

Савосько В.М. Лісові культурфітоценози Криворізького гірничо-металургійного регіону / В.М. Савосько М.О. Квітко, Ю.В. Лихолат, І.П. Григорюк, М.М. Назаренко // Флористичне і ценотичне різноманіття у відновленні, охороні та збереженні рослинного світу : монографія / за заг. Редак. С.М. Николаенко. – Київ: Видавництво Ліра-К, 2018. – С. 51-69.

Savosko, V. M., Kvitko, M. O., Lykholat, Yu. W., Grygoryuk, I.P. Nazarenko, M. M. (2018). Lisovi kulturfitotsenozy Kryvorizkoho hirnycho-metallurhiinoho rehionu [The Cultivated Forest Community at Kryvyi Rih Ore and Metallurgical Basin]. Florystychne i tsenotychnе riznomanittia u vidnovlenni, okhoroni ta zberezhenni roslынnogo svitu monohrafiia za zahalnoiu redaktsiieiu. S.M. Nykolaenko [Froristic and Cenotic Diversity In Recovering, Protection and Preservation of the Plant World, monograph by general edition SM Nikolaenko], 51-69.

В Криворізькому гірничо-металургійному регіоні з позицій екосистемного підходу досліджені лісові культурфітоценози. Встановлено, що лісові культурфітоценози регіону, котрі розташовані в контрастних екологічних умовах та зазнають постійного стресового впливу, характеризуються наявністю прихованих негативних явищ в деревостані. Зокрема, це: несформованість вертикальної структури, ущільнення насаджень, ослаблений та сильно ослаблений життєвий стан, дисбаланс у співвідношенні абсолютних та відносних біометричних показників (густота, висота і діаметр стовбура дерев, сума площ поперечних перерізів, запас стовбурної деревини) між першим, другим та третім ярусами.

Ключові слова: лісові культурфітоценози, життєвість деревостану, біометричні показники, Криворіжжя.





УДК 581.9:502.1 (081)

Ф73

Рекомендовано Вченою радою

Національного університету біоресурсів і природокористування України  
(протокол № 8 від 28 березня 2018 р.).

**Рецензенти:**

Я. П. Дідух, доктор біологічних наук, професор, академік НАН України;  
В. І. Мельник, доктор біологічних наук, професор;  
В. Ю. Юхновський, доктор сільськогосподарських наук, професор.

**Флористичне і ценотичне різноманіття у відновленні, охороні та збереженні рослинного світу : монографія / Колектив авторів за заг. ред. С. М. Ніколаєнка. – Київ : Видавництво Ліра-К, 2018. – 476 с.**

ISBN 978-617-7605-26-2

Монографічне видання присвячено висвітленню актуальних проблем сучасної ботаніки та лісовідтворення. У статтях наводяться фактологічні матеріали про рослинний світ України, розглядаються питання загальної флорології та фітоценології, синтаксономії, фітогеографії, заповідної геосозології, синфітосозології, дендросозології, а також інтродукції рослин, фітоінвазій та синантропізації рослинного покриву. Означено деякі аспекти ботанічної та лісової освіти.

Видання розраховано на ботаніків, лісівників, паркознавців, а також викладачів і студентів природничих факультетів.

The monograph is devoted to actual problems of modern botany and forest reproduction. In the articles the factual material about plant world of Ukraine, questions of general florology and phytocenology, syntaxonomy, phytogeographic, reserved geosozology, synphytosozology, dendrosozology, and also plant introduction, phytoinvasion, plant cover synantropization, and some aspects of botanical and forest study are given. The monograph is designed for botanists, foresters, park designers, and also for teachers and students of nature faculties.

ISBN 978-617-7605-26-2

© Колектив авторів: НУБіП України, 2018  
© Видавництво Ліра-К, 2018

**ЗМІСТ**

ПЕРЕДМОВА .....6

**1. ФЛОРОЛОГІЯ ТА ФІТОЦЕНОЛОГІЯ**

**Коломійчук В. П.**  
Синтаксономія та флора деревної та чагарникової рослинності берегової зони Азовського моря .....10

**Яворівський Р. Л., Дем'янчук П. М.**  
Аналіз еколого-ценотичної структури флори Тернопільської області .....23

**Федорончук М. М., Белемець Н. М.**  
Особливості зонального поширення аборигенних видів роду *Spiraea (Rosaceae)* в Україні .....44

**Савосько В. М., Квітко М. О., Лихолат Ю. В., Григорюк І. П., Назаренко М. М.**  
Лісові культурфітоценози Криворізького гірничо-металургійного регіону .....51

**Горєлов О. М.**  
Перспективні теоретичні та прикладні напрями розвитку концепції фітогенного поля .....70

**2. ІНТРОДУКЦІЯ, АДВЕНТИЗАЦІЯ ТА ІНВАЗІЇ РОСЛИН**

**Чурілов А. М., Якубенко Б. Є.**  
Синантропізаційний аналіз флористичної структури за демурацій рослинного покриву луків у Лісостепу України .....83

**Джуренко Н. І., Коваль І. В., Колесніченко О. В.**  
Фітохімічний потенціал *Solidago canadensis* L. та *Solidago virgaurea* L. як прояв їх інвазійної спроможності .....95

**Рубцова О. Л., Колесніченко О. В., Булах П. С., Чижанькова В. І., Гордієнко Д. С.**  
Старовинні троянди Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка НАН України як джерело генетичного різноманіття .....106

**Лихолат Ю. В., Хромих Н. О., Алексєєва А. А., Григорюк І. П.**  
Інтродуценти в рослинному покриві Степового Придніпров'я .....116

УДК: 630.1+581.6+581.524+(477.63)

**ЛІСОВІ КУЛЬТУРФІТОЦЕНОЗИ КРИВОРІЗЬКОГО  
ГІРНИЧО-МЕТАЛУРГІЙНОГО РЕГІОНУ**

*Савосько В. М.<sup>1</sup>*, кандидат біологічних наук

*Квітко М. О.<sup>1</sup>*

*Лихолат Ю. В.<sup>2</sup>*, доктор біологічних наук

*Григорюк І. П.<sup>3</sup>*, доктор біологічних наук,

член-кореспондент НАН України

*Назаренко М. М.<sup>4</sup>*

<sup>1</sup>*Криворізький державний педагогічний університет, м. Кривий Ріг*

<sup>2</sup>*Дніпровський національний університет ім. Олеса Гончара,  
м. Дніпро*

<sup>3</sup>*Національний університет біоресурсів і природокористування  
України, м. Київ*

<sup>4</sup>*Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет,  
м. Дніпро*

**Вступ.** На початок ХХІ с. лісові культурфітоценози (ЛКФЦ) залишаються дуже важливим фактором оптимізації умов життєдіяльності людини в промислових регіонах України і світу. Доведено, що штучні деревні насадження позитивно впливають на температурний, світловий та вітровий режим атмосферного повітря міст, з високою ефективністю знешкоджують, а також запобігають поширенню атмосферних пилогазових полотантів [2, 7, 8, 17, 38].

