

# 1. БІОЛОГІЯ

УДК 581.52:634.942:631.619 (477.63)

DOI <https://doi.org/10.32782/naturalspu/2024.2.1>

## СПОНТАННА ДЕНДРОФЛОРА ТА ДЕРЕВНО-ЧАГАРНИКОВА РОСЛИННІСТЬ ТЕРИТОРІЇ ВПЛИВУ ВИРОБНИЧИХ ОБ'ЄКТІВ ПІВДЕННОГО ГІРНИЧО-ЗБАГАЧУВАЛЬНОГО КОМБІНАТУ (КРИВИЙ РІГ)

**Красова Ольга Олександрівна,**

кандидат біологічних наук,  
науковий співробітник відділу оптимізації техногенних ландшафтів  
Криворізького ботанічного саду Національної академії наук України  
ORCID ID: 0000-0003-3035-5614  
Scopus Author ID: 57222364637

**Федорчак Ельвіра Рафіківна,**

кандидат біологічних наук,  
молодший науковий співробітник відділу оптимізації техногенних ландшафтів  
Криворізького ботанічного саду Національної академії наук України  
ORCID ID: 0000-0002-8098-9044  
Scopus Author ID: 57218568838

**Шоль Галина Назарівна,**

науковий співробітник відділу природної та культурної флори  
Криворізького ботанічного саду Національної академії наук України  
ORCID ID: 0000-0003-1504-7023  
Scopus Author ID: 57219055261

**Шкута Світлана Іванівна,**

провідний інженер відділу оптимізації техногенних ландшафтів  
Криворізького ботанічного саду Національної академії наук України  
ORCID ID: 0000-0002-0874-2522

**Павленко Анатолій Олегович,**

провідний інженер відділу оптимізації техногенних ландшафтів  
Криворізького ботанічного саду Національної академії наук України  
ORCID ID: 0000-0003-1156-8737

*Стаття присвячена питанням формування дендрорізноманіття (дендрофлори та деревно-чагарникової рослинності) на техногенно дестабілізованій території, яка, водночас, має статус «смарагдового» об'єкту – «Долина середнього Інгульця». На площі понад 56 км<sup>2</sup>, що знаходиться під впливом виробничих об'єктів одного з найбільших гірничо-збагачувальних комбінатів Кривого Рогу, виявлено 61 вид деревних рослин, які належать до 44 родів та 24 родин; з них 28 видів аборигенних (представників місцевої флори) та 33 – заносних (адвентивних). У таксономічному спектрі дендрофлори до першої тріади увійшли родини Rosaceae (31,2%, 19 видів), Fabaceae (9,9%, 6 видів) та Salicaceae (8,3%, 5 видів). Спільними у складі спонтанної дендрофлори техногенних і природних полігонів є 21 вид; серед них децю переважають аборигенні (12 видів). Територіальний розподіл видів на моніторингових полігонах до певної міри визначається типами дисемінації рослин. Кількість видів-ендзоохорів, є приблизно однаковою на техногенних і природних полігонах (відповідно 21 та 19). Цей спосіб дисемінації майже в однаковій мірі притаманний як аборигенним, так і заносним видам (16-ти та 14-ти відповідно). Число анемохорних видів значно вище на техногенних утвореннях (відповідно 16 та 7). У складі природного рослинного покриву долини Інгульця та балкових систем лігнозний компонент представлений листяними чагарниками (*Fruticeta foliosa*) і чагарниковими степами (*Steppa fruticeta*). З позиції класифікації біотопів, перший тип угруповань належать до біотопу Ч4.1 Мезофільні і ксеромезофільні чагарники, другий – до Ч4.2 Степові чагарники. У межах техногенних моніторингових полігонів виділяються нещодавно сформовані технотопи (біотоп С3.5 Антропогенні відслонення та відвали без рослинності), для яких характерне дифузне розміщення поодиноких екземплярів деревних рослин, та біотопи рудеральних заростей дерев і кущів (біотоп Д1.8 Антропогенні широколистяні ліси), де біологічне освоєння субстратів відбувалося протягом кількох десятиліть. Отримані результати є основою пізнання динамічних тенденцій деревно-чагарникових угруповань, їх струк-*

турних перебудов, флористичного наповнення та базисом для розроблення і впровадження системи коригуючого управління розвитком рослинного покриву техногенних екосистем Криворіжжя.

**Ключові слова:** дендрофлора, деревно-чагарникова рослинність, природні та техногенні ландшафти, типи дисемінації, синантропізація, гірничо-збагачувальний комбінат.

**Krasova Olga, Fedorchak Elvira, Shol Halyna, Shkuta Svitlana, Pavlenko Anatoliy. Spontaneous dendroflora and tree-shrub vegetation of territory influenced by production facilities of Southern ore-dressing combine (Kryvyi Rih)**

The article is devoted to the issue of the formation of arboreal diversity (dendroflora and tree-shrub vegetation) in the technogenically destabilized territory, which, at the same time, has the status of an "emerald" object – "Middle Inhulets river valley". On the area of more than 56 km<sup>2</sup>, which is under the influence of the production facilities of one of the largest mining and ore-dressing combines in Kryvyi Rih, we found 61 species of woody plants, which belong to 44 genera and 24 families; of them, 28 species are indigenous (representatives of the local flora) and 33 are introduced (adventive). In the taxonomic spectrum of dendroflora, the first triad included the families Rosaceae (31.2%, 19 species), Fabaceae (9.9%, 6 species) and Salicaceae (8.3%, 5 species). The spontaneous dendroflora of technogenic and natural studied sites has 21 species in common; among them, aboriginal species predominate (12 species). The territorial distribution of species on the monitoring sites is to some extent determined by the types of plant dissemination. The number of endozoochor species is approximately the same in man-made and natural sites (21 and 19, respectively). This method of dissemination is almost equally characteristic of both native and introduced species (16 and 14, respectively). The number of anemochorous species is significantly higher on man-made formations (16 and 7, respectively). In the composition of the natural vegetation cover of the Inhulets river valley as well as gully systems, the woody component is represented by leafy shrubs (*Fruticeta foliosa*) and shrub steppes (*Steppa fruticeta*). From the standpoint of classification of biotopes, the first type of communities belongs to the biotope "Mesophilic and xeromesophilic shrubs", the second one – to "Steppe shrubs". Within the technogenic monitoring sites, recently formed technotopes (biotope "Anthropogenic outcrops and dumps without vegetation") are distinguished, which are characterized by the diffuse placement of single specimens of woody plants, and biotopes of ruderal thickets of trees and shrubs (biotope "Anthropogenic broad-leaved forests"), where biological development of substrates took place over several decades. The obtained results are the basis for learning the dynamic trends of tree-shrub communities, their structural rearrangements, floristic filling and the basis for the development and implementation of a corrective management system for the development of vegetation cover in technogenic ecosystems of Kryvorizhzhia.

