

- Author's ref. dis. for science. degree of Cand. architect]. Kh. : KhDTUBA, p. 20. (In Ukrainian).
11. Visochin I.L. (2016). Methods of research of the compositional structure of the system of urban spaces of daily pendulum migration. [Architecture and Ecology: Proceedings of the VIII International Scientific and Practical Conference]. NAU, p. 60-62. (In Ukrainian).
  12. Visochin I.A. (2018). The state of the visual and information space of Sumy at the current level. Urban environment of the XXI century. Architecture. Construction. Design. [Abstracts of the III International Scientific and Practical Congress]. pp. 119-120. (In Ukrainian).
  13. Visochin I.A. (2019). The impact of scale on the harmonization of the urban environment. [Materials of the 74th scientific-technical conference. Plenary session. HNUBA, March 5-6, KhNUBA]. Kharkiv. pp.8-10 (In Ukrainian).
  14. Visochin I.A. (2015). The relationship between migratory movements and the development of urban planning (theoretical foundations). [International scientific ed. Collection. Scientific Labor. Art, architecture, construction Sword (in the scientific and metric base of the RNC). Ivanovo: Markova A.D].1 (38). pp. 39-54. (In Ukrainian).
  15. Visochin I.A. (2017). Influence of migration processes on the formation of the structure of the urban object. [Scientific Bulletin of Civil Engineering: nauk, visnyk bud. Kharkiv. KhNUBA]. 4, 90, pp. 14-23. (In Ukrainian).

**Vysochin I.A., Andrukh S.L., Borodai S.P., Borodai A.S., Borodai D.S., Galushka S.A. THE PROBLEM OF SPATIAL EXISTENCE OF A RESIDENT OF A MEGAPOLIS.** The article presents the theoretical foundations of the phenomenon of spatial existence, the inhabitants of the largest metropolis in a chain-scheme "place of residence (house) - place of employment and vice versa". The purpose of the study is to identify problems of spatial organization of migration processes in the largest city (metropolis).

Historical and archival review (including the Internet), graphic coding of statistical information; labor and recreational relations; sociological and transport; analysis of the real estate market, labor resources and the labor market, migration activity of the population.

**Key words:** migration movements, daily pendulum migration; chain of spaces; open and closed space.

doi.org/10.29295/2311-7257-2018-101-3-71-74

УДК 72.036

**Нестеренко В.В.**

*Харківський національний університет будівництва і архітектури  
(вул. Сумська 40, Харків, 61102, Україна, e-mail: [Nesterenko.vv09@gmail.com](mailto:Nesterenko.vv09@gmail.com);  
[orcid.org/0000-0002-6853-5699](https://orcid.org/0000-0002-6853-5699))*

## СТАНДАРТИ І РОЗВИТОК ЕКОЛОГІЧНОГО БУДІВНИЦТВА

Стаття присвячена актуальній для сучасної архітектури і містобудування темі високотехнологічного підходу до архітектурного проектування з урахуванням вимог екології, енергоефективності будівель і підвищення якості будівництва при мінімізації витрат і максимізації комфорту. Національні стандарти «зеленого» будівництва покликані адаптувати міжнародні вимоги архітектури та будівництва енергоефективного, екологічного і комфортного будинку або комплексу до місцевих умов. Наведені приклади застосування екологічного та високотехнологічного підходу у вітчизняній і зарубіжній практиці проектування.

**Ключові слова:** «зелені» стандарти, «зелене» будівництво, екологія, енергоефективність, архітектура.

**Вступ.** У сучасній архітектурі існує безліч різних напрямків, концепцій, методологій і підходів. Серед цього розмаїття можна виділити архітектурні об'єкти, в описі яких присутні позиції, пов'язані з такими поняттями, як екологічні та біокліматичні засоби їх формування. Актуальність такого підходу не викликає сумніву, оскільки в умовах вичерпаності ресурсів природного середовища і необхідності забезпечення процесів сталого розвитку населених пунктів і містобудівних систем питання оновлюваності, розумної економії та раціональної організації будівництва на принципах біокліматичного підходу представляються вельми своєчасними та актуальними. Екологічна архітектура набула широкого поширення у світовій практиці, в проектах стали частіше застосовувати технології з використання відновлюваних джерел енергії. Термін «green» building міцно увійшов в професійну термінологію.

