

ОСОБЛИВОСТІ НАКОПИЧЕННЯ ^{137}Cs У ФІТОМАСІ ВИДІВ ТРАВ'ЯНО-ЧАГАНИЧКОВОГО ЯРУСУ ОЛІГОТРОФНИХ ТА МЕЗОТРОФНИХ БОЛІТ ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ УКРАЇНИ

О. В. ГОЛОВКО, начальник відділу наукової, еколого-освітньої роботи
та рекреаційного благоустрою, Національний природний парк
«Дермансько-Острозький»

E-mail: oksana_golovko@ukr.net

О. О. ОРЛОВ, кандидат біологічних наук, старший науковий
співробітник, завідувач лабораторії радіаційної екології лісу,
Поліський філіал Українського ордена "Знак Пошани" науково-дослідного
інституту лісового господарства і агролісомеліорації

ім. Г.М. Висоцького

E-mail: orlov.botany@gmail.com

Анотація. Проаналізовано особливості накопичення ^{137}Cs видами трав'яно-чагарничкового ярусу оліготрофних та мезотрофних боліт на території Західного Полісся України. Дослідження проведені протягом 2004 – 2012 рр. на півночі Рівненської області, де було закладено 15 пробних площ у різних типах верхових та перехідних боліт. На пробних площах досліджено щільність забруднення радіонуклідом торфово-болотних ґрунтів, визначено питому активність ^{137}Cs у видах судинних рослин та визначено коефіцієнти переходу (КП) для кожного виду.

Побудовано ранжовані ряди видів за цією ознакою в різних типах боліт. Виявлено, що на кожній дослідній ділянці спостерігається значне коливання питомої активності радіонукліду в досліджених видах.

Визначено, що для оліготрофних боліт найбільшими рівнями накопичення радіонукліду характеризувалися види обводнених мочажин та представники родини осокові. Найменші значення КП для оліготрофних боліт відмічено в ерикоїдних чагарничків, що зростають на мікропідвищеннях. Для мезотрофних боліт найвищі значення КП визначені для папоротеподібних, осок та видів обводнених мочажин, а також для деяких видів чагарничків; найменшими значеннями характеризувалися дрібні болотні верби. Показано, що види росл

Ключові слова: ^{137}Cs , оліготрофне болото, мезотрофне болото, трав'яно-чагарничковий ярус, коефіцієнт переходу

Актуальність.

Болотні екосистеми, які займають значну частку території Західного Полісся, є критичними з позиції радіонуклідного забруднення довкілля. Передусім це визначається специфікою процесів болотоутворення та особливостями біологічних кругообігів речовин у таких екосистемах, де одні вищі рослини (сфагновий покрив) є субстратом для інших вищих рослин (судинних). Судинні рослини в оліготрофних та мезотрофних болотах отримують більшу частку мінеральних елементів, у тому числі радіонуклідів, зі сфагнових мохів, де їхній уміст є найвищим серед усіх компонентів болотної екосистеми. Як наслідок – у судинних рослин таких боліт питома активність ^{137}Cs за тієї самої щільності забруднення території є значно вищою порівняно із суходільними екосистемами [8, 12].

Аналіз останніх досліджень та публікацій

Особливостям розподілу активності ^{137}Cs у трав'яно-чагарничковому ярусі болотних біогеоценозів Полісся присвячена значна кількість публікацій. Так, білоруські дослідники зазначають, що в умовах оліготрофних боліт найвищими рівнями коефіцієнтів переходу характеризуються такі види, як *Ledum palustre* L., *Oxycoccus palustris* Pers., *Vaccinium uliginosum* L. [3]. Частина публікацій присвячена особливостям розподілу активності ^{137}Cs у болотних біогеоценозах Центрального та Західного Полісся, у тому числі і в трав'яно-чагарничковому ярусі [5, 7, 10]. Багато публікацій мають прикладний характер, зокрема присвячені акуму-

ляції ^{137}Cs головними лікарськими та господарсько цінними рослинами в різних типах умов місцезростання Українського Полісся, в тому числі в гігморфних умовах [4, 6]. Заразом судинні рослини можуть слугувати індикаторами радіоактивного забруднення природних екосистем [9]. Тому вивчення особливостей накопичення ^{137}Cs видами трав'яно-чагарничкового ярусу боліт має важливе значення.

