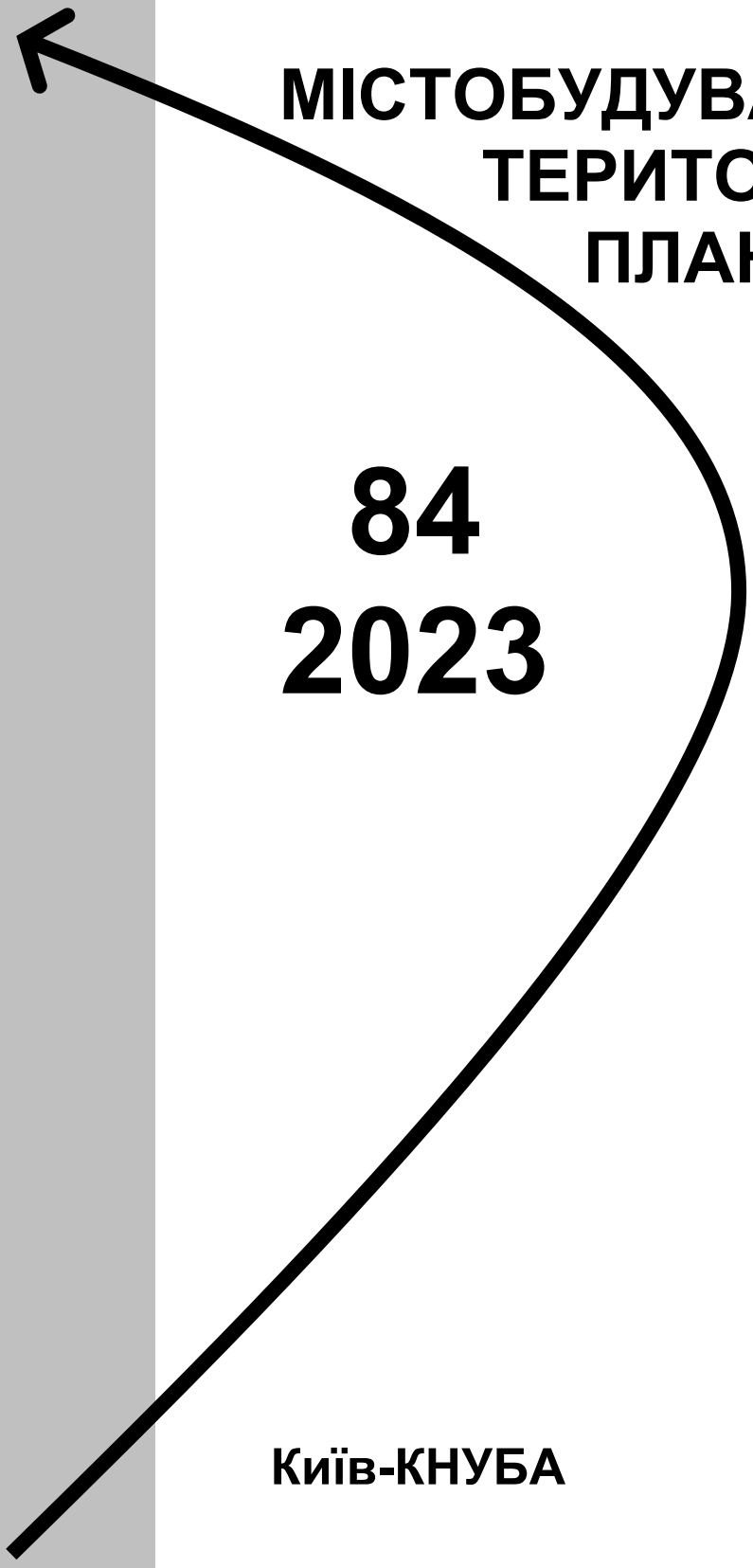
ISSN 2076-815X (print)
ISSN 2522-9206 (online)

МІСТОБУДУВАННЯ ТА ТЕРИТОРІАЛЬНЕ ПЛАНУВАННЯ



84
2023

Київ-КНУБА

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

МІСТОБУДУВАННЯ ТА ТЕРИТОРІАЛЬНЕ ПЛАНУВАННЯ

Науково-технічний збірник

Заснований у 1998 році

Випуск №84

Київ КНУБА 2023

УДК 711.11; 711.112

Містобудування та територіальне планування: Наук.-техн. збірник / Головн. ред. М.М. Дьомін. – К., КНУБА, 2023. – Вип. 84. – 450 с.

DOI 84: https://doi.org/10.32347/2076-815x.2023.84

Українською та англійською мовами.

В збірнику висвітлюються інженерні та економічні проблеми теорії і практики містобудування, територіального планування, управління містобудівельними системами і програмами, комплексної оцінки, освоєння, розвитку, утримання та реконструкції територій і житлової забудови, розглядаються нагальні питання містобудівного кадастру, розвитку населених пунктів, їх інженерної та транспортної інфраструктури.

Urban development and spatial planning: Scien.-tech. journal / Chief editor M. Domin. – K., KNUCA, 2023. – Issue 84. – 450 p.

In Ukrainian and English languages.

The scientific journal highlights the engineering and economic problems of the theory and practice of urban planning, territorial planning, management of urban planning systems and programs, comprehensive assessment, development, development, maintenance and reconstruction of territories and residential buildings, considers urgent issues of the urban cadastre, development of settlements, their engineering and transport infrastructure.

Головний редактор - член-кореспондент НАМ України, Народний архітектор України, докт. архітектури, професор Дьомін М.М. (КНУБА).

Редакційна колегія: докт. техн. наук, професор Банах В.А. (ЗДІА); докт. техн. наук, професор Барабаш І.В. (ОДАБА); канд. архітектури, доцент Булах І.В. (КНУБА); докт. техн. наук, професор Габрель М.М. (НУ «ЛП»); докт. техн. наук, професор Гук В.І. (ХНУБА); докт. техн. наук, професор Дудар І.Н. (ВНТУ); докт. архітектури, професор Івашко Ю.В. (КНУБА); докт. техн. наук, професор Карпінський Ю.О. (КНУБА); докт. техн. наук, професор Катушков В.О. (КНУБА); докт. техн. наук, професор Линник І.Е. (ХНАМГ); докт. техн. наук, професор Лященко А.А. (КНУБА); канд. техн. наук, доцент Мамедов А.М. (заст. головн. редактора, КНУБА); Заслужений будівельник України, докт. архітектури, професор Орленко М.І. (КНУБА); канд. техн. наук, професор М.М. Осєтрін (заст. головн. редактора, КНУБА); докт. архітектури, професор Осиченко Г.О (ХНАМГ); Народний архітектор України, докт. архітектури, професор Панченко Т.Ф. (КНУБА); докт. техн. наук, професор Плешкановська А.М. (КНУБА); канд. техн. наук, доцент Приймаченко О.В. (КНУБА); докт. техн. наук, професор Семко О.В. (ПНТУ ім. Ю. Кондратюка); докт. техн. наук, професор Сингаївська О.І. (КНУБА); Народний архітектор України, докт. архітектури, професор Слєпцов О.С. (КНУБА); докт. техн. наук, професор Татарченко Г.О. (СНУ ім. В. Даля); докт. архітектури, професор Тімохін В.О. (КНУБА); докт. техн. наук, професор Тімченко Р.О. (КТУ);докт. техн. наук, професор Ткачук О.В. (НУВГП); доцент Чередніченко П.П. (відп. секретар, КНУБА); докт. архітектури, професор Шульга Г.М. (НУ "ЛП"); докт. техн. наук, професор Шульц Р.В. (КНУБА); іноземні члени редколегії: докт. хабілітований, професор Григлєвські Петр (Інститут історії мистецтв університету м. Лодзі, Польща); докт. хабілітований, професор Кобилярчик Юстина (Краківська Політехніка ім. Т. Косцюшки, Польща); докт. хабілітований, професор Кушнєж-Крупа Домініка (Краківська Політехніка ім. Т. Косцюшки, Польща); докт. наук, професор Маршал Тадеуш (Університет «Лодзька політехніка», Польща); докт. хабілітований, професор Папржица Кристина (Краківська Політехніка ім. Т. Косцюшки, Польща).

Рекомендовано до видання вченою радою Київського національного університету будівництва і архітектури, протокол №11 від 25 вересня 2023 року.

На замовних засадах

© Київський національний університет будівництва і архітектури, 2023



Професору Габрелю Миколі Михайловичу – 70!

У серпні 2023 року відсвяткував свій ювілей ГАБРЕЛЬ МИКОЛА МИХАЙЛОВИЧ, доктор технічних наук, професор, інженер-архітектор, завідувач кафедри «Архітектурне проектування» Інституту архітектури та дизайну Національного університету «Львівська політехніка.

Професор Микола Габрель – відомий урбаніст, науковець і педагог. Його дослідження в галузі містобудування й регіонального проектування мають загальносистемний характер, ним опрацьовано теоретико-методологічні основи просторової організації та розвитку великих територіальних систем. Наукові підходи Габреля М.М. принципово відрізняються від традиційного тлумачення

процесу територіальної організації суспільства. Вчений активно працює над розробкою програм і стратегій розвитку міст і регіонів. На його переконання, прискорений розвиток України можливий за умов ефективного використання її просторового потенціалу, підвищення рівня просторової організації держави, її міст і регіонів.

Народився Габрель М.М. 21 серпня (за документами помилково записано 21 липня) 1953 р. в с. Маринівка Доманівського району Одеської (тепер Миколаївської) області в родині трударів, виселених з території Польщі внаслідок операції «Вісла». У 1958 р. батьки повернулися на Західну Україну. Після закінчення технікуму й служби в армії навчався в Львівському політехнічному інституті, де й розпочав свою трудову діяльність і пройшов шлях від інженера-архітектора в студентському проектно-конструкторському бюро до професора, завідувача кафедри. Загальний стаж трудової діяльності в НУ «Львівська політехніка» 48 років.

Ступінь кандидата архітектури (професійна спеціалізація 18.00.04) присвоєно архітектурним факультетом Московського архітектурного інституту (1988 р.) після захисту дисертації «Архітектурне вдосконалення житлової забудови з урахуванням соціально-експлуатаційних характеристик відкритих просторів» (керівник: проф. Ілля Смоляр). Ступінь доктора технічних наук здобув у Київському національному університеті будівництва і архітектури (КНУБА), де у 2002 р. захистив докторську дисертацію «Методологічні основи просторової організації містобудівних систем (на прикладі Карпатського регіону України)», науковий консультант: професор Микола Мефодійович Дьомін.

Проф. Габрель М.М. автор 270-ти публікацій, з яких 20 навчальних посібників, одноосібних і колективних монографій, у т.ч. посібника для працівників органів місцевого самоврядування «Урбаністика сьогодення (або Управління територіальним розвитком та планування населених пунктів» (м. Київ, 2003), створеного в складі українсько-польсько-нідерланського колективу фахівців, а також посібників і монографій англійською й польською мовами. Під керівництвом проф. Габреля М.М. захищено 11 дисертацій кандидатів наук, сотні дипломованих архітекторів. Член спеціалізованих вчених рад із захисту кандидатських і докторських дисертацій: Д 35.052.11 при НУ «Львівська політехніка» (з 2007 р.) та Д 26.056.09 при Київському національному університеті будівництва та архітектури (з 2005 р.); Д 44 052.02 при Полтавському національному технічному університеті ім. Юрія Кондратюка (2004–2016) та університете Лодзі (Польща) 2005-2021. Член редакційної ради збірників та журналів: «Просторовий розвиток» та «Містобудування і територіальне планування» (К., КНУБА); «Архітектурні дослідження» та «Вісник

Національного університету «Львівська політехніка». Серія «Архітектура» (Львів, НУ «Львівська політехніка»).

Як відомий фахівець у сфері планування професор Габрель М.М. неодноразово виступав консультантом і розробником проектів, зокрема, розробки Генерального плану Львова (2010), Каталогу інвестиційно-привабливих територій і комплексів у Львівській області (2006–2007), просторових передумов встановлення меж адміністративно-територіальних утворень, гармонійного розвитку міст, населених пунктів та прилеглих територій (на замовлення Державного комітету земельних ресурсів України, 2005) тощо. Упродовж 2005–2021 р. професор Габрель М.М. завідував відділом Інституту загосподарювання середовища та просторової політики Університету Лодзі (Польща), був членом КПЗК (Комітету просторового планування країни) Польської академії наук (2007–2013 рр.). З 2000 р. працює в створеному при Інституті підприємництва та перспективних технологій НУ «Львівська політехніка» Центрі моніторингу урбанізованих систем, здійснюючи підготовку оцінювачів майна й бізнесу, а також інженерів технічного нагляду за будівництвом архітектурних об'єктів. У 2003–2009 рр. — голова Львівської обласної організації Національної спілки архітекторів України. Лауреат обласної премії в галузі культури, літератури та мистецтва з номінації «Архітектура» ім. Івана Левинського (2007 р.) за розроблення схем планування інвестиційно-привабливих територій і комплексів у Львівській області, а також відзнаки «Топ-100 архітекторів України» (2008) за розвиток вітчизняної урбаністичної науки. Професор Габрель М.М. — володар дипломів і почесних грамот Львівської обласної держадміністрації (2004, 2017), Львівської обласної ради (2004, 2005), Міністерства освіти і науки України (2008), Національної спілки архітекторів України (2013), Комітету просторового загосподарювання країни (KPZK) Польської академії наук (2007). За плідну педагогічну діяльність вчений нагороджений грамотами Університету Лодзі (2012, 2021) та Національного університету «Львівська політехніка» (2003), подякою ректора НУ «Львівська політехніка» (2013).

Редколегія збірника, члени спеціалізованої вченої ради Д 26.056.09 при Київському національному університеті будівництва та архітектури щиро вітають Миколу Михайловича. Бажають життєвої енергії та бадьорості, міцного здоров'я, творчої наснаги й подальших успіхів.

Миру Вам, добра, удачі й процвітання.

P.S. Більш широко ознайомитись з творчими надбаннями професора Габреля М.М. можна ознайомитись у виданні НУ «Львівська політехніка»:

Габрель Микола Михайлович: *біобібліографічний покажчик / упор.: І.В. Ковальчук. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2023. – 224 с.*

DOI: 10.32347/2076-815x.2023.84.6-27
УДК 711+001.8

д-р. техн. наук, професор **Габрель М.М.,**
mykola.m.habrel@lpnu.ua; ORCID: 0000-000-225149165,
НУ «Львівська політехніка»,
канд. техн. наук, доцент **Габрель М.М.,**
mykhailo.habrel@ukd.edu.ua; ORCID: 0000-000-298226424,
Університет Короля Данила, м. Івано-Франківськ,
Форкуца Л.С.,
liudmyla.s.forkutsa@lpnu.ua; ORCID: 0009-0006-9822-4492,
НУ «Львівська політехніка»

ДО ПИТАННЯ ФОРМУВАННЯ БАЗИ ЗНАНЬ ПРОСТОРОВОГО ПЛАНУВАННЯ В УКРАЇНІ

У дослідженнях, пов'язаних з проблематикою просторового розвитку держави та її територій (у т.ч. на місцевому рівні), зазвичай розглядаються питання законодавчі, організаційні, методики збору та забезпечення інформацією, впровадження проектів і їх моніторингу й недостатньо розглядаються питання теорії і наукового обґрунтування рішень. У даній публікації зроблена спроба осмислити питання теорії та ролі наукових знань, їх використання в просторовому плануванні України. На думку авторів, це надзвичайно актуально для вирішення задач просторового планування, які за своєю суттю є недетермінованими (з багатьма невідомими), складними та пов'язані з прогнозуванням майбутнього держави і територій, а їх вирішення лише засобами «здорового глузду» може виявитись малоефективним, а розроблені документи – шкідливими для територій і гальмувати їх розвиток.

Ключові слова: простір; просторова організація; планування території; теорія планування території; база знань; обґрунтування рішень; польський досвід планування територій.

Постановка проблеми. Ключові цілі просторового планування й урбаністичного проектування в Україні збігаються з європейськими й полягають у збалансованому соціально-економічному розвитку територій, поліпшенні якості життя населення, ефективному управлінні природними ресурсами, захисті навколишнього середовища та раціональному використанні землі [10]. Ця діяльність характеризується неузгодженістю національних, регіональних і місцевих масштабів планування, проектування й прийняття рішень (зруйновано ієрархічність системи; відсутнє агломераційне проектування, загострюються конкуруючі «перспективи» між спільнотами міських, приміських, надміських і

регіональних масштабів). Вона потребує подальшого узгодження з вимогами Керівних принципів сталого просторового розвитку Європейського континенту, інших документів СЕМАТ/ Ради Європи та Європейського Союзу [7; 34]**.** На сьогодні мало реалізацій Концепцій та Комплексних планів просторового розвитку територій, відсутній ефективний інструментарій просторового планування, прогнозування та обґрунтування розвитку територіальних систем різних рівнів.

Мета публікації полягає в упорядкуванні теоретичних положень (бази знань) обґрунтування просторового розвитку та моделювання просторового майбутнього територіальних систем у нових адміністративно-територіальних умовах.

Вирішувались завдання:

1) охарактеризувати стан, виявити особливості та проаналізувати проблеми, пов'язані з просторовим плануванням в Україні. Детально аналізується роль науки в цьому процесі та наукових обґрунтувань у проектних рішеннях;

2) розглянути досвід європейських країн та виявити характерні положення, що можуть бути використані для проектної діяльності в Україні;

3) вибрати й проаналізувати теорії урбаністики і просторового планування, систематизувати знання, необхідні й доцільні для використання (формування бази знань) з метою підвищення обґрунтованості проектних рішень;

4) обґрунтувати положення теоретичного підходу вдосконалення моделювання просторового розвитку територіальних систем різного ієрархічного рівня.

Стан дослідженості та понятійний апарат. Дослідженнями проблематики відбудови, безпеки, просторового ладу і просторового розвитку України та її територій займається чимало як українських (О. Матвійчук, К. Мезенцев) [12–14], так і зарубіжних науковців (Р. Мегротра, Ж.-М. Ґонін) [12; 33]. Теоретичним і методичним основам планування територій у нових умовах України присвячені напрацювання О. Топчієва й Д. Мальчикова [23]; сутність і основні поняття територіального планування в умовах ринкових відносин в Україні визначають О. Дорош, А. Третяк [24], архітектори М. Дьомін, О. Міщенко, О. Сингаївська [6], В. Дідик, А. Павлів [5]. Алгоритми виконання робіт щодо складання містобудівної й землевпорядної документації для планування розвитку території, що передбачає послідовність розробки документації, обґрунтовують А. Мерзляк і В. Боклаг [15].

У рамках Української ініціативи Center for Economic Policy Research опублікував книгу «Відбудова України: принципи та політики» [36], авторами якої стали 44 українські та іноземні науковці й практики, котрі окреслили як загальні принципи й цілі відбудови, так і конкретні інструменти й політики, які варто застосовувати в різних сферах. На думку А. Длігача [1], генерального директора Advanter Group, сила України в самоврядності, а її слабкість у немодернізованості. Данський архітектор і урбаніст Ян Ґейл у лекції щодо майбутнього міст України

(2022) зазначив, що відбудова міст має формуватися за принципом: «Спочатку люди, тоді простори і їх взаємодії, і насамкінець споруди» [8], тобто у відбудові міст після війни особливого акцентування потребують соціальні чинники (людський вимір) та громадські простори відбудовуваних міст.

