

УДК 712.4.01: 635.925: 625.77

DOI <https://doi.org/10.32782/pcsd-2021-3-9>

Вероніка СТАДНИК

аспірант кафедри хімічної техніки та промислової екології, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», вул. Кирпичова, 2, м. Харків, Україна, 61002

ORCID: 0000-0001-6758-4483

Бібліографічний опис статті: Стаднік, В. (2021). Ефективність використання квіткових трав'янистих рослин для озеленення дитячих майданчиків урбанізованих територій. *Проблеми хімії та сталого розвитку*, 3, 57–62, doi: <https://doi.org/10.32782/pcsd-2021-3-9>

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ КВІТКОВИХ ТРАВ'ЯНИСТИХ РОСЛИН ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕННЯ ДИТЯЧИХ МАЙДАНЧИКІВ УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ

Хаотичне розміщення дитячих ігрових майданчиків призвело до того, що значна їх кількість не відповідає нормам. Ускладнює ситуацію той факт, що майданчики перебувають на балансі різних установ. Особливо гостро постала проблема озеленення їх території, адже наразі відсутній єдиний документ, що регламентує вимоги до озеленення дитячих ігрових майданчиків, та відсутній перелік рослин, які рекомендовано використовувати для створення захисних смуг зелених насаджень. Мета статті – оцінити ефективність використання квіткових трав'янистих рослин для створення захисних смуг зелених насаджень на дитячих ігрових майданчиках великих міст України. Вперше проведено дослідження ефективності використання високорослих квіткових трав'янистих рослин і ліан для озеленення території дитячих майданчиків, що підтверджує наукову новизну роботи. У статті проаналізовано переваги та недоліки використання високорослих квіткових трав'янистих рослин і ліан для озеленення дитячих майданчиків урбанізованих територій та наведено результати дослідження пілофільтрувальної функції таких рослин. Методологія базується на результатах фундаментальних досліджень ефективності захисних смуг зелених насаджень. За допомогою промірів та нанесення контурів на міліметровий папір були визначені площі листових пластин квіткових рослин. У подальшому на експериментальній ділянці було визначено кількість пилу, осадженого на листі рослин. Застосовуючи метод «пилової бурі», було проведено оцінку здатності листя зелених насаджень утримувати пил. За результатами досліджень можна дійти висновку, що деякі види рослин здатні утримати до 1,1 мг пилу на см², такий результат збігається з ефективністю деяких видів дерев і чагарників, які використовують для створення смуг зелених насаджень. Результати дослідження були впроваджені на контрольній ділянці – території дитячого майданчика у м. Харків, що підтверджує практичну значущість цієї роботи. Таким чином, дослідження зазначеної теми допоможе удосконалити сферу озеленення та благоустрою прибудинкових територій. Окреслена тема може зацікавити спеціалістів галузі охорони навколишнього середовища, урбаністики та містобудування.

Ключові слова: озеленення, зелені насадження, пілофільтрувальна функція, дитячі майданчики.

Veronika STADNIK

Postgraduate Student at the Department of Chemical Engineering and Industrial Ecology, National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute", 2 Kyrpychova str., Kharkiv, Ukraine, 61002

ORCID: 0000-0001-6758-4483

To cite this article: Stadnik, V. (2021). Efektyvnist vykorystannya kvitkovykh travyanystykh roslin dlya ozeleennyia dytiachykh maydanchykyv urbanizovanykh terytoriy [Efficiency of using flowering herbaceous plants for landscaping children's playgrounds in urban areas]. *Problems of Chemistry and Sustainable Development*, 3, 57–62, doi: <https://doi.org/10.32782/pcsd-2021-3-9>

EFFICIENCY OF USING FLOWERING HERBACEOUS PLANTS FOR LANDSCAPING CHILDREN'S PLAYGROUNDS IN URBAN AREAS

The chaotic placement of children's playgrounds has led to the fact that a significant number of them do not meet the standards. Complicating the situation is the fact that playgrounds are on the balance of different institutions. The problem of landscaping is particularly acute, as there is currently no single document regulating the requirements for landscaping of children's playgrounds and there is no list of plants that are recommended for use to create protective strips of greenery. **The aim of the work is to assess the efficiency of using floral herbaceous plants to create protective**

