Національний університет біоресурсів і природокористуван України

Науковий вісник Національного університету і природокори вання України. Серія "Біологія, біотехнологія, екологія"/ Ред Д.О. Мельничук (відпов.ред.) та ін. – К., 2011. – Вип. 158. – 184 с.

У збірнику висвітлено результати наукових досліджень, пр ників Національного університету біоресурсів і природокористув України, навчальних закладів Міністерства аграрної політики та довольства України та науково-дослідних інститутів НААН Україн

Редакційна колегія: Д.О. Мельничук (відповідальний редак М.Д. Мельничук (заступник відповідального редактора), В.П. Лис (заступник відповідального редактора), А.Й. Мазуркевич (засту відповідального редактора), І.П. Григорюк (заступник відповідал го редактора), А.В. Витриховська (відповідальний секретар), О.В бова (заступник відповідального секретаря), В.Г. Мирон М.В. Патика, В.А. Прилипко, Н.М.Рідей, М.Ф. Стародуб, В.М. Ча Т.М. Чеченєва, Б.Є. Якубенко.

Рекомендовано до друку Вченою радою НУБіП України, протокол № 7 від 23.02.2011 р.

Адреса редколегії: 03041, Київ-41, вул. Героїв Оборони, 15
Національний університет біоресурсів і природокористування України, тел. 527-82-41

© Національний університет біоресур природокористування України,

ТВЕРДЕ БІОПАЛИВО В ТЕПЛОЗАБЕЗПЕЧЕННІ СЕЛА
В.Г. Мироненко, В.О. Глотова, А.В. Філатова 90

ЕКОЛОГІЯ

ВИЯВЛЕННЯ ЦЕРКАРІЙ *DIPLOSTOMUM SPATHACEUM* (RUDOLPHI, 1819) (TREMATODA, DIPLOSTOMATIDAE) В СТАВКАХ ЖИТОМИРЩИНИ ***О.П. Житова*** 98

ВМІСТ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У ГРУНТАХ І МОХОПОДІБНИХ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ ЛУГАНСЬКОЇ ОБЛАСТІ
О.Ю. Несмашна, І.Д. Жолудєва, О.М. Ситіна 103

ЕКОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ І РІВНЯ ЕНТОМОЛОГІЧНОГО БІОРІЗНОМАНІТТЯ КОМАХ-ГЕРПЕТОБІОНТІВ В АГРОЛАНДШАФТАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ ***В.М. Чайка, Н.Г. Сюткіна, М.М. Лісовий*** 110

ЗАСТОСУВАННЯ НАНОЧАСТИНОК МЕТАЛІВ – ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ
Лопатько К.Г., Афтанділянц Є. Г., Зазимко О.В., Каленська С.М., Гончар Л.М., Трач В.В., Захарченко С.М. 119

ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН АГРОЦЕНОЗІВ КУКУРУДЗИ ПІД ВПЛИВОМ АГРОМЕТЕОРОЛОГІЧНИХ УМОВ ***В.М. Чайка, І.П. Григорюк, Ю.В. Коломієць, Т.Л. Демчук, В.П. Кравченко*** 125

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ДОЗИ ВНУТРІШНЬОГО ОПРОМІНЕННЯ МЕШКАНЦІВ НАРОДИЦЬКОГО РАЙОНУ ЗА РАХУНОК ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ ***Л.Д. Романчук*** 134

РЕЖИМ ВОЛОГОСТІ ПРОФІЛЬНО-ДИФЕРЕНЦІЙОВАНИХ ҐРУНТІВ ПЕРЕДКАРПАТТЯ ЯК ФАКТОР ЇХ ГЕНЕТИЧНОЇ СПОРІДНЕНОСТІ ***С.М. Польчина*** 139

РОЛЬ НАНОАКВАХЕЛАТІВ МЕТАЛІВ У ЗАХИСТІ ДУБОВОГО ШОВКОПРЯДА ВІД ІНФЕКЦІЙНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ ***Т.Б. Аретинська, В.О. Трокоз, В.І. Максін, В.А. Копілевич, В.Г. Каплуненко, М.В. Косінов*** 150

СОЦІАЛЬНА ЕКОЛОГІЯ: ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ДИНАМІКИ ДЕМОГРАФІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ТА ТЕНДЕНЦІЙ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ НА РАДІОАКТИВНО ЗАБРУДНЕНИХ ТЕРИТОРІЯХ
В.А.Прилипко, І.М. Пустовіт, О.О.Петриченко, Ю.Ю.Озерова 156