**Мета дослідження** полягає в узагальненні матеріалу по існуючому досвіду «зеленого» будівництва, в виявленні пріоритетних напрямків, які впливають на формування сучасних методів проектування і будівництва комплексів.

**Результати дослідження.** Вивчення можливостей і шляхів підвищення ефективності проектування на основі біокліматичного підходу є, безумовно, найважливішою науковою проблемою не тільки для архітектурної науки, а й для практичного використання. Ця проблема давно хвилювала уми архітекторів і технологів. Першою свідомою спробою створення автономної будівлі був Dymaxion House, виконаний за проектом Бакминстера Фуллера (англ. Richard Buckminster Fuller) в 1929 р.

Для формування комплексу вимог і оцінки проектування стійкого, екологічного, здорового і комфортного для проживання людини середовища, запропоновано введення добровільної сертифікації об'єктів нерухомості - «зелених» стандартів, які покликані встановити планку «Комплексної ефективності всього життєвого циклу штучного середовища проживання людини, інтегрованого в природну». Об'єкти, сертифіковані по «зеленому» стандарту, забезпечують мінімальне забруднення навколишнього середовища і високий рівень екологічної безпеки для людей [1].

Національні «зелені» стандарти, що формуються в країнах, де розвивається екологічне будівництво, повинні враховувати місцеві соціально-економічні та природні умови, законодавство і ставлення населення до проблем екології та енергоефективності. У кожній країні ці стандарти мають свої особливості, тому адаптація міжнародних «зелених» стандартів дає тільки методичну базу для їх подальшого вдосконалення. Всесвітня рада з екологічного будівництва (World Green Building Council) здійснює координацію діяльності рад по «зеленому» будівництву, що займаються розвитком і впровадженням «зелених» стандартів на місцях.

Зелені або екологічно стійкі будівлі підвищують ефективність використання електроенергії, води та матеріалів. Це досягається за допомогою конструкції, що сприяє збереженню ресурсів і зниження шкідливого впливу на здоров'я людей і навколишнє середовище протягом усього життєвого циклу будівлі - від будівництва та експлуатації до реконструкції та зносу. Зелені будівлі набагато більш ефективні в порівнянні зі звичайними будівлями. Вони дозволяють економити кошти, сприяють підвищенню продуктивності персоналу.

Економічні вигоди експлуатації екологічних будівель:

- зниження енергоспоживання призводить до зменшення витрат на електроенергію;
- зменшення споживання води призводить до скорочення витрат на водопостачання;
- впровадження принципів «зеленого» будівництва формує громадську думку і сприяє популяризації та окупності орендних площ;
- «зеленим» будівлям, які пройшли сертифікацію, можуть надаватися податкові пільги та дотації;
- високий рівень комфорту «зелених» будівель сприяє збереженню здоров'я їх мешканцям.

Не всі актуальні інноваційні технології «ecological construction», відомі у світовій практиці, мають перспективи застосування в нашій країні, однак вітчизняні науковці та архітектори не залишаються осторонь від цього важливого та актуального напрямку в архітектурі та будівництві.

Інноваційні методи, що поєднують розробки в аеродинаміці і кліматології, дозволяють моделювати просторові ситуації з заданими мікрокліматичними параметрами ще на стадії ескізного архітектурного проектування. В результаті подібного моделювання може бути сформована архітектурна концепція об'єкта з системною інтеграцією - раціональним і автономним використанням водних систем, енергії, тепла, відходів, каналізації і так далі з необхідним скороченням масштабів забруднення навколишнього середовища.

Подібний досвід проектування житлового будинку з використанням прийомів заміщення традиційних джерел тепла і спрямований на зниження залежності споживачів від енергоресурсів був застосований в проекті енергоефективного «Парк Лейк Сіті».

