

В.А. Голіус

Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова,
Україна

БІОФІЛЬНИЙ ДИЗАЙН, ЯК СКЛАДОВА УПРАВЛІННЯ ВІЗУАЛЬНИМИ ЯКОСТЯМИ АРХІТЕКТУРИ У ЗЕЛЕНИХ СТАНДАРТАХ

Стаття присвячена вивченню питання управління візуальними якість у рейтингових системах екологічної сертифікації архітектури за допомогою використання стратегій біофільного дизайну. Проаналізовані відповідні кредитні вимоги зелених стандартів LEED, WELL, а також регламентовані ними стратегії біофільного дизайну Келлерта та Калабрезе, «Terrapin Bright Green».

Ключові слова: зелені стандарти, LEED, WELL, візуальна екологія, візуальні якості, естетичні властивості, біофільний дизайн, доповнена реальність.

Постановка проблеми

Актуальність цього дослідження пов'язана з динамічним розвитком будівництва, технологій, а також зростанням економічних, соціальних і екологічних викликів. Регулярне оновлення рейтингових систем екологічної сертифікації архітектури дозволяє враховувати актуальні тенденції, гнучко адаптуючись до них і пропонуючи ефективний підхід до сучасних проектних рішень.

На момент написання статті актуальною версією зеленого стандарту LEED, яка відкрита до реєстрації, є v4.1 [1]. Однак наступна версія v5 вже пройшла публічне обговорення у квітні та травні 2024 року [2]. Вона доступна на офіційному сайті у вигляді проектного документу, а реєстрація розпочнеться у 2025 році [3].

Дослідження сфокусовано на новому кредиті версії LEED v5, який має назву «Зв'язок з природою». Він дає можливість отримати 1 бал і заохочує цілісний біофільний підхід у дизайні, що приносить користь здоров'ю людини та навколишньому середовищу. Кредит «Зв'язок з природою» актуалізує сучасні тенденції розвитку суспільства, акцентуючи їх екологічну спрямованість.

Біофільний дизайн розглядається як концептуальна структура, що заснована на ідеї возз'єднання людей з природою [4-5]. Концепція біофільного дизайну визнає потребу людини у зв'язку з природним світом і прагне інтегрувати природні конструкції у штучне середовище.

Включення природних матеріалів, природного освітлення, озеленення та вентиляції сприяє створенню здорових і комфортних умов для користувачів, підвищує їхню продуктивність та емоційне благополуччя.

У системах екологічної сертифікації будівель, таких як LEED та WELL, біофільний дизайн набуває вагомому значення через доведені переваги для фізичного і психічного здоров'я.

Біофільний дизайн звертається в більшій мірі до візуального сприйняття людини, тому може розглядатися як складова управління візуальними якість архітектури в зелених стандартах та бути врахованим при їх оцінюванні.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Як відомо, біофільний дизайн заснований на гіпотезі біофілії, яка передбачає, що люди мають вроджений зв'язок із природним світом [6] і тому його вплив важливий для благополуччя людини.

Слід зазначити, що біофільний дизайн звертається не тільки до візуального, але й до просторового сприйняття, а також, в меншій мірі, до теплового та акустичного.

Біофільний дизайн, механізм і особливості його впливу досліджується завдяки сучасним технологіям, таким як віртуальна реальність [7]. Очевидно, що таке моделювання дозволяє сфокусуватися саме на візуальному та просторовому сприйнятті. Зазначимо, що такий підхід, з використанням методів віртуальної або доповненої реальності, може бути застосований при розробці методології оцінювання візуальних властивостей архітектури в зелених стандартах.

Дослідження показують, що існують певні пробіли в архітектурній освіті щодо біофільного дизайну, а також відповідних стратегій та фреймворків, які можуть бути уніфіковані та використані в системах дизайн-проекування [8]. Схожі виклики стояли перед архітекторами, при прийнятті концепції сталого розвитку. Професійне суспільство дало відповідь на них і більшість

найбільш популярних зелених стандартів на сьогоднішній день мають конкретний взаємозв'язок оціночних кредитів з окремими цілями сталого розвитку.