Мета дослідження – вивчення особливостей накопичення ^{137}Cs у фітомасі видів трав'яно-чагарничкового ярусу мезотрофних та оліготрофних боліт Західного Полісся.

Матеріали і методи дослідження.

Дослідження проведені в 2004 – 2012 рр. Пробні площі (ПП) закладені за стандартною методикою [11] у найбільш типових екосистемах мезотрофних та оліготрофних боліт. На ПП були вивчені геоморфологічні особливості, флористичний склад та структура фітоценозу, ґрунти. Характеристика закладених ПП наведена в таблиці 1. Видовий склад судинних рослин вивчали за А. А. Корчагіним [11]. Латинські назви судинних рослин наведено за [2].

Кожен вид трав'яно-чагарничкового ярусу на спектрометричний аналіз відбирали із трьох облікових ділянок площею 1 м^2 . Зразки очосу і торфу непорушеної стратиграфії відбирали із трьох ґрунтових профілів торфовим буром Гіллера, колонками висотою по 5 см до глибини 100 см від денної поверхні. Питому активність ^{137}Cs у зразках ґрунту та рослинності визначали на багатоканальному спектроаналізаторі СЕГ-001 із сцинтиляційним детектором БДЕГ-20 Р2.

1. Коротка характеристика закладених пробних площ

Індекс ПП	Місцезнаходження	Am, кБк/м ² / Ки/км ²	Тип болота. Ценоз
10рзбо	РПЗ, Білоозерське л-во, кв. 17, вид. 23	48,42 / 1,31	Мезо-евтрофне. <i>Betula pubescens</i> Ehrh. + <i>Carex lasiocarpa</i> Ehrh. + <i>Sphagnum obtusum</i> Warnst.
25рз	РПЗ, Карасинське л-во, кв. 39, вид. 47	102,48 / 2,77	Мезотрофне. <i>Betula pubescens</i> Ehrh. + <i>Pinus sylvestris</i> L. + <i>Carex nigra</i> (L.) Reichenb. + <i>Sphagnum palustre</i> L. + <i>Polytrichum commune</i> Hedw.
27/3	РПЗ, Більське л-во, кв. 27, вид. 3	39,49 / 1,07	Мезотрофне. <i>Betula pendula</i> Roth. + <i>Scheuchzeria palustris</i> L. + <i>Menyanthes trifoliata</i> L. + <i>Sphagnum fallax</i> (H.Klinggr.) H.Klinggr. + <i>S. magellanicum</i> Brid.
9рзбо	РПЗ, Білоозерське л-во, кв. 38, вид. 2	74,63 / 2,02	Мезотрофне. <i>Salix lapponum</i> L. + <i>Oxycoccus palustris</i> Pers. + <i>Carex lasiocarpa</i> Ehrh. + <i>C. limosa</i> L. + <i>Sphagnum fallax</i> + <i>S. denticulatum</i> Brid.
1-09	РПЗ, Карасинське л-во, кв. 15, вид. 21	101,37 / 2,74	Мезотрофне. <i>Carex lasiocarpa</i> Ehrh. + <i>Sphagnum fallax</i>
40-19	РПЗ, Більське л-во, кв. 40, вид. 19	42,41 / 1,15	Мезотрофне. <i>Scheuchzeria palustris</i> L. + <i>Carex limosa</i> L. + <i>Sphagnum fallax</i>
74	РПЗ, Старосільське л-во, кв. 12, вид. 16	158,51 / 4,28	Мезотрофне. <i>Carex lasiocarpa</i> Ehrh. + <i>Sphagnum fallax</i> + <i>Sphagnum obtusum</i>
75	РПЗ, Старосільське л-во, кв. 20, вид. 22	120,97 / 3,27	Мезотрофне. <i>Carex lasiocarpa</i> Ehrh. + <i>Sphagnum papillosum</i> Lindb. + <i>Sphagnum fallax</i>
72	РПЗ, Старосільське л-во, кв. 7, вид. 1	66,26 / 1,79	Мезо-оліготрофне. <i>Pinus sylvestris</i> L. + <i>Eriophorum vaginatum</i> L. + <i>Oxycoccus palustris</i> + <i>Sphagnum magellanicum</i>
8/20	РПЗ, Більське л-во, кв. 8, вид. 20	27,88 / 0,75	Оліго-мезотрофне. <i>Pinus sylvestris</i> L. + <i>Eriophorum vaginatum</i> L. + <i>Scheuchzeria palustris</i> L. + <i>Oxycoccus palustris</i> Pers. + <i>Sphagnum fallax</i> + <i>S. magellanicum</i>
46/2	РПЗ, Більське л-во, кв. 46, вид. 2	31,6 / 0,85	Оліго-мезотрофне. <i>Pinus sylvestris</i> L. + <i>Eriophorum vaginatum</i> L. + <i>Oxycoccus palustris</i> Pers. + <i>Ledum palustre</i> L. + <i>Sphagnum fallax</i> + <i>S. magellanicum</i>
7рзбо	РПЗ, Білоозерське л-во, кв. 39, вид. 1	79,79 / 2,16	Оліго-мезотрофне. <i>Pinus sylvestris</i> L. + <i>Carex rostrata</i> L. + <i>Eriophorum vaginatum</i> L. + <i>Rhynchospora alba</i> (L.) Vahl. + <i>Sphagnum fallax</i> + <i>S. magellanicum</i>
8рзбо	РПЗ, Білоозерське л-во, кв. 31, вид. 1	49,14 / 1,33	Оліго-мезотрофне. <i>Pinus sylvestris</i> L. + <i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud. + <i>Eriophorum vaginatum</i> L. + <i>Sphagnum fallax</i>
1-10	Рокитнівський ДЛГ, Глиннівське л-во, кв. 98, вид. 3	34,09 / 0,92	Оліготрофне. <i>Pinus sylvestris</i> L. + <i>Eriophorum vaginatum</i> L. + <i>Ledum palustre</i> L. + <i>Oxycoccus palustris</i> Pers. + <i>Sphagnum angustifolium</i> (C.E.O.Jensen ex Russow) C.E.O.Jensen + <i>S. magellanicum</i>
73	РПЗ, Старосільське л-во, кв. 7, вид. 1	148,19 / 4,03	Оліготрофне. <i>Rhynchospora alba</i> (L.) Vahl. + <i>Scheuchzeria palustris</i> L. + <i>Sphagnum papillosum</i> + <i>Sphagnum fallax</i> + <i>Sphagnum flexuosum</i> Dozy et Molk.

