

## **Стан прибережно-водних екосистем на рекультивованих примостових ділянках Чернігівської і Гомельської областей у прикордонній смузі з Брянською областю**

О.В. Лукаш, Л.М. Сапегін, доктори біологічних наук

С.В. Кириєнко, М.М. Дайнеко, кандидати біологічних наук

І.М. Лукаш, кандидат педагогічних наук

С.Ф. Тимофєєв, кандидат сільськогосподарських наук

Чернігівський національний педагогічний університет імені Т.Г. Шевченка–  
Установа освіти Гомельський державний університет імені Ф. Скорини

*Доведено, що прибережно-водні екосистеми примостових ділянок являють собою стадії заростання водойм і мають перехідний характер від ценозів справжньої водної рослинності до болотних угруповань. Деякі рекультивовані примостові ділянки є осередками поширення адвентивних рослин. Підтверджено видову специфічність акумуляції важких металів і радіонукліду <sup>137</sup>Cs рослинами в залежності від забруднення їх місцезростань. Небезпечним є господарське використання рослин прибережно-водних екосистем примостових ділянок.*

Поява мостів у прикордонній смузі України та Білорусі є закономірною з огляду на добре розвинену річкову мережу. У прикордонній смузі Чернігівської і Гомельської областей діючі мости були споруджені наприкінці 80–початку 90-х років минулого століття. Виконуючи важливі конструктивні і естетичні функції, мости опосередковано чинять негативний вплив на компоненти довкілля. У зв'язку з будівництвом мостів руйнація ґрунтів призводить до зміни екосистем, утворення техногенних ландшафтів. Рекультивації підлягають порушені землі всіх категорій, а також прилеглі до мостів земельні ділянки, які повністю або частково втратили родючість. Поряд з цим негативний вплив на навколишнє середовище відбувається під час експлуатації автомобільних мостів внаслідок викидів забруднюючих речовин, забруднення прилеглих до об'єкта ґрунтів важкими металами та продуктами зношення покриття дороги і шин автотранспорту. Для успішного проведення біологічної рекультивації важливе значення має дослідження стану рослинного покриву на порушених землях.

Рослинний покрив порушених земель (рудеральна й сегетальна рослинність у цілому) та його екологічні особливості у Лівобережному Лісостепу та степовій частині України були досліджені наприкінці 80-х років ХХ століття [5, 6]. На Східному Поліссі, у т.ч. прикордонній смузі Чернігівської і Гомельської областей, спеціальні дослідження рослинності та техногенного забруднення екосистем на рекультивованих ділянках не проводилися.

**Метою нашої роботи** було дослідити стан рослинності та техногенного забруднення прибережно-водних екосистем на рекультивованих примостових ділянках згаданих областей у прикордонній смузі з Брянською областю.

**Методика дослідження.** Дослідження проводили влітку 2011 р. в прикордонній смузі з Брянською областю (Росія) на території Чернігівської області (Україна): Семенівський район, автомобільний міст через р. Ревну зі с. Погорільці до м. Семенівки (ділянка 1 – N52°05'35,2"; E32°30'56,4"; Н 132 м н.р.м.), Новгород-Сіверський район, залізничний міст через р. Десна, с. Юхнове (ділянка 2 – N51°56'11,2"; E33°14'13,3"; Н 121 м н.р.м.), автомобільний міст через р. Десна, с. Путивськ (ділянка 3 – N51°56'00,3"; E33°15'35,3"; Н 120 м н.р.м.), автомобільний міст через р. Рома, с. Шептаки (ділянка 4 – N52°04'04,1"; E33°09'14,4"; Н 158 м н.р.м.) та Гомельської обл. (Республіка Білорусь): автомобільний міст через р. Сож, м. Ветка (ділянка 5 – N52°34'04,5"; E31°09'65,2"; Н 135 м н.р.м.), Чечерський район, автомобільний міст через р. Сож, поблизу с. Вознесенське (ділянка 6 – N52°53'37,5"; E30°57'51,4"; Н 162 м н.р.м.), автомобільний міст через р. Покоть, с. Покоть (ділянка 7 – N52°52'16,4"; E31°07'27,9"; Н 139 м н.р.м.). На примостових рекультивованих ділянках виконували описи прибережно-водної рослинності, Ідентифікацію синтаксонів здійснювали з використанням зведень [2, 4].

Для аналізу на вміст важких металів та цезію-137 відбирали рослинний матеріал домінантів угруповань. Аналіз проводили згідно з методиками [1, 3]. Аналізи виконували в спеціалізованій лабораторії.

