

Н. С. Терлига, к.б.н., старший науковий співробітник
Н. М. Данильчук, молодший науковий співробітник
Ю. С. Юхименко, молодший науковий співробітник
Криворізький ботанічний сад НАН України,
вул. Маршака, 50, Кривий Ріг, 50089, Україна, e-mail: yukhimenkoj@ukr.net

СТРУКТУРА ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ ПАРКУ ІМ. БОГДАНА ХМЕЛЬНИЦЬКОГО ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇХ РОЗВИТКУ (М. КРИВИЙ РІГ, ДНІПРОПЕТРОВСЬКА ОБЛ.)

Досліджено таксономічний склад культивованої дендрофлори міського парку ім. Богдана Хмельницького м. Кривий Ріг (Дніпропетровська область). Здійснено систематичний, біоморфологічний, географічний аналіз культивованої дендрофлори парку. Визначено, що в зелених насадженнях парку зростають 63 види, 2 гібриди та 10 культиварів листяних та хвойних порід, які належать до 46 родів, 26 родин та 2 відділів. Найбільш чисельно за кількістю видів і культиварів представлені родини Rosaceae Juss. – 21,3 %, Salicaceae Mirb. – 12 % та Aceraceae Juss. – 10,6 %. Запропоновані заходи оптимізації зелених насаджень об'єктів загального користування Кривого Рогу.

Ключові слова: парк, культивована дендрофлора; Кривий Ріг; різноманіття; систематична і вікова структура; життєвий стан.

Кривий Ріг розташований в степовій зоні України, на злитті річок Інгулець та Саксагань і відноситься до помірно-континентальної семіаридної кліматичної підзони [14, 19]. Сума опадів за вегетаційний період складає близько 240 мм, а за рік – 400–459 мм; сумарний річний дефіцит зволоження – 481 мм. За адміністративним розподілом Кривий Ріг охоплює територію площею 4,75 тис. км², з якої 4,51 тис. км² (94,9 %) віднесено до антропогенно трансформованої [6]. У місті діє 104 промислових підприємства і п'ять гірничо-збагачувальних комбінатів з видобутку та переробки залізорудної сировини, діяльність яких призводить до забруднення атмосферного повітря та ґрунту, порушення гідродинамічного режиму підземних вод та ін. [25].

Найактивніша робота зі створення насаджень різного функціонального призначення на Криворіжжі проводилась у два періоди – 30–40-х і 50–60-х рр. ХХ ст. [1]. Втім, вже на сьогодні, в умовах постійних кліматичних змін та значного техногенного навантаження, відбувається прискорене «старіння» деревних та чагарникових рослин, які є найуразливішими об'єктами озеленення.

Парк ім. Б. Хмельницького є одним з найбільших за площею (42 га) та типовим в архітектурно-планувальному аспекті у системі озеленення серед об'єктів загального користування Кривого Рогу. Південна частина парку заснована у

1935 р., а подальше його будівництво було продовжено лише у 1956 р. (північна частина). Він розташований біля найпотужнішого у місті металургійного комбінату «АрселорМіттал Кривий Ріг», на перехресті автомобільних доріг з інтенсивним рухом автотранспорту. Відомості про таксономічне різноманіття дендрофлори парку вперше наводить І. І. Добровольський у 1966 році, який зафіксував у ньому 53 види деревних рослин [5]. На теперешній час значна частка деревно-чагарникових насаджень досягла вікової межі і поступово втрачає свої функції у структурі зелених насаджень парку.

Соціально-економічні зміни у суспільстві, характерні для останніх десятиліть, поставили низку нових проблем, пов'язаних з відсутністю комплексного підходу до вирішення загальних питань щодо збереження існуючих насаджень у великих промислових містах. У зв'язку з цим метою роботи було дослідження структури і динаміки таксономічного складу дендрофлори парку ім. Б. Хмельницького, визначення стану деревно-чагарникових насаджень і розробка пропозицій щодо оптимізації насаджень в умовах техногенного та рекреаційного навантаження.

Матеріали та методи досліджень

Таксономічний склад культивованої дендрофлори визначали в польових умовах і за зібраним гербарним матеріалом, використовуючи довідники [3, 4]. Назви рослин наведені згідно з Міжнародним кодексом ботанічної номенклатури і представлені у таблиці 1 [16]. Термін «культivar» застосований як для рослин, що введені з дикої природи до культури, так і для рослин, що сформовані у культурі [16]. Життєвий стан листяних дерев оцінювали за шкалою, розробленою Л. С. Савельєвою (VIII балів – період найбільшого росту, VII балів – послаблення росту, VI балів – відсутність верхівкового приросту, V балів – приріст на бічних гілках, IV балів – приріст на нижніх гілках, III бали – приріст за рахунок «вовчків», II бали – приріст лише за рахунок вертикальних пагонів стовбуру зі сплячих бруньок, I бал – приріст порослі) [22], листяних чагарників – за шкалою З. І. Лучник (1 бал – високий, 2 бали – помірний, 3 бали – слабкий, 4 бали – низький, 5 балів – дуже низький) [15], хвойних рослин – за шкалою В. Т. Ярмішко (1 – здорове дерево, 2 – пошкоджене, 3 – сильно пошкоджене, 4 – відмираюче, 5а – свіжий сухостій, 5б – старий сухостій) [26]. Географічний аналіз проведено на основі флористичного районування Земної кулі А. Л. Тахтаджяна [24]. Біоморфологічний аналіз культивованої дендрофлори проводили за І. Г. Серебряковим [23], розподіл дерев та чагарників за класами висоти – за шкалою О. І. Колєснікова (для дерев: I – 20 м, II – 10–20 м, III – 5–10 м; для чагарників: I – 2–5 м, II – 1–2 м, III – 0,5–1 м) [8]. За віком дерева були розподілені за наступними групами: I – 0–20 років; II – 21–40, III – 41–60, IV – 61–80, V – 81–100; чагарники: I – 0–10 років; II – 11–20, III – 21–30, IV – 31–40 [17]. Вік дерев та чагарників визначали непрямим методом, враховуючи видову приналежність, діаметр стовбуру дерев, їх загальний стан, умови місцезростання та ін. [17].