**Key words:** dendroflora, tree-shrub vegetation, natural and technogenic landscapes, types of dissemination, synanthropization, mining and ore-dressing combine.

**Вступ.** Одним із найбільших промислових підприємств Кривого Рогу – найстарішого центру із видобутку залізної руди в Україні, – є Акціонерне Товариство «Південний гірничо-збагачувальний комбінат» (Південний ГЗК). Загальна площа його в межах санітарно-захисної зони становить понад 56 км<sup>2</sup>. Територія зони впливу виробничих потужностей комбінату винятково гетерогенна в ландшафтно-екологічному аспекті. Її перетинає річка Інгулець, долина якої на цьому відрізку течії має статус об'єкту Смарагдової мережі – «Долина середнього Інгульця» (UA0000310 Middle Inhulets river valley) [1]. Однак, природні ландшафти тут зазнали докорінного техногенного перетворення. На території комбінату знаходяться низка промислових майданчиків, потужний кар'єр, два великих діючих відвали розкритих порід та невеликі відвали, виведені з експлуатації; два хвостосховища, у які скидаються відходи збагачення залізної руди. На тлі зони техногенезу виділяються окремі локалітети з відносно добре збереженою природною ландшафтною основою та рослинним покривом.

Звичайно, між природними та техногенними ландшафтами відбувається активна взаємодія. Так, у ландшафтах зон техногенезу набувають розвитку ґрунтово-біотичні похідні процеси – розвиток рослинного та ґрунтового покриву, заселення біотою гірничопромислових ландшафтів. Вважається, що швидкість формування рослинного покриву відвалів значною мірою обумовлюється наявністю або відсутністю безпосереднього контакту їх територій із природними ландшафтами. Водночас, у техногенних ландшафтах створюються передумови для формування нових рослинних

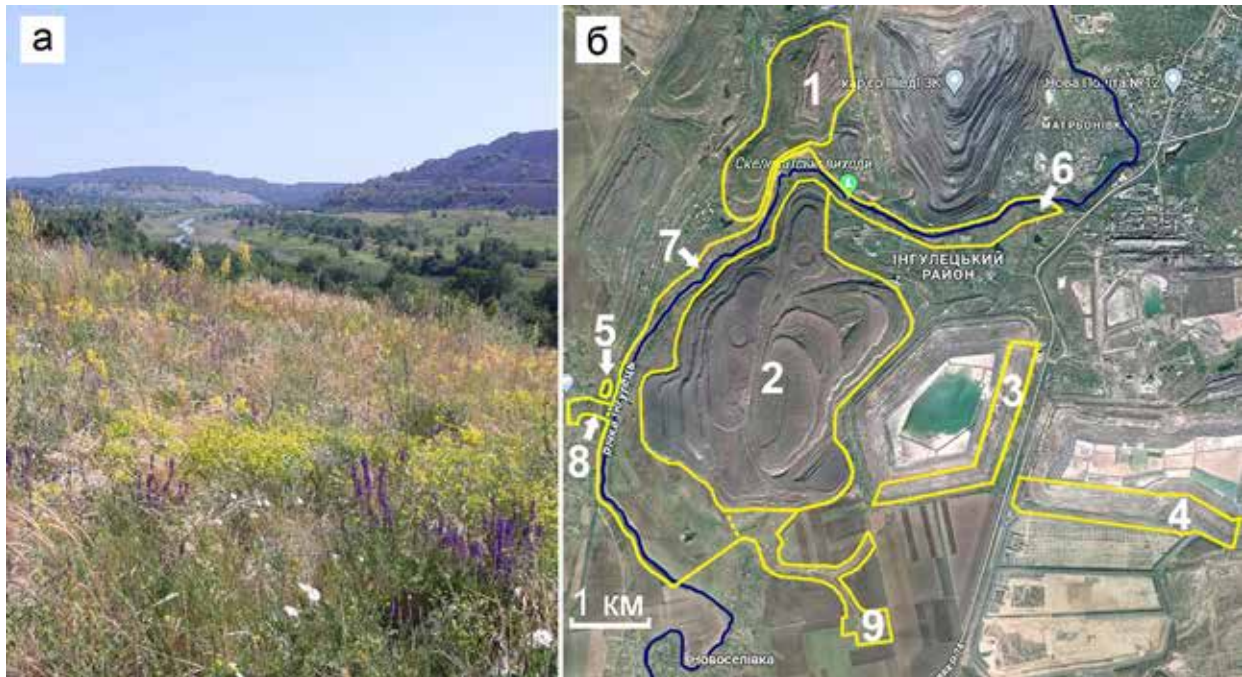
угруповань і створення екосистем, які не є властивими для степової зони, в межах якої розташований Криворізький регіон [2, с. 97]. Насамперед, це стосується азотної деревної рослинності.

Вважається, що в дестабілізованих урбоекосистемах провідну роль в оптимізації середовища відіграє саме деревна рослинність: це, зокрема, стабілізація клімату, акумуляція промислових та транспортних викидів, осадження пилу, зниження шуму, поглинання надлишкової сонячної радіації, запобігання ерозійним процесам [3, с. 1; 4, с. 1]. На думку деяких спеціалістів, саме деревні рослинні угруповання, навіть за умов зміни клімату, характеризуються стійкістю до зовнішніх чинників, незважаючи на те, що умови девастрованих земель є дуже складними й несприятливими для їх росту і розвитку [5, с. 12].

Метою роботи є виявлення видового складу, взаємовпливу та специфіки формування деревно-чагарникової рослинності в техногенних та природних ландшафтах у межах території Південного ГЗК.

**Матеріали та методи.** Польове обстеження території маршрутним методом проводилося в березні 2021 року (лише долина річки Інгулець); детальне виявлення складу деревних рослин на моніторингових полігонах – у 2024 році (рис. 1а, б).