zones of green spaces at children's playgrounds in large cities of Ukraine. For the first time, a study of the effectiveness of using tall floral herbaceous plants and lianas for landscaping the territories of playgrounds was carried out, confirming the scientific novelty of the work. The article presents an analysis of the advantages and disadvantages of using tall flowering herbaceous plants for landscaping playgrounds of urbanised areas and the results of dust-filtering research of such plants. The methodology is based on the results of fundamental research on the efficacy of protective green spaces. The leaf areas of the flowering plants were determined by measuring and contouring on millimetre paper. Subsequently, the amount of dust deposited on the leaves of the plants was determined on the experimental site. Using the "dust storm" method, the ability of the leaves of the greenery to retain dust was assessed. According to the research results, it can be concluded that some plant species are capable of retaining up to 1.1 mg of dust per cm², this result coincides with the effectiveness of some types of trees and shrubs that are used to create strips of green spaces. The results of the study were implemented in a control area – the territory of the children's playground in Kharkiv, which confirms the practical relevance of this research. Thus, the research on this theme can improve the greening and landscaping of neighbourhoods. The article may be of interest to experts in ecology, urbanism and urban planning.

Key words: landscaping, greenery, dust-filtering function, playgrounds.

Дитячий майданчик є одним із найпопулярніших місць для проведення ігор дітей віком від 1,5 до 10 років та невід'ємним об'єктом для розвитку і соціалізації малечі. На ігрових майданчиках діти досліджують світ, спілкуються з однолітками, формують та розвивають навички ігрової діяльності, яка є фундаментальною у дитинстві, що підтверджується численними роботами педагогів і психологів (Кубата, Айзенбарт, 2018), (Выготский, 1966), (Стаєнна, 2018).

Облаштування дитячих ігрових майданчиків регламентується Наказом Міністерства охорони здоров'я України «Про затвердження Правил будови і безпечної експлуатації атракціонної техніки», ДБН Б.2.2-5:2011 (зі змінами) та Наказом Міністерства охорони здоров'я України «Про затвердження Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів».

Під час облаштування дитячого ігрового майданчика має враховуватися не лише безпека обладнання, але й екологічна безпека навколишнього середовища. Основні фактори екологічної безпеки дитячих майданчиків визначені у роботі (Стаднік, 2021), де зазначено, що наявність зелених насаджень та їх кількість належать до суттєво значущих факторів. Зелені насадження утворюють захисний бар'єр від пилового забруднення та шуму, що особливо важливо в сучасних великих містах.

Варто звернути увагу на те, що сьогодні відсутній єдиний перелік зелених насаджень, що рекомендовані для озеленення прибудинкових територій, зокрема територій ігрових майданчиків. У нормативних документах визначено дані щодо необхідності обсадження майданчиків смугами зелених насаджень (кущів та дерев) шириною не

менше 3 м. Слід зазначити, що у жодному документі висота смуги зелених насаджень не регламентується.

Швидкість росту кущів і дерев порівняно невелика, отже, виконувати свої захисні функції вони зможуть лише через 2–5 років, тому альтернативним способом є використання високорослих квіткових трав'янистих рослин, зокрема ліан, для вертикального озеленення. Наразі ефективність використання високорослих квіткових рослин не досить досліджена, що підтверджує актуальність цієї роботи.

На сьогоднішній день облаштуванням дитячих ігрових майданчиків займаються не тільки комунальні підприємства, а й громадські організації, представники політичних партій тощо. Таке неупорядковане розташування ігрових зон призводить до того, що деякі з них із часом стають занедбаними (Стаднік, 2021).

Було визначено переваги та недоліки використання високорослих квіткових насаджень та трав'янистих ліан для створення захисної смуги (рис. 1).



Рис. 1. Переваги та недоліки використання високорослих квіткових трав'янистих рослин

Однією з головних переваг є швидкість росту, адже високорослі квіткові рослини починають виконувати свої функції через 1–1,5 місяці після посадки, порівняно з кущами та деревами. Крім того, вартість насіння квіткових рослин набагато нижча за вартість саджанців дерев і кущів.

Неможливо не звернути увагу на декоративні функції високорослих квіткових трав'янистих рослин. Використовуючи їх комбінації, можна створювати цікаві ландшафтно-архітектурні композиції, які зроблять простір більш привабливим для прогулянок дітей. Адже те, що яскраві кольори привертають увагу малечі, є науково підтвердженим фактом (Семенюк, 2019).

Крім того, квіткові рослини є менш вибагливими, ніж кущі та дерева, адже при посадці останніх необхідно чітко дотримуватися відстаней між рослинами та вимог щодо глибини і ширини ями.