**Результати дослідження та їх обговорення.** Складена класифікаційна схема рослинності на рекультивованих примостових ділянках прибережно-водних екосистем.

КЛАС ROTAMETEA Klika in Klika et Novák 1941

ПОРЯДОК ROTAMETALIA W.Koch 1926

Союз Nymphaeion albae Oberdorfer 1957

Асоціації Nuphareto lutei-Nymphaetum albae Nowinski 1930 et Tomaszewicz 1977, Polygonetum amphibii Soó 1927

КЛАС PHRAGMITO-MAGNOCARICETEA Klika in Klika et Novak 1941

ПОРЯДОК PRAGMITETALIA W.Koch 1926

Союз Phragmition communis W.Koch 1926

Асоціації Phragmitetum communis (Gams 1927) Schmale 1939, Typhetum latifoliae Soó 1927, Glycerietum maximae Hueck 1931, Acoretum calami Egger 1933

КЛАС MOLINIO-ARRHENATHERETEA R.Tx. 1937

ПОРЯДОК AGROSTIETALIA STOLONIFERAЕ Oberdorfer in Oberdorfer et al. 1967

Союз Agropyro-Rumicion crispі Nordhagen 1940 em. R.Tx. 1950

Асоціація Agrostietum stoloniferae Soó 1957

КЛАС PHRAGMITO-MAGNOCARICETEA Klika in Klika et Novak 1941

ПОРЯДОК MAGNOCARICETALIA Pign. 1953

Союз Caricion gracilis Neuhäusl 1959

Асоціація Caricetum gracilis Almqvist 1929

КЛАС GALIO-URTICETEA Passarge ex Kopecký  
ПОРЯДОК CONVULVULETALIA SEPIUM R.Тх. 1950

Союз Convolvulion sepium R.Тх. 1947

Угруповання *Impatiens grandulifera*

ПОРЯДОК LAMIO ALBI-CHENOPODIETALIA BONI-HENRICI Kopecký  
1969

Союз Aegopodion podagrariae R.Тх. 1967

Угруповання *Urtica dioica*

Асоціація *Echinocystis lobata-Urticetum dioicae* Bulokhov et Kharin 2008

Наводимо характеристику рослинності прибережно-водних екосистем рекультивованих примостових ділянок.

Угруповання *Nuphareto lutei-Nymphaeetum albae* представлені на мілководді. Ценози формації мають покриття 70–90 % в основному за рахунок домінантів *Nymphaeae alba* та *Nuphar lutea* (60–80 %). У складі угруповань виявлені *Ceratophyllum demersum*, *Elodea canadensis*, *Stratiotes aloides*, *Lemna minor*, *Spirodela polyrrhiza*, *Hydrocharis morsus-ranae*. В околицях Новгород-Сіверського у складі угруповань трапляється *Nymphoides peltata*.

Загальне проективне покриття в угрупованнях *Polygonetum amphibii* становить 70 %, створює аспект *Persicaria amphibia* – 50 %. В угрупованні з покриттям 2–5 % трапляються *Ceratophyllum submersum*, *Utricularia vulgaris*, *Potamogeton berchtoldii*, *Potamogeton pectinatus*, *Lemna trisulca*.

Ценози асоціації *Phragmitetum communis* найчастіше двоярусні з густим травостоєм (85–100 %). Перший ярус заввишки до 2–2,5 м утворює *Phragmites australis*, покриття якого варіює від 40 до 90%. Другий ярус заввишки до 1 м. Його, окрім видів-співдомінантів (*Carex omskiana*, *Glyceria maxima*, *Equisetum palustre*), утворюють *Persicaria amphibia*, *Symphytum officinale*, *Iris pseudacorus*, *Butomus umbellatus*, *Alisma plantago-aquatica*, *Caltha palustris* тощо.

Угруповання асоціації *Typhetum latifoliae* зростають на більш обводнених місцях, ніж попередні. Вони мають триярусний травостій з проективним покриттям 75–90 %, *Typha latifolia* – 40–65 %. Найчастіше трапляються монодомінантні ценози. Рідше зустрічаються ділянки зі співдомінуванням (30–40 %) *Bidens cernua*. У другому ярусі з покриттям 1–5 % найчастіше зростають *Lysimachia vulgaris*, *Rumex hydrolapathum*, *Naumburgia thyrsoiflora*, *Carex pseudocyperus*, у третьому – *Persicaria amphibia*, *Myosotis palustris*.

