

УДК 728–026.26(477)

DOI: 10.30838/J.BPSACEA.2312.250423.94.936

## ЗАСТОСУВАННЯ МОБІЛЬНИХ ЖИТЛОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У МІСТОБУДІВНІЙ СТРУКТУРІ В КОНТЕКСТІ ЕКОЛОГІЧНОГО ПІДХОДУ (на прикладі м. Дніпро)

ЦИМБАЛОВА Т. А., канд. арх., доц.

Кафедра архітектурного проектування та містобудування, Придніпровська державна академія будівництва та архітектури, вул. Архітектора Олега Петрова, 24-а, 49005, Дніпро, Україна, тел. +38 (067) 84-94-355, e-mail: [zimbaloat@gmail.com](mailto:zimbaloat@gmail.com), ORCID ID: 0000-0002-0854-0250

**Анотація. Постановка проблеми.** У постіндустріальному суспільстві урбанізація залишається визначальною рисою численних архітектурно-планувальних моделей розвитку містобудування. Але, на відміну від епохи промислового розвитку, фокус пріоритетності архітектурно-містобудівної діяльності постіндустріального періоду націлений на застосування комплексного екологічного підходу. Екологічний стан антропогенно порушеної природно-ландшафтної системи – це один із головних показників безпеки міського середовища. Альтернативним варіантом вирішення проблеми міського планування в екологічному контексті стало застосування мобільних житлових технологій, конструкційні та функціональні характеристики яких передбачають їх тимчасову експлуатацію (та «архітектурну міграцію») у структурі планувального каркаса. В умовах сучасної України мобільність житлових осередків – доцільний засіб надання тимчасового укриття для постраждалих від воєнних дій. **Мета дослідження** – виявлення особливостей застосування мобільного житла, як трансформаційних елементів, у планувальній структурі великого міста (на прикладі м. Дніпро) із врахуванням вимог екологічної безпеки. **Висновки.** Дослідження мобільних житлових технологій дозволяє комплексно розглядати проблему застосування пересувної форми проживання в умовах сучасного суспільства, зокрема, сприяє розвитку стратегії екологізації життєдіяльності та гармонізації антропогенних об'єктів із природним довкіллям. У м. Дніпро, в контексті екологічного підходу до містобудівного проектування, з позиції мінімальної антропогенної дії на природні ландшафти, для розміщення мобільних житлових структур можуть бути виділені території, насамперед, проблематичні для будівництва капітального багатопверхового житла.

**Ключові слова:** мобільні житлові технології; трансформація містобудівного каркаса; комплексний екологічний підхід

## THE USE OF MOBILE RESIDENTIAL TECHNOLOGIES IN THE URBAN PLANNING STRUCTURE IN THE CONTEXT OF THE ECOLOGICAL APPROACH (ON THE EXAMPLE OF DNIPRO)

TSYMBALOVA T., PhD, Assoc. Prof.

Department of the Architectural Planning and Town-Planning, Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture, 24-a, Architect Oleh Petrov St., Dnipro, 49005, Ukraine, tel. +38 (067) 84-94-355, e-mail: [zimbaloat@gmail.com](mailto:zimbaloat@gmail.com), ORCID ID: 0000-0002-0854-0250

**Abstract. Problem statement.** In the post-industrial society, urbanization remains a defining feature of numerous architectural and planning models of urban development. But, in contrast to the era of industrial development, the priority focus of architectural and urban planning activities of the post-industrial period is aimed at the use of an integrated ecological approach. The ecological state of the anthropogenically disturbed natural landscape system is one of the main indicators of the safety of the urban environment. An alternative solution to the problem of urban planning in an ecological context is the use of mobile residential technologies, the structural and functional characteristics of which provide for their temporary operation (and “architectural migration”) in the structure of the planning framework. In the conditions of modern Ukraine, the use of the residential units’ mobility is an appropriate means of providing temporary shelter for victims of military operations. **The purpose of the article.** Identification of the features of mobile housing using as transformational elements in the planning structure of a large city (on the example of the city of Dnipro) taking into account the requirements of environmental safety. **Conclusions.** The study of mobile residential technologies allows for a comprehensive consideration of the problem of mobile form application for living in the conditions of modern society, in particular, it contributes to the development of greening life activities’ strategy and harmonizing anthropogenic objects with the natural environment. In the city of Dnipro, in the context of an ecological approach to urban planning, from the