Однак в умовах окремих промислових регіонів, які розташовані в степовій зоні, деревні та чагарникові рослини зазнають подвійного негативного впливу: посушливості клімату та забруднення довкілля. Як наслідок, вони істотно пригнічуються, завчасно старіють та значно зменшують свою фітомеліоративну ефективність [3, 21, 22, 24, 28, 43].

Також варто зазначити, що нині все актуальнішим стає глобальне потепління клімату, а головними причинами наявних кліматичних змін вважають значний викид парникових газів і порушення енергетичного балансу атмосфери, що характерно для всіх промислових регіонів України і світу. Проблема зміни клімату є дуже важливою й актуальною для природних та культурних лісових фітоценозів [32, 33, 36, 37]. З одного боку зміни клімату не можуть не вплинути на ріст та розвиток деревних і чагарникових рослин, але можливі неконтрольовані негативні наслідки [34, 35, 40, 41]. З іншого боку ЛКФЦ варто розглядати перспективними

"накопичувачами" антропогенного вуглецю, які здатні його утримувати сотні років [18, 31, 39, 42]. У результаті концентрація парникових газів в атмосфері може значно зменшитися.

Загалом, досі залишається актуальним дослідження сучасного стану лісових культурфітоценозів, що зростають у промислових регіонах степової зони України, зокрема на Криворіжжі.

Криворізький гірничо-металургійний регіон – це особливий та унікальний природно-територіальний комплекс України, де діють надпотужні підприємства з видобування руди, її збагачення та переробки. Щорічно в регіоні з надр землі вилучається понад 100 млн. т залізної руди, виробляється близько 60 млн. т залізорудної продукції збагачення (агломерату, концентрату та обкотишів), виплавляється 6-7 млн. т чавуну та 5-6 млн. т сталі. Окрім того, у регіоні утворилося понад 20 тис. га техногенних ландшафтів [2, 5, 13, 19, 25]. Ось чому створення на Криворіжжі стійких лісових культурфітоценозів є дуже актуальною проблемою.

За останні 25 років, окремими аспектами та наактуальнішими питаннями стану ЛКФЦ Криворізького регіону займалися: викладачі кафедри ботаніки та екології Криворізького педагогічного інституту (І.А. Добровольський), науковці Криворізького ботанічного саду НАН України (А.Є. Мазур, М.Г. Сметана, В.Д. Федоровський [25, 28]). Дослідниками було вивчено історію створення штучних деревних насаджень Криворіжжя і лісорослинні умови та розглянуто окремі питання їхнього стану. Проте, їх вишукування в основному були проведені у 70-90 рр. минулого століття. Водночас, деревні насадження розглядалися з точки зору ботаніки, у той час, як практично не проводилося їх вивчення з позиції екології.

ЛКФЦ, котрі були залишені поза увагою людини після утворення наметів крони, у подальшому самостійно розвиваються. Водночас, за несприятливих умов промислових регіонів теоретично можливий як і майбутній прогрес, так і регрес цих штучних насаджень [6, 26, 27, 30]. Ось чому комплексна оцінка сучасного стану ЛКФЦ в різних екологічних умовах території їх розташування є дуже актуальним питанням на сьогоднішній день. З'ясовані закономірності та кореляції нададуть можливість впровадити виключно такі заходи, котрі будуть спонукати дію природних сил ЛКФЦ та їх позитивний розвиток.

**Мета дослідження** – провести комплексну оцінку сучасного стану лісових культурфітоценозів Криворізького гірничо-металургійного регіону в різних екологічних умовах території їх розташування.

Відповідно до мети дослідження визначено такі основні завдання: 1) з'ясувати, систематизувати та класифікувати екологічні умови території

розташування ЛКФЦ; 2) визначити загальні характеристики деревостану ЛКФЦ (походження, вік, флористичний склад, наявність вертикальної структури), 3) встановити життєвість деревостану ЛКФЦ; 4) проаналізувати абсолютні та відносні біометричні показники деревостану ЛКФЦ (густоту насаджень, висоту і діаметр стовбура дерев, суму площ поперечних перерізів, запас стовбурної деревини).

**Матеріал і методика досліджень.** Нами протягом 2010 – 2017 рр. досліджено ЛКФЦ Криворіжжя, які репрезентують основні різновиди деревно-чагарникових насаджень, зокрема об'єкти садово-паркового господарства (Довгинцівський та Веселотернівський дендропарки), санітарні (захисна зона ПАТ "Арселор Міттал Кривий Ріг"), водоохоронні (лісосмуги Карачунівського водосховища і р. Бокова) та міські лісозахисні урочища ("Дубки", "Дніпропетровського шосе", "Кільце Косіора"). Зазначені ЛКФЦ розташовані в контрастних екологічних умовах, що визначаються дією природних та антропогенних факторів. Природні фітоценози Гурівського лісу (Долинський р-н, Кіровоградська обл.), які розташовані у заплаві р. Бокова і віддалені на 30 км від промислових підприємств, були нами використані як умовно контрольні.

У ЛКФЦ було закладено 35 моніторингових ділянок, на яких за класичними методиками [4, 12] визначали вертикальну структуру, вимірювали висоту і діаметр стовбура на відстані 1,3 м від землі дерев I – III ярусів.

Життєвість деревостану ЛКФЦ встановлювали за методикою В.А. Алексєєва [1]. Спочатку в межах кожної моніторингової ділянки проводили нумерацію всіх дерев першого, другого та третього ярусів. Потім за діагностичними ознаками для кожного дерева визначали: 1) щільність крони (% від нормальної щільності), 2) наявність на стовбурі мертвих гілок (% від загальної кількості гілок на стовбурі), 3) ступінь ушкодження листків токсикантами, патогенами і комахами (середня площа некрозів). Наприкінці за діагностичними ознаками встановлювали категорію стану дерева (табл. 1).

У камеральних умовах розраховували життєвий стан лісових культурфітоценозів за формулою [1]:

$$L = \frac{100 * n_1 + 70 * n_2 + 40 * n_3 + 5 * n_4}{N}$$

де: L – життєвий стан деревостану (умовні бали);  
n1 – кількість здорових дерев на ділянці (шт.);



$n_2$  – кількість ослаблених дерев на ділянці (шт.);

$n_3$  – кількість сильно ослаблених дерев на ділянці (шт.);

$n_4$  – кількість відмираючих дерев на ділянці (шт.);

100, 70, 40, 5 – коефіцієнти, що виражають життєвий стан здорових, ослаблених, сильно ослаблених та відмираючих дерев;

$N$  – загальна кількість дерев на моніторинговій ділянці з сухостоєм (шт.).

**Таблиця 1. Визначення категорії стану дерева (за [1, 7])**

Категорія оцінки дерева	Діагностичні ознаки, %		
	Щільність крони	Наявність мертвих гілок	Ступінь ушкодження листків
Здорове	80-100	0-15	0-10
Ослаблене	55-80	15-45	10-45
Сильно ослаблене	20-55	45-69	45-70
Відмираюче	1-20	70-99	70-100
Сухе	0	100	Немає листків

Сучасний життєвий стан деревостану ЛКФЦ оцінювався за шкалою, яка запропонована В.А. Алексєєвим [1]: "Здоровий" має 80–100 умовних балів (у.б.); "Ослаблений" – 50–80 у.б., "Сильно ослаблений" – 20–50 у.б.; "Повністю зруйнований" – нижче 20 у.б..