Якщо говорити про недоліки, то основним є відсутність досліджень захисних функцій зелених насаджень (пило-, шумо- та газозахисних). В якості додаткових конструкцій для ліан можна використовувати плетені паркани з гілок дерев, що також створить додатковий захисний бар'єр.

Для проведення дослідження було обрано 10 видів високорослих квіткових трав'янистих рослин (табл. 1) та 6 видів ліан (див. табл. 2). Під час вибору рослин враховувалися такі параметри:

Таблиця 1

Перелік обраних для дослідження високорослих квіткових трав'янистих рослин

| Рід | Біноміальна назва | Родина | Класифікація за тривалістю життя | Висота, м |
|-----------------------------------|---|---------------------------------------|----------------------------------|-----------|
| Арктотис (<i>Arctotis</i>) | <i>A. stoechadifolia P.J.Bergius</i> | Айстрові (<i>Asteraceae</i>) | Багаторічні | ≤1 |
| Кореопсис (<i>Coreopsis</i>) | <i>C. grandiflora Hogg ex Sweet</i> | Айстрові (<i>Asteraceae</i>) | Багаторічні | до 1 |
| Ехінацея (<i>Echinacea</i>) | <i>E. angustifolia DC.</i> | Айстрові (<i>Asteraceae</i>) | Багаторічні | до 1,5 |
| Геліотроп (<i>Heliotropium</i>) | <i>H. arborescens L.</i> | Шорстколисті (<i>Boraginaceae</i>) | Багаторічні | до 1,2 |
| Кларкія (<i>Clarkia</i>) | <i>C. unguiculata Lindl.</i> | Онагрові (<i>Onagraceae</i>) | Однорічні | ≤1 |
| Скабіоза (<i>Scabiosa</i>) | <i>S. columbaria L.</i> | Жимолостеві (<i>Caprifoliaceae</i>) | Багаторічні | 1,2 |
| Астильба (<i>Astilbe</i>) | <i>A. chinensis (Maxim.) Franch. & Sav.</i> | Ломикаменеві (<i>Saxifragaceae</i>) | Багаторічні | 1–1,5 |
| Вербозілля (<i>Lysimachia</i>) | <i>L. vulgaris L.</i> | Мирсінові (<i>Myrsinaceae</i>) | Багаторічні | до 2 |
| Дельфіній (<i>Delphinium</i>) | <i>D. elatum L.</i> | Жовтцеві (<i>Ranunculaceae</i>) | Багаторічні | до 1,5 |
| Сідач (<i>Eupatorium</i>) | <i>E. cannabinum L.</i> | Айстрові (<i>Asteraceae</i>) | Багаторічні | до 2 |

Таблиця 2

Перелік обраних для дослідження квіткових трав'янистих ліан

| Рід | Біноміальна назва | Родина | Класифікація за тривалістю життя | Висота, м |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|-----------|
| Атрагена (<i>Atragene</i>) | <i>A. alpina L.</i> | Жовтцеві (<i>Ranunculaceae</i>) | Багаторічні | 3 |
| Іпомея (<i>Ipomoea</i>) | <i>I. purpurea (L.) Roth</i> | Берізкові (<i>Convolvulaceae</i>) | Багаторічні | 2–3 |
| Кобея (<i>Cobaea</i>) | <i>Cobaea scandens Cav.</i> | Синюхові (<i>Polemoniaceae</i>) | Однорічні | до 4 |
| Красоля (<i>Tropaeolum</i>) | <i>Tropaeolum majus L.</i> | Красолеві (<i>Tropaeolaceae</i>) | Багаторічні | до 2,5 |
| В'юнок (<i>Convolvulus</i>) | <i>Convolvulus tricolor L.</i> | Берізка (<i>Convolvulus</i>) | Однорічні | до 0,5 |
| Кампсис (<i>Campsis</i>) | <i>Campsis radicans Seem.</i> | Бігніонієві (<i>Bignoniaceae</i>) | Багаторічні | до 15 |

безпечність (відсутність колючок, отруйних плодів), висота, примхливість, швидкість росту, площа листової поверхні (або розгалуженість стебла), декоративні функції. Безпечність визначалася за додатком 1 до Санітарного регламенту для закладів загальної середньої освіти (пункт 3 розділу II) «Перелік рослин, дерев, кущів із колючками, отруйними плодами», який було затверджено Міністерством охорони здоров'я України.