Слід також відмітити, що візуальний вплив архітектури на кондиції, здоров'я та благополуччя людей знаходиться у відповідності з Глобальними цілями стратегії сталого розвитку [9].

Зелений стандарт LEED v5, в кредиті «Зв'язок з природою» у якості основної стратегії пропонує роботу «Практики біофільного дизайну» Келлера та Калабрезе, оскільки її використання дозволить створити нове середовище, яке буде екологічним, естетичним та економічно вигідним [10].

Мета дослідження

Полягає в обґрунтуванні введення в зелені стандарти чітких методологій щодо врахування візуальних та естетичних параметрів архітектури. Для досягнення мети були поставлені такі завдання:

- проаналізувати актуальні зелені стандарти з позицій врахування візуального впливу архітектурного проєкту на людину;
- дослідити стратегії біофільного дизайну, що пропонуються в рамках зелених стандартів;
- сформулювати аргументовану базу щодо необхідності оцінювання візуального впливу архітектурного проєкту.

Виклад основного матеріалу

Атрибути біофільного дизайну, відповідно до стратегії Келлера та Калабрезе, діляться на три категорії – «Прямий досвід природи», «Непрямий досвід природи», «Досвід простору та місця».

До першої категорії «Прямий досвід природи» входять 8 атрибутів, розглянемо детально запропоновані стратегії.

Світло – зокрема природне освітлення має фундаментальне значення для здоров'я та добробуту людини. Світло дозволяє орієнтуватися у часі доби, порі року, полегшує навігацію та рух, сприяє комфорту та задоволенню. Крім того, природне світло може впливати на естетичне сприйняття, створюючи візуально привабливі форми та контури, завдяки взаємодії світла та тіні, комбінації розсіяного та сфокусованого світла, інтеграції світла з просторовим середовищем. Природне світло переноситься у внутрішній простір за допомогою використання світловідбиваючих матеріалів, кольорів та інших дизайнерських стратегій.

Повітря – природня вентиляція важлива для комфорту та продуктивності людини. Тому в проєкті застосовуються як вікна, що відкриваються, так і більш складні технологічні та інженерні стратегії по керуванню потоком повітря, вологістю,

температурою, тиском.

Вода – має важливе значення для життя, її позитивний досвід в антропогенному середовищі дозволяє зняти стрес, покращити здоров'я та працездатність людини. Застосовуються різні стратегії дизайну – забезпечення видів на водойми, фонтани, акваріуми, штучні водно-болотні угіддя тощо. Слід відмітити, що зазначені стратегії реалізуються на різних рівнях – візуальному, смаковому, дотичному тощо.

Рослинність – є однією з найбільш ефективних стратегій для перенесення досвіду природи у антропогенне середовище. Присутність рослин в проєкті дає можливість знизити рівень стресу, сприяти фізичному здоров'ю, підвищувати комфорт та продуктивність людини. Рослинність в будівлях, штучних ландшафтах повинна бути насиченою, пов'язаною з екологією та сфокусована на місцевих, а не інвазійних типах рослин.

Тварини – їх присутність у забудованому середовищі може бути ускладнена та суперечлива. Однак позитивний контакт з тваринами може бути досягнутий за допомогою різних стратегій дизайну, наприклад: акваріуми, вольєри, а також біноклі, зорові труби тощо. Контакт з тваринами повинен включати різноманітність видів та акцентуючись на місцевих.

Погода – обізнаність про погоду завжди мало велике значення для виживання людини. Забезпечення контакту з погодою та її сприйняття в антропогенному середовищі організується за допомогою як прямої дії зовнішніх умов, так і шляхом їх моделювання, регулюючи атмосферний тиск, вологість, температуру тощо. Крім того, стратегії дизайну передбачають забезпечення видів назовні, наявність вікон, що відчиняються, балкони, тераси, сади тощо.

Природні ландшафти та екосистеми – людина віддає перевагу пейзажам з розвинутими деревами, наявністю води, елементами лісу тощо. Екосистеми, що самопідтримуються, формуються за допомогою таких стратегій проєктування, як штучні водно-болотні угіддя, лісові поляни та луки, зелені криші тощо.