*РПЗ – Рівненський природний заповідник, ДЛГ – Держлісгосп, л-во – лісництво, кв. – квартал, вид. – виділ.

Відносна похибка вимірювання складала 15-30 % залежно від активності зразка.

Показником інтенсивності акумуляції ^{137}Cs видами рослин із ґрунту слугував коефіцієнт переходу, який розраховували за формулою [1]:

$$\text{КП} = A_m / A_s,$$

де КП – коефіцієнт переходу; A_m – питома активність ^{137}Cs у фітомасі, Бк/кг; A_s – щільність забруднення 40 см шару торфово-болотного ґрунту ^{137}Cs , кБк/м². Таким чином, в усіх випадках значення КП мали загальноприйнятну розмірність – м²кг⁻¹10⁻³.

Для статистичної обробки експериментальних даних було використано стандартний пакет “Excel”.

Результати дослідження та їх обговорення.

Верхові болотні комплекси мали найбільшій видовий склад угруповань. Загальне проєктивне покриття трав'яно-чагарничкового ярусу становило від 50-55 % до 80-85 %. На досліджених болотах, у більшості випадків, був чітко виражений мікрорельєф – сфагнові купини та міжкупинні обводнені зниження. На досліджених пробних площах, що представляли оліготрофні та олігомезотрофні болота, зростало від 5 до 13 видів трав'янистих та чагарничкових рослин. Із них *Andromeda polifolia*, *Oxycoccus palustris* та *Eriophorum vaginatum* зростали на всіх досліджених ділянках боліт; *Ledum palustre* та *Drosera rotundifolia* L. – на 6 пробних площах, *Carex limosa* та *Rhynchospora alba* були спільними для 5 пробних площ. Загалом досліджено вміст ^{137}Cs у 16 видів рослин верхових боліт.