Угруповання асоціації *Glycerietum maximae* найчастіше трапляються на глибині до 0,2–0,6 м в умовах потужних мулистих ґрунтів. Вони здебільшого триярусні, заввишки до 2 м, з високим проективним покриттям (80–95 %), де участь домінантів становить 70–80 %. Найчастіше співдомінантами (25–30 %) виступають *Stratiotes aloides*, *Sparganium emersum*. Зрідка співдомінує *Sparganium emersum*. З видів-асектаторів трапляються *Scirpus lacustris*, *Sagittaria sagittifolia*, *Mentha aquatica*, *Sium latifolium*, *Rumex hydrolapathum*, *Alisma plantago-aquatica*, *Iris pseudacorus*, *Polygonum amphibium*, *Lemna minor*.

Ценози *Acoretum calami* трапляються на замулених заплавах ділянках поблизу пасовищ та вигонів і не займають великих площ. Ми виявили переважно монодомінантні фітоценози. *Acorus calamus* утворює основний,

перший, ярус 100–120 см заввишки з високим проективним покриттям (80–90%). Як домішка трапляються *Glyceria maxima*, *Phragmites australis*, *Scirpus lacustris*. У другому ярусі поодинокі *Iris pseudacorus*, *Rumex hydrolapathum*, *Sium latifolium*, *Oenanthe aquatica*, *Ranunculus lingua*, *Solanum dulcamara*.

Угруповання асоціації *Agrostietum stoloniferae* трапляються у неглибоких зниженнях. Ґрунти мулуватого-болотні. Дво-, рідше триярусний, травостій (заввишки 50–70 см) досить густий (95–100 %). Домінанта *Agrostis stolonifera* має покриття 30–80 %. Значна роль належить болотним видам (*Juncus compressus*, *J. articulatus*, *Oenanthe aquatica*). Їх покриття становить 2–7 %.

Угруповання асоціації *Caricetum gracilis* оточують угруповання прибережно-водної рослинності. Під ними формуються мулуватого-глейові та торфого-глейові ґрунти. Тут трапляються групи верб, найчастіше *Salix cinerea*. Густий (95–100 %) та високий (80–90 см) травостій утворює переважно *Carex acuta* L. (60–70 %). Іноді співдомінують (20–25 %) *Poa palustris* та *Agrostis stolonifera*. Серед асектаторів з покриттям 1–5 % або поодинокі трапляються здебільшого болотні (*Ranunculus flammula*, *Juncus articulatus*) та прибережно-водні (*Alisma plantago-aquatica*, *Butomus umbellatus*) види.

Угруповання асоціації *Echinocystis lobata-Urticetum dioicae* займає днище балки поблизу залізничного моста через Десну (поблизу с. Юхнове, Новгород-Сіверський район) на насипних багатих мінеральним азотом суглинистих ґрунтах. Аспект угруповання визначають доміанти *Echinocystis lobata* та *Urtica dioica*, кожен з яких має проективне покриття 50–60 %. Серед інших видів переважно нітрофільні (*Acer negundo*, *Anthriscus sylvestris*, *Myosotis scorpioides*, *Rumex obtusifolius*).

Ценози з монодомінуванням *Urtica dioica*, описані поблизу автомобільного моста зі с. Погорільці до м. Семенівка, є дериватними угрупованнями на місці зведеного вільшняка. Аспект створює *Urtica dioica*, на тлі яких трапляються поодинокі *Salix cinerea*. Трави витіснені з цих угруповань доміантом, і лише у екотонних смугах трапляються поодинокі *Anthriscus sylvestris*, *Deschampsia caespitosa*, *Calamagrostis canescens*, *Galium uliginosum*, *Stachys palustris*.

### **1. Радіологічний аналіз проб води, поверхневого шару ґрунту та ґрунту прибережно-водних екосистем на рекультивованих примостових ділянках Чернігівської та Гомельської областей**

№ ділянки	Об'ємна активність <sup>137</sup> Cs у воді, Бк/л	Питома активність <sup>137</sup> Cs, Бк/кг	
		мул	ґрунт
1	3,1±1,3	580,0±90,0	533,0±81,0
2	< 3,0	56,0±9,0	278,0±28,0
3	< 3,0	151,0±20,1	251,4±91,3
4	< 3,0	96,0±13,0	311,0±84,1
5	3,1±1,3	251,0±40,9	1251,3±191,4
6	< 3,0	290,0±43,0	346,0±51,0
7	< 3,0	337,0±52,0	227,0±351,0

Дериватне угруповання *Impatiens glandulifera* виявлене у с. Шептаки Новгород-Сіверського району поблизу моста через р. Рома. У монодомінантних угрупованнях *I. glandulifera*, маючи покриття до 70 %, витісняє лучно-болотні трави, такі як *Filipendula ulmaria*, *Valeriana officinalis*, *Lysimachia vulgaris*, *Euphorbia palustris*, *Stachys palustris*, *Lythrum salicaria*, *Geranium palustre*, *Scirpus sylvaticus*. Меншою мірою *I. glandulifera* укорінюється в осокові ценози, а також прилеглі до них чагарникові та лісові болота.