standpoint of minimal anthropogenic impact on natural landscapes, for the placement of mobile residential structures, territories that are primarily problematic for the construction of capital high-rise housing can be allocated.

**Keywords:** *mobile residential technology; transformation of urban framework; integrated ecological approach*

**Постановка проблеми.** У постіндустріальному суспільстві урбанізація залишається визначальною рисою численних архітектурно-планувальних моделей розвитку містобудування. Але, на відміну від епохи промислового розвитку, фокус пріоритетності архітектурно-містобудівної діяльності постіндустріального періоду націлений на використання комплексного екологічного підходу. Екологічний стан антропогенно порушеної природно-ландшафтної системи – це один із головних показників безпеки міського середовища.

Альтернативним варіантом вирішення проблеми міського планування в екологічному контексті стало використання мобільних житлових технологій, конструкційні та функціональні характеристики яких передбачають їх тимчасову експлуатацію (та «архітектурну міграцію») у структурі планувального каркаса. В умовах сучасної України використання мобільності житлових осередків – доцільний засіб надання тимчасового укриття для постраждалих від воєнних дій.

**Аналіз публікацій.** Питанням застосування мобільних житлових технологій присвячено багато наукових досліджень. Окремі аспекти сучасної практики щодо застосування житлових споруд у пересувній формі розглянули у своїх наукових роботах: І. К. Хвиля (досліджено особливості проектування мобільного житла для рекреаційного використання на прикладі різних природно ландшафтних систем України) [10]; І. Я. Черняк, Л. В. Яручик (розглянуто можливості створення акваторіального житла у контексті загальної концепції міського планування на прикладі м. Гаага) [12]; В. В. Воробйов, Я. Д. Козак (висвітлено проблематику кінематичності та мобільності архітектурних об'єктів в аспекті міського планування) [5]; М. С. Авдєєва, А. Б. Капліна (проаналізовано досвід створення житла для вимушених

переселенців зони АТО) [1]; Ю. Алексич, В. Михайлович, Т. Йованович (проведено аналіз практики застосування контейнерів як тимчасового житла в надзвичайних ситуаціях у Сербії) [2].

**Мета дослідження** – виявлення особливостей застосування мобільних поселень як трансформаційних елементів у планувальній структурі великого міста із врахуванням вимог екологічної безпеки (на прикладі м. Дніпро).

**Виклад матеріалу.** На початку нового тисячоліття антропоцентричний аспект загальносвітової екологічної проблеми набув особливого глобального значення; внаслідок цього відбувається формування екологічної свідомості, насамперед, пов'язаної з аналізом досвіду використання урбанізовано-індустріальних територій. Науково-технічний прогрес, як основоположний фактор розвитку механізму антропогенного впливу на природне довкілля, спричинив трансформацію структури біосфери у нове планетарне явище – ноосферу (вперше у світі питання щодо змін у біосфері Землі висвітлив ще 1926 р. В. І. Вернадський) [13].

Важливим показником економічного розвитку, суспільного виробництва та застосування науково-технічних досягнень бачиться сфера цивільного будівництва. У сучасних високорозвинених країнах світу архітектурно-містобудівна діяльність здійснюється в умовах порушених систем природних ландшафтів, здебільшого, їх необоротних перетворень. Тому пріоритетним напрямком стало впровадження архітектурно-будівельних технологій на основі принципів ноетики та екологічності [3; 7].

Проектування на базі містобудівної екології, насамперед, передбачає еколого-містобудівну оцінку території в аспекті основних розділів: урбоекологічного, архітектурно-планувального, соціального, інженерного, ландшафтно-кліматичного.

