

ПРИНЦИПИ ТА МЕТОДИ ВПРОВАДЖЕННЯ СКУЛЬПТУРНОЇ ПЛАСТИКИ В ПРЕДМЕТНО-ПРОСТОРОВЕ СЕРЕДОВИЩЕ

Полубок А. П.

ВСТУП

Забезпечення сталого розвитку предметно-просторового середовища потребує його гармонізації, зокрема на основі синтезу візуального мистецтва і дизайну середовища, що є одним із основних завдань розвитку та відповідає концепції міжнародної програми «Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development»¹. Впровадження засобів скульптурної пластики у предметно-просторовому середовищі дозволяє створити гармонійний синтетичний архітектурно-художній образ простору на новому якісному рівні, що є актуальним завданням наукових досліджень в аспекті взаємозв'язків скульптури та простору^{2, 3, 4, 5}.

Аналіз науково-теоретичних праць виявив актуальність систематизованого комплексного дослідження – виявлення принципів та розроблення методів впровадження скульптурної пластики (СП) в контексті дизайну предметно-просторового середовища (ППС)^{6, 7}. Проведене дослідження показало, що у сучасному проектуванні

¹ Transforming our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development. UNITED NATIONS. 2015. P. 41.

² Полубок А. П. Застосування скульптурної пластики на дитячих майданчиках та її взаємодія з архітектурним середовищем. *Сучасні проблеми архітектури та містобудування*. 2012. № 31. С. 214–219

³ Полубок А. П. Застосування скульптурної композиції на дитячих майданчиках та її взаємодія з архітектурним середовищем. Матеріали у збірнику III міжнародної науково-практичної конференції: Архітектура історичного Києва. Контекст і втручання. Київ, КНУБА, 24 листопада 2017. Київ: КНУБА. 2017. С. 100–101.

⁴ Полубок А. П. Узагальнення художньо-пластичного образу як один із основних прийомів застосування скульптурної пластики в архітектурному середовищі. *Технічна естетика і дизайн*. 2019. № 16. С. 72–77. DOI: <https://doi.org/10.32347/2221-9293.2019.16.58-71>

⁵ Despot, K., Sandeva, V. Using sculpture, principle of common links between art and park. International interdisciplinary conference: Landscape transformation of the post-communist countries (SVK 38/13/F5), Prague, Czech Republic, Oct. 17–18, 2013. *Landscape & architecture*. 2013. P. 1–8.

⁶ Полубок А. П. Значення скульптурної пластики у просторовому розвитку архітектурного середовища. I міжнародна науково-практична конференція Просторовий розвиток територій: традиції та інновації. Київ: Інститут інноваційної освіти КНУБА, 10–11 жовтня 2019. Київ: Інститут інноваційної освіти КНУБА. 2019. С. 137–139.

⁷ Пилипчук О. Д., Полубок А. П. Визначення методів екологічного дизайну у формуванні естетики простору. Матеріали XI міжнародної науково-практичної конференції: Архітектура та екологія. Київ, НАУ, 16–18 листопада 2020. Київ: НАУ. 2020. С. 78–79.

скульптурні об'єкти реалізуються без достатнього урахування основних взаємозв'язків скульптурно-пластичних засобів і характеру предметно-просторового середовища. Такий підхід, безумовно, призводить до руйнування цілісної об'ємно-просторової структури середовища та відсутності органічного взаємозв'язку монументально-декоративної скульптури та архітектурного простору. Гармонізація простору засобами скульптурної пластики повинна відповідати якісному процесу сприйняття ідейно-художнього змісту скульптурної композиції та загальній виразності архітектурно-пластичного комплексу^{8,9}. Важливість теми дослідження випливає з проблем гармонізації простору скульптурними засобами та полягає у виявленні закономірностей та визначенні основних принципів взаємозв'язку СП та ППС, у застосуванні сучасних методів та інструментів для впровадження скульптурної пластики у предметно-просторовому середовищі. Використання таких принципів, методів та інструментів у проектуванні скульптурної композиції та їх гармонічне поєднання впливає на виразність, емоційне враження від скульптурної пластики та цілого простору, в якому вона розташована.

Стрімкий розвиток технологій викликає попит на використання нових цифрових інструментів для впровадження творів мистецтва в архітектурному просторі загалом та проектування скульптурної пластики зокрема¹⁰. На основі виявлених закономірностей, визначених принципів та методів впровадження СП у ППС розроблено інтерактивний алгоритм як практичний інструмент впровадження скульптурної пластики в предметно-просторове середовище. Розроблений практичний комп'ютеризований інструмент являється на сьогодні надзвичайно важливим для визначення загальної масштабної співмірності (ЗМС) скульптури і простору, рівня узагальнення силуету (УЗГ), рівня деталізації (ДТ) та глибини рельєфності скульптурної пластики з метою створення гармонійного предметно-просторового середовища^{11,12,13}.

⁸ Полубок А. П. Синтез мистецтва як процес взаємодії архітектури і пластичних мистецтв. *Сучасні проблеми архітектури та містобудування*. 2017. № 49. С. 190–194.

⁹ Полубок А. П. Композиційні основи синтезу мистецтв. *Архітектурний вісник КНУБА*. 2018. № 14–15. С. 104–109.

¹⁰ Чепелик О. В. Взаємодія архітектурних просторів сучасного мистецтва та новітніх технологій або Мультимедійна утопія. Інститут проблем сучасного мистецтва в Україні. Київ: Хімджест, 2009. 272 с.