Основною ідеєю авторів було максимальне використання концентрації сонячних променів, збереження отриманого від них тепла за допомогою технологічних прийомів (розміщення сонячних колекторів та фото-батареї) і захист від холодного зимового вітру. Накопичене за день сонячне тепло повинно забезпечити збереження комфортних температур в приміщенні в нічний час. Автори ідеї назвали цю технологію «технологією грамотного архітектурного проектування, що враховує локальні ресурси зовнішнього середовища» [2].

Географія прикладів по високотехнологічній архітектурі з використанням розробок по економії енерговитрат в Україні могла б бути ширше, оскільки як у Києві, так і в інших областях України є спроби застосування біокліматичного підходу в проектуванні.

Серед світових тенденцій в галузі «зеленого» будівництва можна назвати підвищення уваги та інтересу до створення штучних еко-систем, які могли б імітувати властивості, процеси і пристрій екологічних систем в природі, в тому числі створення автономних енергоефективних будівель.

У руслі екологічного та енергозберігаючого підходу більше 40 років успішно працює архітектор Кен Янг з Малайзії. Янг використовує в своїх «зелених», проектах «розумні» методи і прийоми, завдяки яким не тільки закладаються екологічні принципи функціонування будівлі подібно існуючим в природі екосистемам, але і підвищуються його комфортні умови, максимальна економиться енергія, а також застосовуються довговічні і маловитратні матеріали [3]. Серед найбільш відомих його проектів, що підтверджують основне професійне кредо Янга, офісні комплекси Солярис і EDITT в Сінгапурі, Menara Mesiniaga в Малайзії.

Необхідно підкреслити, що виконання жорстких вимог до підвищення енергетичної ефективності будівель вимагає від сучасної науки організації виробництва створення нової методології, що дозволяє організовувати процеси життєвого циклу будівель таким чином, щоб на всіх етапах досягався високий рівень енергоефективності.

До теперішнього часу в світі побудовано величезну кількість енергоефективних будівель, але, на жаль, вони не стали чином архітектури кінця ХХ століття. Тут є вина всіх: і архітекторів, і будівельників, і інвесторів.

**Обговорення результатів.** Таким чином постає питання, кому віддавати головну роль в підтримці і фінансуванні будівництва демонстраційних енергоефективних будівель? Державі? Тому що реалізація цих проектів пов'язана із захистом навколишнього середовища, підвищенням якості середовища проживання людини, збереженням природних багатств - захистом інтересів майбутніх поколінь. Чи інвесторам та забудовникам? Тому, що саме вони отримують найбільший прибуток з будівель. Або архітекторам, які розкрили красу скла, каменю, дерева, металу і навіть бетону і побудували багато чудових будівель з цих матеріалів. Але тільки окремі з них змогли зрозуміти енергоефективну будівлю як новий крок в архітектурі з явними елементами мистецтва.

**Висновки.** «Зелена» архітектура створюється завдяки взаємодії архітектурно-образних, інженерних, ландшафтних рішень і розглядається в їх сукупності. Заснована на використанні альтернативних джерел енергії при експлуатації будівель і комплексів, спрямована на інтеграцію з природним середовищем «зелена» архітектура є, по суті, архітектурою майбутнього.

Тісна інтеграція художньо-образних і інженерно-технічних аспектів при моделюванні архітектурної форми об'єктів «зеленої» архітектури сприяє якісним змінам в області методики передпроектного аналізу, архітектурного проектування, використанні інновацій в програмному забезпеченні проектної діяльності.

Будинки, побудовані за принципами зеленого будівництва, відрізняються прогресивними системами освітлення, теплоізоляції і вентиляції - вони дозволяють підтримувати оптимальну температуру в приміщеннях незалежно від перепадів температури зовні, створюють новий якісний рівень комфорту для людини.

Реалізовані і проєктовані, демонструють тяжіння архітектури в художньо-образних рішеннях до природи: образам стихій, біонічних форм, текстур, фактур. За рахунок застосування інноваційних конструктивних і технологічних прийомів можливе створення рухомих, ілюзорних форм.

Виразними принципами формоутворення об'ємно-просторових форм в «зеленій» архітектурі є структурність, модульність, органічність, здатність до трансформації.