Із таблиці зрозуміло, що більшість рослин є багаторічними та сягають висоти понад 1 метр, а деякі виростають навіть до 2-х метрів.

Як і у випадку з високорослими квітковими рослинами, більшість з наведених видів ліан є багаторічними. Максимальним за висотою є *Campsis radicans* Seem. (до 15 м). У середньому висота наведених рослин сягає 2–3 м.

У травні 2019 р. на експериментальній ділянці – дитячому майданчику у м. Харків, розташованому на відстані 10 м від автодороги, – були висаджені обрані для дослідження рослини. Щороку (з 2019 р. по 2021 р. включно) у серпні відбиралися проби листя за уніфікованою технікою: листя зрізалось ножицями та пакувалося в пакети з попередньо нанесеним маркуванням. Після того, як листя було доставлено до лабораторії, проводився змив пилових частинок: для цього у склянки наливали по 40 мл 0,1% розчину ОП-10 й опускали туди листя. Для повного видалення пилових частинок із листя вміст склянок обережно перемішували, не травмуючи рослини, витягували листя, розправляли на рівній поверхні і залишали для вимірювання площі. Розчин ОП-10, що містив

змитий пил, фільтрували через попередньо зважений сухий беззольний фільтр (синю стрічку), потім висушували фільтр до постійної ваги. Різниця мас фільтра після і до фільтрування розчину відповідала кількості нерозчинних пилових частинок.

Для визначення кількості розчиненого пилу профільтрований розчин виливали у заздалегідь зважену випарювальну чашку і нагрівали на водяній бані до повного випаровування води, після чого зважували чашку повторно. Різниця мас чашки після і до випаровування відповідала кількості розчиненого пилу, що перейшов у розчин. У подальшому було розраховано площу листової поверхні. Для рослин з лінійною формулою листя площа листової поверхні визначалася методом промірів, в інших – за допомогою нанесення контурів листа на міліметровий папір. Після розрахунку отримана площа листка подвоювалася, адже змив відбувався з обох сторін, так було розраховано кількість пилу на одиниці площі листя кожного виду рослин.

Для методу «пилової бурі» було окремо відібрано по 10 листків кожного виду. Промите та висушене природним шляхом листя зважили на аналітичних вагах, зв'язали за черешки та помістили у банку з придорожнім пилом, потрусили впродовж 30 секунд, після чого дістали листя та зважили повторно. Розрахувавши різницю мас, обчислили середнє арифметичне, щоб визначити середню масу пилу, яку здатен утримати 1 лист.

Результати обох досліджень представлені у таблицях 3 та 4.

Таблиця 3

Результати дослідження пилофільтрувальної здатності високорослих квіткових трав'янистих рослин

| Біноміальна назва | Маса розчинених частинок пилу на 1 см ² , мг/см ² | | | Маса нерозчинених частинок пилу на 1 см ² , мг/см ² | | | Середня маса утриманого пилу листом, мг/1 лист |
|--------------------------------------|---|------|------|---|------|------|--|
| | 2019 | 2020 | 2021 | 2019 | 2020 | 2021 | |
| <i>A. stoechadifolia</i> P.J.Bergius | 0,8 | 0,7 | 0,9 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 26 |
| <i>C. grandiflora</i> Hogg ex Sweet | 0,6 | 0,7 | 0,6 | 0,3 | 0,2 | 0,3 | 25 |
| <i>E. angustifolia</i> DC. | 0,4 | 0,6 | 0,5 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 55 |
| <i>H. arborescens</i> L. | 0,6 | 0,8 | 0,8 | 0,2 | 0,3 | 0,2 | 30 |
| <i>C. unguiculata</i> Lindl. | 0,9 | 0,9 | 1,0 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 65 |
| <i>S. columbaria</i> L. | 0,5 | 0,5 | 0,7 | 0,3 | 0,3 | 0,2 | 22 |
| <i>A. chinensis</i> Fr. & Sav. | 1,0 | 1,1 | 1,1 | 0,3 | 0,2 | 0,3 | 75 |
| <i>L. vulgaris</i> L. | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 0,4 | 0,3 | 0,4 | 62 |
| <i>D. elatum</i> L. | 0,7 | 0,8 | 0,8 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 32 |
| <i>E. cannabinum</i> L. | 0,9 | 0,9 | 1,0 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 24 |