Досліджені ділянки мезотрофних боліт характеризувались різним видо-

вим складом рослинних угруповань, обводненістю, щільністю забруднення ґрунту радіонуклідом. Загальне проєктивне покриття трав'яно-чагарничкового ярусу коливалося від 40-45 % до 90-95 %. Цей ярус на більшості пробних площ був мозаїчним, залежав від умов мікрорельєфу та диференціювався на види підвищених купин та обводнених міжкупинних знижень – мочажин. Видовий склад мезотрофних боліт представлений 7-15 видами, з них багато видів є спільними для різних ПП. Так, *Carex lasiocarpa* Ehrh. відмічалась для 7 досліджених пробних площ, *Lysimachia vulgaris* L. та *Peucedanum palustre* (L.) Moench. – для 5 ПП, *Oxycoccus palustris* та *Eriophorum vaginatum* – для 4 ПП. Всього досліджено вміст ^{137}Cs у 30 видів трав'янистих та чагарничкових рослин мезотрофних боліт.

Дані досліджень демонструють важливі закономірності, що є спільними для всіх досліджених болотних екосистем. Так, аналіз умісту ^{137}Cs у видах трав'яно-чагарничкового ярусу різних типів боліт дозволяє зробити загальний висновок про те, що на кожній пробній площі питома активність ^{137}Cs у представників ярусу значно варіювала. Міжвидові відмінності вмісту радіонукліду у представників даного ярусу складали на мезотрофних болотах від 1,8 рази на ПП-75 до 14,63 рази на ПП-9рзбо; на оліготрофних – від 2,9 рази на ПП-46/2 до 14,9 рази на ПП-72.

Також характерним для всіх пробних площ є значне варіювання питомиї активності ^{137}Cs у кожному з проаналізованих видів, що загалом відбиває мікроосередковий характер радіоактивних випадань. Величина коефіцієнту варіювання (V, %) питомиї активності ^{137}Cs у представниках

трав'яно-чагарничкового ярусу була досить високою (для більшості видів на досліджених ділянках боліт – 15-25 %, для значної частини видів – 35-55 %). Відносна похибка середнього значення становила в більшості випадків 8-15 %.

Нами було розраховано коефіцієнти переходу ^{137}Cs із ґрунту у види трав'яно-чагарничкового ярусу різних типів боліт. Узагальнені дані за значеннями КП для видів рослин різних типів боліт наведено в таблицях 2 і 3.

Аналіз значень КП ^{137}Cs для видів трав'яно-чагарничкового ярусу показав, що в межах навіть однієї дослідженої ПП відмінності значень даного показника для різних видів можуть відрізнятися на порядок, що підтверджує також розподіл питомої активності; по друге, для одних і тих самих видів на різних дослідних ді-

лянках значення КП відрізняються, зокрема, на ділянках мезотрофних боліт від 1,5 до 8 разів, на оліготрофних – від 2 до 10 разів.

Загалом для оліготрофних боліт найбільшими рівнями накопичення радіонуклідів характеризувались види обводнених мочажин – *Calla palustris* та *Menyanthes trifoliata* та представники родини Cyperaceae (*Carex nigra*, *C. limosa*, *C. lasiocarpa*, *C. rostrata*). Високим значеннями КП ^{137}Cs характеризувався також *Calluna vulgaris*. Найменші значення КП ^{137}Cs для оліготрофних боліт відмічено в чагарничків із родини Ericaceae, що зростають на підвищених купинах (*Oxycoccus palustris*, *Vaccinium uliginosum*, *Andromeda polifolia*).

Для мезотрофних боліт найвищі значення КП ^{137}Cs визначені для папротеподібних *Dryopteris*

2. Параметри КП для видів судинних рослин оліготрофних боліт

№	Вид	Значення КП ^{137}Cs , $\text{м}^2\text{кг}^{-1}\cdot 10^{-3}$	
		середнє	мінімальне – максимальне
1.	<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull	114,31	114,31
2.	<i>Carex nigra</i> (L.) Reichard	95,65	95,65
3.	<i>Calla palustris</i> L.	76,04	76,04
4.	<i>Menyanthes trifoliata</i> L.	62,64 ± 15,2	42,84 – 92,53
5.	<i>Carex limosa</i> L.	55,45 ± 16,5	25,10 – 113,37
6.	<i>Carex lasiocarpa</i> Ehrh.	44,12 ± 29,3	14,84 – 73,39
7.	<i>Carex rostrata</i> Stokes	39,22 ± 10,6	27,37 – 60,34
8.	<i>Eriophorum angustifolium</i> Honck	34,80 ± 10,3	20,18 – 54,70
9.	<i>Rhynchospora alba</i> L.	33,60 ± 10,7	7,15 – 61,31
10.	<i>Ledum palustre</i> L.	25,62 ± 9,4	5,89 – 63,86
11.	<i>Eriophorum vaginatum</i> L.	22,27 ± 4,3	7,24 – 40,38
12.	<i>Drosera rotundifolia</i> L.	19,42 ± 4,3	5,48 – 33,72
13.	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud	16,81 ± 3,5	8,60 – 24,83
14.	<i>Oxycoccus palustris</i> Pers. (пагони)	15,39 ± 3,7	3,99 – 37,66
15.	<i>Vaccinium uliginosum</i> L.	14,24 ± 2,2	8,65 – 18,30
16.	<i>Andromeda polifolia</i> L.	10,08 ± 2,4	2,82 – 21,99