Результати дослідження та їх обговорення

Сучасна дендрофлора парку представлена 63 видами, 2 гібридами та 10 культиварами, які належать до 46 родів, 26 родин та 2 відділів. Основу насаджень парку складають покритонасінні (Magnoliophyta) – 59 видів, 2 гібриди і 8 культиварів (92 %). Голонасінні (Pinophyta) представлені обмежено – лише 4 види та 2 культивари (8 %). Найбільше таксономічне різноманіття характерно для родин Rosaceae Juss. – 15 видів та 1 гібрид (21,3 %), Salicaceae Mirb. – 6 видів, 2 гібриди та 1 культивар (12 %) і Aceraceae Juss. – 6 видів та 2 культивари (10,6 %) (табл. 1). За таксономічним складом найбагатшими родами є *Acer* L. – 6 видів та 2 культивари (10,6 %), *Populus* L. – 4 види та 1 гібрид (6,6 %), *Salix* Mirb. – 2 види та 2 культивари (5,3 %), *Ulmus* L. – 3 види (4 %), *Fraxinus* L. – 2 види та 1 культивар (4 %), *Picea* A. Dietr. – 2 види та 2 культивари (5,3 %) (табл. 1). Більшість родин (19) представлено 1–2 видами. Слід відмітити, що за структурою і таксономічним складом дендрофлора парку ім. Б. Хмельницького подібна до інших 22 досліджених нами парків Кривого Рогу [13, 18], а родини Rosaceae і Salicaceae є найпоширенішими в міських парках інших регіонів України [10, 11, 12].

Порівняння сучасного таксономічного складу дендрофлори парку зі списком, який наводить І. І. Добровольський [5], дозволили виявити деякі зміни. Із 17 домінантних видів, що зростали у 1966 р., на сьогодні залишилося лише 8 видів деревно-чагарникових рослин – *Acer negundo*, *A. platanoides*, *A. pseudoplatanus*, *Swida alba*, *Robinia pseudoacacia*, *Aesculus hippocastanum*, *Populus bolleana*, *Populus italica*.

За життєвими формами домінантними групами в дендрофлорі парку є дерева – 53 види та культивари, меншою кількістю представлені кущі – 22 видами. Втім, станом на 1966 р. у дендрофлорі парку зросло 29 видів дерев та 24 – чагарників [5]. Зі складу культивованої дендрофлори парку зникло 6 видів дерев і чагарників – *Amorpha fruticosa* L., *Ulmus foliacea* Gilib., *Populus balsamifera* L., *Populus alba* L., *Fraxinus viridis* Michx., які І. І. Добровольським [5] були визначені домінантними.

За флористичним розподілом культивована дендрофлора парку ім. Б. Хмельницького, як і інших досліджених нами об'єктів озеленення Кривого Рогу [1], представляє шість флористичних областей помірної зони [24]. Географічний аналіз свідчить про значне переважання видів із Циркумбореальної області (57 %), далі йдуть Атлантико-Північноамериканська (16 %), Східноазійська (13 %), Ірано-Туранська (11 %), Середземноморська (1,5 %) та область Скелястих гір (1,5 %).

В насадженнях парку за класами висоти переважають дерева першої величини – 56,7 % від загальної їх чисельності (30 видів та культиварів), в меншій кількості представлені дерева другої – 24,5 % (13 видів і культиварів) та третьої величини – 18,8 % (10 видів і культиварів) (табл. 1).

Таблиця 1

**Біометрична характеристика видів і культиварів деревних рослин,
що зростають у парку ім. Богдана Хмельницького**

Назва родини, виду, культивуру	Висота, м		Діаметр*		Життєва форма	Життєвий стан, бали	Вікова група
	M±m	Cv,%	M±m	Cv,%			
1	2	3	4	5	6	7	8
ACERACEAE JUSS.							
<i>Acer campestre</i> L.	15,0**	-	40,0	-	Д	V-VII	III
<i>Acer negundo</i> L.	15,1±0,5	6,5	41,6±3,4	26,2	Д	III-VII	III
	17,0	-	72,0	-	Д	III-IV	IV
<i>Acer platanoides</i> L.	9,4±1,7	56,4	19,0±4,4	73,0	Д	VII	I
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	15,3±0,8	18,4	36,5±3,6	37,3	Д	V-VII	III
<i>Acer platanoides</i> L. 'Globosum'	4,0±0,2	18,6	18,5±1,0	20,0	Д	VII	II
<i>Acer pseudoplatanus</i> L. 'Purpureum'	14,3±0,24	4,2	38,8±0,6	3,8	Д	VII	III
<i>Acer saccharinum</i> L.	13,9±0,42	6,1	50,1±1,2	4,1	Д	V	III
	17,0	-	83,0	-	Д	V	IV
<i>Acer tataricum</i> L.	3,0±0,7	49,0	16,5±4,4	53,6	Д	VII	II
ANACARDIACEAE R. BR.							
<i>Cotinus coggygria</i> Scop.	3,4±0,2	7,5	3,0±0,16	10,7	К	II	III
BERBERIDACEAE JUSS.							
<i>Berberis vulgaris</i> L.	1,9±0,4	8,3	1,5±0,1	6,2	К	II	III
BETULACEAE GRAY							
<i>Betula pendula</i> Roth	9,4±0,4	15,8	20,3±1,0	17,0	Д	VII	II
<i>Betula pubescens</i> Ehrh.	11,6±0,8	31,0	27,2±2,2	36,0	Д	VII	II
BUXACEAE DUMORT.							
<i>Buxus sempervirens</i> L.	0,5±0,06	2,2	0,4±0,02	11,2	К	II-III	II
BIGNONIACEAE JUSS.							
<i>Catalpa bignonioides</i> Walter	5,6±0,4	13,3	15,0±0,6	5,9	Д	VII	II
CAESALPINIACEAE R. BR.							
<i>Gleditsia triacanthos</i> L.	15,2±0,7	8,5	27,5±1,8	26,0	Д	III-VII	III