Вогонь – контроль над ним став одним з великих досягнень людства. Його присутність в житловій забудові досягається завдяки наявності камінів та інших об'єктів або шляхом моделювання з використанням кольору, світла, руху, матеріалів тощо.

До другої категорії «Непрямий досвід природи» входять 10 атрибутів, розглянемо детально запропоновані стратегії.

Зображення природи – знайомство з природою (з рослинами, тваринами, ландшафтами, водою тощо) в антропогенному середовищі дозволяє приносити не тільки емоційне, але й інтелектуальне задоволення. Зображення природи повинні бути репрезентативними, тематичними та насиченими. Вони забезпечуються за допомогою фотографій, картин, скульптур, фресок, комп'ютерного моделювання тощо.

Натуральні матеріали – можуть бути особливо стимулюючими, відображаючи динамічні властивості органічної речовини адаптуватися на стресові стани та бути стійкою у часі. Природні матеріали викликають позитивні візуальні та тактильні реакції, що практично не доступне штучним матеріалам. До найбільш ефективних декоративних і будівельних матеріалів відносять деревину, каміння, вовну, бавовну та шкіру, які використовуються в інтер'єрних та екстер'єрних рішеннях.

Натуральні кольори – в еволюційному процесі людини вони були важливим засобом для пошуку їжі, води та інших ресурсів, а також полегшували навігацію. Наразі існують можливості створювати штучні яскраві кольори для використання у забудованому середовищі. Однак, ефективне біофільне застосування кольору, обумовлюється використанням приглушених кольорів, характерним для ґрунту, каміння, рослин. Яскраві кольори слід використовувати обережно, для передачі таких форм навколишнього середовища, як квіти, захід сонця та світанок, веселка, деякі рослини та тварини. Необхідно уникати штучних і контрастних кольорів.

Імітація природнього освітлення та повітря – інтер'єрне освітлення та оброблене повітря стало доступним завдяки розвитку будівельних технологій. Але такий підхід може створювати статичні стани – фізично та психологічно виснажливі. Тому штучне світло рекомендується спроектувати таким чином, щоб імітувати спектральність і динамічність природнього освітлення. Схожий підхід застосовується для обробленого повітря – імітуються якості природньої вентиляції за рахунок регулювання температури, вологості, атмосферного тиску тощо.

Природні контури та форми – досвід з такими формами може бути привабливим для людини. Природні форми можуть бути різноманітними: листовидні узорі на колонах, форми рослин на фасадах, факсиміле тварин на тканинах та покритті. Такі стратегії дозволяють перетворити статичний простір в динамічний, з якостями живої природи.

Пробудження природи – досвід спілкування з природою розкривається за допомогою уявних і фантастичних зображень. Такі уявлення базуються

на формах, принципах, що зустрічаються в природі – вітражі Нотр-Дам-де-Парі, схожі на квітку; «крила» Сіднейського оперного театру; горизонт міста, схожий на неоднорідний ліс. Такі концепції дизайну напряду не зустрічаються у природі, але засновані на її принципах і характеристиках.

Інформаційна насиченість – різноманітність та мінливість природнього світу настільки яскраві, що його можна сприймати як одне з найбільш інформаційно наповнених середовищ. Людина позитивно реагує на багате інформацією та різноманітне середовище за умови, що велика варіативність та складність сприймаються послідовно та зрозуміло.

Вік, зміни та патина часу – природа постійно змінюється та знаходиться у русі, відображають зростання та старіння. Людина позитивно реагує на такі динамічні зміни та пов'язану з ними патину часу, що підкреслюють здатність природи реагувати та адаптуватися до зміни умов. Динамічність врівноважується якостями єдності та стабільності. Зміни та патина часу досягаються такими стратегіями, як природнє старіння матеріалів тощо.

Природня геометрія – забезпечується математичними властивостями, що зустрічаються у природі. До них відносяться ієрархічно організовані масштаби; звивисті, а не жорсткі штучні геометричні рішення; повторювані змінливі візерунки тощо. Наприклад, фрактал – геометрична форма, яка зустрічається в природі, її база повторяється, але різноманітними та передбачуваними способами, що вносять одночасно і подібність, і відмінність. Також до природньої геометрії відносять «Золотий перетин» та «Послідовність Фібоначі».

