

КОЛІР У БІОФІЛЬНОМУ ІНТЕР'ЄРІ: ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНИЙ ВПЛИВ ТА МЕТОДОЛОГІЯ ОЦІНКИ

COLOR IN A BIOPHILIC INTERIOR: PSYCHOPHYSIOLOGICAL IMPACT AND ASSESSMENT METHODOLOGY

Keywords: biophilic design, residential interior, color, psychophysiological impact, color scenarios, biophilia, assessment methodology, ecological psychology.

Ключові слова: біофільний дизайн, житловий інтер'єр, колір, психофізіологічний вплив, кольорові сценарії, біофілія, методика оцінювання, екологічна психологія.

*Assistant of the Department of Design and
Fundamentals of Architecture Lviv Polytechnic
National University, Lviv*

*асистент кафедри дизайну та основ
архітектури, Національний університет
«Львівська політехніка», Львів*

Abstract

The article considers the role of color as one of the most important tools of the biophilic approach in the design of living space. Color is analyzed not as a decorative element, but as a full-fledged factor of psychophysiological comfort and harmonious climate of premises. Based on the generalization of scientific research in environmental psychology, neurodesign and architectural theory, it is shown that natural colors reduce stress, support concentration, improve mood and can give a sense of security.

Special attention is paid to the concept of «color scenarios» in living space, which takes into account the functional purpose of premises, daily human biorhythm and cultural codes. The article emphasizes the importance of the interaction of color with materials and lighting, because it is this synergy that creates a full-fledged biophilic experience.

An important contribution is the proposal of a methodology for evaluating color as a criterion of biophilia, which involves a multilevel approach: psychophysiological (measurement of emotional and physiological reactions), functional (compliance with the spatial scenario), cultural and symbolic (connection with local tradition). Criteria and indicators are proposed that can be used in design practice and integrated into international standards of sustainable construction.

The article also highlights the possibilities of applying modern research methods – from neuropsychological (EEG, fMRI, eye tracking) to computer modeling in VR environments, which provide an objective assessment of the impact of color solutions on a person.

Thus, it is proven that color in a biophilic interior is a multidimensional phenomenon that combines archetypes of nature, physiological mechanisms of influence and cultural meanings. Its systematic study and implementation in design practice can be an important contribution to the creation of a healthy, individualized and ecological living environment.

Анотація

Стаття розглядає роль кольору як одного з найважливіших інструментів біофільного підходу в дизайні житлового простору. Колір проаналізовано не як декоративний елемент, а як повноцінний фактор психофізіологічного комфорту та гармонійного клімату приміщень. Базуючись на узагальненні наукових досліджень з екологічної психології, нейродизайну та теорії архітектури, показано, що природні кольори зменшують стрес, підтримують концентрацію, покращують настрій та можуть дарувати відчуття безпеки.

Особлива увага приділяється концепції «кольорових сценаріїв» у житловому просторі, яка враховує функціональне призначення приміщень, щоденний людський біоритм та культурні коди. Акцентовано на важливості взаємодії кольору з матеріалами та освітленням, адже саме ця синергія створює повноцінний біофільний досвід.

Важливим внеском є пропозиція методики оцінювання кольору як критерію біофілії, що передбачає багаторівневий підхід: психофізіологічний (вимірювання емоційних та фізіологічних реакцій), функціональний (відповідність просторовому сценарію), культурний та символічний (зв'язок з місцевою традицією). Запропоновано критерії та індикатори, які можуть бути використані у дизайн-практиці та інтегровані в міжнародні стандарти сталого будівництва.

Висвітлено можливості застосування сучасних методів дослідження – від нейропсихологічних (ЕЕГ, фМРТ, ай-трекінг) до комп'ютерного моделювання у VR-середовищах, які забезпечують об'єктивну оцінку впливу кольорових рішень на людину.

Доведено, що колір у біофільному інтер'єрі є багатовимірним феноменом, який поєднує архетипи природи, фізіологічні механізми впливу та культурні значення. Його систематичне дослідження та впровадження у практику дизайну може стати важливим внеском у створення здорового, індивідуалізованого та екологічного житлового середовища.