Згідно з геоботанічним районуванням України, ця територія розташована поблизу південної межі Бузько-Дніпровського (Криворізького) геоботанічного округу різнотравно-злакових степів, байрачних лісів та рослинності гранітних відслонень Чорноморсько-Азовської степової підпровінції Понтично-степової провінції степової зони [6, с. 13].



**Рис. 1. Територія впливу виробничих об'єктів Південного ГЗК: а – вигляд з Рахманівського відвалу на долину Інгульця (на задньому плані ліворуч – Правобережний відвал, праворуч – Лівобережний); б – картосхема розташування моніторингових полігонів: 1 – Правобережний відвал; 2 – Лівобережний відвал; 3 – південно-східна частина дамби хвостосховища «Войкове»; 4 – південна частина дамби I карти хвостосховища «Об'єднане»; 5 – Рахманівський відвал; 6 – лівобережна частина долини Інгульця; 7 – правобережна частина долини Інгульця; 8 – пригирлова частина балки Галаганова; 9 – балка Макушина**

Долина річки Інгулець сформувалася в післяльодовиковий період останнього Дніпровського зледеніння [7, с. 84]. На обстеженому відрізку течії Інгульця, в його долину відкриваються дві балки: правобережна – Галаганова та лівобережна – Макушина. Це молоді голоценові балки, що характеризуються порівняно невеликими розмірами [8].

Виробничі потужності Південного ГЗК почали створюватися наприкінці 50-х років минулого століття, тож техногенні форми рельєфу мають вік близько 60 років. Правобережний відвал розташований у заплаві та на першій терасі Інгульця. Південно-східна частина відвалу складена п'ятьма уступами. Відсіпка цієї частини відвалу розпочато на початку 1960-х років і закінчено 15–20 років по тому. Загальна висота західного борту 52 м, східного – 80 м. Північна і північно-східна частини відвалу складаються з окислених залізистих кварцитів, відсіпка яких продовжується дотепер. Східний борт Правобережного відвалу впритул підходить до річки. У деяких місцях відстань від підшви відвалу до урізу води не перевищує 1–2 метри. Східна частина відвалу складена пухкими породами кайнозою – неогеновими вапняками, четвертинними суглинками, глинами та пісками.

Довжина масиву Лівобережного відвалу становить близько 4500 м, ширина – 2500 м, висота в середньому – близько 100 м. Західна частина відвалу, що має п'ять ярусів, складена сланцями та кварцитами, а східна, дво-ярусна – окисленими залізистими кварцитами.

Відвал Рахманівський, вік якого перевищує 120 років, порівняно із сучасними, відрізняється незначними розмірами. Висота його становить близько 20 м, площа підшви – 1,4 га.

Хвостосховища являють собою ємності для складування й зберігання хвостів (відходів збагачення бідних магнетитових руд). Основними елементами хвостосховищ є огорожувальні споруди (дамби), відкоси наміву (пляжі), ставки освітлення води. Відмітки обвалування їх сягають 140 м відносно поверхні прилеглих територій [9, с. 187].

Визначення гербарних зразків, що відбиралися при обстеженні моніторингових полігонів, здійснювалося за «Флорою УРСР» [10]. Опрацьовано також збори видів деревних рослин в гербарії Криворізького ботанічного саду Національної академії наук України (KRW). Латинські назви рослин наведені згідно зі зведенням С. Л. Мосякіна та М. М. Федорончука [11]. Відомості щодо біоморфології представників дендрофлори, способів їх розселення (діаспорохорія) взято з монографічної праці В. В. Тарасова [12]; положення виду відносно регіональної флори – з анотованого списку урбанofлори Кривого Рогу [13].

Під терміном «деревні рослини» ми маємо на увазі багаторічні вічнозелені і листопадні рослини, стовбур і гілки яких утворюють деревину. Залежно від умов зовнішнього середовища, вони набувають різноманітних життєвих форм: дерева, кущі, кущики, ліани [14, с. 8]. Приналежність рослинних угруповань до

складу певних біотопів наводимо за Національним каталогом біотопів України [15].

Результати дослідження. На моніторингових полігонах загалом виявлено 61 вид деревних рослин, які належать до 44 родів та 24 родин: на техногенних полігонах відмічено 43 види (з них: 25 видів дерев, 14 – кущів та 4 ліани), на природних – 36 (з них: 11 видів дерев,

23 – кущів та 2 – кущиків). З них 28 видів аборигенних (представників місцевої флори) та 33 – заносних (таких, що поширилися спонтанно з інших регіонів та культиварних, «втікачів із культури») (табл. 1).

У таксономічному спектрі дендрофлори до першої тріади увійшли родини *Rosaceae* (31,2%, 19 видів), *Fabaceae* (9,9%, 6 видів) та *Salicaceae* (8,3%, 5 видів).