Особлива увага в дослідженнях приділяється нормативно-правовим документам, адміністративним і економічним питанням — надходженням від земельних платежів та залученню інвесторів на тих чи інших територіях в умовах реформування системи держуправління, а також участі громадськості [9; 25]. Водночас в українській науці недостатньо уваги приділено науковому обґрунтуванню проектних рішень, спеціальним дослідженням простору громади, у т.ч. проблем, конфліктів, дефектів і невідповідностей у системі, причинно-наслідкових зв'язків їх виникнення тощо, що доцільно пояснити системою причин, зокрема, браку фахівців з просторового планування, втратою професійних інституцій тощо.

Автори намагаються осмислити питання теорії й ролі науки, її використання в просторовому плануванні України, що вбачається надзвичайно актуальним для вирішення задач просторового планування, які за своєю суттю є недетермінованими (з багатьма невідомими), складні й пов'язані з прогнозуванням майбутнього держави і територій, а їх вирішення лише засобами «здорового глузду» може виявитись малоефективним, а розроблені документи – гальмувати розвиток територій. Для осмислення й розкриття суті порушеної проблематики уточнимо окремі поняття.

*Простір (*міст, регіонів, держави) в урбаністиці й просторовому плануванні досі трактується як тривимірний (ширина, довжина, висота) та протиставляється двовимірності території [29], що стосується лише його геометричного виміру. «Тривимірність» простору обмежує трактування проблематики і завдань просторового планування й просторового розвитку та зводить їх до питань землі (територій), землеустрою й забудови. Простір – це багатовимірний феномен людських, умов (природних та розміщення), функціональних, геометричних і часових характеристик, а також їх взаємодій, у межах яких відбуваються процеси в системі [2, с. 35–39].

Просторова організація (просторовий розвиток) – це структурно-параметричне та просторово-часове узгодження елементів і зв'язків простору, що забезпечує ефективне використання його потенціалу та гармонійний розвиток із системним урахуванням функціональних, соціально-економічних, природно-ландшафтних, історико-культурних і композиційно-естетичних умов і вимог. Просторове планування є проекцією багатовимірних процесів і явищ у просторі на територію [3, с. 276].

Знання – в широкому контексті це сукупність понять, теоретичних побудов і уявлень про предметну область загалом та її суб'єкти, процеси тощо; закономірності предметної області (принципи, зв'язки, закони), одержані в результаті практичної діяльності й професійного досвіду, що дозволяють фахівцям формувати й розв'язувати задачі [18, с. 351]. Знання поділяються за різними ознаками, передусім на неформалізовані знання людей і знання, формалізовані в документах і комп'ютерних системах.

База знань – це інформаційно-інтелектуальна база, що створена для керування знаннями та їх ефективного використання в обґрунтуванні рішень. Найважливішим її параметром є якість знань. Залежно від масштабу та рівня складності розрізняють різні знання [18, с. 353]. Для задач, які порушуються в даній публікації і пов'язані з просторовим розвитком територіальних систем різної ієрархії, важливі експертні системи та знання (інтелектуальний рівень) фахівців.

Найдосконалішою формою наукового відображення реальності є *теорія* – система наукових знань про якусь сукупність об'єктів, яка описує, пояснює й передбачає явища певної предметної галузі, що неодноразово підтверджувалися спостереженнями й експериментами; це система законів і закономірностей, що діють у певній предметній сфері [37].

Виклад матеріалу. Просторове планування в Україні, характеристика, особливості та оцінка. Просторове планування в Україні здійснюється на трьох взаємопов'язаних територіальних рівнях: загальнодержавному (макротериторіальний), регіональному (мезотериторіальний), місцевому (мікротериторіальний), що пов'язано з традиціями теорії і практики СРСР, де пріоритетом були науково-технічні обґрунтування й соціально-економічне прогнозування для планового розвитку певних територій. Національний (макротериторіальний) рівень просторового планування України найбільш послідовно представлений Генеральною схемою планування території України [4], яка затверджена разом зі спеціальним законом України у 2002 р., є чинною через відсутність чітких термінів дії містобудівної документації в Україні. Проте період її дії і актуальність втрачається з огляду на зміни в геополітичній ситуації. Регіональний (мезотериторіальний, обласний) рівень представлений Схемою планування території області. Усі області України мають оновлені в час незалежності схеми планування, у 21 області (з 24) схеми планування розроблені після 2011 р. Більшість проектів планування території адміністративних районів було затверджено до 1992 р. – 298 схем із 490 районів (бракує інформації про 130 районів).

Планування на місцевому рівні полягає у розробці й реалізації генеральних планів населених пунктів (поселення), зонінг-плану, детальних планів територій. Згідно з даними про стан забезпечення містобудівною документацією територій та населених пунктів України (2022 р.), що опубліковані на вебсайті Міністерства

розвитку громад та територій України [16], з 1469 новоутворених територіальних громад лише 33 (2,2%) мають умовно актуальну картографічну основу в цифровій формі у державній геодезичній системі координат УСК-2000 для розроблення комплексних планів. Потребують оновлення, внесення змін або нового розроблення генеральні плани: міст обласного значення – 23 (17,6% від загальної кількості); міст районного значення – 91 (37,1% від загальної кількості); селищ міського типу – 373 (54,9% від загальної кількості); сільських населених пунктів – 22801 (85,0% від загальної кількості). Загальна кількість наявних детальних планів території становить близько 30 тис. примірників, які покривають приблизно 2,2% території держави (близько 40% з них не відповідатимуть оновленим законодавчим вимогам при розробленні комплексних планів і втратять чинність після їх затвердження).

1. *Нова система містобудівної документації та просторового планування територій в Україні* охоплює:

- *низку законодавчих документів і актів.* В Україні існує понад 40 законів, які регулюють будівництво, містобудування й міське планування. Серед них центральне місце займають закони «Про регулювання містобудівної діяльності» [22] та «Про основи містобудування» [21] (у кожний вносилися зміни). Прийнято нові закони, зокрема щодо розроблення й затвердження містобудівної документації, реформування й відкриття держкадастру, оновлення державних будівельних норм [17; 19]. Доцільно зазначити, що термін «просторове планування» в законодавстві раніше не визначався, застосовувався термін містобудування при плануванні всіх видів територій (міських, сільських, адміністративних районів та областей), а плани просторового розвитку називалися «містобудівною документацією». Законами України передбачено внесення змін до діючих законодавчих актів (до 01.01.2025 р. діють можливості старих документів і внесення змін на основі детального плану територій) [20];

- *складові документів просторового розвитку територій. К*онцепція інтегрованого розвитку територіальної громади (виконується на основі стратегії розвитку) має необмежений термін дії та суперечливу структуру. Комплексний план просторового розвитку території розробляється на основі Концепції. Генеральний план населеного пункту включає десять розділів (визначено поселення, для яких обов’язкова розробка (оновлення) генплану) [19]. В розробці генпланів населених пунктів практично нічого не змінилося стосовно їх складу, змісту, порядку розроблення, погодження й затвердження. План функціонально-правового зонування території (зонінг) стає складовою генплану. Детальний план території (ДПТ) є спрощеним (скороченим) представленням генплану. Можна скасувати генплан і не розробляти новий, а населений пункт розвиватиметься на основі розробленого ДПТ. Документи набувають чинності з моменту внесення їх

до містобудівного й земельного кадастрів (інформаційна взаємодія між земельним і містобудівним кадастром практично не забезпечується, створення загального державного Інтернет-порталу містобудівного кадастру до сьогодні не реалізовано);

- *етапи (підготовчий, основний, завершальний) та методичні підходи до просторового планування та розвитку.* Кожний з етапів містить набір певних робіт та методів їх виконання. Так, підготовчий включає формування інформаційної бази, аналіз і оцінку просторових ситуацій. Основний етап визначає заходи й рішення. На завершальному відбувається експертиза, погодження, затвердження й прийняття документу [20]. В цілому в нових підходах до просторової організації й розвитку територій увагу зосереджено на територіальних громадах України, а в розробці документації містяться традиційні положення про структуру території, яка характеризується насамперед територіальною ієрархією й інтенсивністю зв'язків, а також положення про ресурси території та шляхи їх використання.

У практиці *розробки планувальних документів в Україні* є поодинокі вдалі приклади, зокрема, оновлений генплан Хмельницького (в електронному форматі); Вінницька міська громада складає технічне завдання для розробки комплексного плану просторового розвитку громади. Введено нові категорії й розкрито сутність термінів «просторовий розвиток», стратегічної екологічної експертизи (СЕО), містобудівний моніторинг, аналітичний звіт про моніторинг, громадські слухання та ін. Особливо цінним у цій системі розробки документації є виконання електронних карт відповідних масштабів (на сьогодні оголошуються тендери передусім на їх розробку). Проте загалом нормативні документи України в галузі просторового планування й містобудування не відзначаються послідовністю й доцільністю. Просторове планування на системному рівні в Україні ведеться малоактивно.

2. Особливості та оцінка системи просторового планування в Україні:

- методологічне забезпечення розробки відповідних документів не відповідає новим викликам і вимогам;

- відбулося поєднання містобудівної й земельної (землевпорядної) частин у просторових документах;

- здійснюється електронна форма й кодування об'єктів;

- висока роль громади, яка визначає концептуальні положення її розвитку (мету майбутнього, шляхи її досягнення, формування завдань), у т.ч. через проведення громадських слухань;

- домінуюче значення землі (територій) – це територіальний, а не документ просторового розвитку (включає функціональні зони, види цільового призначення, зміни цільового використання тощо);

- аналітичні звіти реалізації проектів не містять чіткого алгоритму й показників (індикаторів) моніторингу;

- не визначено місце існуючих (діючих) містобудівних документів у новій системі просторової документації, передусім генпланів поселень за новими положеннями. Генплан стає не обов'язковим (новий генплан обов'язковий для розробки історичних міст). Неісторичне місто може розвиватися на основі проектних пропозицій (детального плану територій). Старий генплан може також після аудиту бути визнаний як актуальний і використовуватись як складова комплексного плану;

- комплексні плани просторового розвитку включають тематичні розділи й підрозділи (забудова, система обслуговування, транспортна мобільність, інженерне забезпечення, охорона довкілля й спадщини). Врахування інтересів держави і суміжних громад декларується, проте не опрацьовано механізми їх реалізації.

Документи формуються за алгоритмом «що хоче громада». Початковою є Концепція інтегрованого розвитку громади, яка виконується на основі Стратегії її розвитку. Аналіз розроблених стратегій вказує на їх поверхневість, одноманітність і бажання сподобатись громаді. Практично не ведуться наукові дослідження й не долучаються науковці. Вихідні дані надходять від замовника (включають ресурси й існуючі плани), що не замінить наукових обґрунтувань. Як використовувати і на які заходи скеровувати наявні ресурси відповідь мають дати фахівці. Розробником документів може бути фірма, яка має ліцензію на містобудівне і землевпорядне проектування. Наукової складової не передбачено. Ігноруються теоретичні положення (основи) просторової організації територій як урахування законів і закономірностей, що діють у сфері урбаністики й просторового планування.

Постає ряд питань: 1) доцільності проведення реформ документації просторового розвитку в часі війни в Україні, і як ці зміни проявляться в післявоєнний період і чи не створюватимуть вони додаткових проблем для відбудови і розвитку держави; 2) неконституційності окремих положень і проблем реалізації реформ в існуючому правовому полі держави; 3) відставання в розробці проектних матеріалів з просторової організації й розвитку держави та її територіальних утворень; 4) відсутність оцінки ефективності адміністративно-територіальної реформи і функціонування громад, а також ефективності рішень і змін просторового планування (реформи тривають з 2014 р., розроблені й оновлені сотні генпланів поселень і проектів різного рівня планування, а отже, є достатньо інформації для об'єктивної оцінки); 5) неузгодженості міжнародного й вітчизняного законодавства щодо просторового розвитку й урбаністичного проектування; 6) не досліджуються механізми активізації й упорядкування системи просторового планування і містобудівного проектування в умовах нової адміністративно-територіальної структури; 7) не ведеться підготовка кадрового забезпечення реалізації положень реформи та розробки проектних документів.

Досвід просторового планування Польщі. У наших сусідів у сфері просторового планування існує певна ієрархія (як і в Україні національний, регіональний (воєводський), місцевий рівні), що пов'язана з ієрархією влади, і узгодженість цієї системи гарантує просторовий порядок і реалізацію основних цілей просторової політики. Схему провадження можна охарактеризувати як вертикальну (від загального до детального), водночас особлива роль відводиться горизонтальній співпраці, тобто між особами з однаковим рівнем повноважень і компетенції планування. Для уникнення просторового хаосу планувальні рішення завжди повинні консультуватися з відповідними органами сусідніх муніципалітетів і провінцій, і це передбачено правовими нормами.

На національному рівні основним документом виступає стратегія розвитку країни, яка визначає цілі й пріоритети розвитку, умови, які слід забезпечити (є стратегія довгострокова – на період близько 20 р., і середньострокова – близько 10-ти років). На основі довгострокової стратегії національного розвитку в тій самій часовій перспективі створюється Національна концепція просторового розвитку, яка об'єднує положення стратегії з діючими програмами ЄС. На регіональному (воєводському) рівні обов'язковим документом є План просторового розвитку воєводства (обов'язково має відповідати стратегії розвитку воєводства). Воєводські органи самоврядування зобов'язані розробити план просторового розвитку (його положення є актом внутрішнього управління воєводства й обов'язкові для адміністративних органів) і хоча б один раз за термін повноважень здійснити оцінку стану (всі наявні зміни необхідно вносити до існуючого плану просторового розвитку). На місцевому рівні обов'язковими є документи: Вивчення (дослідження) умов і напрямів просторового розвитку ґмін (акт внутрішнього управління) і Місцевий план просторового розвитку (акт місцевий). За відсутності місцевого плану видаються Рішення про умови забудови й розвитку території [11].

Одним із факторів успіху реформ у Польщі, в т.ч. у сфері просторового планування після розпаду соціалістичного блоку, стало те, що країна мала визначений план реформ, дискусії щодо якого були проведені раніше. Розробники використали як власний, так і світовий досвід і методологічний інструментарій вирішення завдань просторової реорганізації й розвитку територіальних систем різного ієрархічного рівня, у т.ч. врахування теоретичних положень і законів: землі (екології), капіталу (економіки), соціальних (громадянського суспільства) та Всесвіту (католицького соціального вчення). Реформи й зміни в просторовому плануванні Польщі базувалися на принципах: персоналізму (в центрі дій особа); субсидіарності – встановлення повноважень і відповідальності (підтримка сім'ї); солідаризму (об'єднання зусиль спільноти і взаємодопомога); формування соціальної ринкової економіки (не допускати монополізму й олігархізації, прозорі правила ринку, контроль суспільства за ринком). Реформи адміністративно-

територіальної структури проводилась взаємоузгоджено з удосконаленням системи просторової організації й розвитку. Вони мали мету створити подібну до Європи адміністративно-територіальну та систему просторового планування в державі — підвищити ефективність використання ресурсного потенціалу й діяльності влади; покращити умови для первинних громад, їх фінансової й економічної самостійності, інші цілі.

Просторове планування і господарювання простором у Польщі отримало нову сутність і динамічний розвиток після відкриття освітнього напряму господарювання простором і підготовки фахівців цієї сфери. У 1995 р. група визнаних спеціалістів (урбаністів, географів, соціологів, економістів тощо) звернулася до міністерства освіти Польщі, яке визнало за доцільне створення спеціальності й відкриття освітнього напряму «просторове господарювання». Чимало Університетів і «Політехнік» розпочало підготовку фахівців у цій сфері. І вже з початку 2000-го постають відповідні відділи і факультети, навколо яких концентрується наука, формуються кадри для розробки стратегічних і проектних документів, а також управлінці різних рівнів у сфері урбаністики і просторового планування. Більшість вищих навчальних закладів Польщі мають на сьогодні європейський сертифікат шкіл, що ведуть підготовку спеціалістів з просторового господарювання. Це сприяє ефективності процесів трансформації й просторого розвитку Польщі.

Просторове планування в Польщі відбувається на засадах:

- ефективності взаємодій науки (дослідницького сектора), політики і практики. Особлива увага концентрується на науковому обґрунтуванні рішень та дослідженнях як академічного характеру, так і геодослідженнях в інтернеті, а також дослідженнях у практичній площині;
- обґрунтуванню рішень на реальних та об’єктивних фактах і інформації;
- активної участі місцевої спільноти в процесах прийняття рішень;
- пошуку ефективних взаємодій державного і приватного секторів у просторовому розвитку територій;
- проблемної орієнтованості підходів на реальні проблеми територій та збору додаткових даних про просторову ситуацію й волевиявлення мешканців.

Особлива роль належить науці та науковим обґрунтуванням, зокрема, Польській академії наук, при якій діє Комітет просторового облаштування держави (KPZK).

Ідеї, концепції, теорії та моделі просторового розвитку міст і територій. База знань. На сьогодні немає чіткої системи об’єктивних знань як множини фундаментальних положень, які можна покласти в основу вирішення таких складних завдань, як відбудова й просторовий розвиток держави, її регіонів і локальних систем.

