

Цитування:

Фішер В. М., Андрусишин В. Й. Світловий дизайн у фіджитальному просторі сучасного сценічного видовища. *Вісник Національної академії керівних кадрів культури і мистецтв* : наук. журнал. 2025. № 3. С. 365–369.

Fisher V., Andrusyshyn V. (2025). Lighting Design in Figital Space of Modern Stage Performance. *National Academy of Managerial Staff of Culture and Arts Herald: Science journal*, 3, 365–369 [in Ukrainian].

Фішер Володимир Михайлович,

кандидат мистецтвознавства, професор
Київського національного університету
культури і мистецтв,
заслужений діяч мистецтв України
<https://orcid.org/0000-0003-4045-7024>
vmfisher@ukr.net

Андрусишин Володимир Йосифович,

кандидат культурології, старший викладач
Приватного вищого навчального закладу
«Київський університет культури»
<https://orcid.org/0000-0002-8863-8628>
alight@ukr.net

СВІТЛОВИЙ ДИЗАЙН У ФІДЖИТАЛЬНОМУ ПРОСТОРІ СУЧАСНОГО СЦЕНІЧНОГО ВИДОВИЩА

Мета статті – розглянути особливості використання світлового дизайну в музичних масових заходах крізь призму специфіки фіджитального простору сучасного сценічного видовища. **Методологія дослідження.** Застосовано метод наукового аналізу, метод порівняльного аналізу, мистецтвознавчого аналізу та теоретичного узагальнення. **Наукова новизна.** Вперше у вітчизняному мистецтвознавстві розглянуто проблематику світлового дизайну музичних масових заходів в контексті специфіки фіджитального простору сучасного сценічного видовища; окреслено характерні прийоми світлового дизайну музичних масових заходів першої половини 2020-х рр. **Висновки.** Діалогізм звуку та світла загострює сприйняття глядача та змушує на емоційному рівні резонувати з музикою. У фіджитал-просторі музичного масового заходу світловий дизайн – це інструмент, що дозволяє не лише точно контролювати візуальний ряд, виділити ключові моменти, спрямувати увагу глядача та посилити емоційний вплив, але й створити відчуття занурення та взаємодії. Використання прийомів візуалізації музики (лазерні промені, синхронізовані з музикою спалахи світла та зміна кольору) сприяють повному емоційному зануренню глядача і дозволяють розглядати світловий дизайн як продовження сценічного видовища. Характерними прийомами світлового дизайну музичних масових заходів, що надають режисерам-постановникам можливості створення яскравого видовища є: синхронізація музики та освітлення; використання мобільних пристроїв для керування артистом світловою технікою дистанційно, мобільних додатків та оздоблених світлодіодами наруканих пов'язок, інтерактивних проєкцій; розміщення освітлювальних приладів позаду екранів та ін.

Ключові слова: сценічне видовище, музичний масовий захід, світловий дизайн, фіджитальний простір, освітлення, лазерне шоу, імерсивні інсталяції.

Fisher Volodymyr, Ph.D. in Art Studies, Professor, Honoured Art Worker of Ukraine, Kyiv National University of Culture and Arts; Andrusyshyn Volodymyr, Ph.D. in Cultural Studies, Senior Lecturer, Private Higher Educational Institution 'Kyiv University of Culture'

Lighting Design in Figital Space of Modern Stage Performance

The purpose of the article is to consider the features of the use of lighting design in musical mass events through the prism of the specifics of the figital space of a modern stage performance. **Research methodology.** The method of scientific analysis, the method of comparative analysis, art history analysis and theoretical generalisation were applied. **Scientific novelty.** For the first time in domestic art history, the issues of lighting design of musical mass events were considered in the context of the specifics of the figital space of modern stage spectacle; characteristic techniques of lighting design of musical mass events of the first half of the 2020s were outlined. **Conclusions.** The dialogism of sound and light sharpens the viewer's perception and forces them to resonate with music on an emotional level. In the figital space of a musical mass event, lighting design is a tool that allows not only to accurately control the visual series, highlight key moments, direct the viewer's attention and enhance the emotional impact, but also to create a sense of immersion and interaction. The use of music visualisation techniques (laser beams, flashes of light synchronised with music and colour change) contribute to the viewer's complete emotional immersion and allow us to consider lighting design as a continuation of the stage spectacle. Typical techniques of lighting design for musical mass events that allow directors to create a vivid spectacle are: synchronisation of music and lighting; use of mobile devices for remote control of lighting equipment by the artist, mobile applications and LED-decorated armbands, interactive projections; placement of lighting devices behind screens.