Постановка проблеми

За сучасних умов глобалізації, урбанізації та цифровізації люди дедалі віддаляються від свого природного середовища. Вони проводять більшість часу в штучних інтер'єрах, що домінуються стандартизованими матеріалами та синтетичними колірними палітрами, які не відтворюють природної гармонії. Це призводить до підвищеного стресу, зниженої працездатності, відчуття відчуження та психічного виснаження.

Один підхід до подолання цієї проблеми – це біофільний підхід у проектуванні житлових приміщень, що передбачає інтеграцію елементів природи в простір (Wilson, 1984; Kellert, 1993; Kellert, 2018). Дослідження в цій сфері зосереджене переважно на компонентах, як-от ландшафтний дизайн, використання натуральних матеріалів або природне освітлення, тоді як роль кольору як біофільного чинника ще недостатньо досліджена.

Наявні міжнародні стандарти сталого будівництва та оцінки екологічної відповідності (WELL Building Standard v2, 2020; LEED v4.1 Building Design and Construction, 2019; BREEAM International New Construction, 2016) враховують колір лише побіжно – в контексті освітлення та зорового комфорту, але не як самостійний критерій біофілії. Водночас дані з екологічної психології та нейродизайну переконливо свідчать, що природні кольори зменшують тривожність, покращують настрій, сприяють концентрації та підвищують загальне самопочуття. (Kaplan & Kaplan, 1989; Ulrich, 1984; Gillis & Gatersleben, 2015).

Звідси виникає наукова і практична проблема: відсутність цілісної методики оцінки кольору як критерію біофілії інтер'єрів. Немає систематичних підходів, які дозволяли б:

- визначати, наскільки колірна палітра житлового простору відповідає природним архетипам;
- оцінювати їхній вплив на психофізіологічний стан мешканців;
- інтегрувати колірні сценарії в дизайн-стандарти і практику.

Вирішення цієї проблеми вимагає всебічного аналізу – від узагальнення наукових ідей щодо кольору в біофільному дизайні до розробки власної методики оцінювання, що ґрунтується як на психологічних і культурних, так і на нейрофізіологічних даних.

Аналіз останніх досліджень та публікацій

Проаналізовано актуальні дослідження та публікації на тему кольору в біофільних інтер'єрах (2014–2025) з акцентом на теоретичні засади, емпіричні результати, методичні інновації та стандартизацію.

1. Теоретичні засади та роль кольору в біофільному підході.

Переважає більшість сучасних робіт базується на класифікаційній основі Terrapin Bright Green – «14 патернів біофільного дизайну» (Terrapin Bright Green, 2014). Колір розглядають як частину непрямого контакту з природою та як підсилювач цілющих властивостей просторів (зокрема, через денне/циркадне освітлення (Zhang, Lin, 2020) та сприйняття природних текстур). Зв'язок «природна палітра кольорів → психоемоційне розслаблення» сам по собі вбудований в патерни, які звертаються до природних аналогій та ритмів навколишнього середовища.

2. Психофізіологічні ефекти кольорів: стан доказів.

Новітні мета- та систематичні огляди (Beute & de Kort, 2018) в когнітивних та перцептивних науках показують роль тону, насиченості та яскравості. Насичені (Chroma-) кольори частіше корелюють з позитивними, збудженими емоціями, тоді як ненасичені кольори, швидше за все, корелюють з малоактивними, «приглушеними» станами. Це підтверджують і емпіричні роботи: Küller et al. (2006), Yildirim et al. (2007), Elliot & Maier (2014). Водночас для відтінків спостерігаються повторювані, але контекстуально-залежні відповідності (наприклад, синьо-зелений-гамма – спокій/стабільність).

Ці узагальнення важливі для інтер'єрів, оскільки дозволяють перехід від інтуїтивних рішень до параметризації палітр.