Виділимо наступні і*деї, концепції, теорії та моделі*, окремі положення яких доцільно використати в обґрунтуванні рішень просторового розвитку міст і територій України:

1) *глобалізації* — зміни суспільних, економічних, екологічних та інших зв'язків у всесвітньому масштабі, що обумовлює прискорений розвиток мегаполісів і світових міст, зростання ролі інформації й інформаційних технологій, зміни систем глобального розселення, масового переміщення (міграції) населення тощо [32]. Україна веде пошук власного місця в глобальному світі (безпекового, економічного, ціннісного) та власної ідеологічної платформи (неформального договору) як всередині країни (суспільством), так і з зовнішнім світом. Ідеологічна платформа – це науково-обґрунтована система ідей, які визначають місце держави у глобальному світі, формують відчуття того, «хто ми є», місію й орієнтири на майбутнє. На сьогодні визначена тріада «армія – мова – віра» як пріоритет і домінанта збереження незалежності держави й перемоги у війні;

2) *сталого розвитку* – нових видів енергії й енергозабезпечення, ефективного використання невідновлюваних ресурсів (у т.ч. земельних), врахування екологічних наслідків людської діяльності та потреб майбутніх поколінь тощо [27]. У концепції сталого розвитку недостатньо розглядаються нематеріальні (моральні) імперативи життєдіяльності людини – зменшення впливу споживацтва і матеріалістичного світогляду, зростання ролі нематеріальних цінностей і виховання гармонійної людини, формування середовища не лише побутового, а й духовного комфорту [10];

3) *неолібералізму,* які різняться формами в різних країнах і сферах [35]. Це, зокрема, зменшення втручання держави та нові форми державної участі в господарюванні, збільшення ролі громад, інституцій і суспільства, відкидання цінностей консерватизму, який трактується як негативне явище (прихильність до застарілого й віджитого, а також критичного ставлення до нового в суспільному житті, науці, мистецтві та технологіях). У нашому трактуванні консерватизм – це повага до традицій, розвитку на засадах розкриття ідентичності й унікальності системи. Держава — це діяльність, знання і цінності суспільства, а відповідно, зростає вплив постіндустріальних і нематеріальних чинників на просторову організацію й майбутнє держави;

4) *агломерування й метрополізації*. Агломерування (метрополізація) визначається як процес, з допомогою якого інституційно, функціонально й просторово фрагментовані урбанізовані райони інтегруються в цілісні системи. Це високорозвинена просторова форма інтегрованих поселень, коли відносини між ними переходять від конкуренції до співпраці [31]. Така просторова концентрація зумовлює виникнення ефектів взаємодій (системних ефектів);

5) *розумного міста*, що пов'язується насамперед із діджиталізацією й комп'ютерними технологіями [26]. Підвищення доступності інформації дозволить розробити моделі міських систем, які здатні розкрити, як місто працює, з якими проблемами стикається, які види його розвитку можна застосувати. Проте, на думку авторів, це звужує трактування феномену «розуму» як системи знань, інтелекту, культури мислення, креативності та нових пріоритетів. Це система, в якій просторова організація і розвиток спираються не лише на нові технології, а й на нове мислення й нові геополітичні, соціальні, економічні, екологічні, технологічні знання реалій, процесів і явищ;

6) *змішування функцій* в містах і на територіях. Акцент переноситься на соціальні аспекти нерівності, а також управління соціальною різноманітністю [30]. Підхід на соціальне змішування різних груп людей, зокрема за матеріальним станом, стає особливо актуальним для України, і є дискусійним у вирішенні концептуальних проблем територій. Часто «соціальне змішування» є відповідальним за створення нових напружень і посилення нерівностей, оскільки створює видимість усунення крайніх проявів соціальної нерівності, не роблячи нічого для поліпшення становища окремих груп людей;

7) *міст малих віддалей* (15-хвилинної пішохідної чи велосипедної доступності) як створення малих, пов'язаних внутрішніми зв'язками локальних багатофункціональних утворень [28]. Концепція міста малих відстаней не є новою й не може розглядатись як «панацея» у вирішенні складних міських проблем — вона ефективна на локальному рівні, проте ускладнює проблеми в урбанізованих системах у цілому. Це не відкидає ідею створення самодостатніх локальних систем розселення, але переносить акцент на пошук ефективних зв'язків у системі та з оточенням;

8) *ревіталізації* як реконструкції й оновлення будівель та переосвоєння непривабливих територій, що пов'язується з соціально-економічними заходами та просторовими змінами, які зорієнтовані на зменшення злочинності, підвищення атрактивності та комфортності забудови і відкритих просторів [38]. Ідеї ревіталізації як «повернення до життя» деградованих споруд і постіндустріальних територій пов'язуються з їх системною реорганізацією, як правило, під нові громадські функції (туризму, культури, рекреації);

9) *мультикультуралізму* (універсалізму, космополітизму та «безпородності» міст і територій), якому протиставляються ідеї культурної й національної ідентичності (орієнтації на розкриття унікальності та просторових особливостей систем);

10) *нові концепції адміністрування й управління територіями*, наприклад, біхевіористична теорія, що концентрується на поведінці тих, хто приймає рішення, впливу чинників управління на просторове планування, концепції

комунікативності й «спільного» в містопланування. Це посилює демократичну сутність просторового планування через співпрацю розробників з соціальними інституціями й неформальними самоорганізованими структурами.

В Україні зростає популярність ідей радикальних змін, досягнення принципово іншої якості всіх сфер суспільного життя – науки, технологій, мистецтва. Поширюються теорії й моделі, що зосереджені на: динамічній складовій розвитку просторових систем і дисипативної (пов'язані з перетворенням енергії) динаміки; стохастичності (імовірнісні, випадкові) й недетермінованості задач; моделі циклічності змін і дослідження циклів у системах; фрактальності (компактної розмірності та ефективності «заповнення» простору). У просторовому плануванні виділяється чимало інших теорій і методів, що скеровані на локальні *задачі – комунікаційні (лінійні, транспортного типу); функціонального зонування (площинні) та задачі розміщення.* Відроджується зацікавлення до ідей з минулого: центральних місць Кристаллєра; розміщення Кольба; економічного ландшафту Льоша; міських мультиплікаторів Лоурі; розташування зон різної активності сільськогосподарських виробництв навколо центру (модель Тюнена); утопічних ідей міста соціальної справедливості; ідеального міста; міста-саду; міст-супутників; функціонального міста; метаболізму (перетворення) структур та ін. Розвиваються також ідеї: гнучких моделей розвитку; технологій здорового міста; атрактивності міст; інфраструктурні ідеї (зв'язків, логістики); екологічні концепції; композиції ландшафту; еволюційності й циклічності (життєвого циклу) розвитку систем.

Змінюються методологічні підходи й моделі розробки проектів (обґрунтування рішень) та управління ними. За аналогією з параметричним і BIM-проектуванням в архітектурному проектуванні будівель і споруд робляться спроби застосувати нові підходи й інструментарій для урбаністичного проектування та просторового планування. Відкидається каскадна модель як розробка проекту на основі строго послідовного переходу від одного до іншого етапу (аналіз – оцінка ситуації – проектування – тестування – супровід). Набувають поширення ітераційні моделі паралельного виконання роботи з багаторазовим повторенням та безперервним аналізом результатів і їх коригуванням, поступовим наповненням інформацією й наближенням до ефективного результату. Виділяються також моделі, що переносять увагу на дослідження ризиків, їх впливу на життєвий цикл системи та врахування в обґрунтуванні рішень тощо. Сьогодні в Україні відбувається зміна цінностей, які визначаються з позицій майбутнього, — розвиток національного простору має базуватись на моральній системі цінностей, а землеекономічне мислення слід замінити мисленням урбаністичним.

Підсумовуючи теоретичний аналіз (теорій, ідей, концепцій) та можливостей їх використання для обґрунтування просторового майбутнього й просторового

планування на різних рівнях в Україні, виділяємо фундаментальні закони й закономірності, на основі яких має відбуватись розвиток територіальних систем:

- ефективності (корисність – затрати – наслідки), що є категорією неоднозначною за своєю сутністю для задач просторового планування. Для пошуку «легшого шляху» розвитку вводимо поняття соціально-еколого-економічної ефективності;
- врахування нематеріального – чим складніше завдання (недетерміновані задачі з багатьма невідомими), тим важливішим є нематеріальне в їх вирішенні. Міста, території й держави мають свою місію й мінливі «плани життя», які трудні для пізнання, відповідно, фахівці діють на основі інтуїції та рефлексій;
- суперечливості процесів і явищ в середовищі та змінність пріоритетів у часі вказує на дію закону відбору – сильніші функції витісняють слабші;
- важливості категорії «час» як елементу спадковості в розвитку систем з урахуванням минулого й «генетичних» (спадкових) особливостей.

Для обґрунтування *показників простору, методичних положень організації й просторового розвитку територіальних систем* доцільно використати положення багатовимірності містобудівного простору. Структуризацію показників і характеристик територіальних систем здійснено в п’ятивекторному просторі: «людина L – функції F – умови U – геометрія G – час T» [3]. Розглядається п’ять груп змінних. Перша група характеристик стосується *людини* і включає потреби, цілі, пріоритети, можливості; друга група включає *функції (*зовнішні, внутрішні, інфраструктурне узгодження функцій, виробництво, обслуговування та функціональну стабільність); третя — *умови життя й діяльності* (природні ресурси, обмеження, перешкоди, засоби, вимоги); четверта — *геометрію* системи (розселення, центри тяжіння, розпланувальні конфігурації, віддалі, розвинутість мереж); п’ята — *часові характеристики* (швидкість процесів, тривалість циклів, синхронізацію зв’язків, спадщина). Пропонована п’ятивимірна модель урбаністичного простору є абстрактною і універсальною, а її наповнення відбувається з урахуванням конкретної задачі.

Урбаністична теорія є насамперед прикладною та зорієнтована на практичні задачі – обґрунтування проектних рішень і відповідні розрахунки. Багатовимірність моделі сприяє: формуванню раціональних і оптимальних (найкращих з можливих) рішень, встановленню чітких вимог і обмежень (економічних, моральних, ресурсних, естетичних), визначенню інтегральних критеріїв оцінки рішень у різних просторових ситуаціях. Підкреслимо, що теорію можна будувати за умови, що населення дотримується вимог і обмежень. У практиці України імперативи ігноруються, тож ефективність теоретичних обґрунтувань, як і проектних рішень у цілому, може бути низькою.

Огляд теорій і методів є потрібним для розуміння ключових положень поведінки територіальних систем, самоорганізації та визначення об'єктивних залежностей між минулим і майбутнім в просторі держави, осмислення процесів зміни та умов обґрунтування напрямів розвитку за методами трансформації (розуміння нового та змін на «природній» основі), включаючи поняття спадковості, мінливості, відбору та розкриття особливостей (унікальності) просторової ситуації для виходу на новий шлях формування майбутнього. Важливо сприймати просторовий розвиток систем як безперервний процес становлення. При такому підході особлива увага зосереджується на унікальності, неоднорідностях і самоорганізуючих складових, зв'язках і мережах у процесі становлення, реформування та розвитку систем.

Вимоги теоретичного підходу до вдосконалення моделювання просторового розвитку територіальних систем. 1. Модель просторової реорганізації й відбудови післявоєнної України, а також обґрунтування її просторового майбутнього має базуватися на:

- знаннях, глибокому осмисленні теоретичних положень та об'єктивних закономірностей функціонування й розвитку територіальних систем, врахуванні локальних тенденцій у регіонах і особливостей конкретних просторових ситуацій у містах і на територіях, об'єктивній інформації та її інтелектуальному аналізі;
- сучасному розумінні суті та завдань просторового планування, яке має перенести акцент на процеси, мережі, адаптивність, ітераційність (поступового наближення до потрібного результату) в пошуку рішень, зміну механізмів управління і розвитку просторових систем в умовах нових цінностей і викликів, а також жорстких морально-екологічних та безпекових імперативів;
- нових креативних ідеях, зокрема, важливими стають феномен синергетики й самоорганізації, фундаментальні засади людської поведінки й діяльності, персонального і суспільного, а також здатності систем до перетворень і трансформацій на власних засадах.

2. Теоретичну платформу обґрунтування просторових рішень, просторового ладу та просторового розвитку складають вимоги:

- створення умов для розкриття всіх складових просторового потенціалу систем, розкриття суті та зв'язків самоорганізації. До самоорганізації може спонукати несподівана ситуація й реакція на неї, у т.ч. на підсвідомому рівні. Свідоме (аналітичне, логічне) й підсвідоме (емоційне, творче) мають доповнюватися в обґрунтуванні рішень. У сьогоднішніх умовах браку об'єктивної інформації і системних досліджень в урбаністиці й просторовому плануванні підсвідоме (творчий пошук) стає особливо важливим;
- визначення обмежень на основі конкретних даних – вони можуть бути об'єктивними й суб'єктивними, штучними, загальними або локальними, проте є

імперативи, які не можна переступати – моральні, екологічні та безпекові. Вихід за встановлені обмеження веде до появи негативних залежностей та шкідливих наслідків і є на сьогодні важливою проблемою в розвитку України – породжує проблеми (корупції, війни, соціальної безвідповідальності, моральної деградації тощо). Це обумовлює вимогу проблемно-орієнтованого підходу;

- цілеспрямування як встановлення і впорядкування цілей розвитку (побудова дерева цілей) та обґрунтування пріоритетів і шляхів перетворення в позитив для розвитку держави негативних особливостей простору;
- професійна думка в обґрунтуванні рішень має розвиватись у координатах «самоорганізація – діяльність – цінності» та оцінюватись показниками соціально-еколого-економічної ефективності (корисності – затрат – шкідливих наслідків);
- відбудова України повинна відбуватись на положеннях науково обґрунтованого просторового майбутнього (просторової політики) держави та шляхів його досягнення, високої ролі знань (науки) в цих рішеннях, високої відповідальності, фаховості і моральності розробників програмних просторових документів.

3. Механічне перенесення світового досвіду в просторове планування й містобудівне проектування некоректне. В Україні при відповідному переосмисленні доцільно використати для обґрунтування просторового майбутнього держави окремі положення, зокрема, з досвіду Польщі:

- за аналогією зі структурою KPZK, яка функціонує при Польській академії наук слід створити при Національній академії наук (НАН) України секцію з просторового облаштування держави, яка має об’єднати найавторитетніших фахівців цієї предметної сфери, виконувати наукові обґрунтування та здійснювати постійний моніторинг процесів, а також нести відповідальність за обґрунтовані пропозиції і рішення щодо відбудови, просторової реорганізації й розвитку держави та регіонів;
- людиноцентричної орієнтації й ефективного використання соціального чинника, визначення участі спільнот у просторовій політиці, застосовуючи наукові положення формування інституцій, коли не «узагальнене» населення, а люди об’єднані в інституції, у вирішальний спосіб та об’єктивно впливають на рішення просторової організації й розвитку територій;
- активного використання нематеріальних чинників (спадщина, традиції, духовність) в обґрунтуванні урбаністичних і просторових рішень. Польща відродилася з пострадянської руїни значною мірою завдячуючи католицькому соціальному вченню та Костелу. В Україні у зв’язку з відновленням і зростанням ролі національних українських церков теж доцільно опертись на християнське соціальне вчення для обґрунтування просторового майбутнього держави;

- важливим і корисним є використання досвіду агломерування (метрополійності), визначення ролі центрів та ефектів взаємодій, а також розбудови комунікаційних систем, інженерної й транспортної інфраструктури на рівні держави;
- узгодженості адміністративно-територіальних трансформацій і просторового планування на різних ієрархічних рівнях, а також важливості знань і теорій у просторовому плануванні та обґрунтуванні рішень, яке характерне для Польщі в просторовій реорганізації й просторовому розвитку України та її територіальних систем різних ієрархічних рівнів.

Висновки

1. У сьогоднішніх реаліях України перед урбаністами постають складні проблеми оновлення й розробки нових проектних документів з просторової реорганізації й просторового розвитку територіальних систем різного ієрархічного рівня, а також управління їх реалізацією. Необхідність оновлення методологічної платформи урбаністики очевидна. Підкреслено важливість підвищення методологічної культури та формування системного мислення урбаніста (рівень мислення і рефлексій, світогляд і кругозір), його творчого потенціалу та сукупності професійних знань, умінь і навичок виконання проектів і інших функцій фахової діяльності. Нові зміни та нова інформація розкривають системну перспективу як синергію урбаністичної діяльності для дослідників і фахівців з проектування, обґрунтування рішень та управління розвитком територіальних систем.
2. Серед причин низької ефективності розробки документів просторового розвитку територій виділено: брак науково-обґрунтованих принципів і застарілість інструментів містопланування; розмита роль різноманітних секторів суспільства, в результаті формується простір, у якому нові рішення знаходять своє місце в особливостях радянських моделей регулювання й використання територій. Передумовою ефективного просторового розвитку територій має стати пріоритет для муніципальних і державних влад за просторовими рішеннями. Природа нових моделей розвитку території полягає в тому, що вони мають реалізовуватися плануванням (розпланування), а не народногосподарськими планами. Це забезпечить перехід на нову постіндустріальну модель розвитку.
3. Утворення нових адміністративно-територіальних структур є унікальним шансом для України, зокрема, поселень, які перебувають у депресії через брак ресурсів. Щоб скористатись новими можливостями, слід сформувати ефективну просторову політику розвитку (в її основі мають бути знання як наукове обґрунтування), і послідовно її реалізовувати. Простір і просторові рішення визначають перспективи території. Проте навіть при правильних прогнозуваннях і виборі моделі розвитку недостатньо встановити певні правила, потрібне критичне і

системне мислення влади, громади і фахівців як в обґрунтуванні рішень, так і їх реалізації.

4. Вимоги і рішення, що визначаються теоретичним підходом, закладають загальні зміни до просторового планування й просторового розвитку територій, дозволяють обґрунтувати алгоритми виконання відповідних документів і засоби вирішення завдань, встановити обмеження й імперативи, критерії оцінки ефективності рішень. Обґрунтовано окремі положення з досвіду планування території в Польщі, які важливо й доцільно використати для обґрунтування просторового майбутнього України.

Список використаної літератури:

1. Андрій Длігач: «Маємо не відновлювати, а модернізувати Україну // На фронтирі. Доктор Булавінова. – 2023. – 6 березня. https://podcasts.nv.ua/episode/19479.html.

2. Габрель М.М. Просторова організація містобудівних систем: моногр. / М.М.Габрель; НАН України, Ін-т регіональних досліджень НАН України. – К.: Вид.дім А.С.С, 2004. – 400 с.

3. Габрель М. Просторовий підхід до обґрунтування архітектурних рішень / М. Габрель, М. Габрель. – Львів: Сполом, 2016. – 282 с.

4. Генеральна схема планування території України / [розроб. УДНДІ «Діпромісто», затв. Законом України «Про Генеральну схему планування території України» 7 лютого 2002 р.]. http://www.urbanua.org/ideyi-i-proekty/derzhavni-proekty/80.

5. Дідик В.В. Планування міст: підруч. / В.В. Дідик, А.П. Павлів. – Львів: Вид-во Львів. політех., 2006. – 412 с.

6. Дьомін М.М. Планування та благоустрій міст / Дьомін М.М., Міщенко О.Д., Сигнаївська О.І. // Містобудування та територіальне планування: наук.-техн. зб. – К.: КНУБА, 2009. – Вип. 32. – С. 13–30. http://repositary.knuba.edu.ua//handle/987654321/9063.

7. Європейська перспектива просторового розвитку // Електронний ресурс: офіційний веб-сайт Європейського Союзу http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docoffic/official/reports/som_en.htm.

8. І все будуй добре: поради знаменитого урбаніста Йєна Ґейла для відбудови України / [Д. Якуніна] // PLATFOR.MA. – 2022. – 15 квітня. https://platfor.ma/topic/vse-buduj-dobre-porady-znamenytogo-urbanista-jena-gejla-dlya-vidbudovy-ukrayiny/.

9. Ігнатенко І.В. Правове забезпечення зонування земель у межах населених пунктів: моногр. / І.В. Ігнатенко. – Харків: Фінарт, 2014. – 274 с.

10. Керівні принципи сталого просторового розвитку Європейського континенту (2007): [прогр. і матеріали], прийняті на 12-й сесії Європ. конф. міністрів., відп. за регіон. планув., 7-8 верес. 2000 р. в Гановері. СЕМАТ; пер. з нім. В.І. Карамушка; за наук. ред. В.І. Олещенко. – К.: Геопринт. http://www.aokornus.at.ua/BOOKS/sustainable.pdf.

11. Костецька І.І. Система просторового планування в Польщі як приклад ефективного розвитку територіальних громад в Україні / І.І. Костецька // Ринкова економіка: сучасна теорія і практика управління. – 2022. – Т. 21, № 3(52). http://rinek.onu.edu.ua/article/view/275795/275065.

12. Мартін Ковард, Костянтин Мезенцев: «Урбіцид – це «вбивство міста». Форм і видів цього явища, на жаль, існує чимало» // LB.ua. Дорослий погляд на світ. https://lb.ua/culture/2022/12/25/540194_martin_kovard_kostyantin_mezentsev.html

13. Матвійчук О. Україна: складний шлях до свободи / О. Матвійчук. – Лекція, Гарвард, 9 лютого 2023. https://ccl.org.ua/news/myr-spravedlyvist-vidbudova-i-majbutnye-golovne-z-lekcziyi-oleksandry-matvijchuk-u-garvardi/.

14. Мезенцев К. Тренди розвитку міських поселень в Україні: стійкі та вразливі міста / К. Мезенцев // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. – 2013. – № 1 (61). – С. 31–36. https://visnyk-geo.knu.ua/wp-content/uploads/2016/04/10-61.pdf.