У камеральних умовах за класичними методиками [4, 12] також розраховували запас стовбурної деревини та суму площ поперечних перерізів.

Результати вимірів і розрахунків статистично опрацьовували методами варіаційної статистики [10].

**Результати досліджень. Екологічні умови територій розташування ЛКФЦ.** Ріст та розвиток деревно-чагарникових рослин, як відомо, відбувається за інтегрального впливу екологічних факторів, котрі поділяються на природні та антропогенні [6, 26, 27, 39]. Серед природних факторів найзначущим є родючість (трофність) та вологість (гідрологічність) ґрунтів. У класичній схемі П.С. Погребняка-Є.В. Алексєєва зазвичай виділяють категорії едафотопів. Трофність ґрунтів, одночасно, включає: бори – бідні (А), субори – відносно бідні (В), сугруди – відносно багаті (С), груди – багаті (D). Гідрологічні умови – дуже сухі (0), сухі (1), свіжі (2), вологі (3), сирі (4), мокрі (5) [14, 15].

За літературними даними [29], на переважній більшості території Криворізького гірничо-металургійного регіону ґрунтовий покрив сформувався під степовою трав'яною рослинністю на лесоподібних суглинках за автоморфних гідрологічних умов та за непромивного типу водного режиму.

За таких обставин провідним типом ґрунтоутворення на Криворіжжі є чорноземний, який характеризується значним накопиченням гумусу (гуматного типу), нейтральною реакцією і переважанням у ґрунтовому поглинальному комплексі кальцію. Ґрунтоутворення відбувалося під дією: повстиноутворення; дерниноутворення; гуміфікації; гуміфікації; біотурбації; карбонатизації ( $\text{CaCO}_3$ ); синтезу і ресинтезу глинистих мінералів [29].

Структура сучасного ґрунтового покриву Криворіжжя обумовлюється: рельєфом місцевості, глибиною залягання ґрунтових вод та поширенням алювіальних порід. Ґрунтовий покрив регіону складається з чорноземів звичайних (65–70 % території), чорноземів південних (20–25 %), лучно-чорноземних ґрунтів (5–10 %), чорноземів короткопрофільних (1 %) та чорноземних ґрунтів галогенного ряду (1 %). Загалом, ґрунти ЛКФЦ Криворізького гірничо-металургійного регіону представлені в основному сугрудами та грудями, їх вологість – від сухих до сирих [19].

Серед антропогенних факторів атмосферні забруднювачі є найкритичнішими для розвитку деревно-чагарникових рослин [6, 27, 28, 31, 39]. Тому їх дія і була використана для попередньої градації їх екологічних умов. Вона ґрунтувалася на методиці І.А. Добровольського [5], яка враховує відстань від промислових підприємств та фітоіндикаційні показники і адаптованою до регіону [21, 22, 23]. Загалом, автор вирізняв зони забруднення атмосферного повітря: 1) значного, 2) порівняно значного, 3) середнього, 4) незначного, 5) періодичного забруднення.

Аналізуючи можливий сумісний вплив природних та антропогенних факторів, нами була запропонована матриця екологічних характеристик територій розташування лісових культурфітоценозів Криворіжжя [21, 22, 23]. У зв'язку з цим, поєднуючи можливі ефекти взаємодії природних ґрунтово-гідрологічних показників і антропогенних чинників забруднення атмосферного повітря виділено сприятливі (С), відносно сприятливі (ВС), відносно несприятливі (ВН) і несприятливі (Н) зони екологічних умов росту та розвитку ЛКФЦ (табл. 2).

Таблиця 2. Екологічні умови території розташування ЛКФЦ Криворізького гірничо-металургійного регіону

Грунтово-гідрологічні умови	Зони забруднення атмосфери					періодичного забруднення
	значного	порівняно значного	середнього	незначного		
Дуже сухі сугруди С 0	-	Урочище "Дніпропетровське шосе"	Довгинцівський дендропарк			-
Сухі сугруди С 1	-				Водозахисні насадження Карачунівського водосховища	-
Свіжі сугруди С 2	Насадження СЗЗ ПАО "Арселор Міттал Кривий Ріг"	Урочище "Кільце Касіора"	-			-
Вологі гряди D 3	-	-	Урочище "Дубки"			Водозахисні насадження р. Бокова
Сирі гряди D 4	-	-	-		Дендропарк "Веселі Терни"	Гурівський ліс

Примітка: СЗЗ – санітарно захисна зона.

Умовно контрольні природні фітоценози Гурівського лісу закономірно розташовані в зоні сприятливих екологічних умов росту та розвитку деревно-чагарникових рослин. ЛКФЦ Криворіжжя у відносно сприятливих екологічних умовах зростання представлені урочищем "Дубки" (центральне Криворіжжя, заплава р. Саксагань), дендрологічним парком "Веселі Терни" (північне Криворіжжя, заплава р. Саксагань) та лісовим масивом околиць с. Волове (Криворізький сільський р-н, заплава р. Бокова). Ґрунти таких територій відзначаються високим рівнем родючості і водозабезпечення, проте на них відчутний несприятливий вплив рекреаційного навантаження та незначного аеротехногенного забруднення [16, 19, 20, 22, 23]. ЛКФЦ Довгинцівського дендропарку і частково водоохоронні насадження Карачунівського водосховища розташовані на територіях з недостатнім рівнем водозабезпечення ґрунтів, значним впливом рекреації і аеротехногенного забруднення.

Загалом ці культурфітоценози віднесені нами до зони відносно несприятливих екологічних умов росту та розвитку дерев і чагарників. Зони несприятливих екологічних умов ЛКФЦ представлені захисними, міськими (урочища "Дніпропетровського шосе", "Кільце Касіора") та санітарними насадженнями (територія СЗЗ ПАТ "Арселор Міттал Кривий Ріг"). Для едафічних умов територій наявної екологічної зони характерний низький рівень водозабезпечення (окрім ділянок насаджень СЗЗ ПАТ "Арселор Міттал Кривий Ріг") та високе аеротехногенне забруднення через їхню наближеність до гірничо-металургійних підприємств.

**Загальна характеристика та флористичний склад ЛКФЦ.** Аналіз наукових публікацій [5, 13, 25] свідчить, що ЛКФЦ на Криворіжжі створювали в основному у 30 і 50–60 рр. ХХ ст. (табл. 3). У ЛКФЦ Криворіжжя домінують дуб звичайний (*Quercus robur* L.), ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.), в'яз гладкий (*Ulmus laevis* Pall.) та акація біла (*Robinia pseudoacacia* L.). Окрім того, у насадженнях також використано клен польовий (*Acer campestre* L.), клен ясенелистий (*Acer negundo* L.), дуб червоний (*Quercus rubra* L.) та липу серцелисту (*Tilia cordata* L.).