Упровадження мобільних будівельних технологій, у тому числі, мобільних форм розселення у міській планувальній системі могло б стати альтернативним варіантом формування містобудівних структур, одним із шляхів вирішення проблеми екологічного захисту урбанізованого середовища.

До основних переваг мобільних будівельних технологій, у контексті екологічної безпеки, належать:

- оптимізація мікроклімату міського середовища та швидкий процес відновлення біоресурсів землі з причин: відсутності необхідності влаштування фундаментів для влаштування мобільних житлових об'єктів; тимчасового нетривалого терміну використання території;

- можливість використання традиційних технологій зведення народного житла на основі природних будівельних матеріалів рослинного походження (висота мобільних об'єктів, в основному, не перевищує двох поверхів).

Екологічна безпека мобільних будівельних систем залежить від комплексного підходу, який, зокрема, містить дослідження взаємозв'язків впливу антропогенних та природних факторів:

- вибору територій для розміщення мобільних угруповань у структурі містобудівного каркаса;

- застосування будівельних матеріалів, що пройшли екологічну експертизу;

- забезпечення екологічного комфорту мікроклімату у приміщеннях на основі безпеки факторів фізичного впливу (електромагнітного випромінювання, вібрації, акустики, радіаційного фону), а також відповідності санітарно-гігієнічним нормам [5].

Зокрема, мобільні житлові об'єкти, конструктивну основу яких, в основному, становлять каркасні технології контейнерно-модульного або збірного типу, мають виготовлятися з урахуванням вивчення життєвого циклу будівельних матеріалів – від видобутку сировини для його виготовлення до знищення, заховання або повторного використання [9].

Застосування мобільних технологій підвищує ступінь архітектурно-будівельного реагування на соціально-демографічні трансформації.



Рис. 1. Плавучий студентський контейнерний гуртожиток (Копенгаген, Данія)



Рис. 2. Мобільний будинок, зроблений із морського контейнера (арх. Адам Калкін, США)



Рис. 3. Житлова капсула «Loft Cube» (арх. В. Айслінгер, Німеччина)

Мобільні будівельні системи, з позиції пріоритету фактора часу, можуть диференціюватись на кілька типів (у тому числі конструкції із застосуванням

трансформацій; із можливістю акваторіального розміщення) (рис. 1–3):

а) Мобільні об'єкти, в індустріальних умовах повністю підготовлені до експлуатації:

– блок-контейнерного типу на базі автомобільного шасі (самохідні кемпери та буксирувані трейлери); придатні до експлуатації в транспортному режимі;

– блок-контейнерного типу без ходової частини.

б) Терміново споруджувані об'єкти (каркасно-тентові конструкції).

в) Швидкозбірні об'єкти (каркасно-панельні конструкції). Забезпечують значне підвищення якості внутрішнього середовища та тривалості експлуатації; конструктивно-планувальні рішення передбачають функціональне зонування внутрішнього простору з можливістю поділу на окремі приміщення [11].

У сучасних умовах України процеси містобудівного проектування мають відбуватися тільки на основі екологічного підходу. Промислово розвинені регіони країни найбільше постраждали в екологічному відношенні (до національного територіального фонду із загрозливим в екологічному відношенні станом належать землі Придніпров'я) [4].

На прикладі м. Дніпро, в контексті екологічного підходу до містобудівного проектування, пропонується концепція застосування мобільних житлових структур (для їх розміщення можуть бути виділені території, насамперед, проблематичні для будівництва капітального багатоповерхового житла):

1. *Схили балок* правобережної частини міста, за умов проведення необхідних інженерно-будівельних заходів (особливу містобудівну цінність становить балка Довга, що входить у структуру міського центру). Для створення мобільних комплексів доцільне запровадження лінійно-композиційних планувальних прийомів терасової малоповерхової забудови.