15. Мерзляк А. Перспективне планування розвитку територій в умовах реформування системи державного управління в Україні / А. Мерзляк і В. Боклаг // Право та державне управління. – 2020. – № 2. – С. 181–187. http://www.pdu-journal.kpu.zp.ua/archive/2_2020/30.pdf.

16. Міністерство розвитку громад та територій України провело моніторинг розроблення та оновлення містобудівної документації // Вебсайт Міністрерства. – 17 січня 2022. https://architecture.te.gov.ua/articlearticles/2022/01/17/ministerstvo-rozvitku-gromad-ta-teritorij-ukrayini/.

17. Нові державні будівельні норми в Україні // EBA. European Building Association. – 07.09.2022. https://eba.com.ua/novi-derzhavni-budivelni-normy-v-ukrayini/#:~:text.

18. Пасічник В.В. Організація баз даних та знань: підруч. / В.В. Пасічник, В.А. Резніченко. – К.: BHV, 2006. – 384 с.

19. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо планування використання земель: Закон України [док. 711-IX, чинний, ред від 09.06.2022] // Відомості Верховної Ради України (ВВР). – 2020. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/711-20#Text.

20. Про затвердження Порядку розроблення, оновлення, внесення змін та затвердження містобудівної документації: Закон України [док. 926-2021-п, чинний, ред. від 03.05.2023] // Верховна Рада України. Законодавство України. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/926-2021-%D0%BF#Text.

21. Про основи містобудування: Закон України [док. 2780-XII, чинний, ред. від 31.03.2023] // Відомості Верховної Ради України (ВВР). – 1992. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2780-12#Text.

22. Про регулювання містобудівної діяльності: Закон України [док. 3038-VI, чинний, ред. від 02.07.2023] // Відомості Верховної Ради України (ВВР). – 2011. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3038-17#Text.

23. Топчієв О.Г. Планування територій: навч. посіб. / О.Г. Топчієв, Д.С. Мальчикова. – Херсон: Гринь Д. С., 2014. – 266 с.

24. Третяк А.М. Управління земельними ресурсами: навч. посіб. / А.М. Третяк, О.С. Дорош; за ред. проф. А.М. Третяка. – Вінниця: Нова Книга, 2006 – 360 с.

25. Ущаповська О.І. Правові форми планування земель в умовах об'єднання територіальних громад / О.І. Ущаповська // Підприємництво, господарство і право. – 2018. – Вип. 3. – С. 68–73. http://pgp-journal.kiev.ua/archive/2018/3/14.pdf .

26. Aslam T. Smart Cities – A Multidisciplinary Perspectives / Aslam T., Salman Y., Jabeen N. // South Asian Studies. A Research Journal of South Asian Studies. – 2018. – Vol. 33 (2). – Pp. 435–459. https://www.academia.edu/38066555/Smart_Cities_A_Multidisciplinary_Perspecti ves_Model.

27. Baumgartner J. Critical perspectives of sustainable development research and practice / J. Baumgartner // Journal of Cleaner Production. – 2011. – Vol. 19. – Pp. 783–786.

28. Cain J.-H. Towards a systemic understanding of compact city qualities / Cain J.-H., Adelfio M., Stenberg J., Tuvander L. // Journal of Urban Design. – 2022. – № 27 (1). – Pp. 130–147. file:///C:/Users/Towards_a_systemic_understanding_of_compact_city_q.pdf .

29. Choi J.H. Mannheim curves in 3-dimensional spatial forms / Choi J.H., Kang T.H., Kim Y.H. // Bull. Korean mathematics. – 2013. – Vol. 50 (4). – Pp. 1099–1108.

30. Davi K. What is a functional mix? Approach to assemblage / K. Davi, E. Pafka // Theory and Practice of Planning. – 2017. – T. 18 (2). – Pp. 249–267.

31. Fanga Ch. Urban agglomeration: An evolving concept of an emerging phenomenon / Chuanglin Fanga, Danlin Yu // Landscape and Urban Planning. – 2017. – № 162. – Pp. 126–136. https://pdf.sciencedirectassets.com/271853/1-s2.0-S0169204617X00030/.

32. Globalization and Urban Development / [Ed.: Harry W. Richardson, Chang-Hee C. Bae]. – London: Springer, Limited, 2005. – 322 p.

33. Gonin J.-M. Sébastien Lecornu et Thomas Gomart: «La France face au nouvel ordre post-guerre d'Ukraine». – 2023. https://www.lefigaro.fr/international/sebastien-lecornu-et-thomas-gomart-la-france-face-au-nouvel-ordre-post-guerre-d-ukraine-20230217.

34. National Spatial Development Concept 2030. Ministry of Regional Development. – Warsawa, 2013. – 268 p.

35. Pinson G. Neoliberal city – theory, evidence, debate / G. Pinçon, Ch.M. Journel // Territory, Politics, Public Administration. – 2016. – Vol. 4 (2). – Pp. 137–153. https://www.tandfonline.com/doi/epdf/10.1080/21622671.2016.1166982.

36. Rebuilding Ukraine: Principles and Policies. Paris Report 1. / [Ed.: Yu.Gorodnichenko, I. Sologoub]. https://cepr.org/system/files/publication-files/178114-paris_report_1_rebuilding_ukraine_principles_and_policies.pdf.

37. Science and Creationism: A View from the National Academy of Sciences: Second Edition. – Washington, DC: The National Academies Press, 1999. https://doi.org/10.17226/6024.

38. Wilczkiewicz M. Revitalization – definition, genesis, examples / M. Wilczkiewicz, M. Wilkosz-Mamcarczyk // Geomatics, Landmanagement and Landscape. – 2015. – № 2. – Pp. 71–79. file://Revitalization_-_definition_genesis_examples.pdf.

Doctor of Technical Sciences, Professor **Mykola Habrel**,
Lviv Polytechnic National University;
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor **Mykhailo Habrel**,
King Danylo University, Ivano-Frankivsk;
Lyudmila Forkutsa, Lviv Polytechnic National University

ON THE ISSUE OF FORMING A KNOWLEDGE BASE OF SPATIAL PLANNING IN UKRAINE

The publication attempts to comprehend the issues of theory and the role of scientific knowledge, its use in spatial planning of Ukraine. According to the authors, this is extremely relevant for solving spatial planning problems, which are inherently non-deterministic (with many unknowns), complex and related to forecasting the future of the state and territories, and their solution by means of "common sense" alone may be ineffective, and the developed documents may be harmful to the territories and hinder their development. The importance of improving the methodological culture and formation of the urbanist's systemic thinking (level of thinking and reflection, worldview), his creative potential and the set of professional knowledge, skills and abilities to implement projects and other functions of professional activity is emphasised.

New changes and new information reveal a systemic perspective as a synergy of urban activities in designing, justifying decisions and managing the development of territorial systems. The creation of new administrative-territorial structures is a chance for Ukraine, in particular for settlements that are depressed due to lack of resources, and a vision of development prospects. In order to take advantage of new opportunities, an effective spatial development policy (based on knowledge as a scientific basis) should be formed and consistently implemented.

Spatial decisions determine the prospects of a territory. However, even with correct forecasts and the choice of a spatial development model, it is not enough to establish certain rules. Critical and systematic thinking by the authorities, the community and professionals is required both in justifying decisions and implementing them. A prerequisite for effective spatial development of territories should be the priority for municipal and state authorities to make spatial decisions. The nature of the new models of territorial development is that they should be implemented by planning, not by national economic plans. This will ensure the transition to a new post-industrial model of development. The article substantiates certain provisions from the experience of territory planning in Poland, which are important and appropriate to use to substantiate the spatial future of Ukraine.

Keywords: space; spatial organization; territory planning; theory of territory planning; knowledge base; decision-making; Polish experience of territory planning.

REFERENCES:

1. Andriy Dligach (2023): "We must not restore, but modernize Ukraine." On the frontier. Dr. Bulavinova. https://podcasts.nv.ua/episode/19479.html {in Ukrainian}.

2. Habrell, M.M. (2004). Spatial organization of urban planning systems. Publishing House A.S.S., Kyiv. {in Ukrainian}.

3. Habrel M., Habrel M. (2016). Spatial approach to the justification of architectural solutions. Spolom, Lviv. {in Ukrainian}.

4. General scheme of planning of the territory of Ukraine (2002). http://www.urbanua.org/ideyi-i-proekty/derzhavni-proekty/80. {in Ukrainian}.

5. Didyk V.V., Pavliv A.P. (2006). Urban planning. Lviv Polytechnic Publishing House, Lviv. {in Ukrainian}

6. Dyomin, M.M., Mishchenko, O.D., Signaivska, O.I. (2009). Urban Planning and Improvement, [in:] Urban Planning and Spatial Planning. KNUBA, Kyiv, 32:13–30. http://repositary.knuba.edu.ua//handle/987654321/9063. {in Ukrainian}.

7. European perspective of spatial development. European Union website http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docoffic/official/ reports/som_en.htm. {in Ukrainian}.

8. And Build Everything Well (2022): Tips from Famous Urbanist Ian Gale for the Reconstruction of Ukraine, [in:] PLATFOR.MA. https://platfor.ma/topic/vse-buduj-dobre-porady-znamenytogo-urbanista-jena-gejla-dlya-vidbudovy-ukrayiny/. {in Ukrainian}.

9. Ignatenko, I.V. (2014). Legal support of land zoning within settlements. Finart, Kharkiv. {in Ukrainian}.

10. Guidelines for Sustainable Spatial Development of the European Continent (2007). SEMAT. Geoprint, Kyiv. http://www.aokornus.at.ua/BOOKS/sustainable.pdf. {in Ukrainian}.

11. Kostetska, I.I. (2022). The System of Spatial Planning in Poland as an Example of Effective Development of Territorial Communities in Ukraine, [in:] Market Economy: Modern Theory

and Practice of Management, Vol. 21, No. 3(52). http://rinek.onu.edu.ua/article/view/275795/275065. {in Ukrainian}.

12. Martin Coward, Konstantin Mezentsev: "Urbicide is the 'murder of the city'. Unfortunately, there are many forms and types of this phenomenon," [in:] LB.ua. An adult view of the world. https://lb.ua/culture/2022/12/25/540194_martin_kovard_kostyantin_mezentsev.html. {in Ukrainian}.

13. Matviychuk, O. (2023). Ukraine: A Difficult Path to Freedom. Lecture, Harvard. https://ccl.org.ua/news/myr-spravedlyvist-vidbudova-i-majbutnye-golovne-z-lekcziyi-oleksandry-matvijchuk-u-garvardi/. {in Ukrainian}.

14. Mezentsev K. (2013). Trends in the Development of Urban Settlements in Ukraine: Resilient and Vulnerable Cities, [in:] Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv, 1 (61):31–36. https://visnyk-geo.knu.ua/wp-content/uploads/2016/04/10-61.pdf. {in Ukrainian}.

15. Merzliak, A., Boklag, W. (2020). Long-term planning of territorial development in the context of reforming the system of public administration in Ukraine, [in:] Law and Public Administration, 2:181–187. http://www.pdu-journal.kpu.zp.ua/archive/2_2020/30.pdf {in Ukrainian}.

16. The Ministry for Communities and Territories Development of Ukraine monitored the development and updating of urban planning documentation (2022). Website of the Ministry. https://architecture.te.gov.ua/articlearticles/2022/01/17/ministerstvo-rozvitku-gromad-ta-teritorij-ukrayini/. {in Ukrainian}.

17. New State Building Codes in Ukraine (2022), [in:] EBA. European Building Association. https://eba.com.ua/novi-derzhavni-budivelni-normy-v-ukrayini/#:~:text. {in Ukrainian}.

18. Pasichnyk V.V., Reznichenko V.A. (2006). Organization of databases and knowledge. BHV, Kyiv. {in Ukrainian}.

19. On Amendments to Some Legislative Acts of Ukraine on Land Use Planning: Law of Ukraine, [in:] Vedomosti Verkhovnoho Rady Ukrainy. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/711-20#Text. {in Ukrainian}.

20. On approval of the Procedure for the development, updating, amendment and approval of urban planning documentation: Law of Ukraine, [in:] Verkhovna Rada of Ukraine. Legislation of Ukraine. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/926-2021-%D0%BF#Text. {in Ukrainian}.

21. On the Fundamentals of Urban Planning: Law of Ukraine, [in:] Vedomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2780-12#Text. {in Ukrainian}.

22. On Regulation of Urban Planning Activities: Law of Ukraine, [in:] Vedomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3038-17#Text. {in Ukrainian}.

23. Topchiev O.G., Malchikova D.S. (2014). Territory planning. Gryn D. S., Kherson. {in Ukrainian}.

24. Tretiak, A.M., Dorosh, O.S. (2006). Land management. New Book, Vinnytsia. {in Ukrainian}.

25. Ushchapovska, O.I. (2018). Legal Forms of Land Planning in the Context of Amalgamation of Territorial Communities, [in:] Entrepreneurship, Economy and Law, vol. 3:68–73. http://pgp-journal.kiev.ua/archive/2018/3/14.pdf {in Ukrainian}.

26. Aslam T., Salman Y., Jabeen N. (2018). Smart Cities – A Multidisciplinary Perspectives, [in:] South Asian Studies. A Research Journal of South Asian Studies, 33(2):435–459. https://www.academia.edu/38066555/Smart_Cities_A_Multidisciplinary_Perspectives_Model {in English}.

27. Baumgartner J. (2011). Critical perspectives of sustainable development research and practice, [in:] Journal of Cleaner Production, 19:783–786 {in English}.

28. Cain J.-H., Adelfio M., Stenberg J., Tuvander L. (2022). Towards a systemic understanding of compact city qualities, [in:] Journal of Urban Design, 27(1):130–147. file:///C:/Users/Towards_a_systemic_understanding_of_compact_city_q.pdf {in English}.

29. Choi J.H., Kang T.H., Kim Y.H. (2013). Mannheim curves in 3-dimensional spatial forms, [in:] Bull. Korean mathematics, 50 (4):1099–1108. {in English}.

30. Davi K., Pafka E. (2017). What is a functional mix? Approach to assemblage, [in:] Theory and Practice of Planning, 18 (2):249–267. {in English}.

31. Fanga Ch., Yu.D. (2017). Urban agglomeration: An evolving concept of an emerging phenomenon, [in:] Landscape and Urban Planning, 162:126–136. https://pdf.sciencedirectassets.com/271853/1-s2.0-S0169204617X00030/ {in English}.

32. Harry W.R., Chang-Hee C.B. (2005). Globalization and Urban Development. Springer, Limited, London. {in English}.

33. Gonin J.-M. (2023). Sébastien Lecornu et Thomas Gomart: «La France face au nouvel ordre post-guerre d'Ukraine». https://www.lefigaro.fr/international/sebastien-lecornu-et-thomas-gomart-la-france-face-au-nouvel-ordre-post-guerre-d-ukraine-20230217. {in English}.

34. National Spatial Development Concept 2030. Ministry of Regional Development. Warsawa. {in English}.

35. Pinson G., Journel Ch.M. (2016). Neoliberal city – theory, evidence, debater, [in:] Territory, Politics, Public Administration, 4(2):137–153. https://www.tandfonline.com/doi/epdf/10.1080/21622671.2016.1166982. {in English}.

36. Gorodnichenko Yu., ed. (2022) Rebuilding Ukraine: Principles and Policies. Paris Report 1. https://cepr.org/system/files/publication-files/178114-paris_report_1_rebuilding_ukraine_principles_and_policies.pdf. {in English}.

37. Science and Creationism: A View from the National Academy of Sciences: Second Edition. DC: The National Academies Press, Washington. https://doi.org/10.17226/6024. {in English}.

38. Wilczkiewicz M., Wilkosz-Mamcarczyk M. (2015). Revitalization – definition, genesis, examples, [in:] Geomatics, Landmanagement and Landscape, 2:71–79. file://Revitalization_-_definition_genesis_examples.pdf. {in English}

DOI: 10.32347/2076-815x.2023.84.28-41
УДК 528.4

к.т.н., доцент **Бачишин Б.Д.**,
b.d.bachyshyn@nuwm.edu.ua, ORCID: 0009-0009-1961-7776,
Національний університет водного господарства
та природокористування, м. Рівне,

ОБГРУНТУВАННЯ ТОЧНОСТІ ГЕОДЕЗИЧНИХ РОБІТ ПРИ ОБСТЕЖЕННІ МОСТУ В М. РІВНЕ

Мости є архіважливими спорудами для безпечного функціонування автомобільних доріг, залізниць та пішохідних зон. Мета цієї роботи – обґрунтування точності геодезичних робіт при обстеженні мостів. В державних будівельних стандартах відсутні вимоги до точності таких робіт. Актуальність цього питання полягає ще в тому, що виконувати будь-які геодезичні роботи необхідно з оптимальною точністю, яка з однієї сторони виключає надмірні затрати на геодезичне обладнання, а з іншої гарантує безпечне функціонування інженерної споруди. На основі таких розрахунків можна підібрати геодезичне обладнання з відповідними характеристиками та обрати методи вимірювань. Розглянуто три варіанти розрахунку необхідної точності геодезичних вимірювань: за відхиленням верху паль від проектного положення у плані, за відхиленням верху опор мосту від вертикалі та за граничним прогином балок-плит перекриття мосту. В якості значень граничних похибок геодезичних робіт пропонується вибирати менше значення з трьох варіантів. Розроблена методика була апробована при обслідуванні мосту по вулиці Жоліо Кюрі в м. Рівне. За результатами розрахунків було вибрано метод наземного знімання із використанням способу вільної станції електронним безвідбивним тахеометром Leica TCR 405 ultra, як такий що забезпечує необхідну точність та найбільш економічний. Виконано координування всіх елементів мосту та знімання верхньої частини мосту та прилеглої території. За результатами геодезичних робіт були вирахувані крени колон-паль, прогини поздовжніх несучих балок-панелей, побудовано план верху мосту. Таким чином виконані геодезичні роботи забезпечили якісне обстеження мосту і дозволили інженерам-будівельникам сформувати заходи, необхідні для подальшого безпечного функціонування цієї мостової споруди. Наукова новизна та практична значущість цієї роботи полягає в тому, що розроблена методика обґрунтування точності геодезичних робіт при обстеженні мостових споруд, яка гарантує безпечне функціонування мостової споруди.

Ключові слова: обстеження мосту; обґрунтування точності; геодезичні роботи; електронний тахеометр.