¹¹ Bo, Y., Yu J., Zhang, K. Computational aesthetics and applications. *Visual Computing for Industry, Biomedicine and Art*. 2018. № 1(6). P. 1–19. DOI: <https://doi.org/10.1186/s42492-018-0006-1>

¹² Ikeda, Y., Herr, C. M., Holzer, D., Kaijima, S., Kim, M. J. Space and Human Perception – Exploring Our Reaction to Different Geometries of Spaces. Proceedings of the 20th International Conference: Emerging Experience in Past, Present and Future of Digital Architecture. *Association for Computer-Aided Architectural Design Research in Asia (CAADRIA 2015)*. 2015. P. 1–10.

¹³ Pylypchuk, O. D., Krivenko, O. V., Polubok, A. P. Influence of environmental aspects of design on the aesthetics of architectural space. Materials of the International Scientific and Practical Conference: Science, engineering and technology: global trends, problems and

Створення сучасного та практичного інструментального засобу, який у подальшому може бути удосконалено для впровадження скульптурної пластики в предметно-просторове середовище, може прискорити процес проектування скульптурних композицій в архітектурному просторі, чим покращити створення більш гармонійних взаємовідносин будь-яких пластичних об'єктів з архітектурою та допомогти архітекторам і скульпторам швидше приймати більш точні та обгрунтовані рішення¹⁴.

1. Напрямки, тактика та застосовані методи, для вирішення поставлених завдань дослідження

Аналіз застосування скульптури в архітектурному середовищі по основним позиціям формування їх взаємозв'язку, огляд минулих та основних сучасних науково-теоретичних джерел у літературі, створив основу для систематизації і структурування. У результаті аналізу літератури визначилось теоретичне підґрунтя для дослідження по основним напрямкам:

1) Масштабна співмірність скульптурної пластики і предметно-просторового середовища, в залежності від типу та засобів вираження скульптури¹⁵.

2) Узагальнення силуету скульптурної композиції, в залежності від відстані сприйняття та габаритів простору.

3) Деталізація скульптурної композиції в залежності від відстані сприйняття та розміру простору (створити більш міцну основу для досягнення справжньої єдності та співмірності частин (деталей) скульптурної композиції і простору).

4) Сприйняття виразного силуету скульптурної композиції, в залежності від точок сприйняття. (розвинення виразності силуету в залежності від точок сприйняття)¹⁶ (Рис. 1).

solutions, 25–26 September 2020. *Prague: Czech Technical University*, 2020. Part 2. P. 122–124. DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-588-79-2-2.29>

¹⁴ Brenner, A. Concerning Sculpture and Architecture. *Art Leonardo*. 1971. №4(2). P. 99–107.

¹⁵ Яковлев М. Я. Геометричні принципи художнього формоутворення: дис. ... д-ра техн. наук 05.01.03. Київ: КНУБА. 1999. 415 с.

¹⁶ Ciftcioglu, O, Bittermann M.S. Fusion of Perceptions in Architectural Design. *Models of Computation: Human Factors – Computation and Performance – eCAADe*. 2013. № 31(2). P. 335–344.



Рис. 1. Основні напрямки дисертаційного дослідження

На основі дослідження по основним напрямкам були виявлені закономірності взаємозв'язків СП та ППС:

1) закономірності загальної *масштабної співмірності* скульптурної пластики і предметно-просторового середовища, в залежності від типу та засобів вираження скульптури;

2) закономірності *узагальнення силуету* скульптурної композиції, в залежності від відстані сприйняття та габаритів простору;

3) закономірності *деталізації* скульптурної композиції, в залежності від відстані сприйняття та розміру простору (*створення більш міцної основи для досягнення справжньої єдності та співмірності частин (деталей) скульптурної композиції і простору*);

4) закономірності *виразного сприйняття силуету* скульптурної пластики (*пошук головних точок сприйняття на основі плану із врахуванням реального споглядання у просторі*).

У результаті аналізу науково-теоретичних матеріалів стосовно теми наукової розробки сформовано тактику та інструментальні методи дослідження:

1. Бібліографічний метод як спосіб аналізу літературних, науково-теоретичних і практичних джерел¹⁷. Для вирішення поставлених завдань дослідження був проведений аналіз науково-теоретичного матеріалу:

– з містобудівних та композиційно-структурних позицій взаємозв'язку скульптурної пластики та предметно-просторового середовища¹⁸,

– з позицій фізіологічних та естетичних факторів сприйняття скульптурної пластики у предметно-просторовому середовищі^{19,20, 21, 22, 23} (Рис. 2).

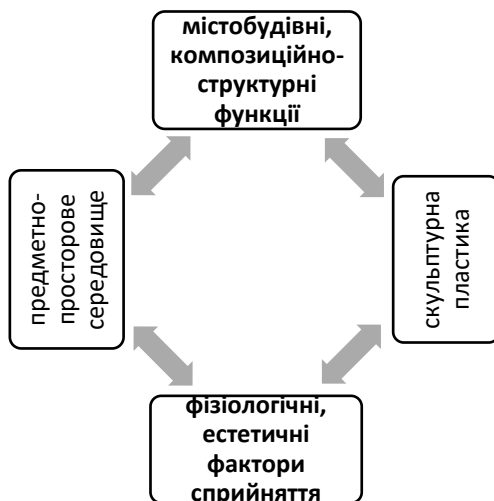


Рис. 2. Проаналізовані у науково-теоретичних матеріалах загальні позиції взаємозв'язку ППС та СП

¹⁷ Ejeimi, S. Learning research methods in art and design. *J. Textile Eng Fashion Technol.* 2021. № 7(4). P. 119.