Keywords: stage spectacle, musical mass event, lighting design, figital space, lighting, laser show, immersive

installations.

Актуальність теми дослідження. Світ сценічного мистецтва трансформується під впливом революційних відкриттів у науці і техніці, пропонуючи глядачу XXI ст. інноваційний досвід, опосередкований цифровими технологіями. Фіджитал-простір являє собою динамічне явище, що стало можливим завдяки підвищенню складності та розподілу електронних технологій в середовищі. Цей тренд ілюструється феноменом імєрсії, завдяки якому різноманітні мистецькі простори трансформуються в альтернативні світи. У контексті концертно-масових заходів фіджиталізація є однією з найбільш помітних тенденцій, надаючи практично безмежні можливості для реалізації задумів режисерів-постановників, зокрема відносно освітлення сценічного видовища. У цьому контексті актуальним є дослідження особливостей світлового дизайну в фіджитальному просторі сценічного видовища першої половини 2020-х рр.

Аналіз досліджень і публікацій. Одним із найбільш актуальних напрямів дослідження сучасного сценічного видовища є особливості використання цифрових технологій в процесі режисерсько-постановочної діяльності. Свідченням цього є значний науковий доробок українських вчених. Серед інших назвемо публікації Т. Совгири [4], К. Юдової-Романової, В. Стрельчук та Ю. Чубукової [5], Р. Працкова [2] та ін. Окрему увагу дослідниками приділено і проблематиці сценічного освітлення. Так, наприклад, О. Ільницька та В. Ільницький аналізують можливості інтегрування та використання цифрових технологій в практиках сценічного освітлення [1]; особливості використання світлодіодів в шоуіндустрії, зокрема в LED show розглянуто О. Слітюк, В. Овчарком, М. Сімінко та Є. Резніковим [3] та ін. Незважаючи на стійкий науковий інтерес до означеної проблематики, багато аспектів лишають невисвітленими, зокрема специфіка світлового дизайну в фіджитальному просторі концертно-масових заходів третього десятиліття XXI ст.

Мета статті – розглянути особливості використання світлового дизайну в музичних масових заходах крізь призму специфіки фіджитального простору сучасного сценічного видовища.

Виклад основного матеріалу. З появою та розвитком звукозаписувальних пристроїв, спочатку аналогових, а потім цифрових, компонент прослуховування практично відокремився від інших компонентів, які раніше вважалися основоположними для музичного мистецтва – фізична присутність в момент виконання не є обов'язковою [11, 35].

Проте музичні концертно-масові заходи мають важливе соціальне значення для глядачів, які знаходять місце для самоідентифікації та спілкування з артистами, організаціями та іншими шанувальниками [14, 50]. Музика формується унікальним та неповторним чином з поєднання елементів (перформансів, інсталяцій, ефектів та ін.), що перетворюють подію на момент емпіричного залучення [8, 36]. Отже, живі музичні виступи на сучасному етапі лишаються одним із найбільш популярних видів концертно-масових заходів, в першу чергу, завдяки своїй здатності створювати колективний розважальний досвід, унікальний як у часі, так і в просторі. Окрім того, 2010-ті – перша половина 2020-х рр. позначилася безпрецедентним процесом оновлення, як виконавського, так і сценічного компонента, в результаті впровадження нових технологій та надзвичайно видовищних сценографічних елементів [10, 243], основоположне значення серед яких відіграє освітлення.