Постановка проблеми. Мости є важливими та відповідальними спорудами для безпечного функціонування доріг. Згідно ДБН В.2.3-6:2009 «Споруди транспорту. Мости та труби. Обстеження і випробування» геодезична складова загального обстеження мостів включає:

– обмірювання загальних розмірів конструкцій та їх перерізів;

–геодезичні роботи для виявлення зміщень в плані, деформацій, осідань, перекосів, кренів та прогинів конструкцій;

–визначення ступеня розмиву русла та стану заплав;

– оцінка стану дамб, укосів, траверс та конусів;

–оцінки відповідності положення споруди в плані і профілі, зазначених у проектній, виконавчій або експлуатаційній технічній документації [1];

Планові обстеження мостів проводяться з періодичністю через 5-7 років (для мостів віком до 20 років) та через 1 рік (для мостів віком більше 80 років) [1]. Проте у цьому ДБН відсутні будь-які показники, які б регламентували точність виконання геодезичних робіт. В такому випадку застосовують принцип, за яким слід звертатися до інших ДБН, де б застосовувались показники точності геодезичних робіт для складових конструкцій мосту, тобто: паль, фундаментів, балок.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Мости є архіважливими спорудами для безпечного функціонування автомобільних доріг та залізниць, тому інтерес до спостереження цих споруд, їх дослідження не припиняється і не припиниться ніколи. Автори [3] порівняли ефективність використання знімання електронним тахеометром, наземного лазерного сканування та фотограмметричного методу для визначення геометричних параметрів підвісного мосту. Автори пропонують здійснювати комбіновані спостереження мосту всіма трьома методами в один час. В [4] описані геодезичні роботи для визначення поздовжніх деформацій залізничного мосту. Було використано електронний тахеометр Trimble S6 HP ($m_S = 1 + 1ppm \cdot S$ мм, а $m_\beta = 1''$). Виявлені деформації мосту – 4мм, а рейок – 1мм. На цьому прикладі ми бачимо, що деформація колії рівна похибці вимірювання віддалі тахеометром, що свідчить про неякісний підбір приладу, і напевно, про відсутність обґрунтування точності виконання геодезичних вимірювань, чому власне і присвячена ця стаття, і що вказує про її актуальність. Автори [5] описують обстеження основного прольоту мосту «Газела» через річку Сава в Белграді класичним методом геометричного нівелювання. Величина прогину в точках вимірювання знаходиться в інтервал від +5,2 см до -38,3 см. Стаття [6]

присвячена детальному аналізу класичного тригонометричного нівелювання та ефективності його застосування для моніторингу вертикальних деформацій інженерних споруд. Експериментальні дослідження проводилися на пішохідному мості через річку. Використано тахеометр LEICA TCR 407. В [7] описано моніторинг залізничного мосту. Для виявлення горизонтальних зміщень використано мережу тріангуляції, а вертикальних – геометричне нівелювання. Стаття [8] присвячена моніторингу деформацій великих бетонних двох паралельних мостових об'єктів довжиною 700м. Конструкція мосту має 15 опор, висотою до 30 м. Опрацьовано шість етапів вимірювань за 6 років.

Популярним та ефективним методом моніторингу мостів є GNSS спостереження [9,10,11,12]. Зокрема, можливості застосуванню режиму RTK-GPS для моніторингу сталевого мосту Talkha у місті Мансура (США) присвячена робота [9]. Для оцінки ефективності китайської системи BDS був проведений порівняльний аналіз її результатів з даними GPS мережі на мосту через річку Янцзи в Китаї і виявлено, що точність BDS у статичному режимі може досягати 2–3 мм горизонтальній і 5–7 мм у вертикальній площинах [10]. Публікація [11] присвячена застосування супутникових навігаційних систем (в тому числі китайської (BDS) Beidou) для моніторингу деформацій мостових конструкцій. Відмічається, що даний метод забезпечує високу точність результатів та дозволяє отримувати безперервну інформацію про деформації в реальному часі з високою дискретністю, що характеризує деформацію конструкцій мосту як безперервний динамічний процес. В [12] мова йде про створення системи моніторингу здоров'я конструкцій (SHM), невід'ємною складовою якої є технологія глобальної системи позиціонування (GPS). У цьому дослідженні автори пропонують метод мульти-GNSS інтеграції. Експерименти, проведені на мосту через річку Янцзи Байшачжоу в Ухані (Китай), показують, що за рахунок більшої кількості доступних супутників і кращої геометрії супутників комбінована система GPS/BDS/ГЛОНАСС демонструє найвищу точність з похибкою 1–2 мм (навіть при зростанні граничних кутів відсічення від 10° до 40°) по горизонталі та 2–5 мм по вертикалі. Ці дослідження дають змогу використовувати GNSS спостереження в обмежених умовах видимості супутників.

Публікація [13] присвячена вивченню метрологічних переваг технології наземного лазерного сканування для моніторингу деформацій конструкцій мосту. У дослідженні представлені результати моніторингу деформацій, проведеного під час унікального випробування залізобетонного консольного мосту статичним навантаження максимальною силою до 1961 кН (200 т), яке було прикладено. на площі 12 м² в центральній частині однієї з балок. Дослідження виявило виникнення багатьох тріщин в балках і значних

вертикальних деформацій, як прогину (–4,2 см), так і підйому (+2,5 см). Результати моніторингу наземного лазерного сканування були підтверджені високоточним нівелюванням. Результати дослідження підтвердили, що точність наземного лазерного сканування може досягати ±2,8 мм при 95% довірчій імовірності.

В [14] автори намагаються описати оптимальну (з їх слів) методику застосування BIM для побудованих мостів. Ефективним аспектом цієї моделі буде інформація про теперішній стан мостових конструкцій. Таку інформаційну систему пропонується розробляти на основі проектної документації та натурних обмірів мосту. Цифрову модель мосту рекомендують створювати в програмному середовищі Revit. Згадується про поняття мостової інформаційної моделі – (BrIM). Теоретичні рекомендації були втілені в BrIM мосту на федеральній трасі B96. Остання була реалізована за даними наземного лазерного сканування, аерофотознімків та атрибутивної інформації з проектної документації. Програмним модулем SOFiSTiK були змодельовані деформаційні характеристики всієї конструкції мосту: нахил тіла мосту та поворот навколо центральної осі.

Дослідженню деформацій сталевого арочного мосту під статичним навантаженням методом наземної фотограмметрії присвячена робота [15]. Для визначення деформацій застосована модель методу скінчених елементів. Цікава ідея висвітлена у роботі [16], де запропоновано застосувати метод скінчених елементів для обґрунтування точності геодезичних робіт при розмічення та моніторингу інженерних конструкцій. В [17] приведені результати моніторингу сталевого залізничного мосту за допомогою сканера Z + F Imager 5010 і традиційних методів точної безрефлекторної тахеометрії та нівелювання. Зі слів авторів ці результати демонструють, що методом TLS можна визначити вертикальне зміщення з точністю ±1 мм. У статті [18] представлено моніторинг деформації пішохідного мосту через річку Малий Дунай у Братиславі методом наземного лазерного сканування (TLS). Для розрахунку переміщень було застосовано метод ортогональної регресії.

Ефективним методом моніторингу поведінки елементів будівельних конструкцій на думку авторів [19] є RGB+D дані. Вони створюються шляхом об’єднання даних зображення (RGB) та лазерного сканування, де канал D представляє відстань, отриману з лазерного сканера. Зображення RGB+D поєднує в собі переваги двох методів вимірювання. У цій роботі [19] висвітлено експериментальні дослідження цього методу для визначення переміщень елементів конструкції. Як еталон для переміщення, розрахованого на основі зображень RGB+D використовувалися переміщення, виміряні високоточним

давачем LVDT. Така технологія може бути з успіхом застосована для обстеження мостів.

Актуальність цього дослідження полягає в тому, що в державних будівельних стандартах відсутні вимоги до точності робіт при обстеженні мостів. Крім того, виконувати будь-які геодезичні роботи необхідно з оптимальною точністю, яка з однієї сторони виключає надмірні затрати на геодезичне обладнання, а з іншої гарантує безпечне функціонування інженерної споруди. Отримавши показники точності можна вибрати прилади з необхідними параметрами та методи виконання геодезичних робіт

Метою цієї роботи є обґрунтування точності геодезичних робіт при обстеженні мостів та розробка рекомендацій щодо методики виконання таких робіт.

Виклад основного матеріалу. Тут ми спробуємо визначити вимоги точності для різних складових робіт при обстеженні мостів, проаналізувати їх та сформувати рекомендації стосовно вибору технології знімання та приладів відповідної точності. Одним із масових та відповідальних процесів при обстеженні мостів є знімання та визначення крену паль. Граничні параметри паль, приведені в ДБН можуть бути використані для розрахунку необхідної точності вимірювань.

Відхилення верху паль (розміром до 0,6м) від проектного положення у плані при розташуванні паль в один ряд не повинно бути більшим [2]

$$\delta = 0,2D \tag{1}$$

вздовж моста та

$$\delta = 0,3D \tag{2}$$

поперек мосту. В формулах (1) , (2): D – діаметр палі чи менший розмір палі, якщо паля прямокутна. При розташуванні паль у два та більше рядів для середніх рядів ці граничні відхилення збільшуються на $0,1D$. Приведені вище значення стосуються монолітного ростверка. У випадку збірного розверстка $\delta = 5$ см. Для паль діаметром 0,6÷3м розташованих в один ряд

$$\delta = 0,1D \tag{3}$$

і

$$\delta = 0,15D \tag{4}$$

у випадку двох і більше рядів [2].

Очевидним є те, що при виборі приладів необхідної точності будемо використовувати не два граничних відхилення (вздовж та поперек мосту чи для крайніх та середніх рядів паль), а менше з них.

Граничне значення похибки геодезичних робіт при визначенні планового положення центру палі визначається як

$$\delta_Г = 0{,}2\delta \tag{5}$$

Незалежно від використаного методу знімання необхідне створення локальної опорної мережі, яка включає мінімальну кількість закріплених пунктів (2-3) та вільні станції, які стали ефективним та вже практично незамінним інструментом для таких цілей. Координати опорних пунктів слід визначати з однієї вільної станції, якщо цього дозволяє територія знімання.

Як правило знімання та створення опорної мережі виконується одним тахеометром, тому

$$m_{ЗН} = m_{МЕР} = \delta_Г / \sqrt{2}\,, \tag{6}$$

де $m_{ЗН}$ – похибка планового положення знімальної точки, $m_{МЕР}$ – похибка планового положення пунктів опорної мережі.

Для найбільш масового полярного способу знімання визначимо граничні похибки вимірювання віддалі m_S та горизонтального кута m_β, за якими можна буде підібрати тахеометр необхідної точності:

$$m_S = m_{ЗН} / \sqrt{2} \tag{7}$$

$$m_\beta = m_{ЗН} \cdot 206265 / \sqrt{2} / S\,, \tag{8}$$

де S – віддаль від тахеометра до точки мосту. Похибки за формулами (7), (8) отримані за умови, що кутова та віддалемірна складова мають рівновеликий вплив на загальну похибку.

Цим же документом обмежується і відхилення паль від вертикалі, а саме – граничне значення тангенса кута нахилу не повинно бути більше ніж:

- 200/1 при розташуванні паль та оболонок в один ряд;
- 100/1 при розташуванні паль та оболонок у два та більше рядів [2].

Таке обмеження відповідає граничному відхиленню в плані

$$\Delta = 0{,}005H \tag{9}$$

$$\Delta = 0{,}01H \tag{10}$$

відповідно для одного ряду паль та двох і більше рядів. H – висота палі.

Проте, тут відхилення формується як різниця планового положення центральної верхньої та нижньої точок палі. Координати центральних точок визначаються як середнє арифметичне з координат трьох наріжних точок палі,

які видно з однієї постановки тахеометра. Тобто планове зміщення a верху палі від вертикалі визначиться

$$a = \sqrt{\left(\frac{x_{B1} + x_{B2} + x_{B3} - x_{H1} - x_{H2} - x_{H3}}{3}\right)^2 + \left(\frac{y_{B1} + y_{B2} + y_{B3} - y_{H1} - y_{H2} - y_{H3}}{3}\right)^2} \quad (11)$$

де $x_{B1}, x_{B2}, x_{B3}, x_{H1}, x_{H2}, x_{H3}, y_{B1}, y_{B2}, y_{B3}, y_{H1}, y_{H2}, y_{H3}$ – координати x, y відповідно трьох верхніх та трьох нижніх наріжних точок палі.

Допустивши некорельованість аргументів формули (11) та те, що координати усіх точок визначаються з однаковою точністю, і перейшовши до похибок, отримаємо, що гранична планова похибка однієї точки

$$\delta = \Delta / \sqrt{3} \quad (12)$$

А далі за формулами (5) – (8) можна визначити похибки вимірювання кутів та відстаней, а за ними – прилади потрібної точності.

Не менш важливою складовою обстеження мостів є знімання та визначення прогинів поздовжніх балок-плит, які виконують функцію несучої конструкції мосту.

Згідно ДСТУ Б В.1.2-3:2006 «Прогини і переміщення. Вимоги проектування» [3] граничні вертикальні прогини перекриттів, що зазнають дії переміщуваних вантажів, матеріалів, вузлів і елементів устаткування та інших рухомих навантажень, не повинні перевищувати

$$f_{ГР} = l / 350, \quad (13)$$

де l – довжина плити, проліт. Застосувавши формулу (5) до (13) матимемо

$$\delta_Г = l / 1750 \quad (14)$$

В [3] розрізняють вертикальні та горизонтальні прогини. Для безпечного функціонування мосту домінуюче значення мають саме вертикальні прогини балок-плит мосту, тому для середньої точки балки-плити мосту прогин будемо визначати за результатами геодезичних спостережень як

$$f = (H_1 + H_2) / 2 - H_3, \quad (15)$$

де H_1, H_2 – висоти крайніх точок балки, в яких вона опирається на поперечні балки, H_3 – це висота середньої по довжині точки балки, в якій і визначається

максимальний прогин. Тобто, прогин тут є функцією визначення лише висот точок. Для попередніх розрахунків приймемо, що висоти всіх трьох точок балки визначаються з однаковою точністю а похибка висоти обмежується лише похибкою визначення перевищень (похибкою висоти вихідного репера нехтуємо). Висоти точок у формулі (15) є некорельованими аргументами, тому, перейшовши до похибок, матимемо

$$\delta_h = l / 1750 / \sqrt{1.5}\,, \tag{16}$$

де δ_h – гранична похибка визначення перевищення тригонометричним нівелюванням, яка є функцією похибок вимірювання віддалей та вертикальних кутів під час створення опорної мережі та під час вимірювань мосту.

Граничні похибки вимірювання віддалі m_S та вертикального кута m_ν визначимо як:

$$m_S = \delta_h / 2 / \sin\nu \tag{17}$$

$$m_\nu = \delta_h \cdot 206265 / 2 / S / \cos\nu\,, \tag{18}$$

де ν - вертикальний кут. В формулах (17) та (18) вже врахована залежність (6).

Викладене тут обґрунтування точності геодезичних робіт було застосоване при обстеженні мосту по вулиці Жоліо Кюрі в місті Рівне. Схематичний рисунок поздовжнього перерізу мосту приведено на рис.1. Міст має загальну довжину 42,4 м та складається з трьох прольотів: середній – 17,8 м, крайні по 12,3 м. Палі розташовані в місцях стикування прольотів мосту. В кожному місці – по два ряди паль діаметром *D=35*см та висотою 6м, в кожному ряді – 14 паль.

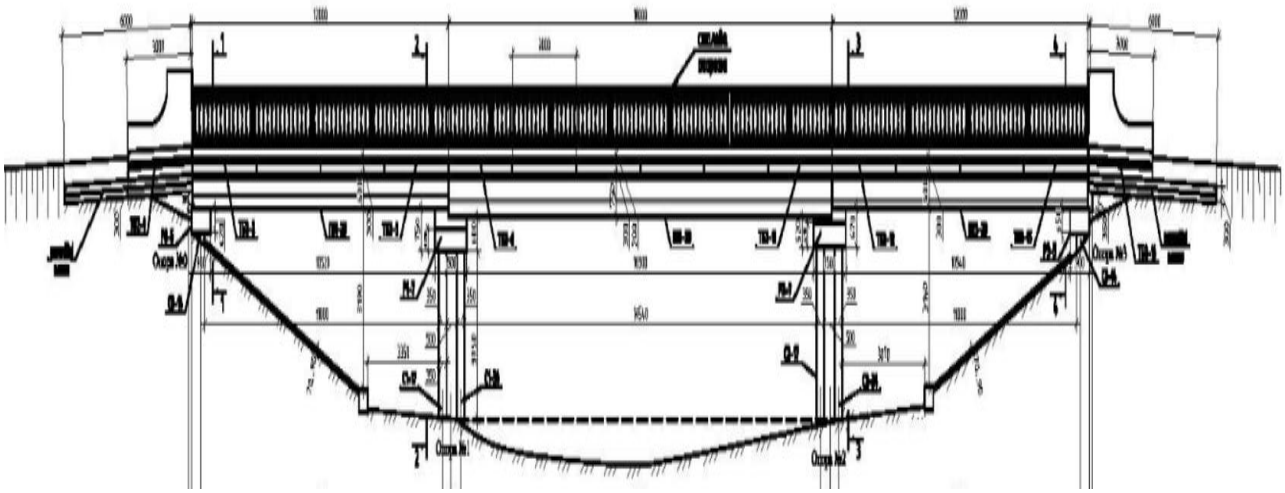


Рис.1 Поздовжній переріз мосту по вулиці Жоліо Кюрі.

Так як міст змонтований зі збірних елементів, то для розрахунків прийнято, що граничне відхилення верху паль від проектного планового положення – 5 см. За граничне відхилення паль від вертикалі використано

$\Delta = 0{,}01H$, тому що палі розташовані у два ряди. Використовуючи геометричні характеристики елементів мосту були розраховані граничні значення середніх квадратичних похибок вимірювання кутів та ліній при обстеженні цього мосту. Значення цих похибок приведені в табл.1.

Таблиця 1

Граничні значення середніх квадратичних похибок вимірювання кутів та ліній, розрахованих для мосту по вулиці Жоліо Кюрі.

Параметр	Варіанти розрахунку		
	за відхиленням верху паль від проектного положення у плані	за відхиленням верху паль від вертикалі	за граничним прогином балки-плити
m_S, мм	5,0	3,5	4,1
m_β (m_V), сек	12,9	8,9	10,5

При розрахунках за кут нахилу взято середнє значення у 45˚, а за максимальну вимірювану віддаль – 80м. Для забезпечення необхідної точності геодезичних робіт вибираємо менші значення похибок, а саме $m_S = 3{,}5мм$, а $m_\beta = 8{,}9''$.

Найбільш ефективними сучасними способами знімання конструкцій мосту є: застосування електронного безвідбивного тахеометра [3,4,6,17], лазерне наземне сканування [13,17,18], наземне фотограмметричне знімання [3,15] та GNSS спостереження [9-12]. Собівартість робіт першим способом є набагато меншою ніж іншими. Тому ми віддали перевагу безвідбивному тахеометру Leica TCR 405 ultra з характеристиками $m_S = 3{,}2мм$ (у режимі «без відбивача» на віддалі до 80м) та $m_\beta = 5''$.

Спираючись на обґрунтування точності, були проведені геодезичні роботи для обстеження мосту по вулиці Жоліо Кюрі тахеометром Leica TCR 405 ultra із використанням методу вільної станції: виконано знімання усіх елементів мосту та прилеглої території. За результатами цих робіт визначено крен паль-колон (рис.2), прогини поздовжніх балок (табл.2) та побудовано план верхньої частини мосту.