Результати дослідження пилофільтрувальної здатності квіткових трав'янистих ліан

| Біноміальна назва | Маса розчинених частинок пилу на 1 см ² , мг/см ² | | | Маса нерозчинених частинок пилу на 1 см ² , мг/см ² | | | Середня маса утриманого пилу листом, мг/1 лист |
|---------------------------------|---|------|------|---|------|------|--|
| | 2019 | 2020 | 2021 | 2019 | 2020 | 2021 | |
| <i>A. alpina</i> L. | 0,6 | 0,6 | 0,8 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 55 |
| <i>I. purpurea</i> (L.) Roth | 0,4 | 0,6 | 0,6 | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 38 |
| <i>Cobaea scandens</i> Cav. | 0,6 | 0,5 | 0,6 | 0,3 | 0,2 | 0,3 | 42 |
| <i>Tropaeolum majus</i> L., | 0,6 | 0,8 | 0,5 | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 26 |
| <i>Convolvulus tricolor</i> L., | 0,5 | 0,7 | 0,7 | 0,3 | 0,3 | 0,2 | 16 |
| <i>Campsis radicans</i> Seem. | 0,9 | 1,1 | 1,3 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 28 |

Маса розчинених пилових частинок, що були утримані листовою поверхнею зелених насаджень, досягала 1,1 мг/см², а нерозчинених – 0,4 мг/см². Середня маса пилу, яку здатен утримувати 1 лист, варіюється від 12 до 75 мг, залежно від виду.

Маса розчинених пилових частинок, що були утримані листовою поверхнею ліан, досягала 1,3 мг/см², а нерозчинених – 0,3 мг/см². Середня маса пилу, яку здатен утримувати 1 лист, варіюється від 16 до 55 мг, залежно від виду.

Якщо порівнювати з деревами та кущами, які використовують для озеленення прибудинкових територій і дитячих майданчиків, то можна стверджувати, що пилофільтрувальна здатність досліджуваних у роботі зелених насаджень знаходиться на рівні бузку звичайного (*Syringa vulgaris* L.) з масою пилу, яку здатен утримати 1 лист, у межах від 29 до 76 мг; тополі бальзамічної (*Populus balsamifera* Torr. & A.Gray) – 32–54 мг/1 лист; берези повислої (*Betula pendula* Roth.) – 20–52 мг/1 лист; липи серцелистої (*Tilia cordata* Mill.) – 12–52 мг/1 лист; кизиль-

ника чорноплідного (*Cotoneaster melanocarpus* (Ledeb.) Lodd.) – 21–61 мг/1 лист (Жумадилова, 2014).

Отримані результати досліджень підтверджують ефективність використання високорослих квіткових трав'янистих рослин та ліан у створенні захисних смуг зелених насаджень. Крім того, пилофільтрувальну функцію виконує не тільки листя, але й самі квіти та стебла.

Висновки та пропозиції. За результатами дослідження дійшли висновку, що високорослі трав'янисті квіткові рослини мають високий рівень пилофільтрувальних властивостей, тому їх можна використовувати як альтернативу з метою озеленення територій дитячих майданчиків або як тимчасову захисну смугу зелених насаджень, яка буде замінена кущами та деревами.

Окрім пилофільтрувальної здатності, до переваг високорослих квіткових рослин відносяться також декоративні функції, адже в процесі формування смуги зелених насаджень можна закласти основи ландшафтного дизайну, що зробить територію майданчика більш привабливою для дітей.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Кубата Н.П., Айзенбарт М.М. Гра як засіб формування соціальної компетенції у дітей старшого дошкільного віку. *Молодий вчений*. 2018. № 5. С. 53–57.
2. Выготский Л.С. Игра и ее роль в психическом развитии ребенка. *Вопросы психологии*. 1966. № 6. С. 62–68.
3. Стаєнна О.О. Ігрова діяльність дошкільників: сучасний формат. *Вихователь-методист дошкільного закладу*. 2018. № 10. С. 38–42.
4. Про затвердження Правил будови і безпечної експлуатації атракціонної техніки : Наказ України / Міністерство охорони здоров'я України. 2009. № 653.
5. Державні будівельні норми Б.2.2-5:2011. Благоустрій територій. Планування та забудова міст, селищ і функціональних територій. Київ : Мінрегіон, 2012. 61 с.
6. Про затвердження Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів : Наказ України / Міністерство охорони здоров'я України. 2018. № 952.
7. Стаднік В.Ю. Оцінка факторів екологічної безпеки дитячих майданчиків методом рангової кореляції. *Інтегровані технології та енергозбереження*. 2021. № 2. С. 49–57.