Світло розуміється та осмислюється як фізичне явище (електромагнітне випромінювання), що робить видимим об'єкти і простори, на які впливає. Однак світло, як природне та штучне явище, здатне змінювати сприйняття навколишнього світу, впливаючи на просторове, предметне, емоційне та чуттєве сприйняття, а як художнє явище здатне стимулювати розвиток ідей, створювати стани та відчуття, збуджувати уяву [15, 35]. Фактично світло відіграє роль в забезпеченні видимості та формування форм, але при виразному використанні простору і, відповідно, впливу на тих, хто використовує і перебуває в цьому просторі. Окрім спонтанних візуальних ефектів, правильно підібрані системи сценічного освітлення наділені потенційними перевагами, такими як підвищення загальної якості виступу. Освітлення – одна з галузей, що разом із костюмами та декораціями відповідає за формування візуальної якості сценічного видовища. Його значення полягає в тому, що воно дозволяє об'єднати всі дизайнерські рішення, перетворюючи їх на осмислену і продуману композицію. Водночас воно вносить вагомий внесок в специфічні елементи режисури масового заходу, такі як створення атмосфери, побудова і модифікація віртуального простору і розпізнавання часу в сценічному наративі. Як дисципліна, що досліджує та використовує штучне світло в функціональних, естетичних і комунікативних цілях, освітлення поєднує аспекти фізики, інженерії, дизайну та мистецтва для створення світлових рішень, що відповідають конкретним потребам того чи іншого

концертного заходу. Як емоційний та наративний компонент будь-якої художньої події, світло слідує ритму та енергії музики, створюючи атмосферу, яка варіюється від інтимних моментів, вирішених в теплих, м'яких відтінках, до вибухів чистої енергії, коли простір наповнений яскравими, пульсуючим, динамічним світлом.

Провідною тенденцією сучасних музичних масових заходів є створення постановок відповідно до концепції фіджитал. Термін фіджитал (від англ. phygital) означає синтез фізичного і цифрового світів та, відповідно, описує поєднання дигітал-переживань з фізичними. Створення фіджитал-просторів для масштабних сценічних видовищ пов'язано з розмиванням кордонів між фізичним та цифровим, що відкриває нові горизонти для розвитку. Одними з найбільш показових прикладів сучасних фіджитал-просторів для проведення музичних масових заходів є «Сфера» (Sphere, Парадайс, штат Невада, США), ABBA Arena (Лондон, Великобританія), Sonic Sphere (Нью-Йорк, США), Seoul Arena (Південна Корея), Національний центр мистецтв Гаосюна (Тайвань) та Спортивний парк Кай Так (Гонконг) та ін. [7], розроблені з урахуванням інноваційних тенденцій розвитку сценічного видовища. Так, наприклад, музична та розважальна арена «Сфера» ззовні являє собою величезний купол заввишки 117 м, вкритий понад мільйоном програмованих світлодіодних панелей, а всередині простір оснащений надвисоким екраном, що занурює глядача у візуальний всесвіт, просторовою аудіосистемою (розробка компанії Holoplot), що забезпечує точний звук та оснащена технологією формування проміння (забезпечує індивідуальне звучання для кожного місця) тактильними сидіннями, що дозволяють фізично відчувати баси та гул музики. Світловий дизайн забезпечує наявність близька 150-ти внутрішніх світильників, розміщених переважно вздовж балконних поручнів та за світлодіодним екраном. Натхненні світлодіодним програвачем Б. Іно, що змінює колір, співробітники компанії Stufish спроектували освітлювальне устаткування, розміщене за сценою – на кожному крані встановлено вісім профілів Robe та чотири слідкуючі прожектори (вони дистанційно можуть встановлюватися на різній висоті над сценою). Окрім того, підлога довкола сцени обладнана лінійними світлодіодними лампами Quasar – компактними, але широкими джерелами світла, що забезпечують архітектурне освітлення.

Особливе значення у музичних масових заходах, зокрема концертах, відіграє

акцентування на емоційному впливі на глядача – використання аудіального та візуального ряду [9]. Прийоми своєрідної візуалізації музики, коли лазерні промені, прорізують пільму глядацького залу, спалахи світла синхронізовані з ритмом музичних інструментів, кольори змінюються з кожною новою нотою та ін. сприяють повному емоційному зануренню глядача і дозволяють розглядати світловий дизайн як продовження сценічного мистецтва. Одним із сучасних прийомів світлового дизайну шоу-програм є використання освітлення для відчуття єдності глядачів, що досягається засобами синхронізованих браслетів, які світяться в такт музиці. Показовим прикладом використання наукової пов'язки Myo в концертно-масових заходах є концерти одного з інноваційних та креативних музикантів сучасності Діджея Армін Ван Бюрена, який використав її на сцені для управління деякими елементами світлового шоу [13].