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5	6	7	8
CAPRIFOLIACEAE JUSS.							
<i>Lonicera tatarica</i> L.	1,5±0,2	23,2	1,3±0,1	12,3	К	II	II
<i>Weigela florida</i> (Bunge) A. DC.	1,6±0,2	-	1,4±0,3	-	К	II	II
CORNACEAE BERCHT. ET J. PRESL							
<i>Swida alba</i> Opiz	1,9±0,2	19,5	1,8±0,3	15,2	К	II	II
FABACEAE LINDL.							
<i>Caragana arborescens</i> Lam. 'Pendula'	1,8	-	1,6	-	К	II	II
<i>Laburnum anagyroides</i> Medic.	4,0	-	3,2	-	К	VII	II
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	15,2±1,1	30,6	37,2±4,4	39,7	Д	VI-VII	III
	20,0±1,3	10,2	70,0±2,5	11,3	Д	III-V	IV
<i>Robinia pseudoacacia</i> L. 'Umbraculifera'	4,2±0,4	19,9	28,6±1,0	8,1	Д	VI-VII	III
<i>Styphnolobium japonica</i> (L.) Schott.	11,1±1,6	17,9	39,7±3,6	33,8	Д	V-VII	III
	17,0±3,3	20,3	68,0±3,1	18,5	Д	III-V	IV
FAGACEAE DUMORT.							
<i>Quercus iberica</i> M. Bieb.	8,0	-	18,0	-	Д	VII	II
<i>Quercus robur</i> L.	15,6±0,6	17,8	37,2±2,8	33,6	Д	VI-VII	III
HIPPOCASTANACEAE TORR. ET GRAY							
<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	8,6±0,6	26,0	23,4±2,1	34,9	Д	VII	II
HYDRANGEACEAE DUMORT							
<i>Philadelphus latifolius</i> Schrad. et DC.	2,6±0,2	19,2	2,1±0,8	21,3	К	II	II
JUGLANDACEAE A. RICH. EX KUNTH							
<i>Juglans regia</i> L.	5,9±0,8	30,8	19,8±2,6	29,8	Д	VIII	I
MORACEAE GAUDICH.							
<i>Morus alba</i> L.	9,6±1,6	66,0	22,2±3,3	57,7	Д	VI-VII	II
	20,0±2,3	24,2	50,0±3,5	35,6	Д	V-VI	III

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Morus alba</i> L. 'Pendula'	1,8±0,1	20,3	11,1±0,9	22,2	Д	VII	I
OLEACEAE HOFFMANNS. ET LINK							
<i>Fraxinus excelsior</i> Boiss.	13,7±1,7	27,3	30,4±2,8	20,9	Д	V-VII	III
<i>Fraxinus excelsior</i> Boiss. 'Diversifolia'	14,8±1,1	16,3	37,2±2,7	16,3	Д	VI	III
<i>Fraxinus lanseolata</i> Borkh.	15,1±0,8	18,7	36,7±3,4	33,4	Д	VI-VII	III
	18,0±0,9	8,2	56,0±1,2	9,1	Д	III-V	IV
<i>Forsythia europaea</i> Degen et Bald.	1,9±0,3	39,8	1,7±0,5	27,8	Д	II	III
<i>Ligustrum vulgare</i> L.	1,8±0,1	11,8	1,6±0,8	19,5	К	II	III
<i>Syringa vulgaris</i> L.	2,6±0,3	24,0	2,3±0,5	34,3	К	II	III
ROSACEAE JUSS.							
<i>Armeniaca vulgaris</i> Lam.	8,9±0,5	17,0	27,2±4,1	33,4	Д	VII	II
	13,5±0,7	18,2	50,0±0,5	15,2	Д	VII	IV
<i>Cerasus avium</i> (L.) Moench.	10,0	-	64,0	-	Д	VII	IV
<i>Cerasus tomentosa</i> (Thunb.) Yas. Endo	1,9±0,5	10,5	1,6±1,2	12,3	К	VII	III
<i>Chaenomeles maulei</i> (Mast.) C. K. Schneid.	0,5±0,03	13,5	0,4±0,03	11,4	К	II	III
<i>Crataegus fallacina</i> Klokov	1,7±0,2	9,6	1,5±0,3	7,8	К	VII	III
<i>Cydonia oblonga</i> Mill.	3,2±0,4	9,6	2,8±0,3	11,9	К	II	III
<i>Malus domestica</i> Borkh.	4,2±0,4	19,9	12,6±1,0	18,3	Д	VII	II
<i>Padellus mahaleb</i> (L.) Vassilcz.	2,9±0,2	12,9	10,2±0,5	10,4	Д	VII	I
<i>Physocarpus intermedius</i> (Rydb.) C.K. Schneid.	1,7±0,3	12,3	1,5±0,8	11,3	К	II	III
<i>Physocarpus opulifolia</i> Raf.	1,7 ±0,4	8,5	1,5 ±0,2	10,2	К	II	III
<i>Prunus domestica</i> Thunb.	3,6±0,6	30,6	10,5±0,6	19,9	Д	VII	I
<i>Prunus pissardi</i> Carrière	5,0±0,3	14,1	13,2±1,1	18,1	Д	VII	II
<i>Pyrus communis</i> L.	5,0	-	15,0	-	Д	VII	II
<i>Rosa canina</i> L.	1,7±0,2	30,0	1,8 ±0,3	25,3	К	II	II
<i>Rubus caesius</i> L.	1,5 ±0,7	18,5	1,9±0,4	18,5	К	VII	III

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Sorbus aucuparia</i> L.	4,5±0,6	39,8	11,7±1,0	27,0	Д	VII	I
<i>Spiraea x vanhouttei</i> (Briot.) Zabel	1,6±0,2	28,1	1,4 ±0,6	24,3	К	II	III
RUTACEAE JUSS.							
<i>Ptelea trifoliata</i> L.	4,0	-	2,5	-	К	VII	I
SALICACEAE MIRB.							
<i>Populus bolleana</i> Mast.	17,9±0,8	20,0	86,6±9,4	48,7	Д	VI-VII	IV
	24,0	-	120,0	-	Д	V	V
<i>Populus x berolinensis</i> K. Koch.	17,1±0,7	7,2	38,6±2,6	14,8	Д	VII	III
<i>Populus italica</i> Du Roi	21,5±0,6	7,7	58,7±1,5	8,2	Д	V-VII	IV
	25,0	-	72,0	-	Д	V	V
<i>Populus nigra</i> L.	25,0	-	112,0	-	Д	VII	V
<i>Populus simonii</i> Carrière	18,0	-	90,0	-	Д	VI	V
<i>Salix alba</i> L.	10,0	-	45,0	-	Д	VII	II
	24,0	-	120,0	-	Д	V	V
<i>Salix alba</i> L. 'Vitellina pendula'	14,7±1,6	27,2	80,0±7,8	24,0	Д	VI-VII	IV
<i>Salix fragilis</i> Host	10,5±0,5	10,6	40,6±2,8	15,3	К	VII	II
<i>Salix matsudana</i> Koidz. 'Tortuosa'	7,0	-	21,0	-	Д	VII	II
SIMAROUBACEAE DC.							
<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	4,3±0,3	14,4	6,2±0,9	37,2	Д	V-VII	I
TILIACEAE JUSS.							
<i>Tilia cordata</i> Mill.	11,36±0,6	22,4	28,8±1,9	29,0	Д	VII	II
	20,0	-	115,0	-	Д	VII	V
<i>Tilia tomentosa</i> Moench.	7,0	-	20,0	-	Д	VII	I
ULMACEAE MIRB.							
<i>Ulmus campestris</i> L.	16,5±0,4	7,0	46,9±3,1	20,7	Д	III-VII	III
<i>Ulmus glabra</i> Huds.	17,0±0,4	6,3	49,9±6,5	36,8	Д	VII	III
	18,0	-	67,0	-	Д	V-VI	IV
<i>Ulmus laevis</i> Pall.	16,8±0,3	4,7	47,2±5,3	35,3	Д	VII	III
	18,0	-	72,0	-	Д	V-VI	IV
VITACEAE JUSS.							
<i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.) Planch.	7,8±1,05	35,5	1,1±0,06	17,2	К	II	II