СТРУКТУРА КАРАБІДОКОМПЛЕКСІВ (*COLEPTERA, CARABIDAE*) ПРИРОДНИХ БІОЦЕНОЗІВ ПІВНІЧНО-СХІДНОГО ПОЛІССЯ
М.Д. Мельничук, В.М. Чайка, О.С. Микула 164

БІЛОКСИНТЕЗУЮЧА СИСТЕМА, ЯК ЕКОЛОГІЧНИЙ ПОКАЗНИК СТУПЕНЯ АДАПТАЦІЇ САДЖАНЦІВ РОСЛИН КАШТАНА ЇСТІВНОГО ДО НИЗЬКИХ ТЕМПЕРАТУР
О.В.Колесниченко 175

УДК 504.5.064.4 (477.61)

ВМІСТ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У ГРУНТАХ І МОХОПОДІБНИХ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ ЛУГАНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

О.Ю.НЕСМАШНА, доктор сільськогосподарських наук,
І.Д. ЖОЛУДЄВА, О.М. СИТІНА,
кандидати біологічних наук,
Луганський інститут агропромислового виробництва НААНУ

Розглянуто питання біоіндикації атмосферних випадань важких металів (Pb, Cd, Cr, Cu, Ni) на природно-заповідних територіях Луганської області з використанням зелених мохів Plagiomnium cuspidatum, Brachythecium mildeanum, Hypnum cupressiforme як індикаторів. Доведено, що вміст важких металів у ґрунтах і мохах заповідних територій північної частини області можна прийняти за фонові показники при проведенні екологічного моніторингу Луганської області.

Важкі метали, природно-заповідні території, мохоподібні, ґрунти, біоіндикація.

За останні десятиріччя особливо загострилася проблема техногенної дії на заповідні території. Заповідні території, де заборонена будь-яка діяльність людини, окрім природоохоронної і науково-дослідної, є умовно “фоновими природними ландшафтами”. Особливістю розвитку первинних біоценозів у природних ландшафтах Донецького регіону є надходження забруднюючих речовин з водно-повітряними потоками та їх подальша акумуляція в ґрунтах або рослинах. Важкі метали (ВМ), як ксенобіотики, являють найбільшу небезпеку для живих організмів і здатні до накопичення в природних об'єктах.

Зараз оцінка якості природного середовища у світовій практиці здійснюється на основі екологічного моніторингу, найважливішою частиною якого є біологічний моніторинг. При його здійсненні використовується широкий набір методичних прийомів, серед яких більшість дослідників віддає перевагу фітоіндикації, основою якої є вивчення рівня антропогенної дії за реакціями рослинних об'єктів [1]. Існує думка, що найліпшими біомоніторами ВМ є мохоподібні [2, 3]. На відміну від вищих рослин у них немає організованої кореневої та судинної системи, і всі елементи поглинаються всією поверхнею їх тіла безпосередньо з повітря або атмосферних опадів. Мохи, що накопичують велику кількість ВМ, належать до своєрідних геохімічних бар'єрів. «Довголіття» мохів і майже цілорічний вегетаційний цикл роблять їх незамінними датчиками при проведенні постійного і багаторічного біомоніторингу.

© О.Ю.Несмашна, І.Д. Жолудєва, О.М. Ситіна, 2011

Мета досліджень полягає в біоіндикації атмосферних випадів ВМ у заповідниках Луганської області з використанням зелених мохів *Plagiomnium cuspidatum, Brachythecium mildeanum, Hypnum cupressiforme* як індикаторів.

Для реалізації поставленої мети передбачалося рішення таких завдань:

- оцінити екологічний стан ґрунтів заповідних територій;
- встановити вміст ВМ у мохах природно-заповідних територій;
- вивчити здатність мохів поглинати ВМ з атмосферного повітря та ґрунтів і виявити найчутливіші види.

Методика досліджень. Дослідження проводилися на територіях природно-заповідного фонду, які розташовані в різних природно-господарських районах Луганської області і прилеглі до зон з різним рівнем техногенного навантаження: відділенні Луганського природного заповідника НАУ «Стрельцовський степ» Міловського р-ну і «Провальський степ» Свердловського р-ну, заповідному урочищі «Нижнєдуванське» Сватівського р-ну, ботанічному заповіднику «Юницький» Беловодського р-ну, заповідних територіях Кремінського р-ну, загальнозоологічному заповіднику «Кондрашевський» Станично-Луганського р-ну, ландшафтному заповіднику «Боково-Платово» Антрацитівського р-ну. Для порівняльної оцінки аналізувалися зразки мохів, відібраних на території одного з центральних скверів м. Луганська.