Біомімікрія – системи, процеси та елементи, в основу яких покладено подібність до природніх моделей. Технологічна реалізація таких стратегій дозволить отримати утилітарні вигоди, а також викликати відчуття захоплення у людини. Наприклад, біокліматичний контроль термітників, структурна міцність павутини, здатність волосся деяких тварин уловлювати тепло тощо.

До третьої категорії «Досвід простору та місця» входять 6 атрибутів, розглянемо детально запропоновані стратегії.

Перспектива та укриття – об'єднують і доповнюють свої переваги. Перспектива звертається до широких поглядів на навколишнє середовище, що дозволяє людині сприймати як небезпеки, так і можливості природи. Укриття забезпечує безпечні та захищені місця. Дані умови є взаємодоповнюючими та досягаються такими стратегіями, як види (перспективи) назовні, візуальний зв'язок з внутрішнім простором, наявність захищених приміщень.

Організована складність – людина жадає складності у природньому та антропогенному середовищі, оскільки це обумовлює наявність вибору та можливостей. Найкраще сприймається впорядкована та організована складність. Складні простори, як правило, варіативні, різноманітні. Організовані простори мають атрибути зв'язку та когерентності. Тому стратегії організованої складності є доволі ефективними.

Інтеграція частин у ціле – людина прагне обстановки, в якій розрізнені частини складають єдине ціле. Такий ефект досягається за рахунок послідовного зв'язування просторів, а також за рахунок чітких меж. Інтеграція просторів може підсилюватись центральною фокусною точкою, яка визначається функціонально або тематично.

Перехідні простори – вдала навігація в навколишньому середовищі залежить від чіткого зв'язку між просторами, з ясними та зрозумілими переходами. Перехідні елементи включають коридори, пороги, дверні отвори, ворота, а також зони, які поєднують внутрішнє та зовнішнє середовище – патіо, двори, колони тощо.

Мобільність та навігація – комфорт і добробут людей часто залежать від вільного переміщення між різноманітними та складними просторами. Чітко зрозумілі шляхи, точки входу та виходу є особливо важливими для почуття безпеки, тоді як відсутність цих ознак часто породжує плутанину та тривогу.

Культурна та екологічна прив'язаність до місця – люди еволюціонували у прив'язці до територій, оскільки це дозволяло контролювати ресурси, підвищувати безпеку, полегшувати пересування та покращити мобільність. Територіальну прив'язку можна посилити як культурними, так і екологічними засобами. Так, культурно релевантні дизайнерські рішення сприяють зв'язку з місцем і відчуттю того, що середовище має чітку людську ідентичність. Екологічні зв'язки, у свою чергу, сприяють емоційній прив'язаності до локації, за рахунок усвідомлення місцевих ландшафтів, флори, фауни та характерних метеорологічних умов. Культурна та екологічна прив'язаність до місця часто спонукає людей зберігати та підтримувати як природне, так і створене людиною середовище.

Запропонований підхід є одним з варіантів методологій для оцінки зв'язку з природою в зелених стандартах.

Слід зазначити, що в рамках критерію «Зв'язок з природою» зеленого стандарту LEED, допускається обирати інші біофільні стратегії дизайну з провідних джерел, за умови їх відповідності розглянутим вище категоріям.

Так, у якості однієї з альтернативних методологій, пропонується концепція, розроблена

консультаційною компанією з екологічного дизайну та планування «Terrapin Bright Green» [11], відповідно до якої оцінювання відбувається за 14 атрибутами біофільного дизайну, які діляться на три категорії – «Природа у просторі», «Природні аналогії» та «Природа простору».

До першої категорії «Природа у просторі» входять 7 атрибутів, розглянемо детально запропоновані стратегії.

Візуальний зв'язок з природою – забезпечення виду на елементи природи, живі системи та природні процеси.

Невізуальний зв'язок з природою – слухові, тактильні, нюхові або смакові впливи, які створюють позитивну та свідому реакцію на живі та природні системи.

Неритмічні сенсорні стимуляції – стохастичні та ефемерні зв'язки з природою, які можуть бути статистично проаналізовані, але не є точно передбачуваними.