¹⁸ Kömez, E. Architectural Contextualism and Emerging Hybrid Morphologies: The Case of Olympic Sculpture Park for the Seattle Art Museum. EAAE/ISUF international conference: New urban configurations. 16–19 October 2012. *New Urban Configurations.* 2014. P. 361–369. DOI: <https://doi.org/10.3233/978-1-61499-365-0-369>

¹⁹ Januchta-Szostak, A. Methodology of visual art localization in public spaces on example of poznan city. *Urbanistika ir architektūra: Town Planning and Architecture.* 2007. № XXXI(1). P. 19–38. DOI: <https://doi.org/10.3846/13921630.2007.10697086>

²⁰ Januchta-Szostak, A. The Role of Public Visual Art in Urban Space Recognition. Book edited by Karl Perusich. *Cognitive Maps,* 2010. P. 140. DOI: <https://doi.org/10.5772/7120>

²¹ Gibson, J. J. *An ecological approach to visual perception.* Boston, 1979. P. 332.

²² Day, C. *Places of the Soul. Architecture and the Environmental Design as a Healing Art* Aquarian, 2009. P. 312.

²³ Arnheim, R. *Art and Visual Perception.* Los Angeles: University of California, 1974. P. 392.

2. Структурний метод (визначення взаємозв'язків між скульптурною пластикою та предметно-просторовим середовищем)²⁴. Для вирішення поставлених завдань дослідження були відслідковані структурні взаємозв'язки між скульптурною пластикою та предметно-просторовим середовищем, на основі чого були визначені принципи і розроблені методи впровадження скульптурної пластики в предметно-просторове середовище (Рис. 3).

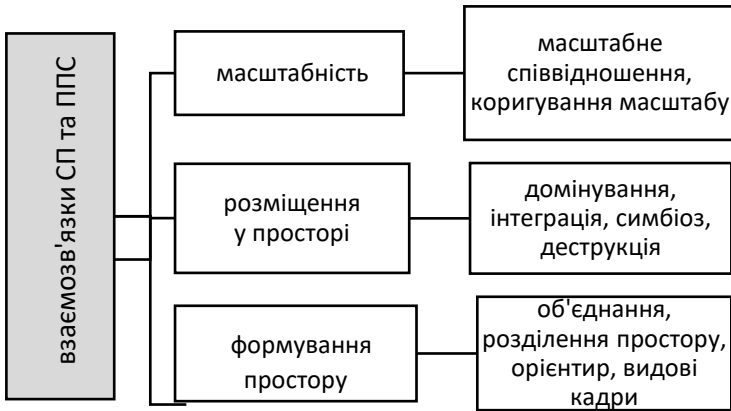


Рис. 3. Структурна схема взаємозв'язків між скульптурною пластикою та предметно-просторовим середовищем





3. Метод порівняння, узагальнення та аналізу (системний та методологічний принцип дослідження). Для вирішення поставлених завдань дослідження було проведено порівняння різних типів скульптурної пластики (із врахуванням певних засобів вираження), яка впроваджена у різних типах ППС за масштабними ознаками. В результаті порівняння та узагальнення було проведено аналіз скульптурної пластики і предметно-просторового середовища на основі якого створено систематизацію відповідності різних типів СП певним типам ППС за масштабними ознаками²⁵ (Табл. 1).

²⁴ Marcos, C. L., Domingo-Gresa, J., Spallone, R. La ideación de la forma en el espacio. Estrategias de conformación espacial en escultura y arquitectura. *Arte, Individuo y Sociedad*. 2024. № 36(2). P. 415–432. <https://dx.doi.org/10.5209/aris.91696>

²⁵ Полубок А. П. Відповідність видів скульптурної пластики основним типам відкритого громадського простору. ІІ Міжнародної науково-практичної конференції: Просторовий

Таблиця 1

**Загальна відповідність видів СП основним типам ППС
за масштабними ознаками**

Основні типи ППС (діаметр у метрах)	Основні види СП		
	Камерна h (1–3 м)	Монументально- Декоративна h (2–16 м)	Монументальна h (16–30 м і більше)
Мікро-простір (1–10 м)		–	–
Мезо-простір (10–100 м)	–		–
Макро-простір (100–1000 м)	–	–	
Гіпер-простір (1000 м і більше)	–	–	

Примітки до табл. 1:

- 1) – «Мислитель» – висота 3 м, скульптор О. Роден, 1882 р. (Франція, м. Париж);
- 2) – «Пам'ятник засновникам Києва» – висота 9 м, скульптор В. Бородай, 1982 р. (Україна, м. Київ);
- 3) – «Відкрита рука» – висота 27 м, архітектор Ле Корбюз'є, 1965 р. (Індія, м. Чандігарх);
- 4) – «Статуя Христа» – висота 38 м, скульптор Поль Ландовскі, 1931 р. (Бразилія, м. Ріо-де-Жанейро).

1) Мікропростір – камерна СП, розрахована на сприйняття з близької відстані у просторі діаметром від 1 до 10 м, розмір СП по масштабності у середньому наближається до натуральної величини людини (від 1 до 3 м).

2) Мезопростір – монументально-декоративна СП, розрахована на сприйняття у просторі діаметром від 10 до 100 м. Розмір СП по висоті у середньому становить від 2 до 16 м.