На кожній заповідній території закладено 5 моніторингових ділянок, на кожній з яких було відібрано ґрунтові зразки з глибини 0–5 і 5–20 см і зразки трьох видів мохів. Відбір ґрунту і мохів проводився у 5 точках ділянки, маса збірної проби складала 500–1000 г для ґрунту і 200–300 г для моху.

Відібрані мохоподібні очищалися від сторонніх домішок і надлишку субстрату та сушилися до постійної маси у сушильній шафі при температурі 40 °С, для аналізу відбирали верхні пагони (річний приріст) рослини.

У мохах проведено визначення вмісту Pb, Cd, Ci, Cr, Ni. У ґрунтах визначалися валові і кислоторозчинні (1н HNO_3) форми елементів. Визначення вмісту ВМ проводилося методом атомно-адсорбційної спектрофотометрії в акредитованій лабораторії агроекології на атомно-абсорбційному спектрофотометрі "Сатурн-3П" у графітному варіанті за методикою ЦІНАО [4].

Результати досліджень. Ґрунтовий покрив заповідних територій неоднорідний і представлений чорноземами звичайними на лесовидних суглинках («Стрельцовський степ»), чорноземами щебенюватими на елювії твердих некарбонатних порід («Боково-Платово», «Провальський степ»), чорноземами змитими на крейдо-мергельних породах («Нижнєдуванське»), дерновими малорозвиненими піщаними ґрунтами («Юницький», «Кондрашевський», заповідні території Кремінського району).

Екологічний стан ґрунтового покриву заповідних територій оцінювався за вмістом у ґрунтах валових форм ВМ порівнянно з фоновими показниками для ґрунтів Донбасу (табл.1).

Отримані результати варіюють у широких межах і становлять: по Cd – 0,04-0,15 мг/кг ґрунту; Pb – 7,6-35,9; Cu – 8,4-29,8; Ni –5,1-66,0; Cr – 8,6-103,5 мг/кг ґрунту. Різноманітність геоморфологічних умов формування ґрунтового покриву заповідників, велика різниця в інтенсивності виробничої діяльності людини на прилеглих до заповідників територіях вносять певні труднощі при порівняльній оцінці природного екологічного стану ґрунтів заповідних територій.

1. Середній вміст валових форм важких металів у ґрунтах (шар 0-5 см) заповідних територій Луганської області (мг/кг ґрунту)

Об’єкт	Cd	Pb	Cu	Ni	Cr
Луганський ПЗ "Стрельцовський степ"	0,13	14,2	21,4	31,0	94,0
Ботанічний заповідник “Юницький”	0,12	11,2	22,0	39,6	78,0
Заповідне урочище “Нижнєдуванське”	0,13	13,2	8,4	22,6	25,1
Заповідні території Кремінського району	0,04	7,6	9,2	5,1	8,6
Загальнозоологічний заповідник "Кондрашевській"	0,08	20,6	15,4	24,6	54,2
Луганський ПЗ "Провальський степ"	0,09	35,9	19,8	39,2	50,6
Ландшафтний заповідник "Боково-Платово"	0,15	20,2	29,8	66,0	103,5
Фон для Донбасу [5]	0,30	13,0	22,0	40,0	55,0
ГДК*	-	32,0	-	-	-

* Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве № 2264-80.

У ґрунтах об'єктів природно-заповідного фонду, розташованих у південній частині Луганської області, спостерігається перевищення фонових показників вмісту валових форм Pb, Ni і Cr. Так у ґрунтах ландшафтного заповідника «Боково-Платово» (Антрацитівський р-н) відзначено перевищення фону по Cr в 2 рази, Ni – в 1,7, Pb – в 1,6 раза. Максимальний вміст Pb виявлений у відділенні «Провальський степ» Луганського природного заповідника (Свердловській р-н) – 35,9 мг/кг ґрунту, що перевищує фон в 2,8 раза і знаходиться на рівні ГДК. Слід зазначити, що обидва об'єкти знаходяться у зоні діючих вугільних підприємств Донецького регіону. На об'єктах заповідного фонду, що знаходяться на півночі області з мінімальним техногенним навантаженням і ґрунтами переважно легкого гранулометричного складу, вміст ВМ відповідає середнім фоновим показникам. На нашу думку, перевищення фонових показників по Cr в ґрунтах заповідника «Стрельцовський степ» і ботанічного заповідника «Юницький» більшою мірою обумовлено генезисом ґрунтоутворюючих порід, ніж антропогенним впливом. На це вказують високі концентрації Cr за всім ґрунтовим профілем і його низька рухомість у витяжці 1 н HNO_3 (3–5 %), а також дані

наших багаторічних аналітичних досліджень ґрунтів Донецького регіону [6]. У зв'язку з цим необхідне уточнення та коректування значень фонового показника для Донбасу щодо цього елементу.