Термічна мінливість та оновлення повітря – незначні зміни температури повітря, вологості, течії повітря по шкірі та температури поверхонь, що імітують природні середовища.

Наявність води – стан, який сприяє відчуттю води через зір, слух або дотик.

Динамічне та розсіяне світло – варіативність інтенсивності світла та тіней, яка змінюється в залежності від часу, за рахунок чого створюються такі ж умови, що виникають у природі.

Зв'язок з природними системами – усвідомлення природних процесів, особливо о сезонних і тимчасових змінах, характерних для здорової екосистеми.

До другої категорії «Природні аналогії» входять 3 атрибути, розглянемо детально запропоновані стратегії.

Біоморфні форми та візерунки – символічні посилення на змодельовані візерунки, текстуровані або цифрові, що відповідають природнім.

Матеріальний зв'язок з природою – використання матеріалів та елементів природи, які з мінімальними перетвореннями відображають природне середовище або місцеву геологію, для створення іншого відчуття місця.

Комплексність і порядок – велика кількість багатой сенсорної інформації, яка підпорядковується просторовій ієрархії, подібної до тієї, що зустрічається в природі.

До третьої категорії «Природа простору» входять 4 атрибути, розглянемо детально запропоновані стратегії.

Перспектива – забезпечення приголомшливого виду для моніторингу та прогнозування.

Укриття – місце для відходу від навколишнього середовища або основного потоку діяльності людини, у якому вона перебуває у захищеному стані.

Загадка – обіцянка великої кількості інформації, досягнута через частково затемнені погляди або через інші сенсорні інсталяції, які залучають людину до глибокої подорожі в навколишнє середовище.

Ризик – ідентифікована загроза в поєднанні з надійним захистом.

Важливо вказати тут на те, що кожен атрибут має наукове обґрунтування, звертаючись до проведених досліджень, робіт та концепцій (рис. 1).

14 MODÈLES		* RÉDUCTION DU STRESS
NATURE DANS L'ESPACE	Lien visuel avec la nature	* Baisse de la pression artérielle et du rythme cardiaque (Brown, Barton et Gladwell, 2013; van den Berg, Hartig, et Staats, 2007; Tsunetsugu et Miyazaki, 2005)
	Lien non-visuel avec la nature	* Baisse de la pression artérielle systolique et des hormones de stress (Park, Tsunetsugu, Kasetani et al., 2009; Hartig, Evans, Jamner et al., 2003; Orsega-Smith, Mowen, Payne et al., 2004; Ulrich, Simons, Losito et al., 1991)
	Stimulations sensorielles non-rythmiques	* Impact positif sur le rythme cardiaque, la pression artérielle systolique et l'activité du système nerveux sympathique (Li, 2009; Park et al., 2008; Kahn et al., 2008; Beauchamp, et al., 2003; Ulrich et al., 1991)
	Variations thermiques et renouvellement d'air	* Confort, bien-être et productivité positivement impactés (Heerwagen, 2006; Tham et Willem, 2005; Wigö, 2005)
	Présence de l'eau	* Stress réduit, sensations accrues de quiétude, baisse de la pression artérielle et du rythme cardiaque (Alvarsson, Wiens, et Nilsson, 2010; Pheasant, Fisher, Watts et al., 2010; Biederman et Vessel, 2006)

Рис. 1. Фрагмент таблиці відповідності біофільної категорії «Terrapin Bright Green» науковим роботам

Як слідує з розглянутих вище атрибутів біофільного дизайну різних стратегій і концепцій, у більшості з них домінуючою є візуальна складова. Безумовно, першочерговою метою зазначеного дизайну є встановлення зв'язку з природою всебічно. Але отримання результату у більшій мірі забезпечується завдяки саме візуальному сприйняттю.

Варто також відзначити, що у інший зелений стандарт WELL версії v2 входить кредит «Планування та вибір ділянки» [12], який дає можливість отримати 4 бали та призначений для сприяння руху, фізичній активності та активному способу життя за допомогою зручностей на території та поблизу, які полегшують прогулянки та забезпечують близький доступ до громадського транспорту. Даний кредит вимагає демонстрації, що

територія навколо будівлі сприяє прогулянкам та розташування будівлі поблизу зупинок громадського транспорту.