Останнім часом у ЛКФЦ Криворіжжя зустрічаються інвазійні види дендроекзотів такі як робінія звичайна або біла акація, клен ясенелистий, гледичія колюча (*Gleditsia triacanthos* L.), айлант найвищий або китайський ясен (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle),

Таблиця 3. Загальна характеристика ЛКФЦ Криворізького гірничо-металургійного регіону

Показники ЛКФЦ		Зони екологічних умов територій розташування ЛКФЦ			
		сприятливих	відносно сприятливих	відносно несприятливих	несприятливих
Біологічні характеристики	Домінуючі види	Дзв, Ясзв, Клпл	Дзв, Ясзв, Вгл, Кляс,	Дзв, Ясзв, Акб, Дчерв, Лсл	Дзв, Ясзв, Кляс, Вгл
	Походження	Природне	Природне штучне	Штучне	Штучне
Вертикальна структура	Вік, роки	150-160	110-50	50-80	60-80
	AI	++	++	++	++
	AII	++	++	+	++
	AIII	++	+	+	+
	Fg	++	+	+	+
	H	++	++	+	-

Примітка. Скорочення назв деревних рослин у формулах деревостану: Дзв – дуб звичайний; Клпл – клен польовий; Ясзв – ясен звичайний; Вгл – в'яз гладкий; Кляс – клен ясенелистий; Акб – акація біла; Дчерв – дуб червоний; Лсл – липа серцелиста.

карагана дерев'яниста або жовта акація (*Caragana arborescens* Lam.) та аморфа кушова (*Amorpha fruticosa* L.). Одночасно, на ділянках садово-паркових насаджень, де фактично відсутні роботи по догляду, інвазійні види дендроекзотів активно розвиваються і пригнічують автохтонні види дерев та чагарників [11, 16, 17, 21].

ЛКФЦ Криворіжжя характеризують гетерогенністю сформованості вертикальної структури (табл. 3). Так, лісові фітоценози Гурівського лісу мають повністю сформовану вертикальну структуру, що зумовлено природними факторами.

У ЛКФЦ, які зростають у відносно сприятливих екологічних умовах вертикальна структура сформована частково, подекуди відсутній III ярус або є незначна кількість підросту.

Вертикальна структура ЛКФЦ зони з відносно несприятливими екологічними умовами також несформована, з малорозвиненим II та III ярусом, а також практично відсутнім чагарниковим ярусом. Трав'яний ярус на всіх моніторингових ділянках також недостатньо виражений. Вертикальна структура ЛКФЦ, що розташовані у зоні несприятливих екологічних умов, визначається добре сформованим I та II ярусами та малорозвиненим III ярусом, а також практично відсутнім чагарниковим ярусом. Трав'яний ярус на ділянках практично відсутній.

**Життєвий стан деревостану ЛКФЦ.** Аналіз отриманих результатів свідчить, що життєвий стан дерев I, II та III ярусів природного фітоценозу Гурівського лісу оцінюється як "Здоровий" – 86 умовних балів (у.б.) за шкалою В.А. Алексеєва (табл. 4). Проте, в цих фітоценозах виявлені певні відмінності у показниках життєвості різних окремих ярусів насаджень. Так, життєвий стан дерев I та II ярусів можна оцінити як "Здоровий" (81 у.б.), окремо дерев I ярусу також оцінений як "Здоровий" (89 у.б.), II ярусу – "Ослаблений" (75 у.б.), III ярусу – "Здоровий" (має найбільшу кількість умовних балів – 89).

У ЛКФЦ зони відносно несприятливих екологічних умов виявлені високі показники життєвості дерев I-II-III ярусів – 87 у.б. (табл. 4). Життєвий стан дерев I та II ярусів оцінюється як "Здоровий" – 87 у.б., що дещо перевищує умовний контроль (81 у.б.). Цілком логічно, що дерева I ярусу цих фітоценозів є найрозвиненіші і тому вони характеризуються максимальними показниками життєвого стану – 88 у.б.. Одночасно, дерева II ярусу характеризуються



меншими числовими значеннями відносного життєвого стану – 83 у.б. У той час, як стан дерев III ярусу має найменші значення життєвості – 46 у.б. (стан "Сильно ослаблений").

Показники життєвості дерев I-II-III ярусів ЛКФЦ, які знаходяться в зоні відносно несприятливих екологічних умов, віддзеркалюють негативний вплив екологічних факторів. Тому життєвий стан дерев I-II-III ярусів можна оцінити лише як "Ослаблений" (64 у.б.). Життєвий стан дерев I та II ярусів також оцінюється як "Ослаблений" (66 у.б.). Як у попередніх випадках, дерева I ярусу характеризуються максимальними показниками сучасного життєвого стану – 74 у.б. ("Ослаблений"). Дереву II ярусу характеризуються пригніченим статусом, тому значення їх життєвого стану менші і становлять 61 у.б. ("Ослаблений"). Дереву III ярусу мають найменші числові значення життєвості – 42 у.б., що вказує на їх стан як "Сильно ослаблений".

У ЛКФЦ зони несприятливих екологічних умов закономірно виявлені невисокі показники життєвості дерев I-II-III ярусів – 68 у.б., що вказує на ослаблений їх стан (табл. 4). Сучасний життєвий стан дерев I та II ярусів оцінюється як "Ослаблений" – 66 у.б. Дереву I ярусу характеризуються найбільшими показниками життєвого стану – 72 у.б. Дереву II та III ярусів знаходяться в пригніченому стані та мають найменші показники життєвості, відповідно, 58 у.б. та 51 у.б.

**Біометричні характеристики деревостану ЛКФЦ.** Умовно контрольні природні фітоценози Гурівського лісу переважно зосереджені в максимально сприятливих екологічних умовах зростання, які відзначаються на їх біометричних характеристиках (табл. 5). Так, у цих фітоценозах природна густота I-III ярусів насаджень становить 1200 шт./га, їхня середня висота 18 м, діаметр стовбура – 20 см, запас стовбурної деревини – 530 м<sup>3</sup>/га та сума площ поперечних перерізів – 46 м<sup>2</sup>/га. Співвідношення між I, II і III ярусами для показників висоти дерев складає 1,0:0,9:0,5, а діаметру стовбура – 1,0:0,5:0,2.