На думку Д.Г. Звягінцева [7], ґрунти, в яких вміст ВМ перевищує фоновий, але є безпечним для здоров'я людини та стану навколишнього середовища, слід оцінювати як слабозабруднені. Згідно з іншою думкою, перевищення вмісту ВМ у ґрунті над фоном на рівні ГДК є нормальним у сучасних умовах [8, 9]. Але до нині в Україні не існує єдиного нормативного документа, що регламентує ГДК валового вмісту ВМ у ґрунтах із урахуванням фону (окрім загальносанітарних для ванадію, свинцю та марганцю). До того ж, дані про забруднення ґрунтів ВМ, що представлені в різних роботах, є дуже суперечливими, а висновки – неоднозначними. Дослідження вмісту в ґрунтах кислоторозчинних форм ВМ (1 н HNO_3) дають змогу визначити природу походження забруднюючих речовин (табл. 2).

2. Середній вміст кислоторозчинних форм важких металів у ґрунтах (шар 0-5 см) заповідних територій Луганської області (мг/кг ґрунту)

Об’єкт	Cd	Pb	Cu	Ni	Cr
Луганський ПЗ "Стрельцовський степ"	0,12	7,2	7,3	11,9	3,8
Ботанічний заповідник “Юницький”	0,11	9,9	8,0	18,5	4,5
Заповідне урочище “Нижнєдуванське”	0,12	3,1	2,1	2,8	4,3
Заповідні території Кремінського району	0,03	3,4	3,0	2,1	1,4
Загальнозоологічний заповідник "Кондрашевський"	0,07	6,0	4,6	6,4	3,3
Луганський ПЗ "Провальський степ"	0,08	11,8	6,1	7,0	1,2
Ландшафтний заповідник "Боково-Платово"	0,14	9,3	10,2	15,5	3,4

Діапазон коливань вмісту кислоторозчинних форм ВМ становить для Cd – 0,07–0,14 мг/кг ґрунту, Pb – 3,1–11,8, Cu – 2,1–10,2 Ni – 2,1–15,5, Cr – 1,2–4,5 мг/кг ґрунту. Встановлена прямопропорційна залежність між вмістом валових і кислоторозчинних форм ВМ у ґрунтах, що вказує на природний характер їх походження та відсутність техногенного забруднення ґрунтів природно-заповідного фонду.

Вміст ВМ у мохоподібних порівнювався з достатньою (нормальною) концентрацією мікроелементів за узагальненими даними для багатьох видів рослин [10]. Проте таке порівняння є умовним, оскільки мохи завдяки своїй морфологічній будові здатні накопичувати більш високі концентрації ВМ порівняно з іншими компонентами біоценозу.

У зразках мохоподібних, що відібрані на заповідних територіях, які розташовані поблизу об'єктів з високим техногенним навантаженням (загальнозоологічний заповідник «Кондрашевський» і ландшафтний заповідник «Боково-Платово»), вміст Cd становить 0,30–0,38 мг/кг, що в 1,3–1,9 раза перевищує його нормальну концентрацію в рослинних зразках (табл. 3).

Накопичення Pb до 7,8–9,0 мг/кг у зразках мохів відбувається на об'єктах, що граничать з діючою шахтою та залізницею (загальнозоологічний заповідник «Кондрашевський» і ландшафтний заповідник «Боково-Платово»). Проте отримані нами значення вмісту свинцю не виходять за межі його нормальних максимальних концентрацій (10 мг/кг) [10].

Концентрація Cu та Ni в мохах знаходиться в межах нормальної концентрації для рослин. Максимальні значення по Cu (7,45 мг/кг) приурочені до ландшафтного заповідника «Боково-Платово». Вміст Ni в мохах є стабільним для всіх об'єктів і знаходиться в межах 1,30-1,55 мг/кг.