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5	6	7	8
CUPRESSACEAE GRAY							
<i>Juniperus sabina</i> L.	0,5	-	0,8	-	К	II	III
<i>Platycladus orientalis</i> (L.) Franco	2,8±0,4	55,3	1,7±0,3	35,2	К	III	III
PINACEAE SPRENG. EX RUDOLPHI							
<i>Picea abies</i> (L.) H. Karst.	13,7±0,4	10,8	20,5±1,3	20,6	Д	II-III	III
<i>Picea pungens</i> Engelm.	11,3±0,5	8,5	29,0±1,5	10,4	Д	II-IV	III
<i>Picea pungens</i> 'Coerulea'	8,5±0,3	21,4	28,3±3,1	30,2	Д	II-IV	III
<i>Picea pungens</i> 'Glauca'	8,3±0,6	25,6	27,1±2,8	29,8	Д	II-IV	III

Примітка: *для дерев вказаний діаметр стовбура (см), для чагарників – діаметр крони (м), **рослина відмічена в одному екземплярі.

Серед чагарників найчисельнішою є група високорослих чагарників – 81,8 % від загальної їх кількості (18 видів та культиварів), низькорослі – представлені 3 видами (13,5 %), середньорослі – одним видом (0,7 %) (табл. 1). Середньо- і низькорослі чагарники надають особливої декоративності парковим композиціям, втім нечисельне їх представництво (2–20 %) відмічене у більшості досліджених нами об'єктів озеленення Кривого Рогу [13, 18]. Тому в закритих просторах можна рекомендувати створювати другий і частково третій яруси за рахунок довговічних тінювотривалих чагарників.

Вікова структура насаджень парку ім. Б. Хмельницького формувалась за рахунок висаджування нових рослин у різні періоди. В них виявлені дерева віком від 5 до 90 років. За результатами аналізу вікової структури деревних насаджень парку виділено п'ять груп (табл. 1). У південній його частині дерева віком 71–90 р. становлять 30 % від загальної їх кількості, 51–70 р. – 40 %, 31–50 р. – 20 %, 10–30 р. – 10 %. Чисельність найстаріших дерев віком понад 80 р. становить 10 %, більшість з яких мають задовільні показники життєвого стану (табл. 1). У північній частині парку значну частку насаджень складають дерева віком 51–70 р. (55 %); чисельною є і вікова група 31–50 р. (30 %); частка особин віком 10–30 р. найменша і становить 15 %.

Деревні насадження парку за типом посадок репрезентована алейними, рядовими і груповими насадженнями. Понад 60 % дендрофлори парку представлено груповими насадженнями (моновидові або змішані). За класифікацією типів садово-паркових ландшафтів Л. І. Рубцова [21] 65 % його території від-

повідас парковому типу ландшафтів, 30 % – лісовому, 10 % – регулярному, 5 % – лучному. На багатьох ділянках відмічені процеси ландшафтної деградації з перетворенням регулярного типу на парковий, паркового – на лісовий.

Зімкненість крон у групових насадженнях на різних ділянках парку варіює від 0,7 до 0,9. В насадженнях на ділянках, де зімкнутість крон становить 0,9 (30 % від загальної площі таких насаджень), під пологом дерев трав'янистий покрив відсутній; на ділянках із зімкнутістю крон 0,8 (20 %) вже з'являється розріджений травостій, а при – 0,7 (50 %) – відмічений як трав'янистий покрив, так і щільний самосів інших деревних видів.

Різна щільність посадок призводить до значних коливань показників життєвого стану рослин – від задовільного до незадовільного. У групових насадженнях, де зімкнутість крон найвища (0,8–0,9), такі види, як *Robinia pseudoacacia*, *Salix alba* 'Vitellina pendula', *Acer platanoides* 'Globosa', *Acer negundo*, *Acer saccharinum*, *Gleditsia triacanthos*, *Ulmus campestris*, *Fraxinus lanceolata* Borkh, *Quercus robur*, *Morus alba*, *Populus italica*, *Populus x berolinensis*, *Populus simonii*, *Prunus pissardii*, *Styphnolobium japonica*, характеризуються незадовільними показниками життєвого стану (II–VI), їх крони мають до 80 % сухих гілок або розпадаються. Лише 60 % листяних дерев та чагарників на усіх ділянках парку мають задовільні або добрі показники життєвого стану (табл. 1). Разом з цим, серед хвойних рослин 10 % становлять категорію «здорові», 50 % віднесені до категорії пошкоджених, 30 % – сильно пошкоджених, 10 % – відмираючих. Відзначена тенденція до зниження життєвого стану деревних та чагарникових рослин у насадженнях Кривого Рогу пов'язана не тільки з впливом техногенного та рекреаційного навантаження [2, 9], але й є наслідком порушення технології посадок, обмеження площі живлення рослин, ушкоджень механічного та біологічного характеру тощо.

В зелених насадженнях Кривого Рогу в основних паркоутворювальних дерев вже у віці 30–40 р. спостерігаємо уповільнення ростових процесів, збільшення ступеня усихання гілок, дефоліації і дехромації [13]. Втім, в південній частині парку ім. Б. Хмельницького окремі дерева (*Acer saccharinum*, *Robinia pseudoacacia*, *Styphnolobium japonica*, *Populus bolleana*, *Populus nigra*, *Salix alba* 'Vitellina pendula', *Tilia cordata*, *Ulmus laevis*) віком 71–90 р. мають найвищі ростові показники у поєднанні із задовільним життєвим станом (табл. 1). Наразі, в степових умовах Кривого Рогу лише 10 деревних видів – *Acer saccharinum*, *Acer pseudoplatanus*, *Gleditsia triacanthos*, *Robinia pseudoacacia*, *Quercus robur*, *Morus alba*, *Fraxinus excelsior*, *Padellus mahaleb*, *Tilia cordata*, *Ulmus laevis* зберігають декоративні якості у віці 50 і більше років. Відмічені вище особини представляють цінність для визначення декоративної довговічності насаджень в урбанотехногенному середовищі великого промислового міста степової зони України і тому потребують особливого підходу щодо їх збереження. Слід відзначити, що тривала декоративність таких чагарників, як *Lonicera tatarica*, *Swida alba*, *Philadelphus latifolius*, *Ligustrum vulgare*, *Forsythia*

europaea, *Spiraea x vanhouttei*, *Physocarpus opulifolia*, *Physocarpus intermedius* можлива за умов періодичної їх обрізки з видаленням сухостою.

