрізнялося від наведеної для автоморфних лісових ландшафтів. Згадана істотна відмінність полягає в тому, що середньозважена питома активність ^{137}Cs у трав'яно-чагарничковому ярусі є значно меншою порівняно з названим показником мохового ярусу.

Так, на ППП-99 середньозважена питома активність ^{137}Cs у трав'яно-чагарничковому ярусі дорівнювала 4401 Бк/кг, а у моховому ярусі зі сфагнових мохів – у 5 разів вище – 21858 Бк/кг. Зумовлене це явище тим, що радіонуклід у згаданих екосистемах є досить мобільним, і в умовах значної обводненості та часткового пересихання верхніх горизонтів мохового покриву спостерігається капілярний підйом радіонукліду з нижніх частин мохів доверху, що ще більше підсилюється активною фізіологічною діяльністю живих верхівок сфагнових мохів. Водночас, судинні рослини накопичують радіонуклід нині переважно кореневим шляхом, капілярний підйом у них відсутній. Загальний висновок відносно сучасної біогеохімічної ролі мохового покриву у міграції ^{137}Cs у лісових екосистемах полягає в тому, що в автоморфних лісових ландшафтах, з зімкненими насадженнями роль мохового покриву полягає у перехопленні значної частки кронавого та стовбурового стоку радіонукліду, утримання цієї частки активності в межах малого, біологічного колообігу і досить повільне повернення активності радіонукліду до великого, геохімічного колообігу – через ґрунт.

Варто зазначити, що роль решти ярусів лісової рослинності в розподілі валового запасу ^{137}Cs у всіх проаналізованих лісових екосистемах була незначною. Так, у вологих борах на ППП-68 частка валового запасу радіонукліду від екосистеми загалом змінюється від 0,55 % у трав'яно-чагарничкового ярусу до 0,007 % у підрусті, а ранжований ряд цих компонентів екосистеми мав такий вигляд: трав'яно-чагарничковий ярус > лишайниковий ярус > підріст. В умовах вологих суборів на ППП-61 частка валового запасу радіонукліду від екосистеми загалом змінюється від 1,09 % у трав'яно-чагарничкового ярусу до 0,017 % у підрусті, а ранжований ряд цих компонентів екосистеми

мав такий самий вигляд, як і у вологих борах: трав'яно-чагарниковий ярус > лишайниковий ярус > підріст. У вологих сугрудах на ППП-99 частка валового запасу радіонукліду від екосистеми назагал змінюється від 0,023 % у трав'яно-чагарникового ярусу до 0,0005 % у лишайникового ярусу, а ранжований ряд цих компонентів екосистеми мав такий вигляд: трав'яно-чагарниковий ярус > підлісок > лишайниковий ярус > ярус макроміцетів.

Висновки:

1. В усіх лісових екосистемах, незалежно від типу лісорослинних умов і типу фітоценозу, головна частка сумарної активності ^{137}Cs нині зосереджена у ґрунті разом з лісовою підстилкою.
2. На ППП-68 у вологому бору частка сумарної активності ^{137}Cs , яка утримується мінеральними горизонтами, дорівнює 75,58 %, а лісовою підстилкою – 10,71 %; на ППП-61 у вологому суборі відповідні показники становили 75,32 % та 15,88 %; на ППП-88 у вологому сугруді – 97,15 % та 1,68 % валового запасу радіонукліду відповідно.
3. Після ґрунту більша частина валового запасу радіонукліду екосистеми загалом була утримувана деревостаном. Його роль назагал збільшувалася з 7,47 % у вологих борах до 12,26 % у вологих суборах, стрімко зменшуючись у вологих сугрудах – до 1,14 %.
4. У разі погіршення умов водно-мінерального живлення рослин, в ряду автоморфні ландшафти – гідроморфні ландшафти відбувається зменшення едіфікаторної ролі деревостану, його фітомаси на одиниці площі, що зумовлює дуже незначну його частку у розподілі валового запасу радіонукліду у біогеоценозах олігомезотрофних лісових боліт мокрих борів – 0,79 %.
5. В екосистемах, де виражений моховий покрив (ТЛУ – A_3 , B_3 , A_5), його роль в розподілі валового запасу радіонукліду в екосистемі також є значною, сягаючи максимуму в ТЛУ- A_5 12,96 %.
6. Роль решти ярусів лісової рослинності в розподілі валового запасу ^{137}Cs у всіх проаналізованих лісових екосистемах була незначною.

Література

1. Булавик И.М. Радионуклиды в элементах лесного биогеоценоза / И.М. Булавик, Т.А. Жученко // Чернобыль-92 : докл. 3-го Всесоюз. научн.-техн. совещ. по итогам ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС / под ред. Е.В. Сенина. – Зеленый Мыс, 1992. – Т. IV, ч. I. – С. 94-108.
2. Зибцев С.В. Типологические особенности распределения радионуклидов в лесных экосистемах зоны отчуждения / С.В. Зибцев, В.Н. Худoley, Н.Н. Давыдов, Н.Д. Кучма // Чернобыль-96. "Итоги 10 лет работ по ликвидации последствий аварии на ЧАЭС" : тез. докл. 5-ой Междунар. научн.-практич. конф. – Зеленый мыс, 1996. – С. 268.
3. Краснов В.П. Радиоэкология лесів Полісся України / В.П. Краснов. – Житомир : Вид-во "Волинь", 1998. – 112 с.
4. Мамихин С.В. Распределение радионуклидов в лесных и луговых биогеоценозах 30-км зоны ЧАЭС / С.В. Мамихин, Ф.А. Тихомиров, А.И. Щеглов // Чернобыль-90 : докл. 2-го Всесоюз. научн.-техн. совещ. по итогам ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС / под ред. Е.В. Сенина. – Чернобыль, 1990. – Т. VI, ч. I. – С. 116-129.
5. Переволоцкий А.Н. Распределение ^{137}Cs и ^{90}Sr в лесных биогеоценозах / А.Н. Переволоцкий. – Гомель : Изд-во РНИУП "Ин-т радиологии", 2006. – 255 с.
6. Савельев В.В. Миграция и накопление радиоцезия в экосистеме сосняков ПГРЭС / В.В. Савельев, В.С. Пискунов, И.С. Ворона // Фундаментальные и прикладные аспекты радиобиологии: биологические эффекты малых доз и радиоактивное загрязнение среды (Ра-