3) Макропростір – монументальна СП, розрахована на сприйняття у просторі діаметром від 100 до 1000 м. Розмір СП по висоті у середньому становить від 16 до 30 м.

4) Гіперпростір – монументальна СП, розрахована на сприйняття у просторі діаметром від 1000 м. і більше. Розмір СП по висоті (від 30 м і більше).

Методом узагальнення засобів вираження різних видів СП, визначено чотири категорії закономірного взаємозв'язку основних видів скульптурної пластики, які в залежності від умовного рівня узагальнення силуету відповідають основним зонам ППС:

1) Мікропростір – камерна СП із *низьким рівнем узагальнення силуету*, розрахована на сприйняття з близької відстані у просторі діаметром від 1 до 10 м. Засоби вираження наближаються до станкової скульптури – дуже детально пророблені дрібні деталі контуру.

2) Мезопростір – монументально-декоративна СП із *середнім рівнем узагальнення силуету*, розрахована на сприйняття у просторі діаметром від 10 до 100 м. Засоби вираження: деяка міра узагальнення силуету для споглядання з більшої відстані, застосування деталей силуету середнього розміру для споглядання СП у межах даного виду простору.

3) Макропростір – монументальна СП із значною мірою (*високий рівень*) узагальнення силуету, розрахована на сприйняття у просторі діаметром від 100 до 1000 м. Засоби вираження: значна міра узагальнення силуету для споглядання з великої відстані, застосування деталей силуету великого розміру у межах макропростору.

4) Гіперпростір – монументальна СП із *максимальним рівнем узагальнення силуету*, розрахована на сприйняття у просторі діаметром від 1000 м і більше. Засоби вираження: надзвичайно висока міра узагальнення контуру СП для споглядання з дуже великої відстані чіткого та виразного силуету, застосування деталей контуру тільки великого розміру для силуетного сприйняття.

Методом узагальнення засобів вираження різних видів СП, визначено чотири категорії «деталізації», які відповідають основним зонам ППС.

1) Мікропростір – камерна СП із *високим рівнем деталізації*, розрахована на сприйняття з близької відстані у просторі діаметром від 1 до 10 м, детальне споглядання форми, пластики та фактури. Засоби вираження наближаються до станкової скульптури – дуже детально пророблена поверхня об'єму, дрібні деталі, складна пластичність форми, активне застосування текстури та кольору.

2) Мезопростір – монументально-декоративна СП із *середнім рівнем деталізації*, розрахована на сприйняття у просторі діаметром від 10 до 100 м. Засоби вираження: застосування деталей середнього розміру,

спрощення пластичності форми, достатнє застосування текстури та кольору для споглядання СП у межах даного виду простору.

3) Макропростір – монументальна СП із *низьким рівнем деталізації*, розрахована на сприйняття у просторі діаметром від 100 до 1000 м. Засоби вираження: значне спрощення пластичності форми, застосування деталей великого розміру, глибока пластика та членування форми, пасивне застосування текстури та кольору.

4) Гіперпростір – монументальна СП із *мінімальним рівнем деталізації*, розрахована на сприйняття у просторі діаметром від 1000 м і більше. Засоби вираження: для споглядання з дуже великої відстані – максимальне спрощення пластичності форми, застосування деталей тільки великого розміру, глибока пластика та членування форми, силуетне сприйняття, майже відсутнє застосування текстури та кольору.

Також на основі систематизації рівня узагальнення силуету та деталізації скульптури, виявлено взаємозв'язки основних типів ППС та скульптурної пластики із певними засобами вираження (див. Табл. 2).

Таблиця 2

Типи ППС	Рівень узагальнення силуету СП	Рівень деталізації СП
мікропростір (ЗМС 1)	низький (УЗГ 1)	високий (ДТ 1)
мезопростір (ЗМС 2)	середній (УЗГ 2)	середній (ДТ 2)
макропростір (ЗМС 3)	високий (УЗГ 3)	низький (ДТ 3)
гіперпростір (ЗМС 4)	максимальний (УЗГ 4)	мінімальний (ДТ 4)

4. Експериментальний та натурний метод (експерименти та натурні спостереження). Для вирішення поставлених завдань дослідження були проведені експерименти із сприйняття СП, виразності її силуету у різних напрямках сприйняття, розрізнення деталізації на різних дистанціях в основних типах ППС за масштабними ознаками²⁶. Також були проведені експериментальні натурні спостереження та на основі типології зовнішнього ППС за просторовими ознаками виявлені закономірності сприйняття найбільш виразного силуету скульптурної композиції, враховуючи ймовірні напрямки сприйняття у типових (основних) просторових ситуаціях (див. Табл. 3):

1) «Закрите» ППС – ймовірні напрямки сприйняття передбачають розвинення виразності силуету СП майже з усіх ракурсів.

2) «Відкрите» ППС – ймовірні напрямки сприйняття передбачають розвинення виразності силуету СП майже з усіх ракурсів.

3) «Напівзакрите» ППС – ймовірні напрямки сприйняття передбачають розвинення виразності силуету СП в основному з одного фронтального ракурсу, та двох допоміжних.

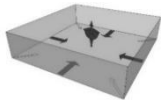

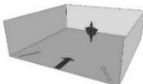
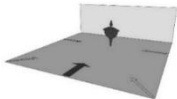
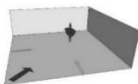
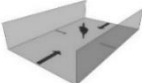

²⁶ Gibson, J. J. An ecological approach to visual perception. Boston, 1979. P. 332.