На теперішній час в дендрофлорі парку 62 % видів та культиварів зустрічаються на його території зрідка, серед яких перспективними для масового впровадження є *Acer pseudoplatanus* 'Purpureum', *A. platanoides* 'Globosa', *Catalpa bignonioides*, *Robinia pseudoacacia* 'Umbraculifera', *Quercus iberica*, *Morus alba* 'Pendula', *Prunus pissardii*, *Ptelea trifoliata*, *Populus simonii*, *Salix matsudana* Koidz. 'Tortuosa', *Tilia tomentosa*.

З огляду на наведені в таблиці дані, можна сказати, що серед чагарників найадаптованішими до умов Кривого Рогу є *Cydonia oblonga*, *Swida alba*, *Philadelphus latifolius*, *Physocarpus intermedius*, *Physocarpus opulifolia*, *Weigela florida*, *Berberis vulgaris*, *Cotinus coggygria*, *Caragana arborescens* 'Pendula', *Laburnum anagyroides*, *Forsythia europaea*.

На території парку виявлено насіннєве самовідновлення 23 видів листяних порід, що належать до 15 родів та 13 родин. Висока конкурентоспроможність таких видів, як *Acer negundo*, *Acer platanoides*, *Ailanthus altissima*, *Fraxinus lanceolata*, *Robinia pseudoacacia*, *Gleditsia triacanthos*, *Swida alba*, *Ulmus campestris*, *Ulmus laevis*, *Ulmus glabra*, дозволила їм значно розширити площу місцезростань за рахунок притаманних їм біоекологічних властивостей. Вегетативне самовідновлення кореневими паростками відмічено у *Cotinus coggygria*, *Lonicera tatarica*, *Ligustrum vulgare*, *Crataegus fallacina*, *Rosa canina*, що утворюють щільні зарості навколо материнських рослин. Неконтрольоване насіннєве та вегетативне самовідновлення зазначених видів може стати передумовою зміни існуючого таксономічного складу дендрофлори парку природним шляхом.

В останні п'ять років на території парку були насаджені групи молодих рослин *Catalpa bignonioides*, *Aesculus hippocastanum*, *Forsythia europaea*, *Sorbus aucuparia*, *Acer platanoides*, *Malus domestica*, *Padellus mahaleb*, *Betula pubescens*, *Armeniaca vulgaris*. Втім, істотними недоліками композицій парку залишаються низька різноманітність типів насаджень і їх структурна спрощеність, зокрема, відсутність акцентних рослин в групах, низька чисельність красивоквітучих чагарників і хвойних рослин. До того ж, систематичні заходи по догляду за середньовіковими рослинами і молодими посадками проводяться лише на окремих центральних ділянках парку.

Суттєву роль у підвищенні життєвого стану насаджень відіграє проведення комплексних агротехнічних заходів з утримання зелених насаджень, виконання яких передбачене чинними в Україні нормативними документами [7, 20]. Проте така робота у міських парках проводиться фрагментарно і нерегулярно, що призводить до збіднення видового складу насаджень, зниження показників життєздатності і декоративної довговічності деревно-чагарникових рослин.

В системі заходів з оптимізації зелених насаджень найважливішими складовими, на нашу думку, є їх реконструкція з відновленням ландшафтної ін-

дивідуальності; оновлення наявного таксономічного складу з більш широким використанням культиварів та вічнозелених хвойних рослин; охорона особин з унікальними таксаційними параметрами; систематичне проведення регламентованих агротехнічних робіт. Оптимізацію структури насаджень бажано робити в напрямку вертикальної і горизонтальної зімкненості та урізноманітнення типів посадок; ярусність насаджень збільшувати за рахунок довговічних декоративних чагарників. Оновлення асортименту зелених насаджень доцільно здійснювати поетапно, за рахунок вже адаптованих до умов регіону видів, використовуючи ботаніко-географічний підхід.

Висновки

1. На сучасному етапі культивована дендрофлора парку ім. Богдана Хмельницького представлена 63 видами, 2 гібридами та 10 культиварами, які належать до 46 родів і 26 родин.

2. Провідними родинами за кількістю видів, культиварів і гібридів є Rosaceae (21,3 %), Salicaceae (12 %) і Aceraceae (10,6 %). Серед родів найбільш чисельно представлені *Acer* (10,6 %), *Populus* (6,6 %), *Salix* (5,3 %), *Picea* (5,3 %), *Ulmus* (4 %), *Fraxinus* (4 %).

3. За класами висоти в насадженнях парку переважають дерева першої величини – 58 % від загальної кількості дерев (30 видів та культиварів).

4. Найбільша кількість видів деревних і чагарникових рослин парку походить із Циркумбореальної (57 %) і Атлантико-Північноамериканської (16 %) областей.

5. Наявний асортимент культивованої дендрофлори парку характеризується низьким внутрішньовидовим, біоморфологічним і типологічним різноманіттям.

6. Перспективними за еколого-біологічними показниками для регіональної культури серед вже випробуваних на Криворіжжі є родини Aceraceae, Betulaceae Gray, Berberidaceae Purch, Fabaceae Lindl, Tiliaceae Juss., Oleaceae Hoffmanns et Link, Rosaceae. Серед хвойних рослин можна рекомендувати збільшити використання видів *Thuja Tourn.*, *Juniperus L.*, *Taxus L.*

Стаття надійшла до редакції 06.05.2018

Список використаної літератури

1. Ботаніко-географічний аналіз і частота трапляння видів деревно-чагарникової рослинності зелених насаджень Кривого Рогу / Н. С. Терлига, В. Д. Федоровський, Ю. С. Юхименко [та ін.] // Вісник Запорізького національного університету: збірник наукових праць. Біологічні науки. – 2014. – № 1. – С. 200–210.
2. Важкі метали: надходження в ґрунти, транслокація у рослинах та екологічна небезпека / [В. М. Гришко, Д. В. Сищиків, О. М. Піскова, О. В. Данильчук, Н. В. Машталер]. – Донецьк: Донбас, 2012. – 304 с.
3. *Дендрофлора* України. Дикорослі й культивовані дерева і кущі. Покритонасінні. Частина I: довідник. / М. А. Кохно, Л. І. Пархоменко, А. У. Зарубенко та ін.; за ред. М. А. Кохна. – К: Фітосоціоцентр, 2002. – 448 с.