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. Dida I. A. *Ekologichni osnovi tradicijnoyi ukrajinskoji arhitekturi: Monografiya*. Lviv: Vidavnistvo Nacionalnogo universitetu «Lvivska politehnika», 2009.
2. Wines J. *Green architecture*. Koln: Taschen, 2008. 240 s.
3. Fomin I. O. *Osnovi teorii mistobuduvannya*. K.: Nauk. dumka, 1997. 182 s.
4. Usov Ya.Yu. *Factory, vliyayushie na formirovanie arhitekturnyh reshenij bioklimaticheskikh zhilyh zdaniy. Ustojchivaya arhitektura: nastoyashee i budushee. Tezisy dokladov mezhdunarodnogo simpoziuma, 17-18 noyabrya 2011 g. M.: MARHI, 2011.*
5. Katola H. O. *Suchasni tendenciyi proektuvannya "Zelenoyi arhitekturi"*. Materiali konferenciyi "Aktualni pitannya suchasnoyi nauki" (Kiyiv, 24-25 zhovtnya 2014 r.). Herson: Vidavnichij dim "Gelvetika", 2014.
6. Wiechula Arthur, *Wachsende Hauser aus lebenden Baumen entstehend (Developing Houses from Living Trees)*. Verl. Naturbau-Ges, 1926. 320 p.
7. *Ekologicheskaya, zelyonaya arhitektura*. URL: [http://mylove.ru/groups/zelenaja-zona/ekologicheskaya-zelenaya-arhitektura/#window\\_close/](http://mylove.ru/groups/zelenaja-zona/ekologicheskaya-zelenaya-arhitektura/#window_close/).
8. Proskuryakov V. I. *Arhitektura ukrajinskogo teatru: Prostir i diya*. Nacionalnij un-t "Lvivska politehnika". L.: Vidavnistvo Nacionalnogo universitetu "Lvivska politehnika". L.: Sribne slovo, 2004. 583 s.
9. Goj B. V., Sinkevich O. V. *Koncepciya postekstensivnogo rozvitku yak osnova urbanistichnogo dizajnu ukrajinskih mist na pochatku XXI stolittya (na prikladi m. Lvova. Novini nauki Pridniprov'ya. Seriya "Arhitektura ta mistobuduvannya": naukovo-praktichnij zhurnal. Dnipropetrovsk: PDABA, №3/2011. S. 72-77.*
10. *Innovazii v stroinelsve*. URL: <http://www.vzavtra.net/eko-zdaniya/ogromnaya-vozduxoochistitelnaya-zhivaya-stena-bylapredstavlena-v-aeroporte-edmontona.html>.
11. *Arhinovosti*. URL: <http://www.arhinovosti.ru/2009/03/15/portfolio-arkhitektor-ken-jjeang-ken-yeang-malajziya/>.
12. *Arhinovosti*. URL: <http://www.arhinovosti.ru/2011/07/28/bashnya-tour-vegetale-ot-ehduarda-fransua-edouardfrancois-nant-franciya/>.
13. Sharlaj E. V. [Innovacionnye metody vertikalnogo ozeleneniya arhitekturnyh obektov] {Innovative methods of architecture objects' vertical landscaping}. *Naukovij visnik budivnictva*. 2018
14. Nazarenko O. M., Nazarenko I. A., Bahtin V. I., Sheremet'ev E. O., Serebryakov Yu. V. [Rozrobka ekosistemnih poslug dlya pidvishennya energoefektivnosti sistemi vodopostachannya mista] {Development of ecosystem services to enhance the energy efficiency of the city water supply system}. *Naukovij visnik budivnictva*. 2019.

**Nesterenko V.V. STANDARDS AND DEVELOPMENT OF ECOLOGICAL CONSTRUCTION.** The article is devoted to the topic of high-tech approach to architectural design relevant to modern architecture and urban planning, taking into account the requirements of ecology, energy efficiency of buildings and improving the quality of construction while minimizing costs and maximizing comfort. National Standards for "green" construction are designed to adapt international requirements for architecture and construction of energy-efficient, environmentally friendly and comfortable house or complex to local conditions. Examples of application of ecological and high-tech approach in domestic and foreign design practice are given.

**Key words:** "green" standards, "green" construction, ecology, energy efficiency, architecture.