Таблиця2

Прогини поздовжніх балок-панелей

№ панелі	Прогин середини панелей, мм
П01-11	-8
П01-6	+16
П01-1	+12
П12-11	-4
П12-6	+12
П12-01	+22

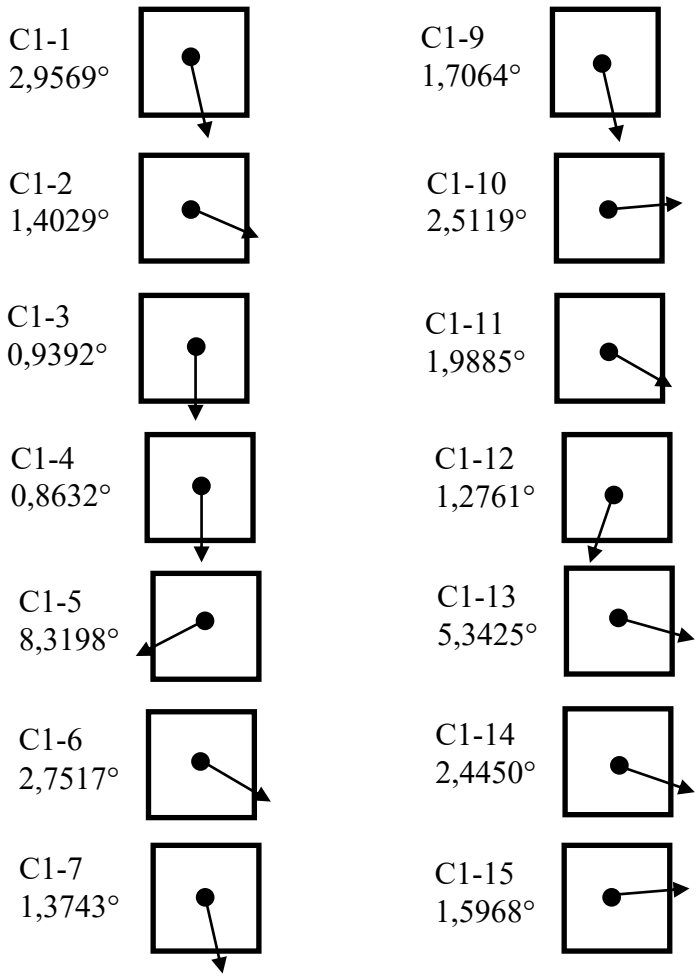


Рис.2. Схеми крену колон мосту (фрагмент)
(С1-7 – номер колони, 1,3743° – крен в градусах)

Значення крену для паль мосту приведені в градусах до 4-го знаку після коми на прохання замовника робіт. Стрілками позначено напрямок нахилу колони. Прогини поздовжніх балок приведені для найбільшого прольоту мосту (табл.2). Позитивні прогини свідчать про використання попередньо напружених елементів в конструкції мосту.

Висновки. Розроблено спосіб обґрунтування точності геодезичних робіт при обстеженні мостів, який гарантує безпечне функціонування мостової споруди. Такий спосіб має три варіанти розрахунку: за відхиленням верху паль від проектного положення у плані, за відхиленням верху опор мосту від вертикалі та за граничним прогином балок-плит перекриття мосту. В якості значень граничних похибок геодезичних робіт пропонується вибирати менше значення з трьох варіантів.

Розроблена методика була апробована при обслідуванні мосту по вулиці Жоліо Кюрі в м. Рівне. За результатами розрахунків було вибрано метод наземного знімання із використанням способу вільної станції електронним безвідбивним тахеометром Leica TCR 405 ultra, як такий що забезпечує необхідну точність та найбільш економічний. Виконані геодезичні роботи забезпечили якісне обстеження мосту і дозволили інженерам-будівельникам сформувати заходи, необхідні для подальшого безпечного функціонування цієї мостової споруди.

Розроблений метод обґрунтування точності геодезичних робіт може розглядатися як невід'ємна складова мостової інформаційної системи (BrIM).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДБН В.2.3-6:2009. Споруди транспорту. Мости та труби. Обстеження і випробування: – К.: Мінрегіонбуд України. – 2009. – 63 с.

2. ДБН В.2.3-20-2008. Споруди транспорту. Мости та труби. Виконання та приймання робіт: – К.: Мінрегіонбуд України. – 2008. – 102 с.

3. Beben D., Anigacz W. Examine changes in geometric parameters of a suspension bridge using various geodetic methods. Proc. 19th Int. Geodätische Woche Obergurgl 2017, ed K Hanke and T Weinold. – Berlin: Wichmamm. – 2017. – P. 21-30.

4. Braun J., Štroner M. Geodetic measurement of longitudinal displacements of the railway bridge. Geoinformatics FCE CTU 12. – Praha. – 2014. – P.16-21. DOI:10.14311/gi.12.3. Режим доступу: https://www.fig.net/resources/proceedings/2014/2014_ingeo/TS7-02_Braun.pdf.pdf

5. Gučević J., Delčev S., Ogrizović V., Pejič M., Popović J. and Pejović M. Geodetic works during the estimation of the vertical displacement of a bridge under a load test. INGEO 2014. – Belgrade. – 2014. – P.237-242.

6. Chirilă C., Albu-Budusanu R.M. Applying trigonometric levelling for monitoring the vertical deformations of engineering structures. Environmental Engineering and Management Journal, 18 (9). – 2019. – P. 1859–1866.

7. Zhang L., Zha X. Monitoring and result analysis of temporary railway bridge construction. Journal of Geomatics, 43 (6), – 2018. – P. 113–116. DOI:10.14188/j.2095-6045.2016427.

8. Bárta L., Bureš J., Otakar Švábenský O, Geodetic monitoring of bridge structures in operation. Contributions to International Conferences on Engineering Surveying. – 2020. – P. 198–210.

9. Mohamed T.E., Mosbeh M.T., Kaloop R., Elbeltagi E. Talkha steel highway bridge monitoring and movement identification using RTK-GPS technique. Measurement Volume 46, Issue 10. – 2013. – P. 4282-4292.

10. Xi R., Jiang W., Meng X., Chen H., Chen Q. Bridge monitoring using BDS-RTK and GPS-RTK techniques. Measurement, 2018 – Elsevier Volume 120. – 2018. – P. 128-139

11. Xinpeng W., Qingzhi Z., Ruijie X., Chenfeng L., Guanqing L., Ling L., Review of bridge structural Health Monitoring Based on GNSS: from displacement monitoring to dynamic characteristic identification. IEEE ACCESS. VOLUME 9. – 2021. – P. 80043-80065

12. Xi R., He Q., Meng X., Bridge monitoring using multi-GNSS observations with high cutoff elevations: A case study. Measurement, vol. 168. – 2021. Art. no. 108303

13. Ellmann A., Idnurm J., Kiisa M., Idnurm S.. Geodetic monitoring of bridge deformations occurring during static load testing. The Baltic Journal of Road and Bridge Engineering 10 (1). – 2015. – P.17-27. DOI:10.3846/bjrbe.2015.03/

14. Romanovskyi A., Lisnyk O. Application of BIM in bridge construction. Сучасні досягнення геодезичної науки і виробництва, випуск II (44). – 2022. – С. 49-52 DOI: www.doi.org/10.33841/1819-1339-2-44-49-52

15. Taşçi L. Deformation monitoring in steel arch bridges through close-range photogrammetry and the finite element method. Experimental Techniques, 39. – 2015 – P. 3–10. https://doi.org/10.1111/ext.12022.

16. Shults R. The Models of Structural Mechanics for Geodetic Accuracy Assignment: A Case Study of the Finite Element Method. Contributions to International Conferences on Engineering Surveying/ – 2020. – P. 187–197

17. Gawronek P., Makuch M. TLS measurement during static load testing of a railway bridge. ISPRS International Journal of Geo-Information, 8 (1). –2019. – art. no. 44.

18. Erdélyi J., Kopáčik A., Lipták I., Kyrinovič P. Pedestrian bridge monitoring using terrestrial laser scanning. Advances and Trends in Engineering Sciences and Technologies. Proceedings of the International Conference on Engineering Sciences and Technologies, ESaT. – 2016. – P. 51–56.

19. Peroš J., Paar R., Divić V. Application of Fused Laser Scans and Image Data – RGB+D for Displacement Monitoring. Contributions to International Conferences on Engineering Surveying. – 2021. – P. 157-168.

candidate of technical sciences **Bohdan Bachyshyn,**
associate professor of the Department of Geodesy and cartography
National university of Water and Environmental Engineering, Rivne

JUSTIFICATION OF THE ACCURACY OF GEODESIC WORKS DURING THE INSPECTION OF THE BRIDGE IN RIVNE

Bridges are important structures for the safe operation of roads, railways and pedestrian areas. The purpose of this work is to substantiate the accuracy of geodetic works during the inspection of bridges. There are no requirements for the accuracy of such works in state construction standards. The relevance of this problem consists in the fact that it is necessary to perform any geodetic work with optimal accuracy, which, on the one hand, excludes excessive costs for geodetic equipment, and on the other, guarantees the safe functioning of the engineering structure. Based on such calculations, it is possible to choose geodetic equipment with appropriate characteristics and select measurement methods. Three options for calculating the required accuracy of geodetic measurements are considered: by the deviation of the top of the piles from the design position in the plan, by the deviation of the top of the bridge supports from the vertical and by the limit deflection of the beams-slabs of the bridge floor. As values for the marginal errors of geodetic work, it is suggested to choose the smaller value of the three options. The developed method was tested during the survey of the bridge is on Joliot Curie Street in Rivne. Based on the calculation results, the ground survey method chosen using the free station method with an electronic reflectorless total station Leica TCR 405 ultra, which provides the necessary accuracy and is the most economical. All elements of the bridge have been

coordinated and the geodesy survey of the upper part of the bridge and the surrounding area has been carry out. According to the results of geodetic works, the tilts of the column-piles, the deflections of the longitudinal load-bearing beams-panels were calculated, and the plan of the top of the bridge was constructed. So, the geodetic work performed provided a high-quality examination of the bridge and allowed construction engineers to formulate the measures necessary for the further safe operation of this bridge structure. The scientific novelty and practical significance of this work consists in the fact that a methodology has been developed for substantiating the accuracy of geodetic works during the inspection of bridge structures, which guarantees the safe functioning of the bridge structure.

Keywords: bridge inspection; justification of accuracy; geodetic works; electronic total station.

REFERENCES

1. DBN V.2.3-6:2009. Sporudy transportu. Mosty ta truby. Obstezhennja I vyprobovuvannja: – K.: Minregionud Ukrajiny. – 2009. – 63 s. {in Ukrainian}

2. DBN V.2.3-20-2008. Sporudy transportu. Mosty ta truby. Vykonannja ta pryjmannja robit: – K.: Minregionud Ukrajiny. – 2008. – 102 s. {in Ukrainian}

3. Beben D., Anigacz W. Examine changes in geometric parameters of a suspension bridge using various geodetic methods. Proc. 19th Int. Geodätische Woche Obergurgl 2017, ed K Hanke and T Weinold. – Berlin: Wichmamm. – 2017. – P. 21-30. {in English}.

4. Braun J., Štroner M. Geodetic measurement of longitudinal displacements of the railway bridge. Geoinformatics FCE CTU 12. – Praha. – 2014. – P.16-21. DOI:10.14311/gi.12.3. Режим доступу: https://www.fig.net/resources/proceedings/2014/2014_ingeo/TS7-02_Braun.pdf.pdf. {in English}.

5. Gučević J., Delčev S., Ogrizović V., Pejič M., Popović J. and Pejović M. Geodetic works during the estimation of the vertical displacement of a bridge under a load test. INGEO 2014. – Belgrade. – 2014. – P.237-242. {in English}.

6. Chirilă C., Albu-Budusanu R.M. Applying trigonometric levelling for monitoring the vertical deformations of engineering structures. Environmental Engineering and Management Journal, 18 (9). – 2019. – P. 1859–1866. {in English}.

7. Zhang L., Zha X. Monitoring and result analysis of temporary railway bridge construction. Journal of Geomatics, 43 (6), – 2018. – P. 113–116. DOI:10.14188/j.2095-6045.2016427. {in English}.

8. Bárta L., Bureš J., Otakar Švábenský O, Geodetic monitoring of bridge structures in operation. Contributions to International Conferences on Engineering Surveying. – 2020. – P. 198–210. {in English}.

9. Mohamed T.E., Mosbeh M.T., Kaloop R., Elbeltagi E. Talkha steel highway bridge monitoring and movement identification using RTK-GPS technique. Measurement Volume 46, Issue 10. – 2013. – P. 4282-4292. {in English}.

10. Xi R., Jiang W., Meng X., Chen H., Chen Q. Bridge monitoring using BDS-RTK and GPS-RTK techniques. Measurement, 2018 – Elsevier Volume 120. – 2018. – P. 128-139. {in English}.

11. Xinpeng W., Qingzhi Z., Ruijie X., Chenfeng L., Guanqing L., Ling L. Review of bridge structural Health Monitoring Based on GNSS: from displacement monitoring to dynamic characteristic identification. IEEE ACCESS. VOLUME 9. – 2021. – P. 80043-80065. {in English}.

12. Xi R., He Q., Meng X. Bridge monitoring using multi-GNSS observations with high cutoff elevations: A case study. Measurement, vol. 168. – 2021. Art. no. 108303. {in English}.

13. Ellmann A., Idnurm J., Kiisa M., Idnurm S. Geodetic monitoring of bridge deformations occurring during static load testing. The Baltic Journal of Road and Bridge Engineering 10 (1). – 2015. – P.17-27. DOI:10.3846/bjrbe.2015.03/.{in English}.

14. Romanovskyi A., Lisnyk O. Application of BIM in bridge construction. Suchasni dosjagnennja geodezychnoji nauky i vyrobnyctva, vypusk (44). – 2022. – S. 49-52 DOI: www.doi.org/10.33841/1819-1339-2-44-49-52. {in English}.

15. Taşçi L. Deformation monitoring in steel arch bridges through close-range photogrammetry and the finite element method. Experimental Techniques, 39. – 2015 – P. 3–10. https://doi.org/10.1111/ext.12022. {in English}.

16. Shults R. The Models of Structural Mechanics for Geodetic Accuracy Assignment: A Case Study of the Finite Element Method. Contributions to International Conferences on Engineering Surveying/ – 2020. – P. 187–197. {in English}.

17. Gawronek P., Makuch M. TLS measurement during static load testing of a railway bridge. ISPRS International Journal of Geo-Information, 8 (1). –2019. – art. no. 44. {in English}.

18. Erdélyi J., Kopáčik A., Lipták I., Kyrinovič P. Pedestrian bridge monitoring using terrestrial laser scanning. Advances and Trends in Engineering Sciences and Technologies. Proceedings of the International Conference on Engineering Sciences and Technologies, ESaT. – 2016. – P. 51–56.

19. Peroš J., Paar R., Divić V. Application of Fused Laser Scans and Image Data – RGB+D for Displacement Monitoring. Contributions to International Conferences on Engineering Surveying. – 2021. – P. 157-168. {in English}.

DOI: 10.32347/2076-815x.2023.84.42-50
УДК 72.01

к.арх., доцент **Велігоцька Ю.С.,**
yuliia.velihotska@kname.edu.ua, ORCID:0000-0002-0189-2624,
Гордієнко С.М., gordijenko@yahoo.com, ORCID: 0000-0002-0841-4676,
Харківський національний університет
міського господарства імені О.М. Бекетова

СУЧАСНІ ПРИЙОМИ ФОРМУВАННЯ ШУМОЗАХИСНИХ БУДИНКІВ

Проведено аналіз формування сучасних прийомів формування шумозахисних будинків. Проведено аналіз сучасних тенденцій формування архітектури шумозахисних будівель і споруд. На основі сучасного досвіду виявлені архітектурно-інженерні прийоми, архітектурно-планувальні прийоми та архітектурно-містобудівні прийоми формування шумозахисних житлових будинків та визначені засоби їх формування.

Ключові слова: шумозахисні будинки; шумозахисні фасади; екрани; панелі; архітектурні прийоми шумозахисту.

Постановка проблеми. Сьогодні в Україні та по всьому світу, внаслідок активної урбанізації в містах та збільшення транспортних потоків, розважальної діяльності, все гостріше постає питання захисту середовища життєдіяльності людини та людського здоров’я від небезпечного впливу різних видів шумової загрози.

Шумозахисні житлові будинки сьогодні є найбільш ефективним засобом зниження шумів не тільки в самих приміщеннях, а і для захисту навколишнього середовища. Вони представляють собою не тільки ефективний будівельно-акустичний засіб зниження шуму, але і вирішують питання архітектурної та містобудівної естетики, енергоефективності, безпеки тощо. Таким чином, відіграють все більш важливу роль як елемент дизайну архітектурного середовища та містобудівним рішенням, який є ключовим для комфорту та добробуту життєдіяльності людини.

Актуальність даної проблематики підтверджує негативний вплив шуму на життєдіяльність людей та будівель, яке має нейтралізувати спеціально створені шумозахисні житлові будівлі. У зв'язку з цим необхідно розглянути особливості та прийоми формування архітектури шумозахисних житлових будинків (ШЖБ).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Було зібрано і проаналізовано теоретичні матеріали та праці.

Питаннями шумозахисних будівель часто займаються автори в блоці архітектурної екології, такі як С.П. Шкляр [2], О.М. Климчик, А. П. Багмет, Є. М. Данкевич [3] та ін.

Одним із питань, що вирішуються є питання створення шумозахисних екранів. Ф.Ватсон та інші розглядають питання створення шумозахисних бар'єрів для шумозахисту будівель [8].

Ще часто в роботах розглядаються питання контролю шуму в будівлях Махавір Сінгх та ін [7].

Питання звукоізоляції з'являються в роботах таких авторів як Сезгін Ерсой, Халук Кючук та ін [10].

Однак питаннями архітектурних прийомів формування ШЖБ раніше не майже не розглядалася і вимагають подальшого дослідження.

Метою публікації є дослідження архітектурних прийомів формування шумозахисних житлових будинків

Відповідно до поставленої мети були визначені завдання дослідження:

1. Проаналізувати науково-практичний досвід формування шумозахисних житлових будинків.

2. Визначити архітектурні прийоми формування шумозахисних житлових будинків.

Основна частина. Сьогодні у країнах зі стрімким зростанням урбанізації та кількості населення середовище життєдіяльності людини набирає складний характер, який зумовлений багатьма негативними процесами та погіршенням його якісних показників. Стрімко змінюється стан міст завдяки впровадженню нових містобудівних концепцій, створенню активних транспортних магістралей, активному будівництву тощо. Все це призводить до активного шуму в середовищі міста. На сьогодні питання заходів боротьби з шумом, включають два напрями: покращення звукоізолюючих властивостей конструкцій житлового будинку (стін і вікон), що захищають, і планувальні прийоми рішення плану будинку, секції та квартири. Житлові будинки, в яких акустичний комфорт досягається планувальними, інженерними, технічними та містобудівними називаються прийомами шумозахисними житловими будинками.

Провідні фахівці з шумопоглинання застосовують властивості звукопоглинаючих матеріалів, акустичні характеристики приміщень, ізоляція від повітряного та будівельного звуку. Включено перевірені методи - і технічні дані - для боротьби з шумом, системами HVAC, сантехнічними системами та обладнанням. Тепер це є обов'язковою складовою для архітекторів, дизайнерів інтер'єрів, інженерів та всіх інших, хто займається проектуванням і будівництвом будівель, яким потрібно знати основи архітектурної акустики.

Аналіз практичного досвіду формування шумозахисного середовища, виявив багато сучасних прийомів боротьби з цією проблемою.

Одним із прикладів використання сучасних прийомів формування ШЖБ є проект One Hyde Park — це престижний житловий шумозахисний комплекс , розташований у Лондоні [6]. У зв'язку з призначенням будівля відповідає містобудівним масштабам магістралей та забезпечує найбільшу глибину звукової тіні. Будинок запроектовано протяжним, що захищає дворові фасади будинку від інтерференції звукових хвиль, що надходять від магістралі. Перші поверхи нежитлові (Рис.1).