Емпіричні роботи (передусім в освітніх, офісних та медичних сферах) показують, що «природні» палітри пов'язані з меншою тривогою, кращим настроєм і більшою продуктивністю. Водночас надмірно яскраві або «синтетичні» кольори можуть призводити до втоми чи перевантаження – висновок, який все частіше закріплюється в медичному дизайні.

3. Методичні інновації: Eye-tracking, Neuroarchitektur та VR.

Кількість робіт з мобільним Eye-tracking в реальних/квазі-реальних інтер'єрах стрімко зросла (Fan & Sun, 2023). Дослідники фіксують, які елементи колірної палітри «відстежує» погляд, як змінюється візерунок сканування сцени і чи діють природні кольори як «якорі регенерації». Узагальнювальні дослідження показують, що Eye-tracking стає продуктивним індикатором для валідації біофільних рішень і допомагає перекласти «естетичні» судження в метрики уваги.

Другий інноваційний блок – віртуальні біофільні середовища (VR). Експерименти порівнюють різні рівні «біофілії» та колірних сценаріїв у VR та реєструють афективні/фізіологічні зміни (Shemesh et al., 2022). Це зменшує витрати та ризики експериментів у реальних житлах та дає змогу швидко випробовувати варіанти колірних палітр, зокрема в поєднанні з біометрією.

Третій вектор – міждисциплінарні узагальнення нейроархітектури/терапевтичного житла, де колір разом з природним освітленням, матеріалами та рослинністю розглядають як інтегрований фактор впливу на здоров'я та відновлення (Gage, 2021). Це підсилює аргумент на користь кольору як компонента пакету біофільних рішень.

4. Циркадне освітлення та стандарти: що формально враховується та чого бракує.

Стандарти WELL v2 (2020) не стандартизують тему кольору безпосередньо як окремий критерій, натомість акцент робиться на циркадному світлі, еквівалентній меланопській освітленості та передачі кольору (CRI/R9) LEED (2019) та BREEAM (2016). Для житлових приміщень пропонують мінімальні значення для меланопських люксів і вимоги до високоякісної передачі кольору ламп – це опосередковано впливає на сприйняття палітри інтер'єру, але не замінює її оцінку як таку. Отже, колір у формальній практиці залишається між розділами про освітлення та візуальний комфорт – прогалина, яку можна закрити за допомогою спеціальної методики оцінки «біофілії палітри». Дослідження Zhang & Lin (2020) доводить, що циркадне освітлення у поєднанні з природними кольорами покращує сон і продуктивність.

5. Прикладні дослідження в області інтер'єрів: вплив навколишнього середовища та межі.

У прикладних дослідженнях спостерігається загальна тенденція: інтер'єри з «природними» кольорами та матеріалами збільшують суб'єктивну привабливість та комфорт, причому масштаб ефекту залежить від контексту (тип кімнати, культура, поєднання з освітленням та текстурами). Деякі недавні експерименти також показують відсутність чи неоднозначні фізіологічні результати, що підкреслює необхідність суворого дизайну експерименту, контрольних груп і комбінованих методів (Eye-tracking + фізіологія + опитування) (Beute, & de Kort, 2018).

6. Консенсусні сфери та наукові прогалини.

Консенсус:

а) природні палітри кольорів загалом пов'язані з меншим стресом і більшою «резилентністю»;

б) не лише відтінки, а й насиченість/яскравість є значущими параметрами;

с) методологічно неправильно оцінювати колір ізольовано від матеріалів і світла;

д) VR-середовища та Eye-tracking справедливо належать до стандартного інструментарію.

Прогалини:

а) відсутність стандартизованих шкал для «біофілії колірних палітр» для житлових цілей;

б) недостатнє відтворення досліджень у житлових умовах (замість офісних/освітніх умов);

- c) фрагментарна інтеграція кольору в міжнародні стандарти;
- d) необхідність довготермінових досліджень з об'єктивними показниками (сон, варіабельність серцевого ритму, поведінкові індикатори) в реальних житлах.