Аналіз отриманих результатів показав, що в ЛКФЦ території з відносно сприятливими екологічними умовами середня густота дерев перших III ярусів становить 866 шт./га., висота – 16 м, діаметр стовбура – 25 см, середній запас деревини у фітоценозах – 216 м<sup>3</sup>/га, а сума площ поперечних перерізів – 36 м<sup>2</sup>/га. Такі біометричні показники є типовими для лісових фітоценозів інших регіонів

Таблиця 4. Життєвий стан деревостану ЛКФЦ Криворізького гірничо-металургійного регіону

Життєвий стан деревостану різних ярусів ЛКФЦ	Зони екологічних умов території розташування ЛКФЦ		
	Сприятливі	Відносно сприятливі	Відносно несприятливі
I+II+III ярусів	Бал	81-84	62-66
	Оцінка	Здоровий	Ослаблений
I+II ярусів	Бал	86-89	64-68
	Оцінка	Здоровий	Ослаблений
I ярусу	Бал	87-89	72-76
	Оцінка	Здоровий	Ослаблений
II ярусу	Бал	81-85	60-62
	Оцінка	Здоровий	Ослаблений
III ярусу	Бал	44-48	40-44
	Оцінка	Сильно ослаблений	Сильно ослаблений



Таблиця 5. Абсолютні біометричні показники деревостану ЛКФЦ Криворізького гірничо-металургійного регіону

Біометричні показники	Вертикальні яруси	Зони екологічних умов територій розташування ЛКФЦ							
		Сприятливі		Відносно сприятливі		Відносно несприятливі			
		M±m	CV%	M±m	CV%	M±m	CV%		
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Густина насаджень, шт./га	I	225±25	26	230±38	55	335±82	94	280±66	53
	II	275±45	31	291±62	70	670±108	63	340±93	61
	III	700±90	33	339±143	140	395±146	143	796±418	117
Середня висота, м	I	28±0,5	19	23±0,7	10	17±1,0	22	18±1,9	25
	II	25±0,8	21	18±0,5	8	13±1,1	31	12±1,4	25
	III	15±1,1	37	5±1,1	82	6±1,2	84	7±0,9	31
Середній діаметр, см	I	42±2,0	27	38±3,2	28	26±1,8	27	30±5,5	41
	II	21±1,4	27	25±2,7	36	18±1,3	28	21±4,5	47
	III	9,4±1,2	30	6±1,7	95	6±1,2	74	4±0,8	43

Продовження таблиці 5

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Запас стовбурної деревини, м <sup>3</sup> /га	I	390±25	25	221±17	26	118±19	64	148±45	71
	II	107±20	27	98±15	51	91±14	60	53±12	52
	III	33±3,5	33	6±2,4	126	6±2,4	154	8±5,4	142
Сума площ поперечних перерізів, м <sup>2</sup> /га	I	31±3,6	33	22±1,6	25	15±1,8	48	17±4,0	52
	II	9,5±1,4	36	12±1,9	51	15±2,2	56	9±1,4	35
	III	4,9±1,8	36	2±0,8	129	2±0,5	119	2±1,2	135

Примітки: М – середня арифметична, m – абсолютна похибка середньої, CV, % – коефіцієнт варіації

України [9, 12], проте співвідношення їх між I, II і III ярусами дещо відрізняється від контролю й за висотою дерев становить 1,0:0,8:0,2 та діаметром стовбура – 1,0:0,7:0,2. В ЛКФЦ з відносно несприятливими екологічними умовами середня густина насаджень I, II і III ярусів становить 1448 шт/га, висота 13 м та діаметр стовбура – 17 см. Водночас запас деревини насаджень складає 216 м<sup>3</sup>/га, а сума площ поперечних перерізів – 32 м<sup>2</sup>/га. Співвідношення між I, II і III ярусами дещо відмінна від контролю: висота дерев дорівнює 1,0:0,8:0,4, а діаметр стовбура – 1,0:0,7:0,2. Нині загально визнано, що інтегральні біометричні показники деревно-чагарникових рослин (середня висота і діаметр стовбура, запас деревини й сума площ поперечних перерізів дерев) є функцією їхніх біологічних особливостей та віку [6, 30, 38, 40]. Згідно з нашою точкою зору, для аналізу сучасного стану ЛКФЦ перспективне застосування відносних значень біометричних показників, які (зміни запасу та загальної продуктивності – м<sup>3</sup>\*га<sup>-1</sup>\*рік<sup>-1</sup>) апроксимуються поліномами другого порядку (квадратичної форми) [30, 38]. Численними дослідженнями [6, 9, 26, 30, 38] доведено, що до певного віку ЛКФЦ, зокрема до початку стадії їхньої руйнації, характерне збільшення показників змін запасу і загальної продуктивності. Після настання цієї фази відбувається їхнє поступове зменшення, що було враховано нами для аналізу ЛКФЦ Криворіжжя. Підраховано, що фітоценози Гурівського лісу досягають віку 120 років, і мають незначний приріст та найменші серед досліджених в екологічних зонах відносні біометричні показники (рис.).

Вік ЛКФЦ зони відносно сприятливих екологічних умов становить 60-80 років, що відповідає класу віку "Пристиглий". Водночас, вік фітоценозів зон зі складнішими екологічними умовами (відносно несприятливими та несприятливими) майже однаковий (50-60 років), що відповідає класу "Середньовіковий". Наявність аеротехногенного забруднення зумовлює інтенсивний ріст ЛКФЦ, що підтверджують зміни біометричних показників висоти і діаметра дерев першого й другого ярусів у зонах з відносно несприятливими та несприятливими екологічними умовами (рис.). Природна густина деревостану Гурівського лісу виявилася оптимальною для інтенсивнішого приросту суми поперечних перерізів та запасів стовбурної деревини. Тому відносні показники ЛКФЦ Криворіжжя виявилися дещо меншими, ніж контрольні.

Багаторічне функціонування ЛКФЦ зумовлено оптимальним співвідношенням дерев I, II та III ярусів (рис.1).