Вміст Cr в мохоподібних перевищує максимальні значення нормальної концентрації (0,1–0,5 мг/кг) у 2–7 разів, що може визначатися особливістю характеру їх рослинної тканини, а також свідчити про селективну здатність мохів поглинати цей елемент. Згідно з даними А. Кабата-Пендіас [10], у сосново-березовому лісі біля Варшави вміст Cr в мохах і лишайниках є вищим в 1,5–7 разів (2,0–3,2 мг/кг) ніж в інших рослинах цієї ж лісової екосистеми, що узгоджується з нашими даними.

3. Середній вміст важких металів у мохоподібних заповідних територій Луганської області (мг/кг сухої маси)

Об'єкт	Cd	Pb	Cu	Ni	Cr
Луганський ПЗ "Стрельцовський степ"	0,20	2,25	4,25	1,55	3,00
Ботанічний заповідник “Юницький”	0,21	4,13	3,00	1,30	1,00
Заповідне урочище “Нижнєдуванське”	0,24	5,70	3,88	1,35	2,63
Заповідні території Кремінського району	0,22	7,05	4,45	1,45	2,50
Загальнозоологічний заповідник "Кондрашевський"	0,38	9,00	4,75	1,47	1,17
Луганський ПЗ "Провальський степ"	0,09	2,21	4,51	1,45	2,03
Ландшафтний заповідник "Боково-Платово"	0,30	7,80	7,45	1,40	3,68
Парк-пам'ятник, сквер Героїв ВВВ, м. Луганськ	1,00	10,50	10,0	1,40	5,00
Нормальна концентрація для рослин [10]	0,05-0,2	5-10	5-30	0,1-5	0,1-0,5
Коефіцієнт кореляції ґрунт-мох	0,75	0,06	0,63	- 0,25	0,28

У межах міста на території скверу Героїв ВВВ відзначено більш високі концентрації ВМ у мохах порівняно із заповідними територіями. Так концентрація Cd в мохоподібних міській території перевищує їх максимальні концентрації в заповідниках у 2,6 раза, Pb, Cr і Cu – в середньому в 1,3 раза. Причому вміст Pb, Cd та Cr перевищує максимальну межу нормальної концентрації для рослин відповідно в 1,1 раза, 5 і 10 разів, що свідчить про значне забруднення центрального району міської території цими токсикантами.

За результатами кореляційного аналізу отриманих даних встановлено суттєвий зв'язок між вмістом Cd та Cu в ґрунтах та мохах (R=0,75 і 0,63 відповідно), що вказує на ґрунтове надходження цих

елементів до мохів. Адсорбція Pb і Ni мохами відбувається в основному аерально, про що свідчать коефіцієнти кореляції ґрунт-мох. Отримана закономірність щодо мохів підтверджується наявними літературними даними щодо інших рослин [10, 11].

Різні види мохоподібних поглинають ВМ з різною інтенсивністю. Існує багато публікацій, що відображають акумулятивні властивості різних видів мохів. Як індикатори ВМ використовують епіфітні види мохів *Hypnum cupressiforme, Homalothecium sericeum, Isothecium myosuroides, Neckera complanata* [2].

Широко застосовуються і епігейні види: *Dicranum scoparium* [12], *D. polysetum, Hylocomium splendens*, *Pohlia nutans* [2], *Pleurozium schreberi*, *Brachythecium mildeanum*, *Cirriphyllum piliferum* [13]. Встановлено, що вміст ВМ у зелених надґрунтових мохах тісно пов'язаний із вмістом цих елементів у верхньому шарі ґрунту. Порівняно з епіфітами, надґрунтові види менше придатні для оцінки вмісту ВМ в атмосфері [2].

Аналіз даних вмісту ВМ у досліджених нами видах мохів дає змогу зробити висновок, що епіфітний мох *Hypnum cupressiforme* містить вищі концентрації Cd, Pb і Ni, ніж інші вивчені нами види, та має більш виражені біоіндикаторні властивості серед інших видів мохів щодо техногенного забруднення. При цьому коливання концентрації Pb і Ni найбільш істотні, що підтверджує перевагу аеральної адсорбції цих елементів мохоподібними. Cu та Cr акумулюються з відносною стабільністю всіма видами мохів (табл. 4).