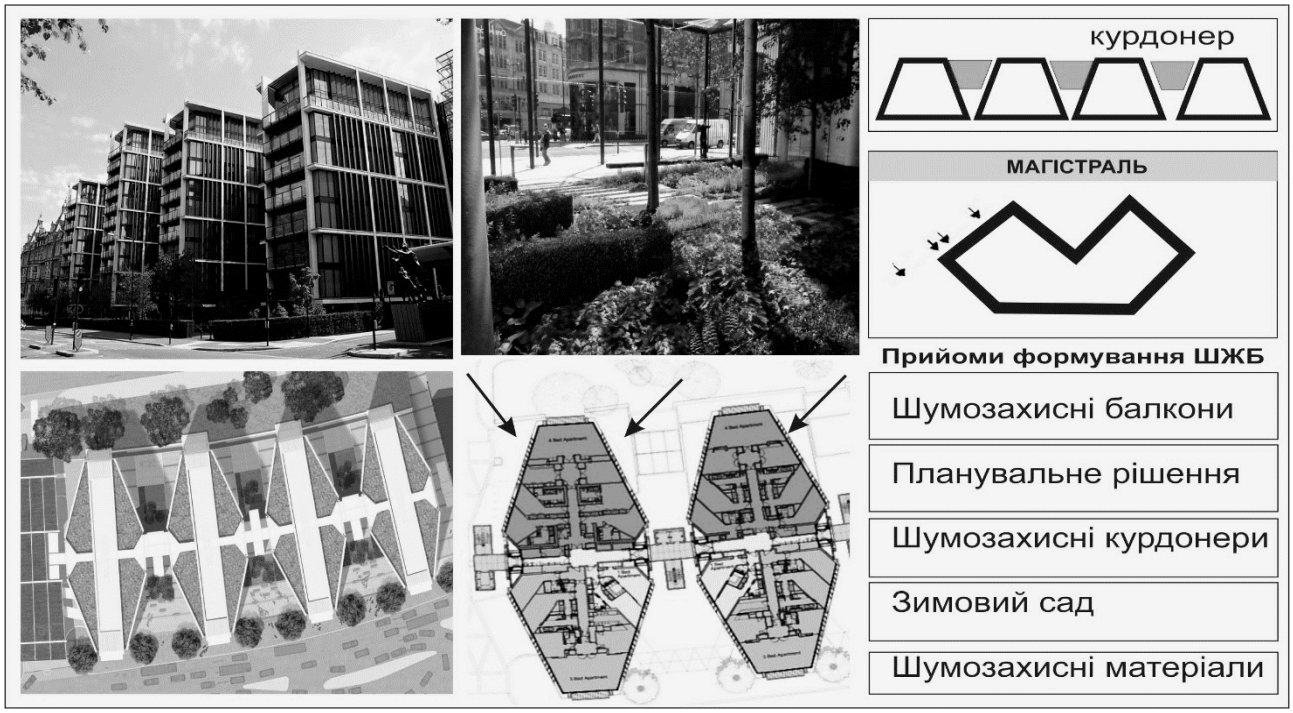


Рис.1. Шумозахисний житловий будинок Hyde park, Лондон

Цікавим рішенням створення ШЖБ є проект реконструкції житлового району Бельведер, Нідерданди [5]. Генеральний план Sphinxkwartier, розташований у цій зоні, що становить велику проблему, оскільки він розміщується білі активної вулиці Frontensingel, яка спричиняє значне шумове забруднення. Рішення генерального плану буде вирішувати проблему шуму за рахунок відступу фасаду від магістралі, та згрупування з будинків в два-три мегаблоки, досить віддалені, щоб на них не впливав шум. Також планується розташування нежитлових функцій зі сторони шумних фасадів (туалети, гардероби, кухні тощо). Також планується використовувати шумозахисні проміжні рекреаційні простори(тераси ,балкони з озелененням (Рис.2).

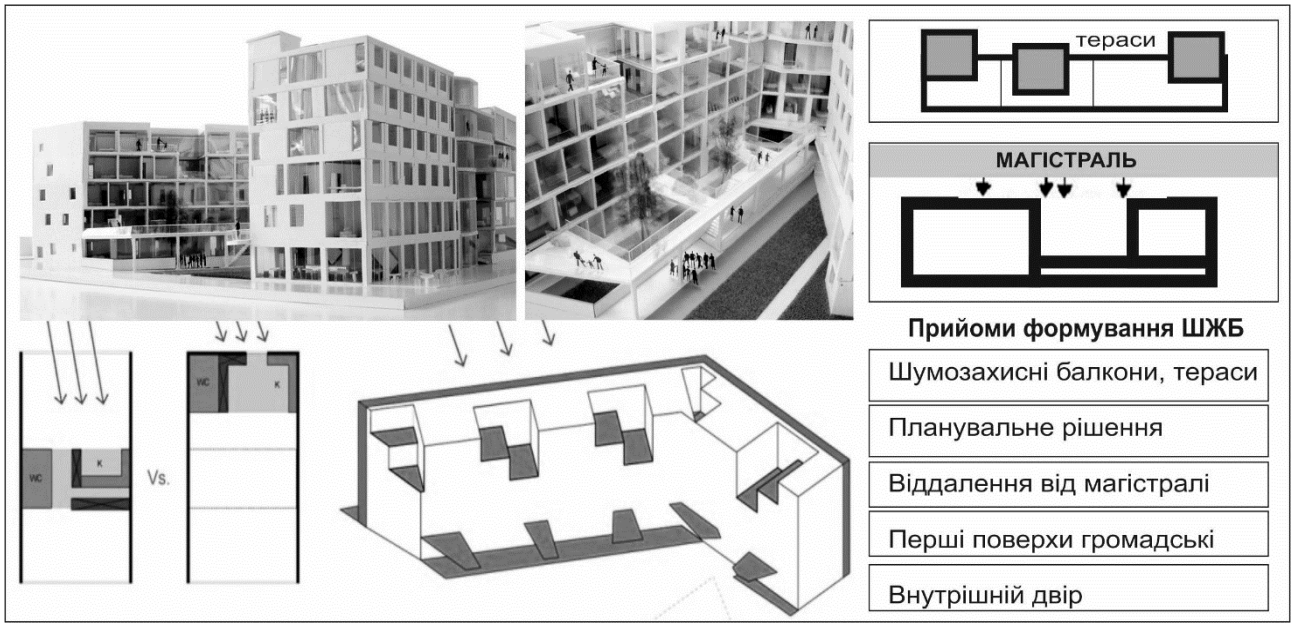


Рис. 2. Шумозахисний житловий комплекс Бельведер, Нідерланди

Ще один приклад ШЖБ –це проект гуртожитку зі 180 студіями, вздовж якого проходить трамвайна лінія і мета полягає в тому, щоб за рахунок різних прийомів створити шумозахист будівлі [9]. Дім має особливу конфігурацію; 11 метрів в ширину і простягається приблизно на 200 метрів в довжину по осі північ-південь. Ця протяжність добре захищає внутрішні фасади від шуму. Звукоізоляція будівлі буде виконана зовнішньою ізоляцією стін товщиною 16 см. Також для шумозахисту створені балкони різної форми із використанням шумозахисних панелей (Рис.3).

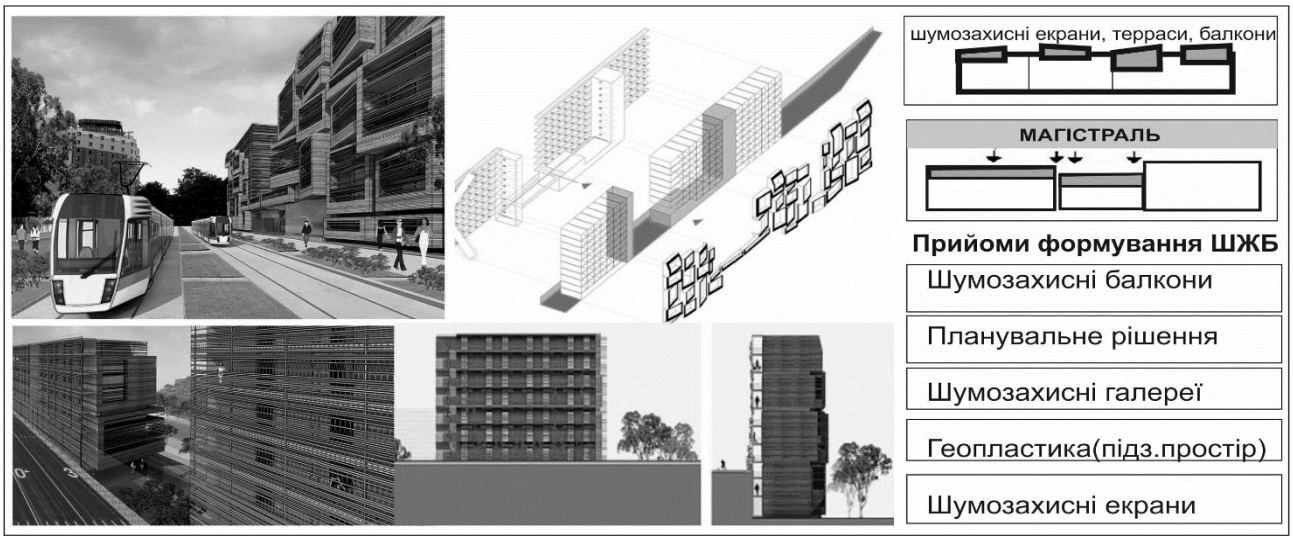


Рис. 3. Шумозахисна будівля гуртожитку, Франція

Аналіз практичного досвіду виявив, що разом з технічним прогресом, сучасна архітектура ШЖБ не тільки стрімко видозмінюється, але й формує новий архітектурний вигляд, створюючи комфортні умови для життя людей. Вже сьогодні можна побачити проекти, які відрізняються від звичних безликих багатоповерхівок – цікаві архітектурні прийоми, покращене планування квартир, використовуються сучасні шумозахисні прийоми, різноманітні технічні та містобудівні прийоми. До них слід віднести наступні:

- архітектурно-інженерні прийоми;
- архітектурно-планувальні прийоми;
- архітектурно-містобудівні прийоми.

До *архітектурно-інженерних прийомів* можна віднести такі засоби, як використання фасадних панелей, шумозахисних екранів та решіток, шумозахисних фасадів, шумозахисних матеріалів, опор, організація динамічних елементів (решітки, фасади та ін.), пластичних фрагментів поверхні огороджувальної оболонки (складчасті, сталактитові і ін.). Сюди слід також віднести штучне озеленення поверхонь (вертикальне та горизонтальне озеленення) (Рис.4).



Рис. 4. Прийоми формування шумозахисних житлових будинків.

Використання різних форм, кольору, матеріалів та ритму архітектурно-інженерних прийомів устаткування фасадів дозволяє створити цікаву архітектуру фасадів даних об’єктів, за рахунок шумозахисної фактури та текстури. Площинні або об'ємні фасадні шумозахисні елементи, надають будівлям унікальності та сучасності.

До *архітектурно-планувальних прийомів* слід віднести такі засоби, як організація шумозахисних просторів (нежитлові приміщення), горизонтальних

комунікацій (коридорів, галерей), курдонерів та зовнішніх або внутрішніх атріумів, створення проміжних рекреаційних просторів (балкони, тераси, еркери), організація криволінійного плану будівлі. Також часто використовується шумозахист за рахунок створення нежитловими перші поверхи будівель (Рис.4).

Розташування приміщень має бути виконане таким чином, щоб більш житлові кімнати знаходились подалі від шуму, а нежитлові (сходи, кухні, коридори тощо)– до джерела шуму або ближче до нього.

Балкони, тераси, еркери з озелененням забезпечують захист від інтенсивного шуму, що проникає в будівлю. Включення озеленення на штучних основах допомагає захистити приміщення від шуму, а також формує сучасний архітектурно-екологічний підхід до будівництва.

Створення внутрішніх двориків, курдонерів для боротьби з шумом допомагає зменшити рівень шуму в будівлях. Це може бути додатковим заходом зниження шуму в архітектурному плануванні та дизайні.

Організація перших поверхів нежитловими, теж допомагає віддалити житлові приміщення від джерела шуму.

До *архітектурно-містобудівних прийомів* слід віднести такі засоби як, розворот від магістралі , віддалення від магістралі, екранування ландшафтними групами, екранування шумозахисним екраном, екранування нежитловою будівлею (Рис.4).

Розворот від магістралі та віддалення від магістралі є одним із ефективним прийомів шумозахисту будівлі. За рахунок містобудівного рішення та архітектурно-планувального створюються можливість віддалення будівлі від джерела шуму, та відбивання його від основних фасадів. Це формує не тільки містобудівне рішення розташування будинку, але і його архітектурно-планувальні властивості.

Шумозахисні зелені насадження, ландшафтні групи повинні бути досить високими і протяжними та розташовуватися якомога ближче до джерела шуму. Вони формують навколишнє середовище і покращують мікрокліматичні характеристики будинку.

Екранування шумозахисним екраном зазвичай використовуються для зменшення звуку для захисту навколишнього середовища. Можливо використовувати як окремо стоячі так і в структурі будинку, як огородження подвір’я, внутрішнього дворику тощо.

Екранування нежитловою будівлею. Це етап архітектурно-містобудівного планування, який виконується перед плануванням дизайну ШЖБ. Зменшення шуму від джерела є ефективним лише тоді, коли будівля є одноповерховою або слід прийняти дворівневий проект будівлі, який би відповідав усім вимогам.

Перед джерелом шуму створюється будівля або споруда, яка буде захищати житловий будинок. Вона може буди як частиною комплексу, або стояти окремо.

Архітектура ШЖБ тільки робить перші кроки на шляху до нового рівня розвитку. Вже сьогодні можна побачити проекти, які відрізняються від звичних застарілих багатоповерхівок – цікаві рішення, покращене планування квартир, використовуються сучасні шумозахисні прийоми, які потребують подальшого більш детального дослідження.

Висновки.

1. Аналіз практичного досвіду виявити різні аспекти формування шумозахисних житлових споруд: екологічні, інженерні, планувальні, конструктивні та ін.

2. На основі аналізу практичного досвіду формування ШЖБ було виявлено наступні прийоми формування: архітектурно-планувальні, архітектурно-інженерні, архітектурно-містобудівні.

Список джерел

1. ДБН В.1.1-31:2013. Захист територій будинків і споруд від шуму. Київ, 2014. 54 с.

2. Екологія в архітектурі і містобудуванні: навч. посібник / С.П. Цигичко; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х: ХНАМГ, 2012. – 146 с.

3. Екологія міських систем: навч. посіб. Частина 1. / О.М. Климчик, А.П. Багмет, Є.М. Данкевич, С.І. Матковська, за ред. О.М. Климчик. – Житомир: Видавець О.О. Євенок, 2016. – 460 с.

4. Шумозахисні дома. — Режим доступа: https://studfile.net/preview/9877621/page:9/

5. 46 Noise-Proof Houses in Maastricht. — Режим доступу: https://st-ar.nl/46-solutions/

6. One Hyde Park. — Режим доступу: https://www.siderise.com/projects/one-hyde-park

7. Singh M. Noise Control in Buildings: Fundamental and Applications. - Narosa Publishing House Pvt. Ltd., New Delhi, 2014. – 172 p.

8. Sezgin E., Haluk K. Acoustic Properties of Bio-Materials: Investigation of Sound Absorption Properties of Industrial Tea-Leaf-Fiber Waste Materials Paperback. – LAP LAMBERT Academic Publishing , 2011. – 80 p.

9. Student apartment studios in Paris.— Режим доступу: https://www.archdaily.com/9442/student-apartment-studios-in-paris-ofis?ad_medium=gallery

10. Watson F.R. Sound-Proof Partitions; An Investigation of the Acoustic Properties of Various Building Materials, with Practical Applications.- HardPress Publishing, 2013. – 96 p.

Ph.D. **Veligotska Yuliia**, lecturer **Gordiienko Sergii**,
O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, Ukraine

MODERN METHODS OF BUILDING NOISEPROOF BUILDINGS

In this article the analyzes of formation of modern methods of noise-proof buildings is carried out. An analysis of modern trends in the formation of the architecture of noise-proof buildings and structures was carried out.

On the basis of modern experience, architectural and engineering methods, architectural and planning methods, and architectural and urban planning methods of the formation of noise-proof residential buildings and the means of their formation have been identified.

Architectural and engineering methods include such means as the use of facade panels, noise-proof screens and gratings, noise-proof facades, noise-proofing materials, supports, the organization of dynamic elements (grids, facades, etc.), plastic fragments of the surface of the enclosing shell (folded, stalactite and etc.). This should also include artificial landscaping of surfaces (vertical and horizontal landscaping).

Architectural and planning methods should include such means as the organization of noise-proof spaces (non-residential premises), horizontal communications (corridors, galleries), corridors and external or internal atriums, the creation of intermediate recreational spaces (balconies, terraces, bay windows), the organization of a curvilinear building plan. Noise protection is also often used due to the creation of non-residential first floors of buildings.

Architectural and town-planning methods should include such means as turning from the main road, moving away from the main road, shielding with landscape groups, shielding with a noise shield, shielding with a non-residential building.

Keywords: noise-proof houses; noise-proof facades; screens; panels; architectural methods of noise protection

REFERENCES

1. DBN V.1.1-31: 2013 «Zakhyst terytoriyi, budynkiv i sporud vid shumu» Kyiv, 2014. 54 p. {in Ukrainian}

2. Ekolohiya v arkhitekturi i mistobuduvanni: navch. posibnyk / S.P. Tsyhychko; Khark. nats. akad. mis′k. hosp-va. – KH: KHNAMH, 2012. – 146 s. {in Ukrainian}

3. Ekolohiya mis′kykh system: navch. posib. Chastyna 1. / O.M. Klymchyk, A.P. Bahmet, YE.M. Dankevych, S.I. Matkovs′ka, za red. O.M. Klymchyk. – Zhytomyr: Vydavets′ O.O. Yevenok, 2016. – 460 s. {in Ukrainian}

4. Shumozakhysni doma. — Rezhym dostupa: https://studfile.net/preview/9877621/page:9/{in Ukrainian}

5. 46 Noise-Proof Houses in Maastricht. — Rezhym dostupu: https://st-ar.nl/46-solutions/ {in English}

6. One Hyde Park. — Rezhym dostupu: https://www.siderise.com/projects/one-hyde-park {in English}

7. Singh M. Noise Control in Buildings: Fundamental and Applications. - Narosa Publishing House Pvt. Ltd., New Delhi, 2014. – 172 p. {in English}

8. Sezgin E., Haluk K. Acoustic Properties of Bio-Materials: Investigation of Sound Absorption Properties of Industrial Tea-Leaf-Fiber Waste Materials Paperback. – LAP LAMBERT Academic Publishing , 2011. – 80 p. {in English}

9. Student apartment studios in Paris.— Режим доступу: https://www.archdaily.com/9442/student-apartment-studios-in-paris-ofis?ad_medium=gallery{in English}

10. Watson F.R. Sound-Proof Partitions; An Investigation of the Acoustic Properties of Various Building Materials, with Practical Applications.- HardPress Publishing, 2013. – 96 p. {in English}

DOI: 10.32347/2076-815x.2023.84.51-63
УДК 911.37 (477.87)

к.т.н., доцент **Голик Й.М.,**
g.jolana@ukr.net, ORCID: 0000-0001-5135-0711,
Багрій Н.Ю., bagrij.n@ukr.net, ORCID: 0000-0003-4477-8239,
Вантюх Д.Е., dianavantyukh@gmail.com, ORCID: 0000-0002-6096-7016
Ужгородський національний університет

ВПЛИВ ЗАЙНЯТОСТІ НАСЕЛЕННЯ НА СТАБІЛІЗАЦІЮ СИСТЕМИ РОЗСЕЛЕННЯ ЗАКАРПАТТЯ У ПІСЛЯВОЄННИЙ ПЕРІОД ТА СУЧАСНІ ПЕРСПЕКТИВИ

Викладено історичні етапи становлення системи розселення Закарпаття та її взаємозв'язок із зайнятістю населення. Проаналізовано зміни системи розселення та народно-господарського комплексу Закарпаття в повоєнний період після Другої світової війни. Висвітлений вплив міграційних процесів. Наведені перспективи розселення регіону на сучасному етапі.