4) «Напіввідкрите» ППС – ймовірні напрямки сприйняття передбачають розвинення виразності силуету СП в основному з одного фронтального ракурсу, та декількох допоміжних.

5) «Кутове» ППС – ймовірні напрямки сприйняття передбачають розвинення виразності силуету СП в основному з одного фронтального ракурсу, та двох допоміжних.

Таблиця 3

Основні типи ППС за просторовими ознаками та ймовірні напрямки сприйняття виразного силуету СП

типи ППС	схематичне зображення типів ППС та напрямків сприйняття СП
1 «закрите»	
2 «відкрите»	
3 «напівзакрите»	
4 «напіввідкрите»	
5 «кутове»	
6 «транзитне»	
<p>Умовні позначення до табл. 3:</p>  <p>— головний напрямок сприйняття — додатковий напрямок сприйняття.</p>	

6) «Транзитне» ППС – ймовірні напрямки сприйняття передбачають розвинення виразності силуету СП в основному з двох фронтальних ракурсів, та двох допоміжних.

5. Метод комп'ютерного моделювання (на основі програмного забезпечення SketchUp, Photoshop, Excel). Вирішення поставлених завдань дослідження були проведені за допомогою та на основі програмного забезпечення SketchUp, Photoshop, Excel. Для вирішення поставлених завдань дослідження були побудовані комп'ютерні моделі СП та ППС, проведені комп'ютерні вимірювання дистанцій, кутів та зон сприйняття сприйняття СП, виразності її силуету, розрізнення деталізації на різних відстанях у віртуальному просторі^{27, 28}.

2. Принципи та методи впровадження скульптурної пластики в предметно-просторовому середовищі

На основі виявлених закономірностей структурного взаємозв'язку між скульптурою та предметно-просторовим середовищем, у дослідженні було визначено принципи та запропоновані методи впровадження скульптурної пластики у ППС:

1) Принцип масштабної співмірності та методи впровадження скульптури на основі встановлення рівнів загального масштабного співвідношення (див. Табл. 4).

Таблиця 4

Рівні загального масштабного співвідношення основних видів СП і основних типів ППС

Рівні ЗМС	Основні типи ППС (діаметр)	Основні види СП та її оптимальна висота у метрах
1	Мікропростір (1–10 м)	Камерна скульптура (1–3 м)
2	Мезопростір (10–100 м)	Монументально-декоративна скульптура (3–16 м)
3	Макропростір (100–1000 м)	Монументальна скульптура (16–30 м)
4	Гіперпростір (1000 м і більше)	Монументальна скульптура (30 м і більше)

2) Принцип узагальнення та методи впровадження СП на основі визначення рівнів узагальнення силуету. Враховуючи виявлені особливості сприйняття силуету скульптури в залежності від відстані споглядання, на основі авторського експериментального моделювання



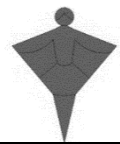
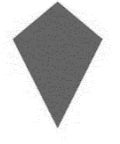
²⁷ Han, E. Integrating Mobile Eye-Tracking and VSLAM for Recording Spatial Gaze in Works of Art and Architecture. *Art Technology/Architecture + Design*. 2021. № 5(2). P. 177–187. DOI: <https://doi.org/10.1080/24751448.2021.196705>

²⁸ Han, E. Visualizing Spatial Gaze Data in the Perception of 3D Objects. *Art Leonardo*. 2023. № 56(2). P. 133–138.

сприйняття, для практичного впровадження СП у ППС розроблено та запропоновано метод визначення *рівнів узагальнення силуету (УЗГ)* на прикладі 2-метрової скульптурної композиції²⁹ (Табл. 5).

Таблиця 5

Визначення рівня узагальнення силуету СП

Схематичне зображення силуету СП (h=2 м)	Дистанція сприйняття деталі силуету (м)	Розмір деталі силуету (м)	Характеристика рівня узагальнення силуету СП	Рівень узагальнення силуету СП
	8–16	0,04–0,08	Розрізняються усі дрібні деталі силуету	УЗГ 1 низький
	16–32	0,08–0,16	Розрізняються середні деталі силуету	УЗГ 2 середній
	32–64	0,16–0,32	Розрізняються великі деталі силуету (співвідношення мас)	УЗГ 3 високий
	64– і більше	0,32 – і більше	Силует наближається до геометричної форми	УЗГ 4 максимальний
<i>Примітка до табл. 5:</i> наведені дані у таблиці враховані при денному розсіяному освітленні (універсальний синхронізований час «СUT» + 03.00) та контрасті фігури (5%–45%).				




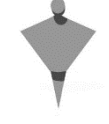
3) Принцип деталізації та методи впровадження СП на основі визначення рівнів деталізації. Враховуючи виявлені особливості сприйняття деталізації скульптури, на основі авторського експериментального проектування та визначених рівнів узагальнення силуету, для практичного застосування СП у ППС розроблено та

²⁹ Полубок А. П. Закономірності узагальнення силуету монументально-декоративної скульптури. *Містобудування та територіальне планування*. 2020. № 65. С. 258–265. DOI: <https://doi.org/10.32347/2221-9293.2019.16.58-71>

запропоновано метод визначення рівнів деталізації (ДТ) (на прикладі 2-метрової ($h=2$ м) скульптурної композиції), відносно оптимальної дистанції сприйняття виразного розміру, глибини рельєфності деталей (Табл. 6).