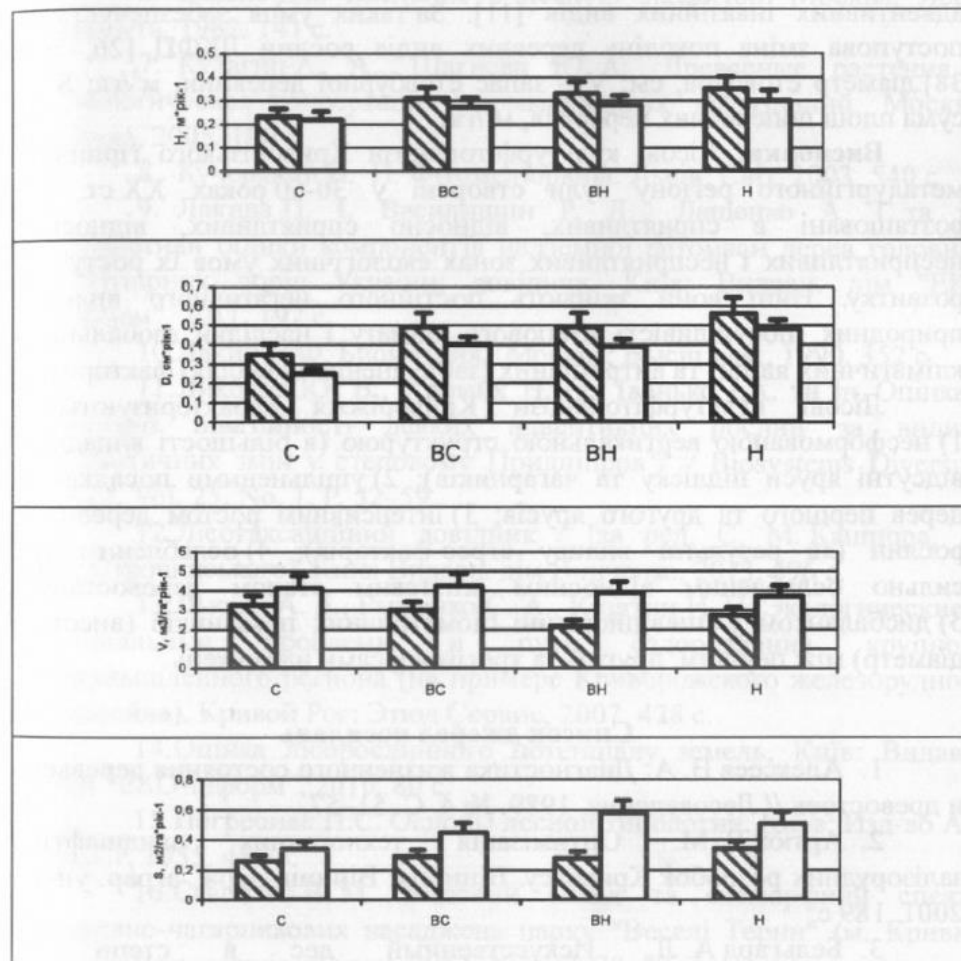


Рисунок 1. Відносні біометричні показники деревостану ЛКФЦ Криворізького гірничо-металургійного регіону

Зони екологічних умов росту та розвитку ЛКФЦ: С – сприятливі, ВС – відносно сприятливі, BH – відносно несприятливі, Н – несприятливі  
 ▨ – I ярус, □ – I та II яруси

Примітки: стандартне відхилення/або довірчий інтервал позначений на графіку, Н – середня висота стовбура, м; D – середній



Доведено, що природна структура дозволяє максимально ефективно використовувати екологічні ресурси територій розташування трав'яних і деревно-чагарникових фітоценозів з появою в них адвентивних інвазійних видів [11]. За таких умов забезпечується поступова зміна поколінь деревних видів рослин ЛКФЦ [26, 30, 38].  $d$  – діаметр стовбура, см;  $V$  – запас стовбурної деревини, м<sup>3</sup>/га;  $S$  – сума площ поперечних перерізів, м<sup>2</sup>/га.

**Висновки.** Лісові культурфітоценози Криворізького гірничо-металургійного регіону були створені у 30-60 роках ХХ ст. та розташовані в сприятливих, відносно сприятливих, відносно несприятливих і несприятливих зонах екологічних умов їх росту та розвитку. Нині вони зазнають постійного негативного впливу природних (посушливість степового клімату і наслідки глобальних кліматичних явищ) та антропогенних (забруднення довкілля) факторів.

Лісові культурфітоценози Криворіжжя характеризуються: 1) несформованою вертикальною структурою (в більшості випадків відсутні яруси підліску та чагарників); 2) ущільненими посадками дерев першого та другого ярусів; 3) інтенсивним ростом деревних рослин (як результат впливу стрес-факторів); 4) ослабленим та сильно ослабленим відносним життєвим станом деревостану; 5) дисбалансом у співвідношенні біометричних показників (висота, діаметр) між першим, другим та третім ярусами насаджень.

## Список літератури

1. Алексеев В. А. Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев / В. А. Алексеев // Лесоведение. – 1989. – № 4. – С. 51-57.
2. Артюр В. М. Оптимізація техногенних ландшафтів залізорудних розробок Кривбасу / В.М. Артюр. – Вінниця: Вінницький державний аграрний університет, 2001. – 189 с.
3. Бельгард А. Л. Искусственный лес в степи в биогеоценологическом освещении / А. Л. Бельгард // Вопросы степного лесоведения и лесной рекультивации земель: сборник научных трудов. – Днепропетровск: ДГУ, 1986. – С. 21-26.
4. Гром М. М. Лісова таксація / М.М. Гром. – Львів: УкрДЛТУ, 2005. – 352 с.
5. Добровольский И. А. Эколого–биогеоценологические основы оптимизации техногенных ландшафтов степной зоны Украины путем озеленения и облесения: автореф. дис. на соискание ученой степени доктора биол. наук: спец. 03.00.16 «Экология» / И. А. Добровольский; Днепропетровский государственный университет. – Днепропетровск, 1979. – 62 с.
6. Казенс Дж. Введение в лесную экологию / Дж. Казенс. – Москва: Лесная промышленность, 1982. – 141 с.
7. Кулагин А. А. Древесные растения и биологическая консервация промышленных загрязнений / А.А. Кулагин, Ю. А. Шагиева. – Москва: Наука, 2005. – 190 с.
8. Кучерявий В. П. Фітомеліорація / В. П. Кучерявий. – Львів: Світ, 2003. – 540 с.
9. Лакиза П. І. Нормативи оцінки компонентів надземної фітомаси дерев головних лісотвірних порід України: довідник / П.І. Лакида, Р.Д. Васишин, А.Г. Лашенко та ін.). – Київ: Видавничий дім «ЕКО інформ», 2011. – 192 с.
10. Лакин Г. Ф. Биометрия / Г.Ф. Лакин. – Москва: Высшая школа, 1990. – 352 с.
11. Лихолат Ю. В. Оцінка і прогноз інвазійності деяких адвентивних рослин за впливу кліматичних змін у степовому Придніпров'ї / Ю. В. Лихолат, Н.О. Хромих, І.А. Іванько, В.Л. Матюха, С.С. Кравець, О.О. Дідур, А.А. Алексеева, Л.В. Шупранова // Biosystems Diversity. – 2017. – 25(1). – С. 52-59.
12. Лісотаксаційний довідник / [за ред. С.М. Кашпора, А.А. Строчинського]. – Київ: Видавничий дім Вініченко, 2013. – 496 с.
13. Лысый А. Е. Экологические и социальные проблемы и пути оздоровления крупного промышленного региона (на примере Криворожского железорудного бассейна) / А. Е. Лысый, С. А. Рыженко, И. П. Козятин. – Кривой Рог: Этюд Сервис, 2007. – 428 с.
14. Оцінка лісорослинного потенціалу земель: методичний посібник. – Київ: Видавничий дім «ЕКО-інформ», 2010. – 80 с.
15. Погребняк П. С. Основы лесной типологии / П. С. Погребняк. – Киев: Издательство АН СССР, 1955. – 456 с.
16. Савосько В. М. Видовий склад та екоморфний спектр деревно-чагарникових насаджень парку «Веселі Терни» (м. Кривий Ріг) / В. М. Савосько // Інтродукція рослин. – 2013. – № 2. – С. 78-82.
17. Савосько В. М. Сучасний стан основних насаджень Довгинцівського дендропарку (м. Кривий Ріг) / В. М. Савосько, М.О. Квітко // Промислова ботаніка. – 2014. – Вип. 14. – С. 106-114.
18. Савосько В. М. Вміст і розподіл органічного вуглецю у культурбіогеоценозах деревних насаджень степу в умовах промислового регіону / В. М. Савосько // Вісник Львівського університету. Серія біологічна. – 2014. – Вип. – 64. – С. 226-234.
19. Савосько В. М. Ґрунтовий покрив Криворіжжя / В. М. Савосько // Фізична географія Криворіжжя: монографічна навчальна книга. – Кривий Ріг: Видавець Роман Козлов, 2015. – С. 133-150.
20. Савосько В. М. Еколого-біогеохімічні особливості листового опаду штучних деревних насаджень степу в умовах промислового регіону / В. М. Савосько // Вісник Львівського університету. Серія біологічна. – 2015. – Вип. 70. – С. 144–154.
21. Савосько В. М. Еколого-ботанічна обумовленість поширеності деревно–чагарникових видів у визначних парках та скверах історичного центру Криворіжжя / В. М. Савосько, Н. В. Товстоляк // Інтродукція рослин. – 2016. – № 3. – С. 85-95.
22. Савосько В. М. Сучасний життєвий стан лісових культурфітоценозів Криворіжжя / В. М. Савосько, В. М. Квітко // Вісник Львівського університету. Серія біологічна. – 2017. – Вип. 75. – С. 75-82.