Таблиця 1

**Анотований список представників спонтанної дендрофлори, виявлених на моніторингових полігонах**

Вид	Біоморфи	Положення виду щодо регіональної флори	Діастрохори (тип дисемінації)	Трапляння виду на моніторингових полігонах									
				техногенні					природні				
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
РОДИНА EPHEDRACEAE DUMORT. – ХВОЙНИКОВІ													
<i>Ephedra distachya</i> L.	кущик	A	ендозоохор	–	–	–	–	–	–	+	+	+	+
РОДИНА FAGACEAE DUMORT. – БУКОВІ													
<i>Quercus robur</i> L.	дерево	A	синзоохор	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+
РОДИНА BETULACEAE S. F. GRAY – БЕРЕЗОВІ													
<i>Betula pendula</i> Roth	дерево	3	анемохор	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–
РОДИНА JUGLANDACEAE A. RICH EX KUNTH – ГОРІХОВІ													
<i>Juglans regia</i> L.	дерево	3	синзоохор	+	+	+	–	–	–	–	–	–	–
РОДИНА TAMARICACEAE LINK. – ТАМАРИКСОВІ													
<i>Tamarix ramosissima</i> Ledeb.	кущ	3	баліст	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–
РОДИНА SALICACEAE MIRBEL. – ВЕРБОВІ													
<i>Populus alba</i> L.	дерево	A	анемохор	+	+	+	+	–	–	–	–	–	–
<i>Populus deltoides</i> Marshall	–"	3	–"	+	+	+	+	–	–	–	–	–	–
<i>Populus italica</i> Moench	–"	–"	–"	+	+	+	+	–	–	–	–	–	–
<i>Populus nigra</i> L.	–"	A	–"	+	+	+	+	–	–	–	–	–	–
<i>Salix fragilis</i> L.	–"	3	–"	–	+	–	–	–	–	–	–	–	+
РОДИНА ULMACEAE L. – В'ЯЗОВІ													
<i>Ulmus laevis</i> Pall.	дерево	A	анемохор	+	+	–	–	+	–	–	–	–	+
<i>Ulmus minor</i> Mill.	–"	–"	–"	+	+	+	+	+	+	–	+	+	+
<i>Ulmus pumila</i> L.	–"	3	–"	+	+	+	+	–	–	–	–	–	–
РОДИНА MORACEAE LINK. – ШОВКОВИЦЕВІ													
<i>Morus alba</i> L. var. <i>nigra</i>	дерево	3		+	+	+	–	–	+	–	+	–	–
РОДИНА GROSSULARIACEAE DC. – АГРУСОВІ													
<i>Ribes aureum</i> Purch	кущ	3	ендозоохор	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–
РОДИНА ROSACEAE JUSS. – РОЗОВІ													
<i>Amygdalus nana</i> L.	кущ	A	барохор	–	–	–	–	–	+	+	+	+	+
<i>Armeniaca vulgaris</i> Lam.	дерево	3	синзоохор	+	+	+	+	+	–	–	–	–	+
<i>Cerasus mahaleb</i> (L.) Mill.	кущ	–"	ендозоохор	+	+	+	+	+	+	–	+	+	+
<i>Cerasus vulgaris</i> Mill.	дерево	–"	–"	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Cotoneaster melanocarpus</i> Fisch. ex Blytt	кущ	A	–"	–	–	–	–	–	+	+	–	+	+
<i>Crataegus fallacina</i> Klok.	–"	–"	–"	+	+	+	–	+	+	+	+	+	+
<i>Malus domestica</i> Borkh.	дерево	3	–"	+	+	+	–	–	–	–	–	–	–
<i>Prunus divaricata</i> Ledeb.	–"	–"	–"	+	+	+	–	–	–	–	–	–	–
<i>Prunus domestica</i> L.	–"	–"	–"	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Prunus stepposa</i> Kotov	кущ	A	–"	+	+	+	–	+	+	+	+	+	+

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<i>Pyrus communis</i> L.	дерево	—"	—"	+	+	+	—	+	+	+	+	—
<i>Rosa canina</i> L.	кущ	—"	—"	+	+	+	—	+	+	—	+	+
<i>Rosa corymbifera</i> Borkh.	—"	—"	—"	+	+	+	—	+	+	+	+	+
<i>Rosa subpygmaea</i> Chrshan.	—"	—"	—"	—	—	—	—	—	+	+	+	+
<i>Rubus caesius</i> L.	—"	—"	—"	—	—	—	—	—	+	+	—	—
<i>Rubus ulmifolius</i> subsp. <i>sanctus</i>	ліана	3	—"	+	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Sorbus aucuparia</i> L.	дерево	—"	—"	—	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>Spiraea crenata</i> L.	кущ	A	баліст	—	—	—	—	—	+	—	—	+
<i>Spiraea hypericifolia</i> L.	—"	—"	—"	—	—	—	—	—	+	—	—	+
РОДИНА FABACEAE LINDL. – БОБОВІ												
<i>Amorpha fruticosa</i> L.	кущ	3	баліст	+	—	+	—	—	—	+	—	—
<i>Chamaecytisus graniticus</i> (Rehman) Rothm	—"	A	—"	—	—	—	—	—	+	—	—	+
<i>Colutea arborescens</i> L.	—"	3	—"	—	—	—	—	—	—	—	—	+
<i>Genista scythica</i> Pacz.	кущик	A	—"	—	—	—	—	—	+	+	—	+
<i>Gleditsia triacanthos</i> L.	дерево	3	—"	—	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	—"	—"	—"	+	+	+	+	—	+	—	—	—
РОДИНА ACERACEAE JUSS. – КЛЕНОВІ												
<i>Acer negundo</i> L.	дерево	3	анемохор	+	+	+	+	+	+	—	+	+
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	—"	—"	—"	+	+	+	—	—	—	—	—	—
<i>Acer tataricum</i> L.	—"	A	—"	+	+	+	—	—	—	—	—	+
РОДИНА SIMAROUBACEAE DC. – СИМАРУБОВІ												
<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	дерево	3	анемохор	+	+	+	+	—	—	—	+	—
РОДИНА ANACARDIACEAE LINDL. – ФІСТАШКОВІ												
<i>Cotinus coggygria</i> Scop.	кущ	3	анемохор	+	+	+	—	+	+	—	+	+
РОДИНА CELASTRACEAE R. BR. – БРУСЛИНОВІ												
<i>Euonymus europaea</i> L.	кущ	A	ендосоохор	—	—	—	—	—	+	+	—	+
<i>Euonymus verrucosa</i> Scop.	—"	—"	—"	—	—	—	—	—	+	—	—	+
РОДИНА RHAMNACEAE JUSS. – ЖОСТЕРОВІ												
<i>Rhamnus cathartica</i> L.	кущ	A	ендосоохор	+	+	+	—	+	+	—	+	+
РОДИНА VITACEAE JUSS. – ВИНОГРАДОВІ												
<i>Parthenocissus inserta</i> (Kern.) Fritsch	ліана	3	ендосоохор	+	—	+	—	—	—	—	—	—
<i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.) Planch	—"	—"	—"	+	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Vitis vinifera</i> L.	—"	—"	—"	+	—	—	—	—	—	—	—	—
РОДИНА ELAEAGNACEAE JUSS. – МАСЛИНКОВІ												
<i>Elaeagnus angustifolia</i> L.	кущ	3	ендосоохор	+	+	+	+	+	+	+	+	+
РОДИНА CORNACEAE DUMORT. – КИЗИЛОВІ												
<i>Swida sanguinea</i> (L.) Opiz	кущ	A	ендосоохор	+	+	+	—	+	+	—	+	+
РОДИНА SAPRIFOLIACEAE JUSS. – ЖИМОЛОСТЕВІ												
<i>Lonicera tatarica</i> L.	кущ	3	ендосоохор	+	+	+	—	—	+	—	+	—
РОДИНА VIBURNACEAE RAF. – КАЛИНОВІ												
<i>Viburnum lantana</i> L.	кущ	A	ендосоохор	—	—	—	—	—	—	—	+	+
РОДИНА SAMBUCACEAE LINK. – БУЗИНОВІ												
<i>Sambucus nigra</i> L.	кущ	A	ендосоохор	—	—	—	—	—	+	—	+	+
РОДИНА OLEACEAE HOFFSGG. ET LINK. – МАСЛИНОВІ												
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	дерево	A	анемохор	+	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Fraxinus pennsylvanica</i> Marshall	—"	3	—"	+	+	+	+	—	—	—	—	—