8. Стаднік В.Ю. Оцінка якості озеленення дитячих майданчиків в умовах урбанізованого середовища. *Інноваційні технології в архітектурі і дизайні* : матеріали V міжнар. наук.-практ. конф., 20–21 травня 2021 р. Харків : ХНУБА, 2021. С. 474–475.
9. Семенюк О.М. Особливості впливу кольору на дітей дошкільного віку. *Дошкільна освіта у сучасному соціокультурному просторі* : зб. наук. праць / за ред. О.А. Гнізділової. Полтава : ФОП Цьома, 2019. Вип. 3. С. 174–177.
10. Про затвердження санітарного регламенту для закладів загальної середньої освіти : Наказ України / Міністерство охорони здоров'я України. 2020. № 2205.
11. Жумадилова А.Ж. Пылеудерживающая способность древесных и кустарниковых растений. *Новости науки Казахстана*. 2014. № 2. С. 38–48.

REFERENCES:

1. Kubata, N.P., Aizenbart, M.M. (2018) Hra yak zasib formuvannia sotsialnoi kompetentsii u ditei starshoho doshkilnogo viku [Play as a means of social competence formation in older preschool children]. *Molodyi vchenyi*. P. 53–57. [in Ukrainian]
2. Vyhotskyi, L.S. (1966) Igra i ee rol v psyhicheskomy rozvitii rebenka [The game and its role in the child's mental development]. *Voprosy psikhologii*. No. 6. S. 62–68. [in Russian]
3. Staienna, O.O. (2018) Ihrova diialnist doshkilnykiv: suchasnyi format [Playing activities of preschoolers: a modern format]. *Vykhovatel-metodyst doshkilnogo zakladu*. No. 10. P. 174–177. [in Ukrainian]
4. Nakaz Ukrainy "Pro zatverdzhennia Pravyl budovy i bezpechnoi ekspluatatsii atraktsionnoi tekhniki" [On approval of the Rules of construction and safe operation of amusement equipment] / Ministerstvo okhorony zdorovia Ukrainy. 2009. № 653. [in Ukrainian]
5. Derzhavni budivelni normy B.2.2-5:2011. Blahoustrii terytorii. Planuvannia ta zabudova mist, selyshch i funktsionalnykh terytorii [Planning and construction of cities, towns and functional areas]. Kyiv : Minrehion, 2012. 61 s.
6. Nakaz Ukrainy "Pro zatverdzhennia Derzhavnykh sanitarnykh pravyl planuvannia ta zabudovy naselenykh punktiv" [About the statement of the State sanitary rules of planning and building of settlements] / Ministerstvo okhorony zdorovia Ukrainy. 2018. № 952.
7. Stadnik, V.Yu. (2021) Otsinka faktoriv ekolohichnoi bezpeky dytiachykh maidanchykyv metodom ranhovoii koreliatsii [Estimation of factors of ecological safety of playgrounds by a method of rank correlation]. *Intehrovani tekhnologii ta enerhozberezhennia*. № 2. P. 49–57. [in Ukrainian]
8. Stadnik, V.Yu. (2021) Otsinka yakosti ozelenennia dytiachykh maidanchykyv v umovakh urbanizovanoho seredovyscha [Assessment of the quality of landscaping of playgrounds in an urban environment]. *Innovatsiini tekhnologii v arkhitekturi i dizaini* : materialy V mizhnar. nauk.-prakt. konf., 20–21 travnia 2021 r. Kharkiv : KhNUBA. P. 474–475. [in Ukrainian]
9. Semeniuk, O.M. (2019) Osoblyvosti vplyvu koloru na ditei doshkilnogo viku [Features of the influence of color on preschool children]. *Doshkilna osvita u suchasnomu sotsiokulturnomu prostori*. Vyp. 3. P. 174–177. [in Ukrainian]
10. Nakaz Ukrainy "Pro zatverdzhennia Sanitarnoho rehlementu dlia zakladiv zahalnoi serednoi osvity" [About the statement of sanitary regulations for establishments of general secondary education] / Ministerstvo okhorony zdorovia Ukrainy. 2020. № 2205. [in Ukrainian]
11. Zhumadylova, A.Zh. (2014) Pyleuderzhivaiushchaia sposobnost drevesnykh kustarnykovykh rastenyi [Dust holding capacity of woody and shrubby plants]. *Novosti nauki Kazakhstan*. No. 2. P. 38–48. [in Russian]