4. *Дендрофлора України*. Дикорослі й культивовані дерева і кущі. Покритонасінні. Частина II: довідник / М. А. Кохно, Н. М. Трофименко, Л. І. Пархоменко та ін.; за ред. М. А. Кохна та Н. М. Трофименко. – Київ: Фітосоціоцентр, 2005. – 716 с.
5. Добровольський І. А. Озеленение Криворожского железорудного бассейна / И. А. Добровольский // Бюл. ГБС. – 1967. – № 6. – С. 42–46.
6. Досвід комплексної оцінки та картографування факторів техногенного впливу на природне середовище міст Кривого Рогу та Дніпродзержинська / [І. Д. Багрій, А. М. Білоус, Ю. Г. Вілкул та ін.]; відпов. ред. В. М. Палій. Інститут геологічних наук НАН України. – К.: Фенікс, 2000. – 110 с.
7. Закон України «Про благоустрій населених пунктів» № 2807-IV від 06.09.2005 // Відомості Верховної Ради України. – 2005. – № 49. – С. 517.
8. Колесников А. И. Декоративная дендрология / А. И. Колесников. – М.: Лесная промышленность, 1974. – 704 с.
9. Коршиков И. И. Популяционно-генетические проблемы дендро-техногенной интродукции (на примере сосны крымской) / И. И. Коршиков, Н. С. Терлыга, С. А. Бычков. – Донецьк: ООО “Лебедь”. – 2002. – 328 с.
10. Кохно М. А. Деревя і кущі міських декоративних насаджень Прикарпаття та Закарпаття / М. А. Кохно, А. О. Пасічний, П. Я. Чуприна, Г. П. Цикалюк // Укр. ботан. журнал. – 1980. – № 37 (2). – С. 27–31.
11. Кохно М. А. Дендрофлора міст півдня України / М. А. Кохно, С. І. Кузнецов, О. К. Дорошенко, П. Я. Чуприна, А. О. Пасічний // Укр. ботан. журнал. – 1983. – № 40 (5). – С. 12–14.
12. Крамарець В. О. Паркова та лісопаркова рослинність міст Заходу України / В. О. Крамарець, В. О. Кучерявий, В. А. Соломаха // Укр. ботан. журнал. – 1992. – № 49 (3). – С. 12–20.
13. Культивована дендрофлора парків і скверів Кривого Рогу: історичні аспекти формування та сучасний стан / Н. С. Терлига, О. В. Данильчук, Ю. С. Юхименко [та ін.] // Вісник Харківського національного університету. Серія біологія. – 2015. – № 2. – С. 93–101.
14. Ліпінський В. М. Клімат України / [В. А. Дячук, В. М. Бабіченко, З. С. Бондаренко, С. Ф. Рудішина]; під. ред. В. М. Ліпінського. – К.: Видавництво Раєвського, 2003. – 342 с.
15. Лучник З. И. Декоративная долговечность кустарников в культуре / З. И. Лучник – Новосибирск: Наука, 1988. – 104 с.
16. Международный кодекс ботанической номенклатуры (Венский кодекс). [Перевод с английского]. – М.; СПб.: Товарищество научных изданий КМК, 2009. – 282 с.
17. Методические рекомендации для оценки восстановительной (балансовой) стоимости зелёных насаждений населённых пунктов Украины. – К.: НИИ УПЖКХ, 1996. – 24 с.
18. Парк ім. газети «Правда» м. Кривий Ріг: історія створення, сучасний стан насаджень, перспективи розвитку / Ю. С. Юхименко, Н. С. Терлига, В. Д. Федоровський // Інтродукція рослин. – 2016. – № 2 (70). – С. 66–76.
19. Природнича географія Кривбасу / [В. Л. Козаков, І. С. Паранько, М. Г. Сметана та ін.]. – Кривий Ріг: КДПУ, 2005. – 156 с.
20. Про затвердження Правил утримання зелених насаджень у населених пунктах України. – Наказ Міністерства будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України від 10.04.2006 р., № 105.
21. Рубцов Л. И. Проектирование садов и парков / Л. И. Рубцов. – М.: Стройиздат, 1979. – 183 с.
22. Савельева Л. С. Устойчивость деревьев и кустарников в защитных лесных насаждениях / Л. С. Савельева. – М.: Лесная промышленность, 1975. – 271 с.
23. Серебряков И. Г. Экологическая морфология растений. Жизненные формы покрытосеменных и хвойных / И. Г. Серебряков. – М.: Высшая школа, 1962. – 379 с.
24. Тахтаджян А. Л. Флористические области Земли / А. Л. Тахтаджян. – Л.: Наука, 1978. – 248 с.
25. Экологические и социально-гигиенические проблемы и пути оздоровления крупного промышленного региона / [А. Е. Лысый, С. А. Рыженко, И. П. Козырин и др.]. – Кривой Рог, 2007. – С. 46–91.

26. Ярмишко В. Т. Диагностика повреждений и оценка жизненного состояния деревьев и древостоев в условиях промышленного атмосферного загрязнения // Методы изучения лесных сообществ / В.Т. Ярмишко. – СПб.: НИИХимии СПбГУ, 2002. – С. 154–165.

Н. С. Терлыга, Н. М. Данильчук, Ю. С. Юхименко

Криворожский ботанический сад НАН Украины,

ул. Маршака, 50, Кривой Рог, 50089, Украина, e-mail: yukhimenkoj@ukr.net

СТРУКТУРА ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ ПАРКА ИМ. БОГДАНА ХМЕЛЬНИЦКОГО И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ РАЗВИТИЯ (Г. КРИВОЙ РОГ, ДНЕПРОПЕТРОВСКАЯ ОБЛ.)

Резюме

Проблема. Кривой Рог расположен в степной зоне Украины и охватывает территорию площадью 4,75 тыс. км², из которой 94,9 % отнесены к антропогенно трансформированной. В условиях засушливости климата и значительной техногенной нагрузки важным аспектом является изучение путей оптимизации городских насаждений.

Цель. Поэтому целью работы было изучение древесных насаждений в парке им. Богдана Хмельницкого, который основан в 1935 году и является одним из крупнейших по площади (42 га) в системе озеленения Кривого Рога.