Прикордонні території після аварії на ЧАЕС зазнали значного радіоактивного забруднення і тому потребують дослідження характеру і ступеня накопичення радіонуклідів для оцінки екологічного стану ґрунтового покриву і водних об'єктів (табл. 1).

## 2. Хімічний аналіз проб води, мулу та ґрунту прибережно-водних екосистем\*

Ділянка	Проба	Cu	Zn	Pb	Cd
1	вода	0,058	0,0158	0,0045	0,042
1	мул	7,85	3,14	0,198	2,08
1	ґрунт	0,81	0,63	0,047	0,58
2	вода	0,068	0,0162	0,0055	0,034
2	мул	0,43	0,64	0,090	1,24
2	ґрунт	0,97	0,78	0,213	2,28
3	вода	0,0496	0,0141	0,0052	0,0245
3	мул	0,43	0,45	0,094	0,78
3	ґрунт	0,32	0,19	0,061	2,89
4	вода	0,055	0,0115	0,0035	0,035
4	мул	0,40	0,24	0,075	1,28
4	ґрунт	7,87	3,17	0,203	3,18
5	вода	0,0423	0,0136	0,0035	0,0246
5	мул	1,47	1,35	0,034	0,39
5	ґрунт	1,12	0,90	0,049	0,59
6	вода	0,058	0,0149	0,0042	0,041
6	мул	7,77	3,14	0,194	3,05
6	ґрунт	0,71	0,53	0,045	0,57
7	вода	0,0681	0,0156	0,0049	0,0276
7	мул	1,46	1,94	0,158	2,62
7	ґрунт	0,79	1,04	0,140	2,51
ГДК	вода	0,1	0,01	0,001	0,03
ГДК	ґрунт	20	50	0,5	10

\* мг/л – одиниця вимірювання вмісту важких металів у воді, мг/кг.

Найвищий показник забруднення ґрунту і води відмічений на примостовій території автомобільного шляху через р. Сож, м. Ветка (ділянка 5, Республіка Білорусь). Порівнюючи північно-східні райони Чернігівської області, встановили, що для Новгород-Сіверського району характерне незначне

забруднення  $^{137}\text{Cs}$  (ділянки 2–4), значно вищий його рівень у воді, мулі й ґрунті на території Семенівського району (ділянка 1).

У зв'язку з підвищенням техногенного навантаження на примостових ділянках збільшується і акумуляція важких металів, зокрема Cu, Zn, Pb, Cd. Питання забруднення прикордонних територій важкими металами недостатньо вивчене. Чинні ГДК не враховують їх сукупної негативної дії. Результати аналізів на вміст важких металів у воді прикордонних територій Чернігівської і Гомельської областей свідчать про те, що в межах норми знаходяться показники Cu; незначні перевищення норми для всіх досліджених ділянок зареєстровано для Zn і Cd, найвищі максимальні рівні вмісту рухомих форм свинцю виявлено поблизу автомобільних шляхів с. Погорільці Семенівського району (ділянка 1) і с. Вознесенське Чечерського району (ділянка 6, Гомельська обл.) – табл. 2. Випадків перевищення ГДК вмісту Cu, Zn, Pb, Cd у мулі і ґрунтах регіону досліджень не виявлено.

Накопичення важких металів рослинами залежить від вмісту доступних форм елементів у субстраті (табл. 3).

### 3. Вміст важких металів та $^{137}\text{Cs}$ у зразках домінантів рослинних угруповань прибережно-водних екосистем на рекультивованих примостових ділянках Чернігівської та Гомельської областей