3. Параметри КП для видів судинних рослин мезотрофних боліт

№	Вид	Значення КП ^{137}Cs , $\text{м}^2\text{кг}^{-1} 10^{-3}$	
		середнє	мінімальне – максимальне
1.	<i>Dryopteris carthusiana</i> (Vill.) H.P. Fuchs	143,64	143,64
2.	<i>Thelypteris palustris</i> Schott	78,48 ± 18,7	47,20 – 111,75
3.	<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	73,38	73,38
4.	<i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.	71,07	71,07
5.	<i>Ledum palustre</i> L.	61,67	61,67
6.	<i>Menyanthes trifoliata</i> L.	43,65 ± 21,1	10,42 – 82,88
7.	<i>Carex limosa</i> L.	38,25 ± 16,2	10,65 – 66,78
8.	<i>Drosera rotundifolia</i> L.	37,47 ± 22,7	14,74 – 60,19
9.	<i>Carex nigra</i> (L.) Reichard	35,73 ± 6,3	26,20 – 66,35
10.	<i>Naumburgia thyrsiflora</i> Moench	35,12 ± 2,2	28,1 – 41,54
11.	<i>Equisetum fluviatile</i> L.	34,55 ± 13,3	10,26 – 56,05
12.	<i>Andromeda polifolia</i> L.	32,46 ± 15,9	16,51 – 48,40
13.	<i>Oxycoccus palustris</i> Pers.	31,62 ± 10,5	16,74 – 62,45
14.	<i>Carex lasiocarpa</i> Ehrh.	31,00 ± 8,6	8,79 – 73,77
15.	<i>Eriophorum angustifolium</i> Honk.	30,41 ± 1,7	24,00 – 36,70
16.	<i>Calamagrostis canescens</i> (Weber) Roth	28,08 ± 1,4	26,20 – 33,60
17.	<i>Carex omskiana</i> Meinsh	27,68 ± 3,1	15,70 – 42,50
18.	<i>Pedicularis palustris</i> L.	25,33 ± 4,7	17,90 – 33,90
19.	<i>Carex elongata</i> L.	23,03	23,03
20.	<i>Eriophorum vaginatum</i> L.	22,33 ± 10,2	8,34 – 52,60
21.	<i>Rhynchospora alba</i> (L.) Vahl	22,11 ± 11,0	11,12 – 33,10
22.	<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	20,39 ± 3,1	8,37 – 25,37
23.	<i>Potentilla palustris</i> (L.) Scop.	17,74 ± 1,8	15,21 – 23,18
24.	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud	17,55 ± 9,0	5,20 – 44,09
25.	<i>Lithrum salicaria</i> L.	16,10 ± 3,2	9,80 – 19,70
26.	<i>Peucedanum palustre</i> (L.) Moench	14,16 ± 1,9	7,46 – 17,46
27.	<i>Scutellaria galericulata</i> L.	11,39	11,39
28.	<i>Salix aurita</i> L.	9,58 ± 2,4	3,83 – 15,50
29.	<i>Salix rosmarinifolia</i> L.	7,34 ± 2,1	4,68 – 11,46
30.	<i>Salix</i> sp.	7,03 ± 1,2	4,60 – 8,60

carthusiana, *Thelypteris palustris*, осока та видів обводнених мочажин - *Carex nigra*, *C. limosa*, *Menyanthes trifoliata*, а також, на противагу оліготрофним болотам, для деяких видів чагарнич-

ків – *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*, *Ledum palustre*. Найменшими значеннями КП ^{137}Cs характеризувались дрібні болотні верби – *Salix aurita*, *S. rosmarinifolia* та ін. Показано, що

навіть у межах однієї таксономічної родини види значно відрізняються за значеннями КП (*Carex omskiana* – $27,68 \pm 3,1 \text{ м}^2\text{кг}^{-1}10^{-3}$, *C. limosa* – $38,25 \pm 16,2 \text{ м}^2\text{кг}^{-1}10^{-3}$).