2. *Акваторіальні меліоративні та конструкційні території* у вигляді територіальних ресурсів острівного типу та

збільшених берегових ліній річок Дніпро, Самара (проведення комплексу гідротехнічних заходів щодо ліквідації заболочуваності та оздоровлення водних акваторій – один із шляхів загальної оптимізації екологічного каркаса міста) [4].

Для створення меліоративних акваторіальних територій можуть бути застосовані як традиційні методи будівництва (відсипки та гідронамиву), так і інноваційні (метод геотекстильних оболонки, наприклад, конструкцій Geotube, технології укладання габіонів [12]). Для створення мобільних комплексів можуть бути задіяні планувальні прийоми компактно-комплексного та компактно-групового типів: із використанням бази автомобільного шасі (трейлерні парки); з використанням мобільних об'єктів блок-контейнерного типу наземного базування [11].

3. *Акваторії річок Дніпро, Самара.* Акваторія річок поділяє місто на три нерівні частини (р. Дніпро має протяжність у межах міста 31,5 км; р. Самара – 9 км; внутрішні води займають 18 % території міста) [4]. Мобільні комплекси створюються на основі понтонних конструкцій; прийоми планувальної організації передбачають використання лінійної об'ємно-просторової композиції. Можуть бути задіяні мобільні плавучі технології з фіксованою мобільністю (позбавлені можливості самостійного переміщення у просторі; їх транспортування та передислокація виконуються буксирним способом). Режим експлуатації, в основному, передбачає швартування до причальної берегової споруди з підключенням до централізованих інженерних систем [11].

4. *Острови.* У межах акваторії міста Дніпро розташовані 24 острови (19 із них мають довжину понад 1 км та ширину майже 300 м.). Сучасні острови становлять цінний фонд загального природно-ландшафтного потенціалу Придніпров'я (значна за площею острівна система має охоронний статус у складі Дніпровсько-Орільського природного заповідника) [4]. Для освоєння острівних територій можуть бути задіяні тільки мобільні технології (зважаючи на законодавчу заборону та обмеження щодо

стаціонарного будівництва) [6]. Прийоми композиційного планування: компактно-груповий, лінійний, розосереджений, одиночний.

5. *Території нефункціонуючих промислових підприємств* за умов проведення необхідних заходів ревіталізації (у м. Дніпро налічується понад 170 промислових підприємств; їх загальна площа – 5 216,0 га, що становить 13,0 % від площі міста, в тому числі: на Лівобережжі – 2 130,0 га; на Правобережжі – 3 086,0 га; значна кількість підприємств перебуває у критичному стані або є недіючими) [4].

У плані екологічної безпеки промислові території найбільш проблемні для цивільної експлуатації (технологічна складність процесів рекультивзації; багаторічний термін виконання ревіталізаційних заходів; значні фінансово-економічні витрати). Теоретично, прийоми створення мобільних структур можуть бути на основі компактно-комплексного типу у вигляді трейлерних парків та комплексів блок-контейнерного типу.

У сучасних соціально-політичних умовах Української держави особливого значення набула проблема розміщення людей, постраждалих від військових дій.

Застосування мобільних житлових технологій бачиться альтернативним варіантом надання тимчасового укриття.

Насамперед, придатні території, раніше зарезервовані під будівництво багатоповерхового житла через близькість до централізованих інженерних мереж,

соціально-громадської інфраструктури, міських транспортних магістралей.



Рис. 4. Модульне містечко (м. Дніпро)

Перший досвід створення мобільних поселень для біженців пов'язаний із збройним конфліктом на сході країни 2014 р., коли в Україні вперше виникла проблема масового внутрішнього переміщення людей (у рамках німецької гуманітарної допомоги було створено сім модульних містечок для біженців, зокрема, у м. Дніпро – мобільне поселення транзитного типу на житловому масиві «Лівобережний-3») (рис. 4) [8].