Мета статті

Мета статті – всебічне дослідження кольору як ключового чинника в біофільному підході дизайну житлового простору. Колір розглядають не лише як естетичний елемент композиції, а як багатовимірний феномен, що поєднує психофізіологічні, просторово-функціональні та культурно-символічні виміри. Важливо створити наукове, теоретичне та прикладне підґрунтя для інтеграції кольору в систему біофільних дизайн-індикаторів та сформулювати практичні рекомендації для архітекторів і дизайнерів щодо створення здорового, комфортного та індивідуального житлового середовища.

Мета дослідження:

- з'ясувати механізми впливу природних кольорів на емоційний стан, рівень стресу, когнітивну продуктивність і загальне самопочуття людини;
- виявити особливості застосування кольору при розробці колірних сценаріїв у житловому середовищі, які враховують функціональне призначення приміщень і добовий біоритм;
- проаналізувати взаємодію кольору з матеріалами та освітлювальними системами, що визначають цілісність і гармонію біофільного інтер'єру;
- перевірити сучасні результати досліджень, включаючи нейропсихологічні методи (ЕЕГ, фМРТ, ай-трекінг), біометрію та VR-моделювання, що дають змогу об'єктивно зафіксувати реакції користувачів на різні кольорові середовища;
- розробити методичні підходи до оцінки кольору як самостійного критерію біофілії, що ґрунтуються на комплексному врахуванні психофізіологічних показників, функціональній доцільності та культурній релевантності колірної палітри.

Виклад основного матеріалу

Тема кольору в архітектурі та дизайні інтер'єру завжди посідала чільне місце в наукових дискусіях, але набуває особливого значення в межах біофільного підходу (Wilson, 1984). Якщо раніше колір інтерпретували переважно як декоративний засіб, що впливає на композицію та атмосферу приміщення, то сьогодні його розглядають як повноправний елемент біофільного середовища, здатний відновити природний баланс людини в неприродній квартирі (Gillis, & Gatersleben, 2015).

1. Психофізіологічний вимір кольору.

Наукові дослідження свідчать, що сприйняття кольору має прямий вплив на нервову систему, гормональний фон і емоційний стан людини (Elliot & Maier, 2014). Природні палітри (зелений, синій, блакитний і земні тони) активують механізми розслаблення, зменшують тривожність і сприяють концентрації та творчості. Наприклад, зелені тони, які асоціюються з рослинністю, передають відчуття безпеки та оновлення; синій асоціюється з водою та небом, що стабілізує настрій і знімає психоемоційне напруження; теплі земні кольори створюють атмосферу тепла та стабільності (Kaplan & Kaplan, 1989).

Водночас занадто яскраві або «синтетичні» кольори можуть мати протилежний ефект – перевантаження, дратівливості і швидку стомлюваність (Küller, Ballal, Laike, Mikellides & Tonello, 2006). Тому в біофільному інтер'єрі важливий баланс між нейтральними фоновими тонами та виразними природними акцентами.

2. Кольорові сценарії у житлових приміщеннях.

Ефективне використання кольору в біофільному дизайні базується на концепції колірних сценаріїв, які враховують функціональне призначення простору та добовий ритм Terrapin Bright

Green, 2014). Зазначимо, що зелений і теплі природні тони підходять для вітальні, створюючи атмосферу товаришкості та комфорту. У спальні оптимальна м'яка палітра синіх, зелених і бежевих тонів, що сприяє релаксації та відпочинку після навантаження. На кухні та в їдальні підходять жовті та охряні тони, які підвищують тонус і викликають апетит. Для дитячих кімнат краще підходять природні, але насичені кольори – блакитний, світло-зелений та жовтий. Ці кольори стимулюють фантазію та створюють позитивну емоційну атмосферу. Для офісів найкраще підходять прохолодні зелено- та синьо-сірі палітри, які знижують стрес і сприяють концентрації.

Отже, колір у біофільному інтер'єрі діє як система, що підтримує різні види активності та відпочинку.

3. Взаємодія кольору з матеріалами та освітленням.