Висновки і перспективи.

Проаналізовано особливості накопичення ^{137}Cs видами трав'яно-чагарничкового ярусу оліготрофних та мезотрофних боліт на території Західного Полісся України. Побудовано ранжовані ряди видів за цією ознакою в різних типах боліт. Виявлено, що на кожній дослідній ділянці спостерігалось значне коливання питомої активності радіонукліду в досліджених видах.

Визначено, що для оліготрофних боліт найбільшими рівнями накопичення радіонукліду характеризувались види обводнених мочажин та представники родини Осокові. Найменші значення КП для оліготрофних боліт відмічено в ерикоїдних чагарничків, що зростають на мікропідвищеннях. Для мезотрофних боліт найвищі значення КП визначені для папоротеподібних, осок та видів обводнених мочажин, а також для деяких видів чагарничків; найменшими значеннями характеризувались дрібні болотні верби. Показано, що види рослин однієї родини або роду можуть мати широку амплітуду накопичення ^{137}Cs .

Наведені результати свідчать про те, що дослідження особливостей накопичення ^{137}Cs видами трав'яно-чагарничкового ярусу різних типів боліт потребує більш детальних досліджень із врахуванням більшої кількості параметрів, як то – рівня обводненості, вегетаційного періоду, життєвих форм, розташування кореневої системи тощо.

Список літератури

1. Behavior of radionuclides in natural and semi-natural environments / ECP5 Final report / Eds. M. Belli and F. Tikhomirov. EUR16531. Luxemburg, 1996. 154 p.
2. Mosyakin S.L., Fedoronchuk M.M. Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist. Kiev: M.G. Kholodny Institute of Botany, 1999. 345 p.
3. Елиашевич Н. В., Мацко В. П., Сквернюк И. И., Орехова М. Г. Верховые болота – фитомиграционные радионуклидные аномалии. Фундаментальные и прикладные аспекты радиобиологии: биологические эффекты малых доз и радиоактивное загрязнение среды: тез. док. междунар. научн. конф. Минск, 1998. С. 73.
4. Завальна В. В., Подрушняк А. Є. Екологічне обґрунтування якості лікарських та ягідних рослин в залежності від біотичних факторів. Проблеми харчування. 2009. № 3-4. С. 59-63.
5. Краснов В. П., Курбет Т. В., Корбут М. Б., Бойко О. Л. Розподіл сумарної активності ^{137}Cs у компонентах біогеоценозу мезо-оліготрофних боліт Полісся України. Науковий вісник НЛТУ України. 2015. Вип. 25.6. С. 124-131.
6. Мясковская О. С., Орлов О. О. Использование ресурсов дикорастущих лекарственных растений болот разных типов в условиях радиационного загрязнения Украинского Полесья. Растительность болот: современные проблемы классификации, картографирования, использования и охраны. Материалы международного научно-практического семинара (Минск, 30 сентября – 1 октября 2009 г.). Минск: Право и экономика, 2009. С. 206-209.
7. Орлов О. О. Головні закономірності розподілу ^{137}Cs в екосистемах сильно обводнених олігомезотрофних боліт Західного Полісся України. Радіоекологія лісів і лісове господарство Полісся України: Збірник наукових праць Поліського фі-