Специфіка імпровізованого світлового оформлення в режимі реального часу під час музичного концерту зумовлює необхідність застосування:

- синхронізованого з ритмом освітлення (система автоматично розпізнає ритми музики і змінює освітлення відповідно до них);

- спеціальної наукової пов'язки Myo, що розпізнає рухи рук та кисті і дозволяє управляти різноманітними технологіями за допомогою жестів;

- наукавних пов'язок, оздоблених RGB-світлодіодами Xylobands, що роздаються глядачам під час концерту і управляються опосередковано через радіочастоти як частина загального світлового шоу;

- системи, що використовує смартфони глядачів Wham City Lights – за допомогою додатка та аудіосигналів можна змінювати колір, яскравість та ін. екранів, роблячи їх частиною загального світлового шоу;

- інтерактивної проєкційної системи Spotlesslight, що надає можливість проєктувати відео, що адаптується в режимі реального часу до об'єктів або довкола них;

- програмного забезпечення Light Jams, в якому поєднано всі види пристроїв та входів в єдину систему управління (працює з будь-якими пристроями, що взаємодіють за протоколами MIDI, OSC або DMX) [13].

Особливий підхід до сценічного дизайну передбачають світові тури відомих виконавців на підтримку музичних альбомів, місцем проведення яких зазвичай є стадіони, арени та відкриті майданчики. Так, наприклад, 14-й світовий тур Роббі Вільямса на підтримку його 13-го студійного альбому Britpop було розпочато виступом на стадіоні Мюррейфілд в Единбурзі (31 травня 2005 р.) і закінчився

концертом на стадіоні ITÜ у Стамбулі (7 жовтня 2025 р.). Дизайнерами освітлення П. Нормандейлом та Г. Джонсоном було обрано загалом 132 світильники Ayrton із класом захисту IP65, включаючи Perseo Profile, Veloce Profile, Argo 6 FX та новий Mamba, як основу установки. Декорації, розроблені STUFISH, являють собою динамічну конструкцію з рухомих декорацій, великих літаючих відеоекранів, головної сцени шириною 25 м, сцени В в кінці подіуму та сцени С далі серед натовпу. Головну увагу було приділено освітленню в моменти переходу від денного світла до сутінків/темряви, що супроводжує літні стадіонні концерти, у поєднанні з виходом світла з декорацій відеоекранів. 20-ть лазерних світильників Ayrton Mamba було розміщено на головних крилах сцени, завдяки чому постановникам вдалося досягти ширини та масштабу сцени на стадіоні та забезпечити приголомшливі повітряні ефекти [6]. Витончене освітлення не лише декоративне, але стає невід'ємною частиною художньої мови музичного масового заходу. Світло та гра тіней і відображень - потужний режисерсько-постановочний інструмент дослідження часу, простору і емоційної глибини як цілісного сценічного видовища, так і кожної окремої музичної композиції.

Для створення вражаючого ефекту в постановці концерту Арміна This Is Me, Feel Again (Ziggo Dome, Амстердам, Нідерланди), відповідно до режисерського бачення С. Ренеман та креативного директора С. Ренемана, яким належить розробка драматичної сценографії та візуальних концепцій – визначальних для фіджитального простору виступу, було використано понад 300 прожекторів Robe Moving Lights (розробка світлового рішення – М. Хайнц). Основою композиції став динамічний короб (20x14 м), що став обрамленням диджейської кабіни, в якій розміщувалися пульти Арміна та обладнання для виступів. Над коробом було розміщено чотири великі рухомі світлодіодні екрани, за допомогою якого відбувалося архітектурне перетворення простору протягом всього шоу. Художником з освітлення М. Хайнцом, який відомий розробкою особливої естетики кросоверного освітлення, в якому поєднано драматизм та інтенсивність з енергією електронних танцювальних ритмів, було розроблено світловий дизайн з урахування того, які джерела світла доцільно використовувати відповідно до того, які конкретні частини екрану з'являються або зникають під час концертного виступу [12]. Частина освітлення була встановлена на дев'яти автоматизованих фермах (між чотирма динамічними екранами), що дозволило

створювати вражаючі кольорові та променеві ефекти довкола артиста, а решта – позаду екранів – унікальні видовищні ефекти було створено завдяки освітленню крізь прозорі екрани. Отже, органічне поєднання освітлювальних приладів та прийомів їх використання забезпечило створення різноманітних драматичних, потужних ефектів та яскраву енергію на сцені.

