

**ПІСЛЯВОЄННА ВІДБУДОВА ЖИТЛА ЗА ПРИЦИПАМИ БІОСФЕРОСУМІСНОСТІ**

**POST-WAR HOUSING CONSTRUCTION ON THE BASIS OF BIOSPHERE COMPATIBILITY**

Назаренко О.М., к.т.н., доцент, ORCID 0000-0003-3738-1129, Ішенко О.С., старший викладач, ORCID 0000-0003-0548-6081, Ішенко О.Л., старший викладач, ORCID 0000-0002-4152-6135, Смиків В.І. магістрант кафедри БВУП ORCID 0000-0001-5872-6777.(Національний університет «Запорізька політехніка»)

*Nasarenko O.M., candidate of technical sciences, associate professor, Department of construction production and project management, ORCID 0000-0003-3738-1129, Ishchenko O.S., assistant professor, Ishchenko O.S., assistant professor, Smykov V.I. properties master's student of the department of BVUEP, ORCID 0000-0001-5872-6777, (Zaporizhia Polytechnic National University)*

В статті констатовано, що глобальна трансформація до сталого розвитку, спрямована на підвищення якості життя та добробуту людства, поступове відновлення природних екосистем та модернізацію будівництва за принципами біосферосумісності. Акцентовано, що питання модернізацію будівництва за принципами біосферосумісності є вкрай актуальним і з причини нагальної потреби відбудови житла у післявоєнні роки. Наголошено, що поняття «зелене будівництво» до тепер в Україні не передбачено жодним нормативно-правовим актом. Тож, з метою уточнення його змісту, розглянуто його змістовну складову через принципи реалізації, які умовно згруповано в три групи: принципи ефективного використання природних ресурсів, принципи зменшення рівня забруднення та відходів, а також принципи забезпечення якості життя населення. Запропоновано авторське бачення визначення поняття «зелене будівництво», як будівництва з використанням будівельних матеріалів, що за своїм складом та характеристикою сприяють мінімізації обсягів використання природних ресурсів, не несуть шкоду навколишньому середовищу та забезпечують якість життя населення. Розглянуто сучасні екотехнології будівництва, можливість та доцільність їх імплементації у вітчизняну практику. На конкретних прикладах обгрунтовано доцільність відбудови житла за принципами біосферосумісності. Підкреслено, що важливою ланкою у післявоєнній відбудові житла має бути державна політика, формування якої має

**ґрунтуватись на чіткому розумінні яку країну ми хочемо побудувати та які житлові умови забезпечити українцям.**

The article states that the global transformation to sustainable development aimed at improving the quality of life and well-being of mankind, the gradual restoration of natural ecosystems and the modernization of construction on the principles of biosphere compatibility. It was emphasized that the issue of modernization of construction on the principles of biosphere compatibility is extremely relevant due to the urgent need to rebuild housing in the post-war years. It was emphasized that the concept of "green building" is not yet provided by any regulatory act in Ukraine. Therefore, in order to clarify its content, its substantive component is considered through the principles of implementation, which are conditionally grouped into three groups: the principles of efficient use of natural resources, the principles of reducing pollution and waste, as well as the principles of ensuring the quality of life of the population. The author's vision of the definition of "green construction" as construction with the use of building materials that by their composition and characteristics contribute to minimizing the use of natural resources, do not harm the environment and ensure the quality of life of the population is proposed. Modern ecotechnologies of construction, the possibility and feasibility of their implementation in domestic practice are considered. The expediency of housing reconstruction on the principles of biosphere compatibility is substantiated on specific examples. It is emphasized that an important link in the post-war reconstruction of housing should be the state policy, the formation of which should be based on a clear understanding of what kind of country we want to build and what kind of living conditions to provide Ukrainians.

**Ключові слова:** «зелене будівництво», післявоєнна відбудова житла, екотехнології, принципи біосферосумісності  
"green building", post-war housing reconstruction, ecotechnology, principles of biosphere compatibility

**Вступ.** Сучасна світова спільнота швидкими темпами крокує у майбутнє, у якому практично кожна застаріла будівля підлягає модернізації або зносу (за умови - якщо вона не має культурної або історичної цінності), а нові будуються за екостандартами. Така потреба обумовлена глобальною трансформацією до сталого розвитку, спрямованою на підвищення якості життя та добробуту людства, поступове відновлення природних екосистем та модернізацію будівництва за принципами біосферосумісності.