- ліалю УкрНДІЛГА. Київ: Фітосоціоцентр, 2006. С. 28-41.
8. Орлов О. О. Проблеми біогеохімічної міграції радіонуклідів у лісових екосистемах України. Агроекологічний журнал. 2011. № 1. С. 48-52.
 9. Орлов О. О., Дідух Я. П. Фітоіндикація радіоактивного забруднення лісових екосистем. Український ботанічний журнал. 1998. Т. 55. №5. С.536-541.
 10. Орлов О. О., Долін В. В. Біогеохімія цезію-137 у лісоболотних екосистемах Українського Полісся : монографія ; за ред. акад. НАН України Е. В. Соботівича. Київ : Наукова думка, 2010. 198 с.
 11. Полевая геоботаника / Под общ. ред. Е. М. Лавренко и А. А Корчагина. Т. 3. Москва-Ленинград: Наука, Ленинградское отд., 1964. 530 с.
 12. Щерлов А. И. Биогеохимия техногенных радионуклидов в лесных экосистемах: по материалам 10-летних исследований в зоне влияния аварии на ЧАЭС. Москва : Наука, 2000. 268 с.
 - likarskykh ta yahidnykh roslyn v zalezhnosti vid biotychnykh faktoriv [Ecological substantiation of quality of medicinal and berry plants depending on biotic factors]. Problemy kharchuvannia, 3-4, 59-63.
 5. Krasnov V. P., Kurbet T. V., Korbut M. B., Boiko O. L. (2015) Rozpodil sumarnoi aktyvnosti 137Cs u komponentakh bioheotsenozu mezoolihotrofnnykh bolit Polissia Ukrainy [Distribution of total 137Cs activity in components of biogeocenosis of meso-oligotrophic bogs of Polissia of Ukraine]. Naukovyi visnyk NLTU Ukrainy, 25.6, 124-131.
 6. Myaskovskaya O. S., Orlov O. O. (2009) Ispolzovaniye resursov dikorastushchikh lekarstvennykh rasteniy bolot raznykh tipov v usloviyakh radiatsionnogo zagryazneniya Ukrainского Polesia [Using the resources of wild medicinal plants of marshes of different types under the conditions of radiation pollution of Ukrainian Polissia]. Rastitelnost bolot: sovremennyye problemy klassifikatsii, kartografirovaniya, ispolzovaniya i okhrany. Materialy mezhdunarodnogo nauchno-prakticheskogo seminar. Minsk: Pravo i ekonomika, 206-209.
 7. Orlov O. O. (2006) Holovni zakonomirnosti rozpodilu 137Cs v ekosystemakh sylnu obvodnenykh olihomezotrofnnykh bolit Zakhidnoho Polissia Ukrainy [The main patterns of the distribution of 137Cs in ecosystems of heavily watered oligomezotrophic bogs of the Western Polissia of Ukraine]. Radioekolohiia lisiv i lisove hospodarstvo Polissia Ukrainy: Zbirnyk naukovykh prats Poliskoho filialu UkrNDILHA. Kyiv: Fitosotsiotsentr, 28-41.
 8. Orlov O. O. (2011) Problemy bioheokhimichnoi mihratsii radionuklidiv u lisovykh ekosystemakh Ukrainy [Problems of biogeochemical migration of radionuclides in the forest ecosystems of Ukraine]. Ahroekolohichniy zhurnal, 1, 48-52.
 9. Orlov O. O., Didukh Ya. P. (1998) Fitoindykatsiia radioaktyvnogo zabrudnennia lisovykh ekosystem [Phytoindication of radioactive contamination of forest ecosystems]. Ukrainskyi botanichnyi zhurnal, 55/5, 536-541.

References

1. Behavior of radionuclides in natural and semi-natural environments / ECP5 Final report / Eds. M. Belli and F. Tikhomirov. EUR 16531. Luxemburg, 1996. 154 p.
2. Mosyakin S.L., Fedoronchuk M.M. Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist. Kiev: M.G. Kholodny Institute of Botany, 1999. – 345 p.
3. Eliashevich N. V., Matsko V. P., Skvernyuk I. I., Orekhova M. G. (1998) Verkhovyye bolota – fitomigratsionnyye radionuklidnyye anomalii [Oligotrophic bogs – phytomigrational radionuclide anomalies]. Fundamentalnyye i prikladnyye aspekty radiobiologii: biologicheskyye efekty malykh doz i radioaktivnoye zagryazneniye sredy. Proceeding of international Conference. Minsk (Belarus), 73.
4. Zavalna V. V., Podrushniak A. Ye. (2009) Ekolohichne obgruntuvannia yakosti

10. Orlov O. O., Dolin V. V. (2010) Bioheokhimiya tseziyu-137 u lisobolotnykh ekosystemakh Ukrayins'koho Polissya [Biogeochemistry of cesium-137 in forest-bog ecosystems of Ukrainian Polissia]. Kyiv : Naukova dumka, 198.
11. Lavrenko E. M. Korchagin A. A. ed. (1964) Polevaya geobotanika [Field geobotany]. Vol. 3. Moskva-Leningrad: Nauka, 530.
12. Shcheglov A. I. (2000) Biogeokhimiya tekhnogennykh radionuklidov v lesnykh ekosystemakh: po materialam 10-letnikh issledovaniy v zone vliyaniya avarii na ChAES [Biogeochemistry of technogenic radionuclides in forest ecosystems: based on 10 years of research in the impact zone of the Chernobyl accident]. Moskva : Nauka, 268.