23. Савосько В. М. Еколого-біогеохімічні маркери життєвого стану деревних рослин лісових культурфітоценозів в умовах степу та промислового регіону / В. М. Савосько, Ю. В. Лихолат, І. П. Григорюк, Є. М. Богач, Б. Є. Якубенко // Науковий вісник НУБіП України. Серія: біологія, біотехнологія, екологія. – 2017. – № 270. – С. 44.-52.
24. Сірик А. А. Природна стиглість лісових насаджень в степу України / А. А. Сірик // Наукові праці Миколаївського державного гуманітарного університету імені Петра Могили. Серія Екологія. – 2000. – Вип. 1, Т. 6. – С. 20-22.
25. Сметана М. Г. Екологічний потенціал лісових екосистем південного Криворіжжя / М. Г. Сметана // Вісник Криворізького технічного університету. – 2006. – Вип. 12. – С. 277-281.
26. Спурр С. Г. Лесная экология / С.Г. Спур. – Москва: Лесная промышленность, 1984. 480 с.
27. Сукачев В. Н. Основы лесной биогеоценологии / В. Н. Сукачев , Н.В. Дылис. – Москва: Наука, 1964. 318 с.
28. Федоровский В. Д. Древесные растения Криворожского ботанического сада: итоги интродукции (за 25 лет) / В. Д. Федоровский, А. Е. Мазур. – Днепропетровск: Издательство «Перспект», 2007. – 256 с.
29. Черноземы ССР (Украина) / Под ред. В.М. Фридланда. – Москва: Колос, 1981. – 256 с.
30. Barnes V.V. Forest Ecology / V.V. Barnes, D.R. Zak , S.R. Denton. New York: John Wiley & Sons Inc., 1997. 774 p.
31. Bradshaw C.J.A. Global estimates of boreal forest carbon stocks and flux / C.J.A. Bradshaw, I.G. Warkentin. // Global and Planetary Change. – 2015. – № 128. – P. 24–30.
32. Broadmeadow. M Climate change and the future for broadleaved tree species in Britain / M. Broadmeadow, D. Ray, C.J.A. Samuel // Forestry. – 2005. – № 78. – P. 145-161.
33. Chersich S. Climate change impacts on the Alpine ecosystem: an overview with focus on the soil – a review / S. Chersich, K. Rejšek, V. Vranova, M. Bordoni, C. Meisina // Journal of forest science. – 2015. – № 61 (11). – P. 496-514.
34. Crozier M.J. Deciphering the effect of climate change on landslide activity: a review / M.J. Crozier // Geomorphology. – 2010. – № 124. – P. 260-267.
35. Hadaš P. 2000. Analysis of the climate as a stress factor to forest ecosystems / P. Hadaš // Ekologia (Bratislava). 2000. – № 19. – P. 162-176.
36. Lykholat Yu. Assessment and prediction of viability and metabolic activity of *Tilia platyphyllos* in arid steppe climate of Ukraine / Yu. Lykholat, A. Alekseeva, N. Khromykh, I. Ivanko, M. Kharytonov, I. Kovalenko // Agriculture and Forestry. Podgorica. – 2016. – Vol. 62, Issue 3. – P. 65-71.
37. Lykholat Yu. Metabolic responses of steppe forest trees to altirudeassociated local environmental changes / Yu. Lykholat, N. Khromyk, I. Ivanko, I. Kovalenko, L. Shupranova, M. Kharytonov // Agriculture and Forestry. Podgorica. – 2016. – Vol. 62, Issue 2. – P. 163-171.
38. Perry D.A. Forest Ecosystems / D.A. Perry. – Baltimore: The Johns Hopkins Press, 1994. –656 pp.
39. Riedl M. Analysis of the perceived condition of forests in the Czech Republic / M. Riedl, L. Šišák // Journal of forest science. – 2013. – № 59 (12). – P. 514-519.
40. Samec P. A Static model of abiotic predictors and forest ecosystem receptor designed using dimensionality reduction and regression analysis / P. Samec, P. Rychtecká, P. Tuček, J. Bojko, M. Zapletal, P. Cudlín // Baltic Forestry. – 2016. – № 22(2). – P. 259-274.
41. Schroder W. Methodology to assess and map the potential development of forest ecosystems exposed to climate change and atmospheric nitrogen deposition: A pilot study in Germany / W. Schroder, S. Nickel, M. Jenssen, J. Riediger // Science of the Total Environment. – 2015. –№ 521. – P. 108-122.
42. Spathelf P. Climate change impacts in European forests: the expert views of local observers / P. Spathelf, E.V.D. Maaten, M.V.D. Maaten-Theunissen, M. Campioli, D. Dobrowolska // Annals of Forest Science. – 2014. – № 71. – P. 131-137.
43. Yang J. The urban forest in Beijing and its role in air pollution reduction / J. Yang, J. McBride, J. Zhou, Z. Sun // Urban Forestry & Urban Greening. – 2005. N 3. P. 65–78.

## ANNOTATION

### THE CULTIVATED FOREST COMMUNITY AT KRYVYI RIH ORE AND METALLURGICAL BASIN

V.M. Savosko, M.O. Kvitko, Yu.W. Lykholat, I.P. Grygoryuk, M.M. Nazarenko

One of the most important factors in optimizing the conditions of human life in industrialized regions of Ukraine is the creation of cultivated forest communities (CFC). However, artificial trees and shrubs are developed under certain natural laws. Depending on their characteristics and the environmental conditions of the placement of territories, further development of the vectors of progress and regression of these plantations is possible.

That is why the elucidation of the factors influencing the future development of artificial tree plantations and the mechanisms of their action makes it possible to understand the philosophy of this phenomenon. The first step in solving this pressing problem is to study the functioning of the state of the main indicators of the cultivated forest communities in the environmental conditions at Kryvorizhzhya.

Objectives of this study were the following: (i) to find, organize and classify the ecological conditions of CFC's location area; (ii) to determine the general characteristics of the CFC stand (origin, age, floristic composition, presence of a vertical structure); (iii) to establish the vitality of the CFC stand; (iv) to analyze the absolute and relative biometric indices of the CFC stand (tree density, an average diameter and heights of trees, volume of large wood, stand basal area).