Сценічний дизайн використовує складні технологічні методи для створення насичених, яскравих та дивовижних художніх ефектів з метою надання глядачу виняткового художньо-естетичного досвіду, змінюючи уявлення про музичні масові заходи. Вони надають можливість кардинально перетворити живу музику, зробити концерт більш захопливим, високотехнологічним та незабутнім.

Висновки. Діалогізм звуку та світла загострює сприйняття глядача та змушує на емоційному рівні резонувати з музикою. У фіджитал-просторі музичного масового заходу світловий дизайн – це інструмент, що дозволяє не лише точно контролювати візуальний ряд, виділити ключові моменти, спрямувати увагу глядача та посилити емоційний вплив, але й створити відчуття занурення та взаємодії. Використання прийомів візуалізації музики (лазерні промені, синхронізовані з музикою спалахи світла та зміна кольору) сприяють повному емоційному зануренню глядача і дозволяють розглядати світловий дизайн як продовження сценічного видовища. Характерними прийомами світлового дизайну музичних масових заходів, що надають режисерам-постановникам можливості створення яскравого видовища є: синхронізація музики та освітлення; використання мобільних пристроїв для керування артистом світловою технікою дистанційно, мобільних додатків та оздоблених світлодіодами нарукавних пов'язок, інтерактивних проєкцій; розміщення освітлювальних приладів позаду екранів та ін.

Література

1. Ільницька О. А., Ільницький В. А. Дигітальні технології сучасного сценічного мистецтва: семіотика освітлення. *Мистецтвознавчі записки*. 2020. Вип. 38. С. 196–200.
2. Працков Р. Є. Відеодизайн як сучасний інструмент створення інноваційної образної лексики сценічного простору. *Українська культура: минуле, сучасне, шляхи розвитку*. 2025. Вип. 50. С. 468–473.
3. Слітюк О., Овчарек В., Сімінко М., Резніков Є. Використання технологій світлодіодів в дизайні сучасного одягу. *Актуальні проблеми сучасного дизайну* : матер. IV Міжнар. наук.-практ.

конф. (Київ, 27 квітня 2022 р.). Київ : КНУТД, С. 282–285.

4. Совгира Т. Проблеми впровадження цифрових технологій («штучного інтелекту») у процес створення роботизованого сценічного образу. *Вісник Київського національного університету культури і мистецтв. Сценічне мистецтво*. 2021. № 4(1). С. 55–64.

5. Юдова-Романова К., Стрельчук В., Чубукова Ю. Режисерські інновації у використанні технічних засобів і технологій у сценічному мистецтві. *Вісник Київського національного університету культури і мистецтв. Сценічне мистецтво*. 2019. № 2(1). С. 52–72.

6. Ayrton Fixtures used for Robbie Williams 'Britpop' World Tour. Plsn. 2025. URL: <https://plsn.com/featured/ayrton-fixtures-used-for-robbie-williams-britpop-world-tour/> (дата звернення: 15.07.2025).

7. Bautista C. 6 futuristic music venues transforming the concert experience. Tatler. 2025. URL: <https://www.tatlerasia.com/lifestyle/entertainment/futuristic-music-venues> (дата звернення: 15.07.2025).

8. Domaneschi L. Tra palco e realtà. Note su un'etnografia del campo dei festival musicali italiani. *Lingue Culture Mediazioni*. 2017. Vol. 4 (2). P. 35–51.

9. Fornacca B. Lavorare con il video design e il lighting design negli eventi live da MusicLab. *Musiclabstudio*. 2019. URL: <https://www.musiclabstudio.com/blog/tecnico-luci-video/lavorare-con-il-video-design-e-il-lighting-design-negli-eventi-live/> (дата звернення: 07.07.2025).

10. Holt F. The economy of live music in the digital age. *European Journal of Cultural Studies*. 2010. Vol. 13 (2). P. 243–261.

11. Kjus Y. Live and recorded. Music experience in the digital millennium. Londra: Palgrave Macmillan, 2018.

12. Over 300 Robe Moving Lights for Armin 'This Is Me, Feel Again' production. Robe. 2022. URL: <https://www.robe.cz/news/over-300-robe-moving-lights-for-armin-this-is-me-feel-again-production> (дата звернення: 13.07.2025).