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<i>Ligustrum vulgare</i> L.	кущ	A	ендозоохор	+	+	+	-	-	+	-	+	+
<i>Syringa vulgaris</i> L.	" "	З	баліст	+	-	-	-	-	-	-	-	-
РОДИНА SOLANACEAE JUSS. – ПАСЛЬОНОВІ												
<i>Lycium barbarum</i> L.	кущ	З	ендозоохор	-	-	-	-	+	+	-	-	-

Примітки: номери ділянок наведені відповідно до картосхеми (рис. 1б); + позначено наявність виду; - відсутність виду; A – аборигенний вид; З – заносний вид.

Четверте місце в спектрі займає родина *Oleaceae* (6,7%, 4 види), п'яте–сьоме місця – *Ulmaceae*, *Aceraceae* та *Vitaceae* (по 5,0%, по 3 види). На восьмому місці знаходиться родина *Celastraceae*, до якої належать 2 види (3,3%). До складу інших 16 родин – *Ephedraceae*, *Fagaceae*, *Betulaceae*, *Juglandaceae*, *Tamaricaceae*, *Moraceae*, *Grossulariaceae*, *Simaroubaceae*, *Anacardiaceae*, *Rhamnaceae*, *Elaeagnaceae*, *Cornaceae*, *Caprifoliaceae*, *Viburnaceae*, *Sambucaceae*, *Solanaceae* входить лише по одному виду (по 1,6%).

Спільними у складі спонтанної дендрофлори техногенних і природних полігонів є 21 вид. Серед них дещо переважають аборигенні – *Acer tataricum*, *Crataegus fallacina*, *Populus alba*, *P. nigra*, *Prunus stepposa*, *Pyrus communis*, *Rosa canina*, *R. corymbifera*, *Rhamnus cathartica*, *Swida sanguinea*, *Ulmus laevis*, *U. minor* (всього 12). Решта спільних видів є чужорідними інвазійними: *Amorpha fruticosa*, *Acer negundo*, *Ailanthus altissima*, *Elaeagnus angustifolia*, *Lycium barbarum*, *Morus alba* var. *nigra*, *Robinia pseudoacacia* [16, с. 55–79]. Ще два заносних види – *Armeniaca vulgaris* та *Cerasus mahaleb* інвазійними не вважаються, але й вони виявляють виражені ознаки експансивності.

Територіальний розподіл видів на моніторингових полігонах до певної міри визначається типами дисемінації рослин. Кількість видів-ендозоохорів, плодами яких живляться птахи й ссавці, розповсюджуючи потім неперетравлене насіння, є приблизно однаковою на техногенних і природних полігонах (відповідно 21 та 19). Цей спосіб дисемінації майже в однаковій мірі притаманний як аборигенним, так і заносним видам (16-ти та 14-ти відповідно). Число анемохорних видів, діаспори яких переносяться вітром на значні відстані, значно вище на техногенних утвореннях (відповідно 16 та 7). Серед анемохорів дещо переважають заносні види: їх 10, аборигенних – шість. Із представників нечисленної групи балістів, чий діаспори розкидуються пружними плодоніжками при поштовхах, 5 зустрічаються на техногенних полігонах, 7 – на природних; серед них 6 є заносними та 4 – аборигенними. Синзоохорія (спосіб поширення рослин тваринами, які збирають плоди і насіння й переносять їх у нові місця) та барохорія (опадання зрілих важких плодів під дією сили тяжіння без участі інших факторів) не відіграють суттєвої ролі в розповсюдженні деревних рослин на території ГЗК, оскільки видів із такими способами розселення діаспор всього три. Це *Juglans regia*, *Armeniaca vulgaris* (синзоохори) та *Amygdalus nana* (барохор).

З огляду на результати проведеного аналізу виявляється, що в процесі завоювання деревними рослинами вільного простору (ецецису) на техногенних ділянках деякі переваги отримують анемохорні заносні види.

У складі природного рослинного покриву долини Інгульця та балкових систем, лігнозний компонент представлений листяними чагарниками (*Fruticeta foliosa*) і чагарниковими степами (*Steppa fruticeta*). З позиції класифікації біотопів, перший тип угруповань належать до біотопу Ч4.1 Мезофільні і ксеромезофільні чагарники, другий – до Ч4.2 Степові чагарники [15, с. 199–201] (рис. 2).

Основу аборигенної рослинності мезофільних і ксеромезофільних чагарників становлять високорослі кущі – *Crataegus fallacina*, *Prunus stepposa*, *Rhamnus cathartica*, *Rosa corymbifera*, *R. canina* та низькорослі дерева – *Acer tataricum*, *Pyrus communis*, *Ulmus laevis*, *U. minor*, що, як зазначено вище, є спільними для природних і синантропних угруповань. Вони також відзначаються експансивними властивостями. Проблема їх активного поширення на перелогах та степових ділянках була визначена ще в другій половині ХХ століття [17, с. 5–14]. Наразі ці види завдяки високому адаптивному потенціалу заселяють техногенні екосистеми дослідженої території, насамперед кварцитові та змішані скельні субстрати.

На противагу високим кущам, низькорослі едифікатори чагарникових степів – *Amygdalus nana*, *Chamaecytisus graniticus*, *Ephedra distachya*, *Genista scythica*, *Spiraea crenata*, *S. hypericifolia*, та природних кристалічних відслонень – *Cotoneaster melanocarpus*, у техногенних ландшафтах нами не відмічалися.