O. Holovko, A. Orlov (2019). SPECIFICS OF ACCUMULATION OF ¹³⁷CS IN PHYTOMASS OF SPECIES OF GRASS-DWARF-SHRUB LAYER OF OLIGOTROPHIC AND MESOTROPHIC BOGS OF WESTERN POLISSYA OF UKRAINE.

BIOLOGICAL SYSTEMS: THEORY AND INNOVATION, 10(3): 92–101.

<http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Biologiya/editor/submission/13084>.

<https://doi.org/10.31548/biologiya2019.03.092>.

Abstract. The article presents results of research of the accumulation of ¹³⁷Cs by the species of grass-dwarf-shrub layer of oligotrophic and mesotrophic bogs in the territory of Western Polissya of Ukraine. The research was carried out during 2004-2012 in the north of Rivne Oblast for 15 experimental sites situated in different types of oligotrophic and mesotrophic bogs. In the experimental sites, the density of pollution of radionuclide of peat soils was investigated, the specific activity of ¹³⁷Cs in vascular plant species was determined, and the transfer factors (Tf) for each species were determined.

The ranked series of species based on Tf in different types of bogs have been constructed. It was revealed that a significant fluctuation of the specific activity of radionuclide in the investigated species was observed on each experimental site.

It was determined that for oligotrophic bogs, the highest levels of radionuclide accumulation were peculiar by water holes' species and species of the Cyperaceae family. The lowest values of the Tf for these habitats are marked in Ericaceae dwarf-shrubs which grow on microhills. For mesotrophic bogs, the highest values of Tf are determined for ferns, Cyperaceae and water holes' species, as well as for some species of dwarf-shrubs; the smallest values were characterized by shortgrowing willows. It has been shown that species of plants of one family or genus may have wide amplitude of accumulation of ¹³⁷Cs.

Keywords: ¹³⁷Cs, oligotrophic bog, mesotrophic bog, grass-dwarf-shrub layer, transfer factor

O. B. Головка, A. A. Орлов (2019). ОСОБЕННОСТИ НАКОПЛЕНИЯ ¹³⁷CS В ФИТОМАССЕ ВИДОВ ТРАВЯНО-КУСТАРНИЧКОВОГО ЯРУСА ОЛИГОТРОФНЫХ И МЕЗОТРОФНЫХ БОЛОТ ЗАПАДНОГО ПОЛЕСЬЯ УКРАИНЫ

BIOLOGICAL SYSTEMS: THEORY AND INNOVATION, 10(3): 92–101.

<http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Biologiya/editor/submission/13084>.

<https://doi.org/10.31548/biologiya2019.03.092>.

Аннотация. В статье проанализированы особенности накопления ^{137}Cs видами травяно-кустарничкового яруса олиготрофных и мезотрофных болот на территории Западного Полесья Украины. Исследования проведены в 2004 – 2012 гг. на севере Ровенской области, где было заложено 15 пробных площадей в разных типах верховых и переходных болот. На пробных площадях исследована плотность загрязнения радионуклидом торфяно-болотных почв, определена удельная активность ^{137}Cs в видах сосудистых растений и определены коэффициенты перехода (КП) для каждого вида.

Построено ранжированные ряды видов по этому признаку в различных типах болот. Выявлено, что на каждом опытном участке наблюдалось значительное колебание удельной активности радионуклида в исследованных видах.

Определено, что для олиготрофных болот наибольшими уровнями накопления радионуклида характеризовались виды обводненных мочажин и представители семейства осоковые. Наименьшие значения КП для олиготрофных болот отмечены в кустарничках, произрастающих на микровозвышениях. Для мезотрофных болот высокие значения КП определены для папоротникообразных, осок и видов обводненных мочажин, а также для некоторых видов кустарничков; наименьшими значениями характеризовались мелкие болотные ивы. Показано, что виды растений одного семейства или рода могут иметь широкую амплитуду накопления ^{137}Cs .

Ключевые слова: ^{137}Cs , олиготрофное болото, мезотрофное болото, травяно-кустарничковый ярус, коэффициент перехода