Рослина-домінант	№ ділянки	Cu, мг/кг	Zn, мг/кг	Pb, мг/кг	Cd, мг/кг	Питома активність $^{137}\text{Cs}$ , Бк/кг
<i>Urtica dioica</i>	1	5,52	15,97	0,0475	0,0019	298±53,0
<i>Echinocystis lobata</i>	2	10,08	18,76	0,0565	0,0043	80,4±10,6
<i>Persicaria amphibia</i>	3	6,02	14,14	0,0366	0,0025	87,7±14,9
<i>Glyceria maxima</i>	3	5,95	12,62	0,0356	0,0031	303,4±60,7
<i>Impatiens grandulifera</i>	4	5,65	11,35	0,0475	0,0038	245± 36,0
<i>Typha latifolia</i>	5	4,26	7,20	0,0549	0,0042	259,3±46,6
<i>Acorus calamus</i>	5	5,15	7,95	0,0476	0,0019	133,4±29,3
<i>Carex acuta</i>	6	5,07	11,19	0,0583	0,0054	471,4± 68,7
<i>Nymphaeae alba</i>	6	9,20	11,51	0,0435	0,0021	119,0±22,0
<i>Phragmites australis</i>	7	4,13	11,44	0,0507	0,0053	19,9±5,9
<i>Nuphar lutea</i>	7	3,41	11,24	0,0446	0,0033	75,2±15,0
ГДК		5,0	10,0	0,5	0,06	370

Більшість видів акумулюють Cu, Zn і Pb у генеративних органах. Встановлено перевищення ГДК міді у *Echinocystis lobata* у 2,02 раза; *Nymphaeae alba* – у 1,84; *Polygonum amphibium* – 1,2; *Glyceria maxima* – 1,19; *Impatiens grandulifera* – 1,13; *Urtica dioica* – 1,1; *Acorus calamus* – 1,03; *Carex acuta* – 1,01 раза. У межах норми вміст Cu у *Typha latifolia*, *Phragmites australis* і *Nuphar lutea*. Найбільш перевантаженими цинком видами виявились *Echinocystis lobata*, *Urtica dioica*, *Polygonum amphibium*, *Glyceria maxima*, перевищення ГДК у яких склало в 1,26–1,89 раза. У межах норми накопичення Zn в *Acorus*

*calamus* і *Typha latifolia*. Перевищення ГДК кадмію не зафіксоване, незначне перевищення норми свинцю – у *Impatiens grandulifera*, *Typha latifolia*, *Carex acuta* і *Typha latifolia*. У результаті проведеного радіобіологічного аналізу виявлено вид, який проявляє підвищені накопичувальні властивості щодо радіонукліду  $^{137}\text{Cs}$ , перевищуючи ГДК у 1,27 раза, – *Carex acuta* (471,4 Бк/кг). Зменшувальний ряд за показниками питомої активності  $^{137}\text{Cs}$  має такий вигляд: *Glyceria maxima*–*Urtica dioica*–*Typha latifolia*–*Impatiens grandulifera*–*Acorus calamus*–*Nymphaeae alba*–*Polygonum amphibium*–*Echinocystis lobata*–*Nuphar lutea*–*Typha latifolia*.

### **Висновки**

Прибережно-водні екосистеми примостових ділянок являють собою стадії заростання водойм і мають перехідний характер від ценозів справжньої водної рослинності до болотних угруповань. Деякі рекультивовані примостові ділянки є місцями локалізації дериватних угруповань з домінуванням адвентивних видів, виступаючи осередками їх поширення. Підтверджена видова специфічність акумуляції важких металів і радіонукліду  $^{137}\text{Cs}$  рослинами залежно від забруднення їх місцезростань. У цьому аспекті небезпечним є господарське використання рослин прибережно-водних екосистем примостових ділянок.

Робота виконана у рамках проекту “Оцінка стану радіоактивного та техногенного забруднення прибережно-водних і лучних екосистем, їх раціональне використання та охорона у прикордонних територіях Брянської (Росія), Чернігівської (Україна) та Гомельської (Республіка Білорусь) областей” за підтримки ДФФД України та БРФФД.

### **Бібліографія**

1. Агроекологічний моніторинг та паспортизація сільськогосподарських земель (методично-нормативне забезпечення). – К. : Фітосоціоцентр, 2002. – 296с.
2. Булохов А.Д. Растительный покров Брянска и его пригородной зоны / А.Д. Булохов, А.В. Харин. – Брянск : РИО БГУ, 2008. – 310 с.
3. Методика агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення. – К., 2003. – 64 с.
4. Matuszkiewicz W. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski / W. Matuszkiewicz. – Warszawa : Wydawnictwo naukowe PWN, 2001. – 540 s.
5. Shelyag-Sosonko Yu.R. The ruderal vegetation of the Left-Bank Forest-Steep of Ukraine / Yu.R. Shelyag-Sosonko, T.D. Solomakha // Sympos. “Synantropic Flora and Vegetation”. – Martin, 1988. – Vol. 5. – P. 239–243.
6. Solomakha V.A. The syntaxonomy of sagetal vegetation of the plain part of Ukraine and ecological peculiarities / V.A. Solomakha // Sympos. “Synantropic Flora and Vegetation”. – Martin, 1988. – Vol. 5. – P. 251–256.