4. Середній вміст важких металів у різних видах мохів заповідних територій Луганської області (мг/кг сухої маси)

Рід/вид моху	Cd	Pb	Cu	Ni	Cr
Hypnum cupressiforme	0,314	8,417	1,375	5,726	2,460
Brachythecium mildeanum	0,236	3,688	1,463	4,945	2,353
Plagiomnium cuspidatum	0,267	2,543	1,433	3,833	2,417

Висновки

Результати проведених досліджень дозволяють стверджувати, що атмосферний випад важких металів на природно-заповідних територіях Луганської області має локальний характер і суттєво не впливає на мікроелементний склад ґрунтів. Зони з підвищеним вмістом Pb, Cd і Cr у мохах встановлені на заповідних територіях поблизу підприємств вугільної промисловості та залізниці в південній частині області. Вміст важких металів у ґрунтах і мохоподібних заповідних територій північної частини Луганської області можна прийняти за фонові показники при оцінці забруднення ґрунтів і рослин важкими металами.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Биоиндикация загрязнения наземных экосистем / [Пер. с нем. под ред. Р. Шуберта]. – М., 1988. – 350 с.

2. Folkeson, L. Interspecies calibration of heavi-metal concentration in nine mosses and lichens.: Applicability to deposition measurements / L. Folkeson // Water, Air and Soil Poll. –1979. – № 11. – P. 60–77.

Мэннинг У. Дж. Биомониторинг загрязнения атмосферы с помощью растений / У. Дж. Мэннинг, У.А. Федер. – Л.: Гидрометеоиздат, 1985. – 140 с.

3. Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства / Кузнецов А.В., Фесюн А.П., Самохвалов С.Г., Махонько Э.П. – М., 1992. – 62 с.

4. Фоновий вміст мікроелементів у ґрунтах України / [ред. А.І. Фатєєва, Я.В. Пащенко]. – Харків, 2003. – 117 с.

5. Несмашная А.Е., Экологические аспекты загрязнения почв Донбасса / Несмашная А.Е., Шаргородская М.И., Ковалев В.В. // Охрана почв и оптимизация агроландшафтов. – Луганск, 1998. – С. 24-28.

6. Звягинцев Д.Г. Микроорганизмы и охрана почв / Звягинцев Д.Г. – М.: Изд-во МГУ, 1989. – 206 с.

7. Тихомиров Ф.А. Методологические вопросы охраны почвенного покрова от загрязнения / Ф.А.Тихомиров, Б.Г. Розанов // Экология. – 1985. – № 4. – С. 3-11.

8. Гончарук Е.И. Гигиеническое нормирование химических веществ в почве / Е.И. Гончарук, Г.И. Сидоренко. – М: Медицина, 1986. – 320 с.

9. Кабата-Пендиас А. Микроэлементы в почвах и растениях / Кабата-Пендиас А., Пендиас Х.; [Пер. с англ. Д.В. Гричука, Е.П. Янина]. – М.: Мир, 1989. – 439 с.

10. Ситіна О.М. Міграція важких металів у системі ґрунт-рослина техногенних ландшафтів (на прикладі м. Луганська): автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: спец. 06.01.03 «Ґрунтознавство»/ О.М. Ситіна. – Харків, 2010. – 22 с.

11. Huckabee J.W. Mosses: Sensitive indicators of airborne mercury pollution Atmos / J.W. Huckabee // Environ. Poll. – 1973. – № 7. – P. 54-79.

12. Grodzinska K. Mossis as bioindikators of heavy metal pollution in Polish national parks / K. Grodzinska // Water, Air and Soil Poll. – 1978. – № 9. – P. 83-97.

Рассмотрен вопрос биоиндикации атмосферных выпадений тяжелых металлов (Pb, Cd, Cr, Cu, Ni) на природно-заповедных территориях Луганской области с использованием зеленых мхов Plagiomnium cuspidatum, Brachythecium mildeanum, Hypnum cupressiforme в качестве индикаторов. Доказано, что содержание тяжелых металлов в почвах и мхах заповедных территорий северной части области можно принять за фоновые показатели при проведении экологического мониторинга Луганской области.

Тяжелые металлы, природно-заповедные территории, мохообразные, почвы, биоиндикация.

The question of bioindikation of the atmospheric falls of heavy metals (Pb, Cd, Cr, Cu, Ni) on the natural-protected territories of the Lugansk region with the use of green mosses Plagiomnium cuspidatum, Brachythecium mildeanum, Hypnum cupressiforme as indicators is considered. It is led, that maintenance of heavy metals in soils and mosses protected territories of north part of region can be taken for background indexes during conducting of the ecological monitoring of the Lugansk region.

Heavy metals, natural-protected territories, mosses, soils, bioindikation.