13. Oxholm E., Hansen E., Triantafyllidis G. Auditory and Visual based Intelligent Lighting Design for Music Concerts. *EAI Endorsed Transactions on Creative Technologies*. 2018. Vol. 5. Issue 15 URL: https://www.researchgate.net/publication/324427763_Auditory_and_Visual_based_Intelligent_Lighting_Design_for_Music_Concerts (дата звернення: 12.07.2025).

14. Peterson R. A., Bennett A. (a cura di). *Music Scenes: local, trans-local, and virtual*. Nashville, TN: Vanderbilt University Press, 2004.

15. Wu Y., Azahari M., Halabi Kh., Zhang Ch. Analysis of the design and use of stage lighting and artistic expressions *Art and Performance Letters*. 2023. Vol. 4 Num. 9. P. 33–37.

References

1. Ilnytska, O. A., & Ilnytskyi, V. A. (2020). Digital technologies of modern stage art: semiotics of lighting. *Art history notes*, 38, 196–200 [in Ukrainian].

2. Pratskov, R. E. (2025). Video design as a modern tool for creating innovative figurative vocabulary of stage space. *Ukrainian culture: past,*

present, development paths, 50, 468–473 [in Ukrainian].

3. Slitiuk, O., Ovcharek, V., Siminko, M., & Reznikov, E. (2022). The use of LED technologies in the design of modern clothing. IV International scientific and practical conference 'Actual problems of modern design'. Kyiv, April 27, 282–285 [in Ukrainian].

4. Sovhyra, T. (2021). Problems of introducing digital technologies ('artificial intelligence') into the process of creating a robotic stage image. *Bulletin of the Kyiv National University of Culture and Arts. Series: Stage Art*, 4 (1), 55–64 [in Ukrainian].

5. Yudova-Romanova, K., Strelchuk, V., & Chubukova, Y. (2019). Directorial innovations in the use of technical means and technologies in stage art. *Bulletin of the Kyiv National University of Culture and Arts. Series: Stage Art*, 2 (1), 52–72 [in Ukrainian].

6. Ayrton Fixtures used for Robbie Williams 'Britpop' World Tour. (2025). Plsn. <https://plsn.com/featured/ayrton-fixtures-used-for-robbie-williams-britpop-world-tour/> [in English].

7. Bautista, C. (2025). 6 futuristic music venues transforming the concert experience. *Tatler*. <https://www.tatlerasia.com/lifestyle/entertainment/futuristic-music-venues> [in English].

8. Domaneschi, L. (2017). Tra palco e realtà. Note su un'etnografia del campo dei festival musicali italiani. *Lingue Culture Mediazioni*, 4 (2), 35–51 [in Italian].

9. Fornacca, B. (2019). Lavorare con il video design e il lighting design negli eventi live da MusicLab. *Musiclabstudio*. Retrieved from: <https://www.musiclabstudio.com/blog/tecnico-luci-video/lavorare-con-il-video-design-e-il-lighting-design-negli-eventi-live/> [in Italian].

10. Holt, F. (2010). The economy of live music in the digital age. *European Journal of Cultural Studies*, 13 (2), 243–261 [in English].

11. Kjus, Y. (2018). Live and recorded. Music experience in the digital millennium. Palgrave Macmillan [in English].

12. Over 300 Robe Moving Lights for Armin 'This Is Me, Feel Again' production. (2022). Robe. Retrieved from: <https://www.robe.cz/news/over-300-robe-moving-lights-for-armin-this-is-me-feel-again-production> [in English].

13. Oxholm, E., Hansen, E., & Triantafyllidis, G. (2018). Auditory and Visual based Intelligent Lighting Design for Music Concerts. *EAI Endorsed Transactions on Creative Technologies*, 5 (15). Retrieved from: https://www.researchgate.net/publication/324427763_Auditory_and_Visual_based_Intelligent_Lighting_Design_for_Music_Concerts [in English].

14. Peterson, R. A., & Bennett, A. (a cura di) (2004). *Music Scenes: local, trans-local, and virtual*. Vanderbilt University Press [in English].

15. Wu, Y., Azahari, M., Halabi, Kh., & Zhang, Ch. (2023). Analysis of the design and use of stage lighting and artistic expressions. *Art and Performance Letters*, 4 (9), 33–37 [in English].

Стаття надійшла до редакції 08.08.2025
Отримано після доопрацювання 10.09.2025
Прийнято до друку 17.09.2025
Опубліковано 30.09.2025