*Materials and methods.* During 2013-2016, cultivated forest community, which are located in contrasting ecological conditions and represent all the major varieties of the wood-shrub plantations of the region, were investigated. Objects of park and gardens, sanitary-protective, water protection and urban protection forest districts have been studied. For control, natural forest communities at the Gurivsky forest (Dolynska district, Kirovograd region) were used. These forest communities are located in the floodplain of the Bokova River and distant more than 30 km from industrial enterprises.

Monitoring sites (35 units) were laid in forest communities. In the monitoring sites, the vertical structure of the tree stands was established and the height, diameter of the trunk 1.3 m from the ground of trees of the first-third tiers was measured. In the office, an amount of cross-sectional area of trees and a stand volume were calculated. The life condition of plantations was established by V.A. Alekseev. The results of measurements and calculations were statistically processed.

*Results and discussion.* As known environmental conditions of plant growth and development are determined by the influence of natural and anthropogenic factors. Moreover, among the most important natural factors are soil conditions, soil fertility and moisture. While both anthropogenic atmospheric pollutants environmental factors are the most critical for the growth and development of woody plants.

According to the atmospheric assessment by Professor I.A. Dobrovolsky emit air pollution zones: 1) significant pollution zone, 2) relatively large area of contamination, 3) medium contamination zone, 4) minor contamination zone, 5) periodic small area of contamination.

Comparing the effect of natural and anthropogenic factors, we have the selection zone ecological conditions of cultivated forest community growth and development, namely: 1) Zone of favorable environmental conditions; 2) Zone of relatively favorable environmental conditions; 3) Zone of relatively unfavorable environmental conditions; 4) Zone adverse environmental conditions.

Cultivated forest communities at Kryvorizhzhya were created mainly in the 30's and 50's and 60's of the 20th century. According to the results of our research, the dominant species of these are *Quercus robur*, *Fraxinus excelsior*, *Ulmus laevis*, *Robinia pseudoacacia*. In addition, *Acer campestre*, *Acer negundo*, *Quercus rubra* were used in plantations. In some cases, *Tilia cordata*, *Pinus sylvestris* were used. It should be noted that in the cultivated forest communities at Kryvorizhzhya also there are invasive species dendrological exotic is like *Robinia pseudoacacia*, *Acer negundo*, *Gleditsia triacanthos*, *Ailanthus altissima*, *Caragana arborescens*, *Amorpha fruticosa*.

In some cases, in particular in areas of gardens and parks, where in fact there is no work of care, these invasive species of dendrological exotic are actively developing and suppressing autochthonous species of trees and shrubs.

Absolute biometric characteristics (tree density, an average diameter and heights of trees, volume of large wood, stand basal area) of cultivated forest communities in Kryvorizhzhya are typical for forest communities from other regions of Ukraine and the world and in fact do not depend on the ecological conditions of their location. However, there is an imbalance in the ratio of individual indicators (average height, average diameter) between the first, second and graded tiers of communities.

The age of the ripeness of forest communities from Gurivsky forest naturally causes the least significant relative biometric characteristics. Influence of aerotechnogenic contamination causes more intensive growth of cultivated forest community at Kryvorizhzhya. This is evidenced by the relative biometric mean of the average height and average diameter of the trees of the 1st and 2nd tiers. However, the intensity of the increase in the amount of cross sections and, especially, the stocks of stem wood in cultivated forest community is less than control, where there is a more optimal natural density of trees.

*Conclusions.* At Kryvyi Rih Ore and Metallurgical Basin the cultivated forest communities were created in the 30-60 years of the twentieth century and located in favorable, relatively favorable, relatively unfavorable and unfavorable areas for their growth and development ecological conditions. In our time, the cultivated forest communities are constantly negatively affected by natural (aridity of the steppe climate and the effects of global climatic phenomena) and anthropogenic (environmental pollution) factors.

At Kryvyi Rih Ore and Metallurgical Basin the cultivated forest communities are characterized by: 1) unformed vertical structure; 2) compacted planting trees of the first and second tiers; 3) intensive tree growth; 4) weakened and severely weakened the vitality state of the tree-stands; 5) an imbalance in the ratio of biometric indices between the first, second and third tiered plantations.



*Наукове видання*

# **ФЛОРИСТИЧНЕ І ЦЕНОТИЧНЕ ІЗНОМАНІТТЯ УВІДНОВЛЕННІ, ОХОРОНІ ТА ЗБЕРЕЖЕННІ РОСЛИННОГО СВІТУ**

**Монографія**

**Автори:**

Алексеева А. А., Базяк Т. О., Балалаєва О. Ю., Белемець Н. М., Белінська М. М., Булах П. С., Вакулик І. І., Власенко А. С., Галкін С. І., Гордієнко Д. С., Горелов О. М., Григорюк І. П., Гуцало І. А., Дем'янчук П. М., Дзуренко Н. І., Дубина Д. В., Калашнікова Л. В., Квітко М. О., Китаєв О. І., Клименко А. В., Коваль І. В., Колесніченко О. В., Коломійчук В. П., Лещенко О. Ю., Лещенко Ю. В., Лихолат Ю. В., Ліханов А. Ф., Маурер В.М., Меженська Л. О., Меженський В. М., Михайлович Н. В., Мірошник Н. В., Міськевич Л. В., Назаренко М. М., Пида С. В., Пиковський М. Й., Попович С. Ю., Рубцова О. Л., Савоськіна А. М., Савосько В. М., Сасюк А. В., Сегеда Ю. Ю., Степаненко Н. П., Тесленко І. К., Тригуба О. В., Устименко П. М., Федорончук М. М., Хромих Н. О., Чижаньков В. І., Чурілов А. М., Яворівський Р. Л., Яворовський П. П., Якубенко Б. Є., Якубенко Н. Б., Janeczko E., Woźnicka M., Łukaszkiwicz J.

За загальною редакцією С. М. Ніколаєнка

Редакційна колегія: П. І. Лакида, Р. Д. Васишин, Б. Є. Якубенко,  
Р. Кальбарчик, Ю. М. Марчук, І. П. Григорюк, А. І. Карпук,  
С. Ю. Попович, С. Б. Ковалевський, О. В. Колесніченко,  
В. М. Меженський, Л. О. Меженська,  
А. П. Тertiшний (секретар).

Відповідальний за випуск д. б. н., проф., Б. Є. Якубенко

Переклад передмови здійснено *Тertiшним А.П.*

Керівник видавничого проекту *Зарицький В.І.*  
Комп'ютерний дизайн *Щербина О.П.*

Підписано до друку 12.04.2018. Формат 60x84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Папір офсетний. Друк офсетний. Гарнітура Times New Roman.  
Умовн. друк. аркушів – 31,06. Обл.-вид. аркушів – 29,14.  
Тираж 300.

«Видавництво Ліра-К»  
Свідоцтво № 3981, серія ДК.  
03115, м. Київ, вул. Ф. Пушиної, 27, оф. 20-22  
тел./факс (044) 247-93-37; 228-81-12  
Сайт: [lira-k.com.ua](http://lira-k.com.ua), редакція: [zv\\_lira@ukr.net](mailto:zv_lira@ukr.net)