**Висновки.** Дослідження мобільних житлових технологій дозволяє комплексно розглядати проблему застосування пересувної форми проживання в умовах сучасного суспільства, зокрема, сприяє розвитку стратегії екологізації життєдіяльності та гармонізації антропогенних об'єктів із природним довкіллям.

У м. Дніпро, в контексті екологічного підходу до містобудівного проектування, для розміщення мобільних житлових структур можуть бути виділені території, насамперед, проблематичні для будівництва капітального багатоповерхового житла.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Авдєєва М. С., Капліна А. Б. Особливості формування житла для вимушених переселенців зони АТО. *Сучасні проблеми архітектури та містобудування*. 2015. Вип. 38. С. 187–193.
2. Алексич Ю., Михайлович В., Йованович Т. Аналіз співвідношення затрат та вигод при виробництві контейнерів, що використовуються як тимчасове укриття при надзвичайних ситуаціях : приклад Сербії. *Актуальні проблеми економіки*. 2014. № 8. С. 56–66.
3. Борейко В. С. Екологічна етика : навч. посіб. Харків : Право, 2015. 304 с.
4. Внесення змін до генерального плану розвитку міста Дніпро. Розділ «Охорона навколишнього природного середовища : звіт про стратегічну екологічну оцінку». Відп. за вип. І. Шпилевський. Київ : «ДІПРОМІСТО» ім. Ю. М. Білокозя, 2019. 64 с.
5. Воробйов В. В., Козак Я. Д. Кінематичні просторові структури у містобудуванні. *Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури*. Дніпропетровськ, 2010. № 12. С. 38–43.
6. Земельний кодекс України. Ст. 58. Склад земель водного фонду. Чинний від 25.10.2001.

7. Качуріна Л. Є. Ноетика як наукова галузь, її складові та історія становлення. *Вісник Житомирського державного університету ім. І. Франка*. Житомир, 2012. № 64. С 39–42.
8. Попова В. В. У Дніпропетровську створюють будинки для переселенців. *Новини міста і регіону*. 2014. 9 грудня. URL: <http://a.gorod.dp.ua>
9. Тимошенко О. А., Савицький М. В. Аналіз і характеристика основних факторів, що впливають на екологічну безпеку приміщень житлових будівель. *Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури*. 2015. № 1. С. 18–26.
10. Хвиля І. К. Особливості формування мобільного рекреаційного житла для умов України : автореф. ... канд. арх. Москва, 1994. 22 с.
11. Цимбалова Т. А. Мобільне житло як функціонально-типологічний різновид сучасного житлового будівництва: автореф. ... канд. арх. Харків, 2019. 22 с.
12. Cherniak I., Yaruchyk L. Some modern urban planning concepts on the example of the city of the Hague (Netherlands) at the turn of the 19th and 20th centuries. World Science. Warsaw : Scientific Educational Center, 2018. Vol. 1. Pp. 35–41.
13. Vernadsky W. I. The biosphere and noosphere. A quarterly publication of the society of the Sigma XI devoted to the encouragement of research in science. *American scientist*. New York, 1945. Vol. 33, № 1. Pp. 1–12.