Таблиця 6

Визначення рівня деталізації СП

Схематичне зображення СП ($h=2$ м)	Дистанція сприйняття СП (м)	Розмір деталі (м)	Глибина рельєфності деталі (м)	Характеристика рівня деталізації СП	Рівень деталізації СП
	8–16	0,04–0,08	0,013–0,026	Розрізняється фактура та дрібні деталі об'єму	ДТ 1 високий
	16–32	0,08–0,16	0,026–0,053	Розрізняються дрібні та середні деталі об'єму	ДТ 2 середній
	32–64	0,16–0,32	0,064–0,128	Розрізняються великі деталі, членування та глибока пластика	ДТ 3 низький
	64 і більше	0,32 і більше	0,128 і більше	Розрізняється співвідношення мас	ДТ 4 мінімальний

Примітка до Табл. 6: наведені дані у таблиці враховані при денному розсіяному освітленні (універсальний синхронізований час «CUT» + 03.00) та оптимальному контрасті фігури (5%–45%).

4) Принцип сприйняття та метод впровадження скульптурної пластики на основі визначення типу сприйняття у предметно-просторовому середовищі. Були проведені експериментальні спостереження, вимірювання кутів зон сприйняття, фотофіксація силуетів монументально-декоративних скульптурних композицій в різних ракурсах в основних типах

ППС за просторовими ознаками, в результаті чого були встановлені основні типи сприйняття СП³⁰ (Табл. 7)

Таблиця 7

Основні типи сприйняття СП у типових просторових ситуаціях

Характеристика типу сприйняття СП у просторі	Схематичне зображення просторової ситуації	Головна зона сприйняття (у градусах)	Додаткова зона сприйняття (у градусах)	«Сліпа» зона (у градусах)
1. Кругове сприйняття у закритому та відкритому просторі		360°	–	–
2. Фронтальне сприйняття у напівзакритому просторі		60°–140°	70°–90°	60°–40°
3. Фронтальне сприйняття у напіввідкритому просторі		90°	45°	180°
4. Фронтальне сприйняття у напіввідкритому «кутовому» просторі		90°	10°–70°	120°–270°
5. Фронтально-двостороннє сприйняття у транзитному просторі		90° і менше	90° і більше	–

Умовні позначення до Табл. 7:

– напрямок головної зони сприйняття;

– напрямок додаткової зони сприйняття

Примітка до Табл. 7: закритий простір діаметром більше за 200 м при висоті обмежуючих елементів 10–15 м має ознаки відкритого (за відчуттям візуального сприйняття).

У таблиці сформульовано п'ять основних типів сприйняття, яким відповідають описові характеристики, схематичні зображення типових просторових ситуацій, головні та додаткові зони сприйняття (у градусах). У практичній роботі, при проєктуванні скульптури у просторі, визначення типу сприйняття допоможе зорієнтуватись стосовно основних напрямків, головних зон сприйняття для максимальної виразності (активності) силуету будь-якої скульптурної композиції, враховуючи також додаткові та «сліпі» зони, в залежності від конкретної просторової ситуації.

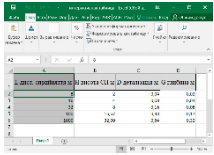
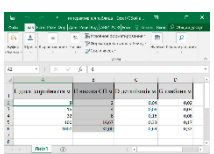
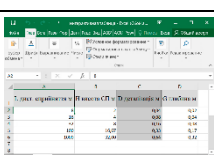
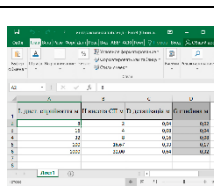
На основі результатів, отриманих під час дослідження, на базі комп'ютерної програми «Excel» розроблено інтерактивний алгоритм із

³⁰ Polubok, A., Pylypchuk, O. Orientation of monumental decorative sculpture in urban space. *Landscape Architecture and Art*. 2023. № 23(23). P. 51–58. DOI: <https://doi.org/10.22616/j.landarchart.2023.23.07>

змінними параметрами та коефіцієнтами з можливістю їх поповнення, як практичний інструмент впровадження скульптурної пластики у зовнішньому предметно-просторовому середовищі (див. Табл. 8).

Таблиця 8

Послідовність інтерактивного алгоритму

Наочне зображення	Послідовність етапів
	<p>I етап. Введення початкових числових даних у блоці <i>A</i> – «<i>L</i> дистанція сприйняття м»: рядок 2 відповідає мікропростору; рядок 3, 4 – відповідає мезопростору; рядок 5 відповідає макропростору; рядок 6 відповідає гіперпростору</p>
	<p>II етап. Автоматично отримуємо розраховані числові дані у блоці <i>B</i> – «<i>H</i> висота СП м»: рядок 2 рекомендована висота – 2 м; рядок 3 рекомендована висота – 4 м; рядок 4 рекомендована висота – 8 м; рядок 5 рекомендована висота – 16 м; рядок 6 рекомендована висота – 32 м</p>
	<p>III етап. Автоматично отримуємо розраховані числові дані у блоці <i>C</i> – «<i>D</i> деталізація м»: рядок 2 рекомендований розмір – 0,04 м; рядок 3 рекомендований розмір – 0,08 м; рядок 4 рекомендований розмір – 0,16 м; рядок 5 рекомендований розмір – 0,33 м; рядок 6 рекомендований розмір – 0,64 м</p>
	<p>IV етап. Автоматично отримуємо розраховані числові дані у блоці <i>D</i> – «<i>G</i> глибина м»: рядок 2 рекомендована глибина – 0,02 м; рядок 3 рекомендована глибина – 0,04 м; рядок 4 рекомендована глибина – 0,08 м; рядок 5 рекомендована глибина – 0,17 м; рядок 6 рекомендована глибина – 0,32 м</p>

Розроблений інтерактивний алгоритм являється новим інструментальним засобом, який допоможе скульптору краще застосовувати особливі засоби вираження монументально-декоративної скульптури, яка створюється для будь-якого простору та архітектору – швидше та точніше приймати рішення під час проектування скульптури у межах зовнішнього предметно-просторового середовища.