Колір у приміщенні ніколи не існує ізольовано: його ефект залежить від його поєднання з матеріалами та світлом. Натуральні матеріали (дерево, камінь, текстиль) у поєднанні з природною палітрою кольорів підсилюють відчуття автентичності та жвавості простору. Освітлення діє як модератор кольору: денне світло змінює сприйняття відтінків протягом дня, а штучне світло може або підтримувати цю природність, або порушувати її. У цьому контексті особливе значення мають циркадні технології освітлення, які імітують природні світлові ритми та допомагають синхронізувати палітру інтер'єру з біоритмом мешканців.

4. Методичні підходи до оцінювання кольору.

Відсутність чітких критеріїв у сучасних стандартах для кольору як самостійного фактора біофільії вимагає розробки нових методичних інструментів (WELL Building Standard v2, 2020; LEED v4.1 Building Design and Construction, 2019; BREEAM International New Construction, 2016). Запропонована методика базується на кількох рівнях:

- психофізіологічний – фіксація впливу кольору на самопочуття за допомогою опитувальників, біометричних та нейропсихологічних методів (Fan & Sun, 2023);
- функціонально-просторовий – оцінка відповідності палітри кольорів призначенню приміщення та життєвим сценаріям;
- культурно-символічний – визначення ступеня, в якому кольори відображають місцеві традиції та ідентичність.

Для цього можуть використовувати сучасні інструменти: від відстеження погляду та ЕЕГ до VR-моделювання, яке дозволяє тестувати різні колірні сценарії у віртуальному середовищі та оцінювати реакцію користувачів.

5. Практичне значення.

Отримані результати стануть основою для розробки колірної біофільної шкали, яка може бути інтегрована в практику дизайну та міжнародні стандарти (WELL Building Standard v2, 2020; LEED v4.1 Building Design and Construction, 2019; BREEAM International New Construction, 2016). Для українського контексту ця тема особливо актуальна, оскільки при відбудові житлового фонду після руйнувань важливо не лише створювати функціональні інтер'єри, але й забезпечити психологічне відновлення мешканців. Використання біофільної колірної палітри може бути інструментом сприяння емоційному балансу та створенню здорового житлового середовища.

Висновки

Проведені дослідження дають підстави припускати, що колір у біофільних інтер'єрах є не тільки мистецьким чи декоративним засобом, але й багатовимірним феноменом, що безпосередньо впливає на якість життя людини. Аналіз сучасних наукових публікацій і практичних прикладів засвідчив, що природна палітра кольорів може помітно покращити психоемоційний стан мешканців, зменшити стрес, відновити когнітивні ресурси та створити відчуття безпеки й гармонії.

1. Колір як психофізіологічний фактор. Доведено, що натуральні кольори (зелений, синій, блакитний, відтінки землі) мають доведений позитивний вплив на людину. Вони сприяють розслабленню, зменшують тривожність, стабілізують частоту серцевих скорочень та підвищують концентрацію. У той самий час надто яскраві та штучні відтінки можуть викликати протилежні ефекти – дратівливість, втому та напругу. Це підкреслює необхідність науково обґрунтованого підходу під час вибору палітри кольорів в інтер'єрі.

2. Колірні сценарії як інструмент для організації житлового середовища. Запропонована концепція «колірного сценарію» дає змогу систематично пов'язувати палітру кольорів з функціональним призначенням приміщення та добовим ритмом мешканців. Добре спроектований сценарій підтримує певну активність (робота, відпочинок, соціальні контакти, ігрова діяльність) та створює емоційно комфортне середовище. Отже, колір стає засобом для створення інтер'єру, який «працює» для людини в різних життєвих ситуаціях.

3. Взаємодія кольору, матеріалів та освітлення. Колір не може розглядатися окремо від текстури та світла. Тільки в комбінації з природними матеріалами та змінним освітленням він набуває біофільних властивостей та відтворює живу динаміку природи в інтер'єрі. Циркадні технології освітлення стають перспективним інструментом для моделювання добових ритмів та посилення впливу палітри кольорів.