## REFERENCES

1. Avdeeva M.S. and Kaplina A.B. *Osoblyvosti formuvannia zhytla dlia vymushenykh pereselentsiv zony ATO* [Peculiarities of the formation of housing for forced migrants of the ATO zone]. *Suchasni problemy arkhitektury ta mistobuduvannia* [Modern Problems of Architecture and Urban Planning]. Iss. 38, pp. 187–193. (in Ukrainian).
2. Aleksyich Y., Mykhailovych V. and Jovanovich T. *Analiz spivvidnoshennia zatrat ta vyhod pry vyrobnytstvi konteineriv, shcho vykorystovuiutsia yak tymchasove ukryttia pry nadzvychainykh sytuatsiakh : pryklad Serbii* [Cost-benefit analysis of the production of containers used as temporary shelter in emergency situations : the example of Serbia]. *Aktualni problemy ekonomiky* [Actual Problems of the Economy]. 2014, no. 8, pp. 56–66. (in Ukrainian).
3. Boreyko V.S. *Ekolohichna etyka : navch. posib.* [Ecological ethics: a study guide]. Kharkiv: Pravo, 2015. 304 p. (in Ukrainian).
4. *Vnesennya zmin do heneral'noho planu rozvytku mista Dnipro. Rozdil "Okhorona navkolyshn'oho pryrodnoho seredovyshcha. Zvit pro stratehichnu ekolohichnu otsinku"* [Making changes to the general development plan of the city of Dnipro. Section "Environmental protection. Strategic Environmental Assessment Report"]. Responsible for publishing Shpilevsky I. (Eds.). Kyiv : DIPROMISTO named after Yu.M. Bilokon, 2019, 64 p. (in Ukrainian).
5. Vorobyov V.V. and Kozak Ya.D. *Kinematychni prostorovi struktury u mistobuduvanni* [Kinematic spatial structures in urban planning]. *Visnyk Prydniprovskoi derzhavnoi akademii budivnytstva ta arkhitektury* [Bulletin of the Dnipro State Academy of Construction and Architecture]. 2010, no. 12, pp. 38–43. (in Ukrainian).
6. *Zemelnyi kodeks Ukrainy. St. 58. Sklad zemel vodnoho fondu* [Land Code of Ukraine. Art. 58. Composition of lands of the water fund]. Valid from 10/25/2001. (in Ukrainian).
7. Kachurina L.E. *Nooetyka yak naukova haluz, yii skladovi ta istoriia stanovlennia* [Nooetics as a scientific field, its components and the history of formation]. *Visnyk Zhytomirskoho derzhavnoho universytetu im. I. Franka* [Bulletin of Zhytomyr State University named after I. Franko]. Zhytomyr, 2012, no. 64, pp. 39–42. (in Ukrainian).
8. Popova V.V. *U Dnipropetrovsku stvoriuiut budynky dlia pereselentsiv* [Houses for displaced persons are being built in Dnipropetrovsk]. *Novyny mista i rehyonu* [News of the City and Region]. 2014, December 9. URL: <http://a.gorod.dp.ua> (in Ukrainian).
9. Tymoshenko O.A. and Savytskyi M.V. *Analiz i kharakterystyka osnovnykh faktoriv, shcho vplyvaiut na ekolohichnu bezpeku prymishchen zhytlovykh budivel* [Analysis and characteristics of the main factors affecting the environmental safety of the premises of residential buildings]. *Visnyk Prydniprovskoi derzhavnoi akademii budivnytstva ta arkhitektury* [Bulletin of the Dnipro State Academy of Construction and Architecture]. 2015, no. 1, pp. 18–26. (in Ukrainian).
10. Khvyliya I.K. *Osoblyvosti formuvannia mobilnoho rekreatsiynoho zhytla dlia umov Ukrainy : avtoref. ... kand. arkh.* [Peculiarities of the formation of mobile recreational housing for the conditions of Ukraine : extended abstract of candidate's architecture thesis]. Moscow, 1994, 22 p. (in Ukrainian).
11. Tsymbalova T.A. *Mobil'ne zhytlo yak funktsional'no-typolohichnyy riznovyd suchasnoho zhytlovoho budivnytstva : avtoref. ... kand. Arkh.* [Mobile housing as a functional-typological variety of the industry of modern building : extended abstract of candidate's architecture thesis]. Kharkiv, 2019, 22 p. (in Ukrainian).
12. Cherniak I. and Yaruchyk L. Some modern urban planning concepts on the example of the city of the Hague (Netherlands) at the turn of the 19th and 20th centuries. World Science. Warsaw : Scientific Educational Center, 2018, vol. 1, pp. 35–41.
13. Vernadsky W.I. The biosphere and noosphere. A quarterly publication of the society of the Sigma XI devoted to the encouragement of research in science. *American Scientist*. New York, 1945, vol. 33, no. 1, pp. 1–12.

Надійшла до редакції: 09. 03. 2023р.