Серед вимог кредиту: обрання ділянки з доступом до громадського транспорту; наявність зовнішньої пішохідної мережі (пішохідних вулиць, тротуарів тощо). Але слід зазначити, що також необхідно створення сприятливого для пішоходів середовища – використання таких рішень як: вікна або склопакети, що забезпечують прозорий вид назовні; звиси, такі як навіси, маркізи, карнизи або штори; фрески або інші художні інсталяції; біофільні елементи дизайну (наприклад, рослини, водні елементи, природні візерунки, природні будівельні матеріали); змішані будівельні текстури, кольори та/або інші елементи дизайну. Як видно з вимог кредиту стандарту WELL v2, при управлінні візуальними якість проекту, також пропонується використовувати рішення біофільного дизайну.

Висновки

Отримані результати дозволяють стверджувати, що візуальна та естетична складова архітектурних рішень оказує вплив на кондиції людини. Тому в рейтингових системах екологічної сертифікації архітектури, таких як LEED v5, WELL v2, звертаються до біофільного дизайну як до однієї зі стратегій, що дозволяє управляти на певному рівні візуальними якість архітектури.

Крім того, слід окремо відмітити використання сучасних інструментів доповненою та віртуальною реальністю при роботі з біофільним дизайном. Такий підхід може бути використаний при розробці системної методології оцінювання візуальних якостей архітектури, сертифікованої відповідно до зелених стандартів.

Подальші дослідження планується направити на розробку чіткої методології щодо оцінювання візуальних та естетичних якостей в рамках окремого кредиту рейтингових систем екологічної сертифікації архітектури. Зазначений кредит пропонується враховувати при подальшій розробці шаблону національного зеленого стандарту.

Література

1. Система сертифікації LEED v4.1 Building Design And Construction. 28 липня 2023 р. – Режим доступу: <https://build.usgbc.org/bdc41>.
2. LEED v5 is the next version of the globally recognized comprehensive framework for green building practices. – Режим доступу: <https://www.usgbc.org/leed/v5>.
3. LEED v5: New Construction. – Режим доступу: <https://www.usgbc.org/sites/default/files/2024-04/LEED-v5-BDC-New-Construction-Public-Comment-1.pdf>.
4. Kellert S. R., Heerwagen J., Mador M. Biophilic Design: the Theory, Science, and Practice of Bringing Buildings to Life. – 2008.

5. Kellert S. R. Nature by Design: the Practice of Biophilic Design. – Yale University Press, 2018.

6. Wilson E. O. Biophilia. – Harvard University Press, Cambridge, MS, USA, 1984.

7. Di Giuseppe E., Marcelli L., Latini A., D'Orazio M. Evaluating Biophilic Design strategies in Immersive Virtual Indoor Environments: A systematic review on the implications for buildings occupants // Journal of Building Engineering. – 2024. – T. 98. – C. 111–127.

8. Wijesooriya N., Brambilla A. Bridging biophilic design and environmentally sustainable design: A critical review // Journal of Cleaner Production. – 2021. – T. 283. – C. 124591.

9. United Nations Development Programme. – Режим доступу: <https://www.undp.org/>.

10. Kellert S. R. The Practice of Biophilic Design. – 2015. – C. 240528–234119.

11. Концепція біофільного дизайну «Terrapain Bright Green» – Режим доступу: https://www.terrapinbrightgreen.com/wp-content/uploads/2016/10/14-Modeles-Terrapin-french_pour-impresir_28MB.pdf

12. Система сертифікації WELL v2. – Режим доступу: <https://v2.wellcertified.com/en/wellv2/movement/feature/5>.

References

1. U.S. Green Building Council. (2023, July 28). LEED v4.1 Building Design And Construction. Retrieved from <https://build.usgbc.org/bdc41>

2. U.S. Green Building Council. LEED v5: The next version of the globally recognized comprehensive framework for green building practices. Retrieved from <https://www.usgbc.org/leed/v5>

3. U.S. Green Building Council. (2024). LEED v5: New Construction. Retrieved from <https://www.usgbc.org/sites/default/files/2024-04/LEED-v5-BDC-New-Construction-Public-Comment-1.pdf>

4. Kellert, S. R., Heerwagen, J., & Mador, M. (2008). Biophilic Design: The Theory, Science, and Practice of Bringing Buildings to Life. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.