ВИСНОВКИ

У результаті системного аналізу виявлено основні закономірності та структуру взаємозв'язків між скульптурною пластикою та предметно-

просторовим середовищем, на онові яких визначено принципи, запропоновані методи впровадження скульптури та розроблено інтерактивний алгоритм як практичний інструмент впровадження скульптурної пластики у зовнішньому предметно-просторовому середовищі. Запропоновані принципи та методи впровадження скульптурної пластики у ППС та розроблений на основі цих принципів та методів інтерактивний алгоритм дозволяють створити гармонійний синтетичний архітектурно-художній образ простору на новому якісному рівні.

У результаті проведеного дослідження було встановлено, що практичне використання запропонованих методів впровадження скульптурної пластики у предметно-просторовому середовищі та застосування алгоритму передбачає спільну роботу архітектора – як проектувальника середовища і скульптора – як виконавця скульптурної композиції, яка проектується у певному ППС. Також, результати дослідження надали можливість оптимізації процесу впровадження скульптурної пластики будь-якого типу (від камерної невеликого розміру до монументальної великого масштабу) в зовнішньому предметно-просторовому середовищі відповідного типу за масштабними та просторовими ознаками, у тому числі за допомогою розробленого інтерактивного алгоритму. Визначені принципи, розроблені та запропоновані методи впровадження скульптурної пластики в предметно-просторовому середовищі, а також інтерактивний алгоритм допоможуть вирішити завдання, проблеми проектування та архітектурної «прив'язки» будь-якого пластичного об'єкту ще на початковому етапі. Послідовно виконуючи всі етапи інтерактивного алгоритму, закладаючи туди початкові числові дані, можна отримати основні параметри будь-якої скульптурної композиції на основі оптимальної дистанції її споглядання, що необхідно для її органічного сприйняття в зовнішньому предметно-просторовому середовищі.

АНОТАЦІЯ

Дослідження присвячено визначенню основних принципів, розробці необхідних методів та інтерактивного алгоритму як інструменту впровадження скульптурної пластики в предметно-просторове середовище для створення гармонійного архітектурно-художнього образу простору на новому якісному рівні. У дослідженні сформульовано загальне уявлення про стан проблеми, окреслена – актуальність, практична цінність та затребуваність даної теми. А саме, розглянуто та визначено актуальність проблеми у вирішенні задач співвідношення скульптурної пластики та предметно-просторового середовища. Також, підтверджена актуальність систематизації теоретичних принципів, розробки методів та практичних прийомів для застосування їх у проектуванні скульптурної композиції в зовнішньому предметно-просторовому середовищі.

Результатом дослідження являється визначення принципів, розробка методів та створення нових інструментальних засобів проектування скульптури у межах зовнішнього предметно-просторового середовища, а саме – інтерактивного алгоритму. Засновані на інноваційних методах інструментальні засоби впровадження інтерактивного алгоритму створюють умови відносної автоматизації процесу проектування скульптурної пластики у просторі, яка може допомогти скульптору та архітектору швидше та точніше приймати рішення під час проектування скульптури у межах зовнішнього предметно-просторового середовища.

Література

1. Arnheim, R. *Art and Visual Perception*. Los Angeles: University of California, 1974. P. 392.
2. Brenner, A. Concerning Sculpture and Architecture. *Art Leonardo*. 1971. № 4(2). P. 99–107.
3. Bo, Y., Yu J., Zhang, K. Computational aesthetics and applications. Visual Computing for Industry. *Biomedicine and Art*. 2018. № 1(6). P. 1–19. DOI: <https://doi.org/10.1186/s42492-018-0006-1>
4. Ciftcioglu, O., Bittermann, M. S. Fusion of Perceptions in Architectural Design. *Models of Computation: Human Factors – Computation and Performance – eCAADe*. 2013. № 31(2). P. 335–344.
5. Day, C. Places of the Soul. *Architecture and the Environmental Design as a Healing Art Aquarian*. 2009. P. 312.
6. Despot, K., Sandeva, V. Using sculpture, principle of common links between art and park. International interdisciplinary conference: Landscape transformation of the post-communist countries (SVK 38/13/F5), Prague, Czech Republic, Oct. 17–18, 2013. *Landscape & architecture*. 2013. P. 1–8.
7. Ejeimi, S. Learning research methods in art and design. *J. Textile Eng Fashion Technol*. 2021. № 7(4). P. 119.
8. Gibson, J. J. *An ecological approach to visual perception*. Boston, 1979. P. 332.
9. Han, E. Integrating Mobile Eye-Tracking and VSLAM for Recording Spatial Gaze in Works of Art and Architecture. *Art Technology/Architecture + Design*. 2021. № 5(2). P. 177–187. DOI: <https://doi.org/10.1080/24751448.2021.1967058>
10. Han, E. Visualizing Spatial Gaze Data in the Perception of 3D Objects. *Art Leonardo*. 2023. № 56(2). P. 133–138.
11. Januchta-Szostak, A. Methodology of visual art localization in public spaces on example of poznan city. *Urbanistika ir architektūra: Town Planning and Architecture*. 2007. № XXXI(1). P. 19–38. DOI: <https://doi.org/10.3846/13921630.2007.10697086>
12. Januchta-Szostak, A. The Role of Public Visual Art in Urban Space Recognition. Book edited by Karl Perusich. *Cognitive Maps*, 2010. P. 140. DOI: <https://doi.org/10.5772/7120>