У межах техногенних моніторингових полігонів виділяються нещодавно сформовані технотопи (біотоп С3.5 Антропогенні відслонення та відвали без рослинності) [15, с. 353], для яких характерне дифузне розміщення поодиноких екземплярів деревних рослин (піонерами заростання виступають всі види роду *Populus*, *Cerasus mahaleb*, *Ulmus pumila*), та біотопи рудеральних заростей дерев і кущів (біотоп Д1.8 Антропогенні широколистяні ліси) [15, с. 272–273], де біологічне освоєння субстратів відбувалося протягом кількох десятиліть (рис. 3).

Дерева в таких умовах перебувають у стресовому стані, що спричиняє передчасне старіння рослин і зменшення їх фітомеліоративних функцій. Ценоструктури, сформовані переважно із кущів, мають кращу здатність до самопідтримання в умовах еко-

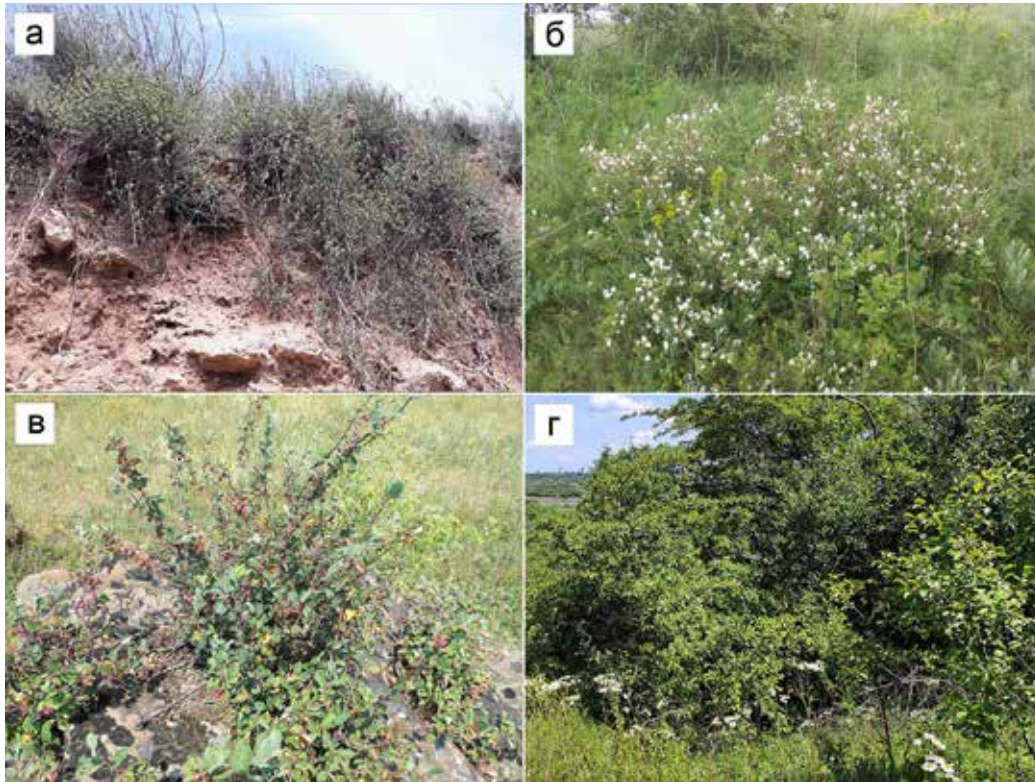


Рис. 2. Чагарники в складі природного рослинного покриву: а – фрагмент угруповання *Ephedra distachya* в балці Макушиній; б – фрагмент угруповання *Chamaecytisus graniticus* у балці Галагановій; в – *Cotoneaster melanocarpus* у тріщинах скелі (лівий берег Інгульця); г – зарості високорослих кущів там же

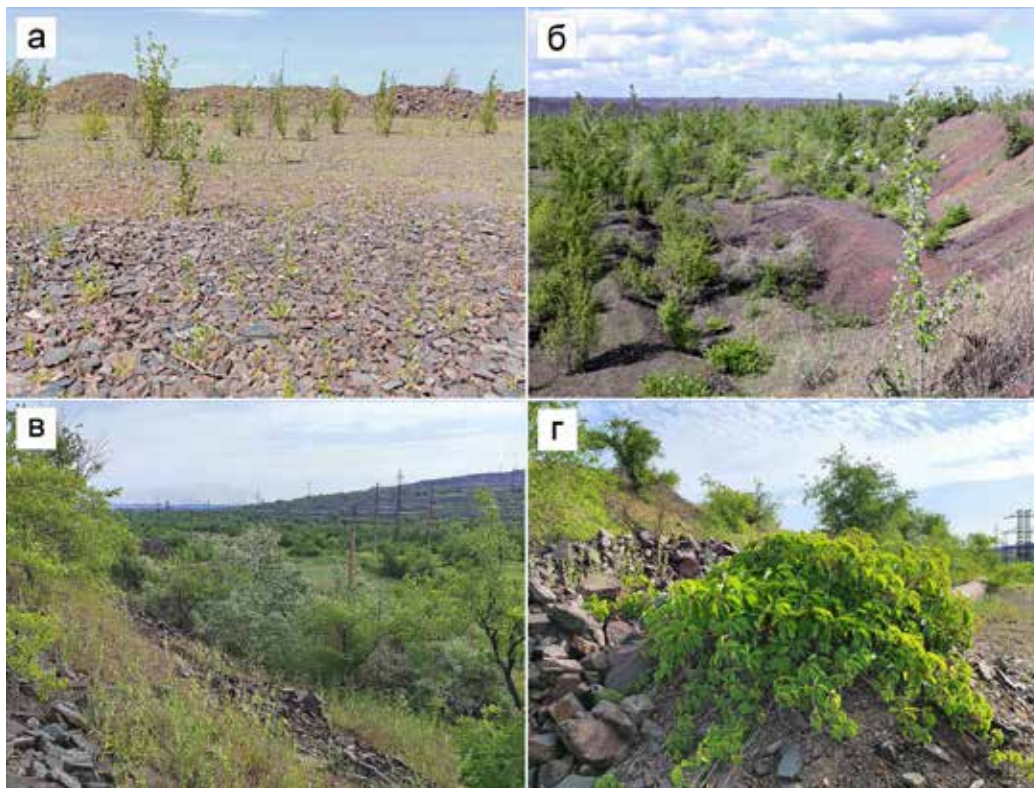


Рис. 3. Спонтанна деревна рослинність на техногенних об'єктах: а – технотоп з поодинокими деревами *Populus italica* Moench. (Правобережний відвал); б – розріджені зарості молодих дерев з переважанням видів роду *Populus* (Лівобережний відвал); в – зімкнуте угруповання з *Acer negundo*, *Elaeagnus angustifolia* та *Ulmus minor* на дамбі хвостосховища «Войкове»; г – *Parthenocissus inserta* там же

логічної невідповідності середовища. Адаптивний потенціал кущів дає їм змогу розвивати кореневу систему в умовах слабко засолених субстратів із низьким умістом гумусу [18, с. 11].