Методика. Жизненное состояние лиственных деревьев определяли согласно методикам Л. С. Савельевой, З. И. Лучник, В. Т. Ярмишко. Биоморфологический анализ проводили по И. Г. Серебрякову, распределение по классам высоты – по шкале А. И. Колесникова.

Основные результаты. Современная дендрофлора парка представлена 63 видами, 2 гибридами и 10 культиварами, относящихся к 46 родам, 26 семействам и 2 отделам. Основу насаждений парка (92 %) составляют покрытосеменные (Magnoliophyta), голосеменные (Pinophyta) представлены ограниченно (8 %). Наибольшее таксономическое разнообразие характерно для семейств Rosaceae Juss. (21,3 %), Salicaceae Mirb. (12 %) и Aceraceae Juss. (10,6 %). Большинство видов происходит из Циркумбореальной (33,2 %) и Атлантико-Североамериканской (20,0 %) областей. По классам высоты преобладают деревья первой величины (56,7 %). Среди кустарников многочисленной является группа высокорослых кустарников (81,8 %). По возрастной структуре выделено пять групп. Численность старых деревьев старше 80 лет составляет 10 %. Большинство деревьев и кустарников имеют удовлетворительное жизненное состояние.

Выводы. Перспективными по эколого-биологическим показателям для региональной культуры среди уже испытанных на Криворожье оказались представители семейств Aceraceae, Betulaceae Gray, Berberidaceae Purch, Fabaceae Lindl, Tiliaceae Juss., Oleaceae Hoffmanns et Link, Rosaceae. Среди хвойных растений можно рекомендовать увеличить использование растений из родов *Thuja* Tournef., *Juniperus* L., *Taxus* L.

Ключевые слова: парк, культивируемая дендрофлора; Кривой Рог; разнообразие; систематическая и возрастная структура; жизненное состояние.

N. S. Terlyga, N. M. Danylchuk, Yu. S. Yukhimenko

Kryvyi Rih Botanical Garden NAS of the Ukraine

50, Marshak str., Kryvyi Rih 50089, Ukraine, e-mail: yukhimenkoj@ukr.net

THE STRUCTURE OF THE GREEN PLANTATIONS IN BOGDAN KHMELNITSKY PARK AND PROSPECTS OF THEIR DEVELOPMENT (KRYVYI RIH, DNIPROPETROVSK REGION)

Abstract

Introduction. Kryvyi Rih is located in the steppe zone of Ukraine and covers the area of 4.75 thousand km²; 94.9 % of this area being classified as anthropogenically transformed territories. In conditions of arid climate and significant technological pressure, very important aspect is to study the ways for optimization of urban plantations.

Purpose. The aim of our work was to study tree plantations in the park named after B. Khmelnitsky (founded in 1935), which is one of the largest objects (42 hectares) in the landscaping system of Kryvyi Rih.

Methods. Vital state of tree plants was defined according to the methods of L. S. Savelyeva, Z. I. Luchnik, V. T. Yarmishko. Biomorphological analysis was conducted according to I. G. Serebryakov, and the distribution among the height classes was performed according to the methods of A. I. Kolesnikov. During the research, such features of tree plants as taxonomic composition, vital state, botanical and geographical as well as biomorphological analysis, distribution according to height classes and age structure were determined.

Results. The modern dendroflora of the park is represented by 63 species, 2 hybrids and 10 cultivars, which belong to 46 genera, 26 families and 2 phylogenic groups (phyla). Among the the park plantations, the angiosperms (Magnoliophyta) prevail (92 %), representation of gymnosperms (Pinophyta) is limited (8 %). The largest taxonomic variety is typical of the families Rosaceae Juss. (21.3 %), Salicaceae Mirb. (12 %) and Aceraceae Juss. (10.6 %). Most species came from Circumboreal (33.2 %) and the Atlantic-North American (20.0 %) floristic regions. Prevailing height class is formed by trees of the first magnitude (56.7 %). Among the bushes, the most numerous group is the one of tall shrubs (81.8 %). According to the age structure, five groups were determined. The number of the oldest trees (over 80 years old) is 10 %. Most trees and shrubs have satisfactory vital state.

Conclusion. Among the cultures already tested in Kryvyi Rih area, the representatives of families Aceraceae, Betulaceae Gray, Berberidaceae Purch, Fabaceae Lindl, Tiliaceae Juss., Oleaceae Hoffmanns et Link, Rosaceae are considered to be promising due to their ecological and biological characteristics. As to the coniferous plants, it can be recommended to update the range of green plantations of Kryvyi Rih at the expense of plants from genera *Thuja* Tourn., *Juniperus* L., *Taxus* L.

Keywords: park, cultivated dendroflora, diversity, Kryvyi Rih, systematic and age structure, vital state.