Україні не варто цуратись світового досвіду, доведеного роками, а навпаки варто прислухатись та взяти заходів щодо прискорення його

поширення. Особливої актуальності це питання набуває в умовах сьогодення, коли внаслідок повномасштабного вторгнення РФ та територію України пошкоджено значна частина житлового фонду. Тож, значній чисельності сімей просто нікуди повертатися, бо немає ані домівок, ані шкіл, ані лікарень, зруйновано інфраструктуру. Відтак, про відбудову країни слід починати думати уже наразі.

Найшвидшим і найзручнішим способом забезпечити житлом, як доводять окремі архітектори є контейнерне будівництво. Натомість, будівельники суперечать таким пропозиціям, наголошуючи на потребі якісного будівництва. Яким же буде рішення залежить від чіткого розуміння, яку країну ми хочемо побудувати та які житлові умови забезпечити українцям.

**Аналіз останніх досліджень.** Питання екологічно чистого будівництва розглядали в своїх роботах такі науковці як, Новомлинець О.О., Олексієнко С.В., Ющенко С.М., Нагорна І.В., Машенков К.А., Мащенко С.О., Вовк М.С., Алієв Р.А., але попри все, питання будівництві житла за принципами біосферосумісності, тобто за екотехнологіями до тепер лишається недостатньо висвітленою, що саме і потребує на подальші дослідження.

**Мета роботи:** розглянути досвід будівництва за принципами біосферосумісництва та обґрунтувати доцільність його масштабування в Україні під час післявоєнної відбудови житла.

**Результати досліджень.** Війна на території України найближчим часом закінчиться та настане час відбудови. Наразі зруйновано або частково зруйновано безліч міст, селищ та сіл в різних районах і областях країни, які потребують на довготривалу відбудову, і насамперед, на відбудову житлового фонду.

Світовий досвід доводить потребу сфокусуватись у післявоєнні роки на будівництві житла за принципами біосферосумісності, тобто на «зеленому будівництві», в основі якого лежить зведення до мінімуму впливу на навколишнє середовище через зниження рівня споживання енергетичних і матеріальних ресурсів на протязі всього життєвого циклу будівлі: від вибору ділянки, проектування, будівництва і до експлуатації, ремонту і зносу.

Екологічне будівництво або «зелене будівництво» ([англ. green construction](#)) — це практика будівництва та експлуатації будівель, метою якої є зниження рівня споживання енергетичних і матеріальних ресурсів протягом всього життєвого циклу будівлі: від вибору ділянки до проектування, будівництва, експлуатації, ремонту і знесення.

Іншою метою зеленого будівництва є збереження або підвищення якості будівель і комфорту їх внутрішнього середовища [1].

Відтак, «зелене будівництво» має відповідати принципам, наведеним на рис.1.



Рис.1. Принципи «зеленого будівництва» житла  
Джерело: [3]

Тож, «зелене будівництво» – це будівництво з використанням будівельних матеріалів, які за своїм складом та характеристиками сприяють мінімізації обсягів використання природних ресурсів, не несуть шкоду навколишньому середовищу та забезпечують якість життя населення.

Ефективність екобудівництва залежить від якісного підходу до технології на всіх етапах будівельного процесу, починаючи від вибору і підготовки території, та закінчуючи зовнішнім оформленням. У зв'язку з тим, що необхідно буде забезпечити житлом велику кількість сімей, будувати потрібно буде не один будинок, а ціле поселення, вважаю за доцільне дуже ретельно підійти до вибору екологічно чистого місця, яке буде задовольняти всі наші вимоги. Це, насамперед, віддаленість від промислових підприємств, великої транспортної інфраструктури, від усього, що може негативно впливати на навколишнє середовище. Попри це, біля зазначеного місця бажано повинні бути розташовані річки, озера, зелені масиви. Показники чистоти повітря, води та ґрунту мають знаходитися в допустимих нормах. Для будівництва необхідно вибрати найбільш екологічні матеріали. На сьогоднішній день, таких технологій на будівельному ринку України вже досить багато, проблем з вибором матеріалів виникнути не повинно, навіть є компанії, що розробили концепції повністю готових екологічних будинків та займаються їх зведенням.

Натомість, щоб мати більш чітке уявлення щодо «зеленого будівництва» вважаємо за доцільне зупинитись на розгляді сучасних технологій будівництва екологічно чистих будинків з метою подальшої їх імплементації у вітчизняну практику.