Слід зауважити, що в межах полігонів із природним рослинним покривом відбуваються процеси синантропізації, які, зокрема, мають вираження у поширенні чужорідних деревних видів. Окрім масового вселення згаданих вище інвазійних видів, нами зафіксовані одиничні випадки трапляння на природних територіях *Colutea arborescens*, *Lonicera tatarica*, *Lycium barbarum*, *Morus alba* var. *nigra*. Позаяк інвазії чужорідних видів вважаються однією з найбільших сучасних загроз щодо втрати природного фіторізноманіття, необхідним є постійний контроль за перебігом цих процесів.

**Висновки.** На території впливу виробничих об'єктів Південного ГЗК дендрорізноманіття спонтанної рослинності представлено 61 видом рослин, які належать до 44 родів та 24 родин. У таксономічному спектрі дендрофлори до першої тріади увійшли родини *Rosaceae* (31,2%, 19 видів), *Fabaceae* (9,9%, 6 видів) та *Salicaceae* (8,3%, 5 видів).

Основу аборигенної чагарникової рослинності становлять високорослі кущі – *Crataegus fallacina*, *Prunus stepposa*, *Rhamnus cathartica*, *Rosa corymbifera*, *R. canina* та низькорослі дерева – *Acer tataricum*, *Pyrus communis*, *Ulmus laevis*, *U. minor*, які відзначаються експансивними властивостями. Ці ж види завдяки високому адаптивному потенціалу заселяють і техногенні екосистеми дослідженої території. На противагу високим кущам,

низькорослі едифікатори чагарникових степів у техногенних ландшафтах не поширюються.

Територіальний розподіл видів на моніторингових полігонах до певної міри визначається типами дисемінації рослин. Кількість видів-ендозоохорів, є приблизно однаковою на техногенних і природних полігонах (відповідно 21 та 19). Цей спосіб дисемінації майже в однаковій мірі притаманний як аборигенним, так і заносним видам (16-ти та 14-ти відповідно). Число анемохорних видів, діаспори яких переносяться вітром на значні відстані, значно вище на техногенних утвореннях (відповідно 16 та 7). Попередньо на рівні гіпотези можна констатувати, що в процесі завоювання деревними рослинами вільного простору (ецецису) на техногенних ділянках деякі переваги отримують анемохорні заносні види.

В межах полігонів із природним рослинним покривом відбуваються процеси синантропізації, які, зокрема, мають вираження у поширенні інвазійних деревних видів. Оскільки інвазії чужорідних видів вважаються однією з найбільших сучасних загроз щодо втрати природного фіторізноманіття, необхідним є постійний контроль за перебігом цих процесів.

Отримані результати є основою пізнання динамічних тенденцій деревно-чагарникових угруповань, їх структурних перебудов, флористичного наповнення та базисом для розроблення і впровадження системи коригуючого управління розвитком рослинного покриву техногенних екосистем Криворіжжя.

#### Література:

1. Updated list of officially adopted Emerald sites (December 2019). URL: <https://rm.coe.int/updated-list-of-officially-adopted%20-emerald-sites-december-2019>.
2. Денисюк Г. І., Задорожня Г. М. Похідні процеси та явища в ландшафтах зон техногенезу. Вінниця: ПП «Едельвейс і К», 2013. 220 с.
3. Володарець С. О. Сануюча функція деревних рослин культурфітоценозів урбанізованого середовища. Автореф. дис. ... канд. біол. наук. 03.00.16 – екологія. Дніпро, 2016. 24 с.
4. Чорномаз Н. М. Дендроценози схилів Києва (екологічні умови, сучасний стан та шляхи оптимізації). Автореф. дис. ... канд. біол. наук. 03.00.16 – екологія. Київ, 2019. 24 с.
5. Белик Ю. В., Савосько В. М., Лихолат Ю. В. Екологічна обумовленість показників життєвості та дендрометричних параметрів дендрофітоценозів природно поширених на девастованих землях залізрудного відвалу. *Вісник ОНУ. Біологія*. 2022. Т. 27, вип. 1(50). С. 7–23.
6. Дідух Я. П., Шеляг-Сосонко Ю. Р. Геоботанічне районування України та суміжних територій. *Український ботанічний журнал*. 2003. Т. 60, № 1. С. 6–17.
7. Подвисоцький О. О. Загальна характеристика геологічної будови долини річки Інгулець. *Наукові записки Херсонського відділу Українського географічного товариства: збірник наукових праць*. Херсон: ПП Вишемирський В. С., 2008. Вип. 4. С. 82–84.
8. Географічна енциклопедія України / За ред. О. М. Маринича та ін. К.: УРЕ, 1989–1993. Т. 1–3.
9. Сметана О. М., Сметана Н. А. Літогеохімічна концепція поводження з відходами збагачення руд. *Екологія і природокористування*. 2011. Вип. 14. С. 178–184.
10. Флора УРСР: в 12 т. Київ: Вид-во АН УРСР, 1936–1965. Т. 1–12.
11. Mosyakin S., Fedoronchuk M. Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist. Kiev, 1999. 346 p.
12. Тарасов В. В. Флора Дніпропетровської і Запорізької областей. Видання друге. Доповнене та виправлене. Д.: «Ліра», 2012. 296 с.
13. Кучеревський В. В., Шоль Г. Н. Анотований список урбанофлори Кривого Рогу. Кривий Ріг: Видавничий дім, 2009. 71 с.
14. Заячук В. Я. Дендрологія: підручник: видання друге, зі змінами та доповненнями. Львів: Вид-во СПО-ЛОМ, 2014. 676 с.
15. Національний каталог біотопів України. За ред. А. А. Куземко, Я. П. Дідуха, В. А. Онищенко, Я. Шеффера. К.: ФОП Клименко Ю.Я., 2018. 442 с.