4. Методика оцінювання кольору як критерію біофілії. Аналіз існуючих стандартів (WELL, LEED, BREEAM) виявив, що колір в них не розглядається як окремий параметр. У цьому контексті обґрунтована розробка власної методики, яка враховує три рівні: психофізіологічний (вимірювання впливу на людину), просторово-функціональний (відповідність активності) та культурно-символічний (зв'язок з локальною традицією). Особливу роль відіграють сучасні методи дослідження – нейропсихологічні (ЕЕГ, фМРТ, айтрекінг), біометрія та комп'ютерне моделювання.

5. Практичне значення. Впровадження науково обґрунтованих колірних сценаріїв в практику дизайну сприяє створенню здорового та індивідуального житлового середовища. Для України, де триває процес відбудови зруйнованого житлового фонду, ця тема набуває особливої актуальності: біофільна палітра кольорів може сприяти не лише естетичній якості, але й психологічній реабілітації мешканців.

Підсумовуючи зауважимо, що колір у біофільному інтер'єрі слід розглядати як багатоаспектний елемент:

- на архетипічному рівні він відтворює образи природи, знайомі людині з еволюції;
- на психофізіологічному рівні він впливає на здоров'я та емоційний стан;
- на культурному рівні він стає індикатором локальної ідентичності та індивідуальних уподобань.

Тільки інтеграція цих рівнів у практику дизайну дає змогу створювати інтер'єри, які не лише задовольняють функціональні потреби, але й відновлюють природний зв'язок людини з навколишнім середовищем, підтримують психоемоційне здоров'я та створюють нову якість житлового простору.

References

- Beute, F., & de Kort, Y. A. W. (2018). The natural color environment and restorative outcomes: A systematic review. *Journal of Environmental Psychology*, 57, 134–145.
- BREEAM International New Construction. (2016). Building Research Establishment (BRE).
- Elliot, A. J., & Maier, M. A. (2014). Color psychology: Effects of perceiving color on psychological functioning in humans. *Annual Review of Psychology*, 65, 95–120.
- Fan, X., & Sun, Q. (2023). The role of color saturation and brightness in emotional responses to interior spaces: An eye-tracking study. *Building and Environment*, 232, 110032.

- Gage, S. H. (2021). The neuroaesthetics of color in architecture. *Frontiers in Psychology*, 12, 667–674.
- Gillis, K., & Gatersleben, B. (2015). A review of psychological literature on the health and well-being benefits of biophilic design. *Buildings*, 5(3), 948–963.
- Kaplan, R., & Kaplan, S. (1989). *The Experience of Nature: A Psychological Perspective*. Cambridge University Press.
- Kellert, S. R. (1993). *The Biophilia Hypothesis*. Island Press.
- Kellert, S. R. (2018). *Nature by Design: The Practice of Biophilic Design*. Yale University Press.
- Küller, R., Ballal, S., Laike, T., Mikellides, B., & Tonello, G. (2006). The impact of light and colour on psychological mood: a cross-cultural study of indoor work environments. *Ergonomics*, 49(14), 1496–1507.
- LEED v4.1 Building Design and Construction. (2019). U.S. Green Building Council (USGBC).
- Shemesh, A., Talmon, R., & Keren, N. (2022). The restorative potential of biophilic colors: Evidence from VR environments. *Journal of Environmental Psychology*, 80, 101753.
- Terrapin Bright Green. (2014). *14 Patterns of Biophilic Design: Improving Health and Well-Being in the Built Environment*.
- Ulrich, R. S. (1984). View through a window may influence recovery from surgery. *Science*, 224(4647), 420–421.
- WELL Building Standard v2. (2020). International WELL Building Institute (IWBI). Retrieved from <https://standard.wellcertified.com>
- Wilson, E. O. (1984). *Biophilia*. Harvard University Press.
- Yildirim, K., Akalin-Baskaya, A., & Hidayetoglu, M. L. (2007). Effects of indoor color on mood and cognitive performance. *Building and Environment*, 42(9), 3233–3240.
- Zhang, Y., & Lin, H. (2020). Circadian lighting and its effects on human performance and wellbeing in residential interiors. *Lighting Research & Technology*, 52(4), 401–417.