В Україні уже існує безліч прикладів екологічно чистого будівництва, зокрема:

- будинок OptimaHouse від компанії «Доступне житло». Будівництво такого екологічно чистого будинку відбувається за каркасною технологією (дерев'яний каркас заводського виробництва з теплоізоляційними матеріалами всередині), та зводиться дуже швидко. Енергоефективність цього будинку передбачає використання для опалення систему з теплового насоса з сонячними панелями та колекторами на даху будівлі, призначеними для підігріву води. Додаткової економії електричної енергії дають змогу досягти система природного освітлення та прозорі двері, фасадні і мансардні вікна. Порівняно зі звичайними будинками таких самих розмірів OptimaHouse споживає на 65% менше енергії за рік, що суттєво буде впливати на екологію та енергетичну систему країни;

- «солом'яний будинок» сучасності від компанії «LifeHouseBuilding» Такий будинок передбачає технологію виготовлення стінових панелей із доступного органічного матеріалу – соломи. Екобудинок із соломи може бути виконаний із використанням каркасних та безкаркасних технологій. У першому випадку попередньо зводиться каркас із дерева (рідше – з металу). Ця технологія є дещо дорожчою, але будинок виходить більш надійним. Другий варіант передбачає зведення житла одразу зі спресованих солом'яних блоки;

- «канадський будиночок» від компанії «Ecopan». Ця компанія використовує панельно-каркасну технологію, яка ще називається SIP-технологією (від англ. «structural insulated panel» – структурна ізоляційна панель). Будинок складається, подібно до конструктора, з SIP-панелей, які являють собою міцну та утеплену монолітну тришарову конструкцію, що складається з двох дерев'яних плит OSB із шаром висоцільного пінополістиролу між ними. «Екопан» використовує в будівництві панелі завтовшки 7–20 см. Будинки отримали назву канадських, оскільки в таких будинках проживає більшість населення Канади, Норвегії, Фінляндії, Швеції та Аляски. Такі будинки пристосовані до суворого клімату і є значно теплішими за будівлі з цегли, газобетону та дерева;

- «пасивний будинок» від компанії «Neoacre». Харківська компанія «Neoacre» пропонує не просто енергоефективне житло, а так званий пасивний будинок. Ідея «пасивного» помешкання народилася у Німеччині ще у 1990-х роках і набирає неабиякої популярності у світі. В Україні перший пасивний екобудинок («Дім Сонця») був збудований у 2008 році. Для будівництва, як правило, вибираються традиційні екологічні матеріали: дерево, камінь, цегла. Такі будинки мають високоякісну теплоізоляцію та герметичну оболонку, а енергія для їх утримання виробляється з альтернативних джерел. Таким чином забезпечується повна незалежність від постачальників енергоносіїв;

- «автономний будинок» від компанії «PassivDom». Ще одним яскравим прикладом пасивного будинку є PassivDom, спроектований за модульним принципом. Відмінність такого будинку в тому, що він є абсолютно автономним і не залежить від зовнішніх джерел енергопостачання. Він оснащений власною системою водопостачання, в тому числі, й очищення води. Помешкання забезпечується енергією завдяки сонячним панелям на даху. Такий будинок не потребує фундаменту, а його каркас друкується на 3D-принтері. Для PassivDom використовують довговічні матеріали: карбонове волокно, скловолокно та поліуретан. Керування температурою, освітленням, сигналізацією здійснюється через додаток на смартфоні [4].

Проаналізувавши дослідження різних науковців у сфері «зеленого будівництва» з екологічно чистих матеріалів, приходимо до висновку, що ця галузь в нашій країні мало розвинута, та не досліджена, але в повній мірі зазначений вид будівництва можна застосовувати у вітчизняній практиці. Реалізувавши все вище викладене в найближчі роки це може дати змогу вирішити низку енергетичних та економічних проблем в державі, в свою чергу забезпечивши населення екологічно чистим житлом. Натомість, темпи та умови його запровадження визначатимуться державною політикою з відбудови житла у післявоєнні роки.

**Висновки.** Таким чином, за результатами дослідження констатовано, що глобальна трансформація до сталого розвитку, спрямована на підвищення якості життя та добробуту людства, поступове відновлення природних екосистем та модернізацію будівництва за принципами біосферосумісності, відмінною рисою яких є зведення до мінімуму впливу на навколишнє середовище через зниження рівня споживання енергетичних і матеріальних ресурсів на протязі всього життєвого циклу будівлі: від вибору ділянки, проектування, будівництва і до експлуатації, ремонту і зносу.

Акцентовано, що питання модернізацію будівництва за принципами біосферосумісності є вкрай актуальним і з причини нагальної потреби відбудови житла у післявоєнні роки. На конкретних прикладах доведено доцільність його запровадження у вітчизняній практиці.