16. Чипиляк Т. Ф., Зубровська О. М., Шоль Г. Н. Рослини в урботехногенному середовищі степової зони України. Київ: Талком, 2022. 390 с.
17. Ткаченко В. С., Бойченко С. Г. Структурні зміни степових фітосистем України в другій половині ХХ та на початку ХХІ століть як відображення глобальних змін довкілля. Вісті Біосферного заповідника «Асканія-Нова». 2015. Т. 17. С. 4–17.
18. Красова О. О., Шкута С. І., Павленко А. О. Сучасний стан ценопопуляцій кущів родини *Rosaceae* Juss. на залізородних відвалах Криворіжжя. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2022. Т. 32, № 5. С. 7–12.

#### References:

1. Updated list of officially adopted Emerald sites (December 2019). URL: <https://rm.coe.int/updated-list-of-officially-adopted%20-emerald-sites-december-2019>.
2. Denysyk H. I., Zadorozhnia H. M. (2013) Pokhidni protsesy ta yavyschcha v landshaftakh zon tekhnohenezu [Derivative processes and phenomena in the landscapes of technogenesis zones]. Vinnytsia. 220 p. [in Ukrainian].
3. Volodarets S. O. (2016) Sanuiucha funktsiia derevnykh roslyn kulturfitotsenoziv urbanizovanoho seredovyschcha [The healing function of woody plants of cultural phytocoenoses of the urbanized environment]. Diss. Abstract Cand. Biol. Sci. Dnipro. 24 p. [in Ukrainian].
4. Chornomaz N. M. (2019) Dendrotsenozy skhyliv Kyieva (ekolohichni umovy, suchasnyi stan ta shliakhy optymizatsii) [Dendrocenoses of the slopes of Kyiv (ecological conditions, current state and ways of optimization)]. Diss. Abstract Cand. Biol. Science. Kyiv. 24 p. [in Ukrainian].
5. Bielyk Yu. V., Savosko V. M., Lykholat Yu. V. (2022) Ekolohichna obumovlenist pokaznykiv zhyttievosti ta dendrometrychnykh parametriv dendrofitotsenoziv pryrodno poshyrenykh na devastovanykh zemliakh zalizorudnoho vidvalu [Ecological conditioning of indicators of vitality and dendrometric parameters of dendrophytocenoses naturally distributed on devastated lands of an iron ore dump]. *Bulletin of ONU. Biology*. Vol. 27. Issue 1 (50). P. 7–23. [in Ukrainian].
6. Didukh Ya. P., Sheliakh-Sosonko Yu. R. (2003) Heobotanichne raionuvannya Ukrainy ta sumizhnykh terytorii [Geobotanical zoning of Ukraine and adjacent territories]. *Ukrainian Botanical Journal*. Vol. 60, No. 1. P. 6–17 [in Ukrainian].
7. Podvysotskyi O. O. (2008) Zahalna kharakterystyka heolohichnoi budovy dolyny richky Inhulets [General characteristics of the geological structure of the Ingulets River valley]. *Scientific notes of the Kherson department of the Ukrainian Geographical Society: a collection of scientific papers*. Kherson. Issue 4. P. 82–84. [in Ukrainian].
8. Heohrafichna entsyklopediia Ukrainy (1989–1993) [Geographical encyclopedia of Ukraine]. Kyiv. Vol. 1–3 [in Ukrainian].
9. Smetana O. M., Smetana N. A. (2011) Litoheokhimichna kontseptsiiia povodzhennia z vidkhodamy zbahachennia rud [Lithochemochemical concept of ore beneficiation waste management]. *Ecology and nature management*. Issue 14. P. 178–184 [in Ukrainian].
10. Flora URSR (1936–1965) [Flora of Ukrainian SSR]. Vol. I–XII. [in Ukrainian].
11. Mosyakin S., Fedoronchuk M. (1999) Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist. Kiev, 346 p.
12. Tarasov V. V. (2012) Flora Dnipropetrovskoi ta Zaporizkoi oblastei [Flora of Dnipropetrovsk and Zaporizhzhia regions. The second edition. Added and corrected]. Dnipropetrovsk. 296 p. [in Ukrainian].
13. Kucherevskyi V. V., Shol H. N. (2009) Anotovanyi spysok urbanoflory Kryvoho Rohu [Annotated list for urbanoflora of Kryvyi Rih]. Kryvyi Rih. 71 p. [in Ukrainian].
14. Zaiachuk V. Ya. (2014) Dendrologiia: pidruchnyk: vydannia druhe, zi zminamy ta dopovnenniamy [Dendrology: textbook: second edition, with changes and additions]. Lviv. 676 p. [in Ukrainian].
15. Natsionalnyi katalog biotopiv Ukrainy (2018) [National catalogue of biotopes of Ukraine. Eds. A. A. Kuzemko, Ya. P. Didukh, V. A. Onyshchenko, Ya. Sheffer]. Kyiv. 442 p. [in Ukrainian].
16. Chypyliak T. F., Zubrovska O. M., Shol H. N. (2022) Roslyny v urbotekhnohennomu seredovyschchi stepovoi zony Ukrainy [Plants in urbotechnogenic environment of steppe zone]. Kyiv. 390 p. [in Ukrainian].
17. Tkachenko V. S., Boichenko S. H. (2015) Strukturni zminy stepovykh fitosystem v druhii polovyni ХХ та на початку ХХІ століть як відображення глобальних змін довкілля [Structure changes of steppe phytosystems at the second half of XX and early XXI centuries as a reflection of environmental global changes]. *News of Biosphere reserve "Askania-Nova"*. Vol. 17. P. 4–17. [in Ukrainian].
18. Krasova O. O., Shkuta S. I., Pavlenko A. O. (2022) Suchasnyi stan tsenopopuliatsii kushchiv rodyny *Rosaceae* Juss. na zalizorudnykh vidvalakh Kryvorizhzhia [Contemporary state of coenopopulations of shrubs of the family *Rosaceae* Juss. on iron ore waste dumps of Kryvorizhzhia]. *Scientific Bulletin of NFTU of Ukraine*. Vol. 32, No. 5. P. 7–12. [in Ukrainian].