References

1. Terlyga N. S., Fedorovskiy V. D., Yukhimenko Yu. S., Danylchuk O. V., Danylchuk N. M., Lapyteva O. V. (2014) Botanical and geographical analysis and occurrence frequency of species of arboreal and shrubby green plantations of Kryvyi Rig [Botaniko-geografichnyi analiz i chastota traplyannya vydiv derevno-chagarnykovoyi roslinnosti zelenih nasadzen Kruvogo Rogu], Bulletin of the Zaporozhye National University. Biology, 1., pp. 200-210.
2. Hryshko V. M., Syshchikov D. V., Piskova O. M., Danylchuk O. V., Mashtaler N. V. (2012) Heavy metals: input into soils, translocation in plants and environmental hazards [Vazhki metaly: nadkhodzhenia v grunty, translokatsiia u roslynakh ta ekolohichna nebezpeka], Donetsk: «Donbas», 304 p.
3. Kohno M. A., Parhomenko L. I., Zarubenko A. U., Vakhnovs'ka N. H., Horelov O. M. et al. (2002) Dendroflora of Ukraine. Wild and cultivated trees and shrubs. Angiosperms [Dendroflora Ukrainy. Dykorosli i kultyvovani dereva i kuschi], K.: Fitosociocentr, 1, 448 p.
4. Kohno M. A., Trofimenko N. M., Parhomenko L. I., Sobko V. H., Horb V. K., Klymenko S. V. etc. (2005) Dendroflora of Ukraine. Wild and cultivated trees and shrubs. Angiosperms [Dendroflora Ukrainy. Dykorosli i kultyvovani dereva i kuschi. Pokrytonasinni Dendroflora of Ukraine. Wild and cultivated trees and shrubs. Angiosperms], K.: Fitosociocentr, 2, 716 p.
5. Dobrovolskii I. A. (1967) Greening of Kryvyi Rig iron ore basin [Ozelenenie Krivorozhskogo zhelezorudnogo baseina], Bulletin of the Main botanical garden, 66, pp. 42-46.
6. Bahrii I. D., Bilous A. M., Vilkul Iu. H. etc. (2000) Experience in integrated assessment and mapping of the factors of technogenic influence on the natural environment of the cities of Kryvyi Rih and Dneprodzerzhinsk [Dosvid kompleksnoi otsinky ta kartohrafuvannia faktoriv tekhnogennoho vplyvu na pryrodne seredovysheche mist Kryvoho Rohu ta Dniprodzerzhynska], K.: Feniks, 110 p.
7. The Law of Ukraine about improvement of human settlements from 06.09.2005 № 2807-IV [Zakon Ukrainy pro blagoustriy naselenih punktiv vid 06.09.2005 № 2807-IV].
8. Kolesnikov A. I. (1974). Dekorativnaya dendrologiya [Decorative dendrology], M.: Lesnaja promyshlennost', 704 p.
9. Korshikov I. I., Terlyga N. S., Byichkov S. A. (2002) Population and genetic problems of dendro-technogenic introduction (on the example of the Crimean pine) [Populyatsionno-geneticheskie problemy dendro-tehnogennoy introduktsii (na primere sosny krymskoy)], Donetsk: «Lebed», 328 p.
10. Kohno M. A., Pasichniy A. O., Chuprina P. Ya., Tsykalyuk G. P. (1980) Trees and shrubs of urban decorative plantings of Prykarpattia and Transcarpathia [Dereva i kushchi miskyh dekoratyvnyh nasadzen Prykarpattya ta Zakarpattya], Ukrainian Botanical Journal, 37 (2), pp. 27-31.
11. Kohno M. A., Kuznetsov S. I., Doroshenko O. K., Chuprina P., Pasichniy A. O. (1983) Dendroflora cities in the south of Ukraine [Dendroflora mist pivdnya Ukrainy], Ukrainian Botanical Journal, 40 (5), pp.12-14.
12. Kramarets V. O., Kucheryaviy V. O., Solomaha V. A. (1992) Park forest and park vegetation of cities of Western Ukraine [Parkova ta lisoparkova roslynnist mist Zahodu Ukrainy], Ukrainian Botanical Journal, 49 (3), pp. 12-20.
13. Terlyga N. S., Danylchuk O. V., Yukhimenko Yu. S., Fedorovskyy V. D., Danylchuk N. M. (2015) Kryvyi Rig parks and squares cultivated dendroflora: historical aspects of formation and current state [Kultivovana dendroflora parkiv i skveriv Kryvogo Rogu: istorychni aspekty formuvannya ta suchasny stan], Bulletin of Kharkiv National University. Biology, 2, pp. 93-101.
14. Lipinskyi V. M., Diachuk V. A., Babichenko V. M., Bondarenko Z. S., Rudishyna S. F. in editop VM Lipinskyi (2003) The climate of Ukraine [Klimat Ukrainy], K.: Raevsky Publishing House, 342 p.
15. Luchnik Z. I. Ornamental shrubs longevity in culture (1988) [Dekorativnaya dolgovechnost kustarnikov v kulture], Novosibirsk: Nauka, 104 p.
16. .Mezhdunarodnyy kodeks botanicheskoy nomenklatury (Venskiy kodeks) (2009) [International

code of botanical nomenclature (Vienna Code)], *Perevod s angliyskogo*. M.; SPb.: *Tovarishchestvo nauchnykh izdaniy KMK*, 282 p.

17. Methodical Instructions evaluation of regenerative (balance) cost green planting settlements in Ukraine [Metodicheskie rekomendacii dlja ocenki vostanovitelnoi (balansovoi) stoimosti zelyonyh nasazhdenij naselyonnykh punktov Ukrainy] (1996), Scientific research Institute of Housing and Communal Services Management, Kiev, 24 p.
18. Yukhymenko Y. S., Terlyha N. S., Fedorovsky V. D. (2016) Park named after Newspaper «Pravda» (Kryvyi Rih): history, modern state of plantations, prospects of development [Park im. hazety «Pravda» m. Kryvyi Rih: istoriia stvorennia, suchasnyi stan nasadzhen, perspektyvy rozvytku], *Introduction of plants*, 2 (70), pp. 66-76.
19. Kozakov V. L., Paranko I. S., Smetana M. H. etc. (2005) *Natural geography of Kryvbas [Pryrodnycha heohrafiia Kryvbasu]*, Kryvyi Rih, 156 p.
20. On Approval of the Rules for the Maintenance of Green Plants in the Settlements of Ukraine. Order of the Ministry of Construction, Architecture and Housing and Communal Services of Ukraine (2006) [Pro zatverdzhennia Pravyl utrymannia zelenykh nasadzhen u naselynykh punktakh Ukrainy. Nakaz Ministerstva budivnytstva, arkhitektury ta zhytlovo-komunalnoho hospodarstva Ukrainy vid 10.04.2006 r., № 105].
21. Rubtsov L. I. (1979) *Designing gardens and parks [Proektirovanie sadov i parkov]*, M.: Stroyizdat, 183 p.
22. Savel'eva L. S. (1975) *Stability of trees and shrubs in protective forest plantings [Ustojchivost' derev'ev i kustarnikov v zaschitnykh lesnykh nasazhdenijah]*, M.: Lesnaja promyshlennost', 271 p.
23. Serebrjakov I. G. (1962) *Ecological plant morphology. Life forms of angiosperms and conifers [Ekologicheskaja morfologija rastenii. Zhiznennyye formy pokrytosemnykh i hvoinykh]*, M.: Vysshaja shkola, 379 p.
24. Tahtadzhan A. L. (1978) *Floristic areas of Earth [Floristicheskie oblasti Zemli]*, Leningrad, Nauka, 248 p.
25. Lyisyiy A. E., Ryizhenko S. A., Kozyarin I. P. etc. (2007) *Ecological and social-hygienic problems and ways of improving a large industrial region [Ekologicheskie i sotsialno-gigienicheskie problemy i puti ozdorovleniya krupnogo promyshlennogo regiona]*, Krivoy Rog, pp. 46-91.
26. Jarmishko V. T. (2002) *Damage diagnosis and vital state assessment of trees and tree stands in industrial air pollution conditions. Methods of study of forest communities [Dagnostika povrezhdeniy i ocenka zhiznennogo sostojaniya derev'ev i drevostoev v uslovijah promyshlennogo atmosfernogo zagryaznenija. Metody izuchenija lesnykh soobschestv]*, St. Petersburg, Scientific Research Institute of Chemistry of St. Petersburg State University, pp.154-165.