5. Kellert, S. R. (2018). Nature by Design: The Practice of Biophilic Design. New Haven, CT: Yale University Press.

6. Wilson, E. O. (1984). Biophilia. Cambridge, MA: Harvard University Press.

7. Di Giuseppe, E., Marcelli, L., Latini, A., & D'Orazio, M. (2024). Evaluating Biophilic Design strategies in immersive virtual indoor environments: A systematic review on the implications for building occupants. Journal of Building Engineering, 98, 111127. <https://doi.org/10.1016/j.jobe.2024.111127>

8. Wijesooriya, N., & Brambilla, A. (2021). Bridging biophilic design and environmentally sustainable design: A critical review. Journal of Cleaner Production, 283, 124591. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.124591>

9. United Nations Development Programme. (n.d.). Retrieved from <https://www.undp.org/>

10. Kellert, S. R. (2015). The Practice of Biophilic Design. [Manuscript reference] 240528–234119.

11. Biophilic design concept «Terrapain Bright Green». Retrieved from https://www.terrapinbrightgreen.com/wp-content/uploads/2016/10/14-Modeles-Terrapin-french_pour-impresir_28MB.pdf

12. WELL Building Standard. Retrieved from <https://v2.wellcertified.com/en/wellv2/movement/feature/5>

Рецензент: д-р архіт, проф. О.О. Фоменко, зав. кафедри інноваційних технологій у дизайні архітектурного середовища, Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова, Україна

Автор: ГОЛІУС Валентин Анатолійович, аспірант, Харківський національний університет міського господарства ім. О. М. Бекетова.
E-mail – ottobisma@gmail.com
ID ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9116-4665>

BIOPHILIC DESIGN AS A COMPONENT OF VISUAL ARCHITECTURE MANAGEMENT IN GREEN STANDARDS

V. Holius

O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, Ukraine

The article discusses the principles of managing the visual qualities of architectural projects in green standards using biophilic design strategies.

The relevance of the research is related to the dynamic development of construction, technologies, as well as the growth of economic, social and environmental challenges. Regular updating of rating systems for environmental certification of architecture allows taking into account current trends, flexibly adapting to them and offering an effective approach to modern project solutions.

The purpose of the study is to substantiate the introduction of clear methodologies into green standards regarding the consideration of visual and aesthetic parameters of architecture. Therefore, an argumentative base is being formed regarding the need to assess the visual impact of an architectural project.

The research analysis indicates an interest in the research and application of the principles of biophilic design in architecture, its connection with the visual impact, which corresponds to the Global Goals of the Sustainable Development Strategy.

The credit criteria of the project version of the LEED v5 standard and the WELL v2 standard, which refer to biophilic design, are investigated. In the LEED standard, it is a "Connection with nature" credit, in the WELL standard, it is planning and site selection.

Kehlert and Calabrese's Biophilic Design Practices and the environmental design and planning consultancy Terrapin Bright Green's regulated biophilic design strategies are analyzed in detail. In Kellert's strategy, defined 24 attributes are considered, which are divided into 3 categories - "Direct experience of nature", "Indirect experience

of nature", "Experience of space and place". The "Terrapin Bright Green" strategy considers 14 attributes of biophilic design, divided into 3 categories - "Nature in space", "Natural analogies", "Nature of space".

The article notes that the visual and aesthetic components of architecture affect human condition. Therefore, the considered green standards, such as LEED v5, WELL v2, refer to biophilic design as one of the strategies that allows to manage at a certain level the visual qualities of architecture.

In addition, the use of modern augmented and virtual reality tools in the study of biophilic design is noted. It is noted that such an approach can be used in the development of a systematic methodology for assessing the visual qualities of architecture certified according to green standards.

Keywords: Green Standards, LEED, WELL, Visual Ecology, Visual Qualities, Aesthetic Properties, Biophilic Design, Augmented Reality.