13. Marcos, C. L., Domingo-Gresa, J., Spallone, R. La ideación de la forma en el espacio. Estrategias de conformación espacial en escultura y arquitectura. *Arte, Individuo y Sociedad*. 2024. № 36(2). P. 415–432. <https://dx.doi.org/10.5209/aris.91696>

14. Ikeda, Y., Herr, C. M., Holzer, D., Kaijima, S., Kim, M. J. Space and Human Perception – Exploring Our Reaction to Different Geometries of Spaces. Proceedings of the 20th International Conference: Emerging Experience in Past, Present and Future of Digital Architecture. *Association for Computer-Aided Architectural Design Research in Asia*. 2015. P. 1–10.

15. Kömez, E. Architectural Contextualism and Emerging Hybrid Morphologies: The Case of Olympic Sculpture Park for the Seattle Art Museum. EAAE/ISUF international conference: New urban configurations. 16–19 October, 2012. *New Urban Configurations*. 2014. P. 361–369. DOI: <https://doi.org/10.3233/978-1-61499-365-0-369>

16. Polubok, A., Pylypchuk, O. Orientation of monumental decorative sculpture in urban space. *Landscape Architecture and Art*. 2023. № 23(23). P. 51–58. DOI: <https://doi.org/10.22616/j.landarchart.2023.23.07>

17. Pylypchuk, O. D., Krivenko, O. V., Polubok, A. P. Influence of environmental aspects of design on the aesthetics of architectural space. Materials of the International Scientific and Practical Conference: Science, engineering and technology: global trends, problems and solutions, 25–26 September, 2020. *Prague: Czech Technical University*. 2020. Part 2. P. 122–124. DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-588-79-2-2.29>. ISBN 978-9934-588-79-2

18. Transforming our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development. UNITED NATIONS, 2015. P. 41.

19. Полубок А. П. Застосування скульптурної пластики на дитячих майданчиках та її взаємодія з архітектурним середовищем. *Сучасні проблеми архітектури та містобудування*. 2012. № 31. С. 214–219.

20. Полубок А. П. Застосування скульптурної композиції на дитячих майданчиках та її взаємодія з архітектурним середовищем. Матеріали у збірнику III міжнародної науково-практичної конференції: Архітектура історичного Києва. Контекст і втручання. Київ, КНУБА, 24 листопада 2017. Київ: КНУБА. 2017. С. 100–101.

21. Полубок А. П. Синтез мистецтв як процес взаємодії архітектури і пластичних мистецтв. *Сучасні проблеми архітектури та містобудування*. 2017. № 49. С. 190–194.

22. Полубок А. П. Композиційні основи синтезу мистецтв. *Архітектурний вісник КНУБА*. 2018. № 14–15. С. 104–109.

23. Полубок А. П. Узагальнення художньо-пластичного образу як один із основних прийомів застосування скульптурної пластики в архітектурному середовищі. *Технічна естетика і дизайн*. 2019. № 16. С. 72–77. DOI: <https://doi.org/10.32347/2221-9293.2019.16.58-71>

24. Полубок А. П. Значення скульптурної пластики у просторовому розвитку архітектурного середовища. I міжнародна науково-практична

конференція Просторовий розвиток територій: традиції та інновації. Київ: Інститут інноваційної освіти КНУБА, 10–11 жовтня, 2019. Київ: Інститут інноваційної освіти КНУБА. 2019. С. 137–139.

25. Полубок А. П. Відповідність видів скульптурної пластики основним типам відкритого громадського простору. в II Міжнародній науково-практичній конференції: Просторовий розвиток територій: традиції та інновації. Київ, Інститут інноваційної освіти КНУБА, 26–27 листопада, 2020. Київ: Інститут інноваційної освіти КНУБА. 2020. С. 147–149.

26. Полубок А. П. Закономірності узагальнення силуету монументально-декоративної скульптури. *Містобудування та територіальне планування*. 2020. № 65. С. 258–265. DOI: <https://doi.org/10.32347/2221-9293.2019.16.58-71>

27. Пилипчук О. Д., Полубок А. П. Визначення методів екологічного дизайну у формуванні естетики простору. Матеріали XI міжнародної науково-практичної конференції: Архітектура та екологія. Київ, НАУ, 16–18 листопада 2020. Київ: НАУ. 2020. С. 78–79.

28. Чепелик О. В. Взаємодія архітектурних просторів сучасного мистецтва та новітніх технологій або Мультимедійна утопія. Інститут проблем сучасного мистецтва в Україні. Київ: Хімджест, 2009. 272 с.

29. Яковлев М. Я. Геометричні принципи художнього формоутворення: дис. ... д-ра техн. наук 05.01.03. Київ: КНУБА. 1999. 415 с.

Information about the author:

Polubok Andrii Pavlovych,

Candidate of Technical Sciences,

Associate Professor at the Department of Design

Kyiv National University of Construction and Architecture

31, Povitrianykh Syl ave., Kyiv, Ukraine