Наголошено, що поняття «зелене будівництво» до тепер в Україні не передбачено жодним нормативно-правовим актом. Тож, з метою уточнення його змісту, розглянуто його змістовну складову через принципи реалізації, які умовно згруповано в три групи: принципи ефективного використання природних ресурсів, принципи зменшення рівня забруднення та відходів, а також принципи забезпечення якості життя населення. Запропоновано авторське бачення визначення поняття «зелене будівництво», як будівництва з використанням будівельних матеріалів, що за своїм складом та характеристикою сприяють мінімізації обсягів використання природних ресурсів, не несуть шкоду навколишньому середовищу та забезпечують якість життя населення.

Підкреслено, що важливою ланкою у післявоєнній відбудові житла має бути державна політика, формування якої має ґрунтуватись на чіткому розумінні яку країну ми хочемо побудувати та які житлові умови забезпечити українцям.

Подальші дослідження будуть спрямовані на деталізоване дослідження конкретних екотехнологій будівництва житла.

1. Інтернет ресурс Вікіпедія «Вільна енциклопедія». URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%B5\\_%D0%B1%D1%83%D0%B4%D1%96%D0%B2%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%82%D0%B2%D0%BE](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%B5_%D0%B1%D1%83%D0%B4%D1%96%D0%B2%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%82%D0%B2%D0%BE).

Internet resurs Wikipediya «Vilna enciklopediya». Internet resource Wikipedia "Free Encyclopedia". URL:

[https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%B5\\_%D0%B1%D1%83%D0%B4%D1%96%D0%B2%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%82%D0%B2%D0%BE](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%B5_%D0%B1%D1%83%D0%B4%D1%96%D0%B2%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%82%D0%B2%D0%BE)

2. Інтернет портал CONNECTING EXPERTISE - BUILDING SOLUTIONS. GEZE. URL: <https://www.geze.ua/uk/cikavi-novini/temi/zelene-budivnictvo>  
Internet portal CONNECTING EXPERTISE - BUILDING SOLUTIONS. GEZE. URL: <https://www.geze.ua/uk/cikavi-novini/temi/zelene-budivnictvo>.

3. Данилюк М.М., Дмитришин М.В. Зелене будівництво у досягненні сталого регіонального розвитку. *Актуальні проблеми розвитку регіону*. 2020. Вип.16. Т.1. С.153-162. URL: <http://lib.pnu.edu.ua:8080/bitstream/123456789/10140/1/4536-Article%20Text-9970-1-10-20201220.pdf>

Danilyuk M.M., Dmitrishin M.V. (2020). . Perspektivi rozvitku ekologichno chistogo budivnictva v Ukraini. Zelene budivnictvo u dosyagnenni stalogo regionalnomu rozvitku. Green building in achieving sustainable regional development. *Aktualni problemi rozvitku regionu - Actual problems of the region's development*.16. Т.1. P.153-162. URL: <http://lib.pnu.edu.ua:8080/bitstream/123456789/10140/1/4536-Article%20Text-9970-1-10-20201220.pdf> [in Ukrainian].

4. Новомлинець О.О., Олексієнко С.В., Ющенко С.М., Нагорна І.В. Перспективи розвитку екологічно чистого будівництва в Україні. *Нові технології у будівництві*. 2020. №37. С.38-43.

Novomlynets O.O., Oleksienko S.V., Yushchenko S.M., Nagorna I.V. (2020). . Perspektivi rozvitku ekologichno chistogo budivnictva v Ukraini. Prospects for the development of environmentally friendly construction in Ukraine. *Novi tehnologiyi u budivnictvi - New technologies in construction*. 37. P.38-43. [in Ukrainian].

5. Машненко К.А. Проблеми та перспективи розвитку України як екологічної держави. *Державне управління та місцеве самоврядування*. 2016. Вип. 3 (30). С.22–26.

Mashnenkov K.A. (2016). Problemi ta perspektivi rozvitku Ukraini yak ekologichnoyi derzhavi. Problems and prospects of development of Ukraine as an ecological state. *Derzhavne upravlinnya ta misceve samovryaduvannya - Public administration and local self-government*. 3 (30). P.22-26. [in Ukrainian].

6. Машченко С.О., Вовк М.С., Алієв Р.А. Теорія та методологія «зеленого будівництва. *Економічний простір*. 2016. № 113. С.220–230.

Mashchenko S.O., Vovk M.S., Aliev R.A. (2016). Teoriya ta metodologiya «zelenogo budivnictva. Theory and methodology of "green building. *Ekonomichnij prostir - Economic space*. 113. P.220-230. [in Ukrainian].