диоэкологические и медико-биологические последствия катастрофы на ЧАЭС" : тез. докл. Междунар. научн. конф., г. Минск, 16-17 апреля 1998 г. – Минск, 1998. – С. 215.

7. Сидоров В.П. Обоснование концепции лесного хозяйства в условиях радиоактивного загрязнения / В.П. Сидоров, А.И. Чилимов, Ф.А. Тихомиров, А.И. Щеглов, А.В. Панфилов // Чернобыль-92 : докл. 3-го Всесоюз. научн.-техн. совещ. по итогам ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС / под ред. Е.В. Сенина. – Зеленый Мыс, 1992. – Т. IV, ч. I. – С. 3-33.

8. Тихомиров Ф.А. Последствия радиоактивного загрязнения лесов в зоне влияния аварии на ЧАЭС / Ф.А. Тихомиров, А.И. Щеглов // Радиационная биология. Радиоэкология. – 1997. – Т. 37, вып. 4. – С. 664-672.

9. Щеглов А.И. Биогеохимия техногенных радионуклидов в лесных экосистемах: достижения и задачи / А.И. Щеглов, О.Б. Цветнова // Радиоактивность при ядерных взрывах и авариях : труды Междунар. конф., г. Москва, 24-26 апреля 2000 г.). – СПб. : Гидрометеоздат, 2000. – Т. 2. – С. 178-186.

10. Щеглов А.И. Биогеохимический цикл и потоки ^{137}Cs в лесных ландшафтах / А.И. Щеглов, О.Б. Цветнова, А.Л. Кляшторин, Ф.А. Тихомиров // Третий съезд по радиационным исследованиям. Радиобиология, радиоэкология, радиационная безопасность : тез. докл., г. Москва, 14-17 октября 1997 г. – Пушино, 1997. – Т. II (секции IV-VI). – С. 383-384.

11. Якушев Б.И. Круговорот радионуклидов Чернобыльской катастрофы в природно-растительных комплексах в условиях Беларуси / Б.И. Якушев, Б.С. Мартинович, Л.И. Рахтенко, Т.А. Будкевич, Г.И. Кабашникова, О.О. Ермакова, М.М. Сак // International Conference "One decade after Chernobyl: Summing up the consequences of the Accident": Book of extended synopses. – Vienna, 1996. – P. 158-162.

12. Bunzl K. Interception and retention of Chernobyl-derived Cs-134, 137 and Ru-106 in spruce stand / K. Bunzl, A. Schimmack, K. Kreutzer, R. Schierl // Sci. Total Environ. – 1989. – Vol. 78. – P. 77-87.

13. Shaw G. Modelling radiocaesium fluxes in forest ecosystems / G. Shaw, A. Kliashtorin, S. Mamikhin, A. Shcheglov et al. // The radiological consequences of the Chernobyl accident: Proc. of the 1-st intern. conference (Minsk, Belarus, 18-22 March, 1996). – Luxembourg, 1996. – P. 221-224.

14. Strandberg M. Radiocaesium in a Danish pine forest ecosystem / M. Strandberg // Sci. Total Environ. – 1994. – Vol. 157. – Special issue. Forests and radioactivity / A collection of papers presented at the Seminar on the Dynamic Behaviour of Radionuclides in Forests (Stockholm, Sweden, 18-22 May, 1992) / Eds. G. Desmet, A. Janssens, J. Melin. – P. 125-132.

Бойко А.Л., Орлов А.А. Закономерности распределения валового запаса ^{137}Cs в лесных биогеоценозах Украинского Полесья

Изучено распределение ^{137}Cs в лесных биогеоценозах в основных типах лесорастительных условий Украинского Полесья. Показано, что во всех лесных биогеоценозах, независимо от лесорастительных условий, в настоящее время основная доля суммарной активности ^{137}Cs сосредоточена в почве. Сделан вывод о том, что роль древостоя в удержании ^{137}Cs уменьшается от влажных суборей к влажным сугрудам, а наиболее существенно – в лесо-болотных условиях мокрых боров.

Ключевые слова: ^{137}Cs , удельная активность, лесные экосистемы, Украинское Полесье, ярусы растительности.

Boiko O.L., Orlov O.O. Regularities of distribution of ^{137}Cs total stock in forest biogeocenosis of ukrainian polissya

Distribution of ^{137}Cs total stock was studied in forest biogeocenosis in the main types of forest ecological conditions of Ukrainian Polissya. It was shown that now in all forest biogeocenosis, independently from forest ecological conditions, the main part of sum ^{137}Cs activity is concentrated in the soil. It was made a conclusion that the role of tree canopy in retaining of ^{137}Cs decreases from wet cubors to wet sugruds, and the most essentially – in forest-bog conditions of humif bors.

Keywords: ^{137}Cs , specific activity, forest ecosystems, Ukrainian Polissya, layers of vegetation.