Ключові слова: зайнятість населення; система розселення; демографічний розвиток; народжуваність; чисельність населення.

Актуальність теми і постановка проблеми. Розселення, тобто розміщення населення в адміністративно-територіальних одиницях, є результатом впливу складного комплексу географічних, економічних, соціальних і демографічних факторів в конкретних соціально-історичних умовах. Сукупність цих факторів впливає на соціально-економічний розвиток суспільства та зумовлює особливості його розселення [3,7]. Теоретично, ці питання завжди пов'язані із певним спрощенням цього явища. Тим не менше, особливості розселення в залежності від розташування виробництва можуть бути представлені у вигляді сукупності соціально-економічних і демографічних процесів, які відбувались у два етапи: індустріалізація країни та розвиток науково-технічного прогресу [5].

Об'єктом дослідження є система розселення Закарпаття, зайнятість населення регіону.

Предмет дослідження. Навантаження і стабілізація системи розселення Закарпаття в післявоєнний період. Демографічний розвиток. Зміна форм системи розселення регіону.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Загалом дослідженням систем розселення на регіональному рівні та факторів, які на них впливають, займалися А. Доценко, М. Дністрянський, М. Паламарчук, Г. Заваріка, Л.

Заставецька та ін. Основні історичні аспекти, пов'язані з розселенням у Закарпатті, широко висвітлені у роботах Є.А. Балагурі, Т. Літераті Водночас, вплив різноманітних чинників на формування системи розселення регіону Закарпатської області вивчали Н.В. Ломпарт, М. Качайло, Н. Влах, О.В. Склярська.

Мета статті полягає у виявленні особливостей розселення на Закарпатті у взаємозв'язку з зайнятістю населення у період після Другої світової війни та його перспектив на сучасному етапі.

Виклад основного матеріалу. Населення є об'єктом і суб'єктом розвитку економіки, тому його розміщення суттєво залежить від економічного чинника, перш за все – від рівня розвитку та розташування виробництва. У свою чергу, від кількісних і якісних характеристик населення залежать демографічні процеси в суспільстві, які мають великий вплив на параметри трудового потенціалу та соціальні якості людей [2]. Демографічний розвиток Закарпаття з давніх часів здійснювався у відповідності із закономірностями і тенденціями, які склалися в області [1, 3, 10]. Характерною особливістю цих процесів є певне наростання чисельності населення у період 1980-2000 років, що є результатом періоду його тривалого розвитку. Водночас, на початку 21 ст. простежується певний спад, що пов'язано з активацією міграційних процесів та спадом народжуваності (табл.1) [4].

Таблиця 1.

Динаміка чисельності населення в Закарпатті

Роки / тис. осіб										
1979	1981	1986	1991	1996	2001	2006	2011	2016	2021	2022
1154	1173	1203	1253	1255	1255	1245	1251	1259	1244	1244

Відомо, що Закарпаття відноситься до щільно населених областей [3, 10]. Територія області складає 12,8 тис км^2, середня щільність населення у 1986 році становила 94,0 осіб/км^2, у 2021 році – зросла до 99,1 осіб/км^2. Загалом на сучасному етапі щільність населення області має широкі коливання і знаходиться в межах 38,3 – 122,8 особи/км^2. Середній показник щільності суттєво залежить від чисельності населення обласних центрів і міст обласного значення, де значно вищий рівень зайнятості, порівняно із сільською місцевістю. Так, наприклад, у 1986 р. населення найбільших обласних центрів Закарпаття Ужгорода і Мукачева складало 16,1 % населення області, водночас, у 2021 році 16,0 % населення складали вже мешканці трьох міст: Ужгорода, Мукачева, і Хуста. Це може свідчити про поступові позитивні зрушення щодо зайнятості і в сільській місцевості [9].

Загалом, дослідження співвідношення між сільським і міським населенням є важливим елементом аналізу демографічних чинників формування і трансформації розселення [2]. Сільська поселенська мережа Закарпаття доволі потужна й динамічна, вона є основою у структурі розселення Закарпатської області, характеризуючись позитивними тенденціями розвитку [4, 8]. Розміщення міського населення на Закарпатті не можна назвати «централізацією міського населення у містах», тут простежується тенденція рівномірного розвитку як міських, так і сільських поселень [4]. Водночас, подальший розвиток сільської місцевості сприятиме зміцненню низової ланки адміністративно-територіального устрою [10]

Закарпатська область на сьогоднішній день залишається регіоном із найменшим рівнем урбанізації в Україні. Рівень урбанізації в області зростав до 1989 р. (40,7 %), а потім спостерігалося його зменшення до 37,1 % в 2016 р., головним чином внаслідок переведення поселень категорії селищ міського типу у сільські [9]. Оскільки на момент написання статті знову було скасовано цей термін, показник рівню урбанізації теж зміниться.

Як відомо, розселення людей значною мірою залежить від умов топографічної зональності [5-7]. Природно-географічне середовище є постійно діючим і, зазвичай, вирішальним чинником системи розселення, адже і переважний тип зайнятості також багато в чому залежить від цього. Розміщення на території Закарпатської області двох тектонічних структур зумовило її поділ на гірську й рівнинну частини. Близько 80 % площі області займають Карпатські гори, а 20 % – Закарпатська низовина. Незважаючи на високу густоту населення на рівнині, її територіальні ресурси для розселення ще не вичерпані. Водночас, свої резерви щодо заселення має і гірська зона, хоча в умовах складного рельєфу витрати на будівництво тут різко збільшуються [9].

Загалом, система розселення є кращою у міжгірських долинах та улоговинах. На Закарпатській низовині поселення здебільшого компактні, а на пологих схилах гір – розсіяні з лінійною забудовою [6]. На 1000 км^2 гірської зони Закарпаття припадає приблизно 37 поселень, що в 12 разів менше, у порівнянні з низинними територіями. Тому щільність населення в гірських районах значно нижча, а в низинних і передгірських – вища. І якщо в гірській зоні середня щільність населення становить 62 особи на 1 км^2 , то в рівнинній сягає 208 особи на 1 км^2, тобто втричі більше [7]. В значній мірі це пов’язано зі складними природними умовами гірських районів з одного боку, та розвитком промислових підприємств на базі місцевих ресурсів у передгірських і низинних поселеннях [3].

Загалом, виділяють сприятливі та несприятливі природно-географічні чинники системи розселення Закарпатської області. До сприятливих відносять

помірний клімат; високий рівень забезпеченості водними ресурсами; лісові і природні рекреаційні ресурси. До несприятливих – гірський рельєф, сейсмічну активність, невисоку родючість ґрунтів, низьку забезпеченість земельними ресурсами, значну кількість несприятливих фізико-географічних процесів і явищ (зливи, зсуви, селі, ерозійні процеси, грози, лавини) тощо [6]. Водночас, гірська зона, незважаючи на складні природні умови, має потенціал для розселення за умови зміцнення економічної бази [7]. Окрім того, в наш час набирає обертів заробіток в онлайн-формі, тому гірські райони, а особливо ті, де розвинена туристична інфраструктура (наприклад лижні бази) зможуть стати домівкою для сотень осіб, які втратили житло в інших областях. На Закарпатті працює від 30 до 45 тис. спеціалістів ІТ-сфери. Це люди, які серед інших забезпечують роботу економіки і можуть працювати віддалено, в тому числі – і в гірських районах.

Впливають на систему розселення також демографічні процеси, такі як народжуваність і природний приріст, які залежать не тільки від особливостей вікової і статевої структури населення, але і його зайнятості [2, 5]. В Закарпатті після Другої світової війни спостерігався так званий «компенсаційний» період, який був доволі некоректним. Адже збільшення природного приросту у зв’язку із підвищенням рівня народжуваності і зменшенням смертності спостерігалося до 1960 року, а далі поступово картина почала змінюватися, тобто темпи природного приросту населення почали зменшуватися. В 1982 і 1983 рр. спостерігалося деяке підвищення народжуваності, але це явище було тимчасове. Проте вже в наступні роки народжуваність знову почала спадати, за рахунок чого чисельність населення на Закарпатті з 1989 до 2012р. скоротилася (з 1252 до 1250 тис. люд.) на -0,13% [4].

Зниження народжуваності, починаючи з другої половини ХХ ст., значною мірою було обумовлене підвищенням громадської активності жінок, зростанням їх культурного рівня і зайнятості. Якщо в 1970 році 78,9% жінок працездатного віку було зайнято в громадському виробництві, то у 1979 р. цей показник сягнув 88,6%. В подальші роки показники зайнятості жінок продовжували зростати, що пов’язано з посиленням ролі гендерної політики на сучасному етапі розвитку суспільства.

Досліджено, що в середині ХХ ст. народжуваність в значній мірі залежала ще і від належності батьків до відповідних соціальних груп населення. Наприклад, у 1975 році в Закарпатті 53,9% дітей народилися у жінок-службовців, 43,5% – у робітниць, з яких тільки 29,0% становили робітниці сільського господарства.

Як відомо, зміни в структурі населення впливають на склад і відтворення трудових ресурсів, які формуються із чоловіків віком 16-62 років, жінок – 16-60

років, а також осіб із інших вікових груп, зайнятих у народному господарстві. Оскільки із середини XX ст. спостерігався низький приріст числа жінок фертильного віку, це стало передумовою невисокого природного приросту, а також спровокувало низькі темпи приросту загальної чисельності населення області. Окрім того, сформувалася несприятлива вікова структура населення, у якій переважали люди похилого віку. Близькість кордонів і посилення міграційних процесів працездатних осіб викликали не тільки зниження питомої ваги працездатного населення, але і зменшення його абсолютної чисельності. Водночас, відтворення населення області характеризувалося поступовим зниженням питомої ваги дітей і підлітків та збільшенням частки осіб пенсійного віку. На сучасному етапі в області є тенденція до дисбалансу з переважанням осіб пенсійного віку та осіб жіночої статі, що зумовлює потребу зростання питомої ваги чоловіків в складі трудових ресурсів. Демографічна політика після війни має враховувати особливості населення регіону.

Міграція населення є одним із суттєвих компонентів демографічного процесу, який тісно пов'язана із військовим станом в державі, розвитком продуктивних сил та евакуацією підприємств із зони воєнних дій, відтворенням робочої сили, особливо її розподілом і перерозподілом, розселенням населення, урбанізацією регіону, соціальною мобільністю, вимушеним і природним рухом населення, його структурою і рухливістю. На даний час в Закарпатті спостерігаються всі види міграції населення. Сучасні та вже раніше сформовані існуючі міграційні проблеми можна об'єднати в наступні чотири основні групи:

1) перша група проблем міграції відноситься до підсистеми містобудівної системи «населення». Вони виникають в процесі вирішення протиріч між територіальними та віково-статевими рівнями створення і відтворення оптимальної чисельності населення;

2) друга група пов'язана із підсистемою «діяльність» чи, в іншому випадку, освіта, яка має безпосереднє відношення до формування основної властивості людини – працювати. Міграційні проблеми в цій підсистемі обумовлені територіальним перерозподілом робочої сили. Проблеми міграції, які виникають у зв'язку із необхідністю підвищення рівня освіти, співпадають із вимогами всебічного і гармонійного розвитку особистості;

3) третя група також відноситься до підсистеми містобудівної системи «діяльність». Вона пов'язана із вимогами ринку, територіально-галузевою пропорційністю розподілу кадрів, зацікавленістю працювати в тих місцях де спостерігаються проблеми в балансі працезабезпечення;

4) четверта група – це власні міграційні проблеми; проблеми, які зумовлені форсмажорними ситуаціями (до яких можна віднести, наприклад,

підрив дамби на Каховському водосховищі) та проблеми, які потребують теоретичного та праксеологічного дослідження;

Сутність міграції полягає в тому, щоб при зміні місця проживання розвивати основні напрями визначеності населення, зокрема, працевлаштування, адже, як відомо, людина мігрує за працею [9].

Зовнішня міграція населення Закарпаття відображає його місце в територіальному розподілі праці та в народногосподарському комплексі країни, рівні урбанізації краю. На масштаби міграції, її структуру і напрями мають вплив уже сформовані трудові та інші традиції місцевого населення, його адаптивність до певних типів трудової діяльності. Безумовно, на структуру і масштаби міграції в Закарпатті суттєво вплинула свого часу Друга світова війна, а нині – це вплив воєнних дій з боку росії.

Внутрішня міграція «село – місто» значною мірою пов'язана з технічним оснащенням сільськогосподарського виробництва, вивільненням працездатних осіб та переселенням їх у міста. Загалом, Закарпатський регіон у повоєнний період характеризувався доволі невисоким рівнем прибуття і вибуття населення у містах і селах. Територіальне сальдо міграції в Закарпатській області за міжпереписний період 1959–1970 рр. вказує на мінімальну величину механічного приросту міського населення – до 100 тис. осіб, у період 1991–2000 рр.– до 153 тис. осіб. З початку XXI ст. міграційні процеси міст і сіл Закарпаття радикально змінилися, що пов'язано з соціально-економічні відносинами в державі та близькістю до кордону з Європейським Союзом.

Механічний приріст міського населення суттєво залежить від об'ємів капіталовкладень та інвестицій в народне господарство. Зокрема, зростання механічного приросту міського населення за рахунок сільських мешканців у 1949–1970 рр. було результатом здійснення індустріалізації в Закарпатті, коли в обласних центрах активно зводили нові заводи і фабрики. Вже в 1959–1969 рр. спостерігалося певне сповільнення його темпу.

Водночас, подібна міграція «село-місто» призвела до скорочення сільського населення. Окрім того, у 1959-1979 рр. певну частку у міграційних процесів області становили також незворотні виїзди населення із сіл Закарпаття, пов'язані з безробіттям [8]. Внаслідок цього, в 70-ті роки XX ст. міграційні процеси відіграли основну роль у зниженні темпів приросту населення Закарпаття. Саме тоді спостерігалося від'ємне сальдо міграції із зниженням чисельності населення на 200 осіб природного приросту. В той же період з'явилася характерна для Закарпаття форма міграції, – це «відхідництво», або ж маятникова (сезонна) міграція – неорганізовані сезонні виїзди населення строком на 3-6 місяців на сільськогосподарські роботи, як

всередині країни, так і за її межі. «Відхідництво» і на сучасному етапі широко притаманне густонаселеним гірським районам Закарпаття [3].

Для вивчення причин міграційних процесів завжди враховувалася сукупність соціально-економічних, етнічних, традиційних та інших відносин, адаптивні характеристики населення, його трудові і виробничі традиції. При розгляді різних форм міграції, варто також враховувати рівень землезабезпеченості. Модель «землезабезпеченість – населення» спрощує діалектику руху розвитку населення і виключає багато негативних факторів, які зумовлюють посилення міграції в мирний час.

Що стосується сезонної міграції, вона не регулюється, носить стихійний характер, хоча в Закарпатті вона має глибокі традиції. Інтенсивність сезонної міграції дуже розвинута в таких районах Закарпаття, як Іршавському, Міжгірському, Рахівському, Тячівському, Хустському районах (за старим адміністративно-територіальним поділом) [9].

Вивчення проблеми і аналіз інтенсивності міграційних процесів Закарпаття дозволив виділити наступні найбільші міграційні осередки (серед яких, доречі, переважають гірські): Чумалівський, Зарічанський, Березівський, Синевирський, Середньоводянський. В цих осередках нараховується близько 3,92 тис. мігрантів. В умовах планової економіки одним з основних завдань було регулювання міграційних процесів. Для цього створювалися нові робочі місця, однак у багатьох випадках будівництво виробничих підприємств великих потужностей у гірських районах себе не виправдовувало. На сучасному етапі розвитку міграційних процесів (доковідний і довоєнний період) в області розширилися широта і географічний спектр міграції, яка становить вже понад 20 тис. осіб-мігрантів [9].

Отже, на Закарпатті склалися певні історичні традиції участі населення в міграції як фактору, який впливає на систему розселення, причому на кожному етапі розвитку суспільства вона була викликана різними причинами і мотивами. Сучасні міграційні процеси не є винятком.

Формування системи розселення Закарпаття в сучасних умовах тісно пов’язане також із вирішенням народногосподарських завдань комплексного розвитку області. Питання розвитку і формування системи розселення, розвиток окремих поселень мають особливо важливе значення в сучасних умовах. Вивчення цього питання дасть змогу побудувати сценарій формування системи розселення і виявити його пріоритети на сучасному етапі у післявоєнний період.

У вивченні розселення в Закарпатті другої половини ХХ століття можна виділити декілька етапів:

1) 50-і роки і перша половина 60-х рр. – вивчалися проблеми повної зайнятості населення; поселення при цьому розглядалися як незалежні одне від одного утворення;

2) друга половина 60-х і початок 70-х років – вивчалися проблеми розвитку міських і сільських поселень;

3) середина 70-х і 90-х рр. – період стагнації, але разом із тим вивчалися проблеми розвитку системи розселення в нових економічних відносинах. Зокрема, у 80-х роках ХХ ст. було започатковано новий етап у містобудівному проектуванні – проектування систем поселень. Центральним був «Проект районного планування групи адміністративних районів». Головне його завдання полягало у визначенні шляхів розвитку Львівської агломерації. Основною метою даного документу було виявлення масштабів розвитку центру системи розселення міста Львова, визначення орієнтовного числа напрямів територіального розвитку міст, селищ міського типу, сільських поселень.

4) 2000 - 2022 рр. – формування і розробка генеральних планів поселень, розробка проектів районного планування, де визначалися можливості, мета і завдання різних поселень. Цей період характеризується створенням проектів районного планування згідно з новою політикою адміністративного поділу території держави. Проектні роботи надавали інформацію про параметри і характеристики міських і сільських поселень, а також основні напрямки і перспективи освоєння міжпоселенних територій, культурно-побутової та інженерно-технічної інфраструктури, охорони навколишнього середовища.

5) З лютого 2022 р. – вивчення проблем, пов’язаних зі зміною в системі розселення у зв’язку із війною на території України. Переосмислення і формування системи розселення і окремих поселень на території Закарпаття. Адаптація вимушено переміщених підприємств, їх формування і проблеми.

Кожне поселення в системі розселення є місцем життєдіяльності певної кількості і складу осіб певної зайнятості. Тому важливе значення має не тільки кількість поселень на території, але і їх величина та людність. Розселення – це, насамперед, демографічна проблема. Структура мережі поселень залежить від чисельності населення, яке проживає на території, від його перерозподілу, який виник з часом, від причин у зв’язку із непередбачуваними обставинами [2].

До початку Другої світової війни в результаті історичних особливостей і природних умов мережа міських поселень на території області була представлена в основному малими містами і селами . В перші післявоєнні роки статус міського поселення отримав Чоп. В ті часи в системі розселення західного регіону Карпат, відповідно до адміністративного поділу, було одне крупне місто – Львів, одне велике місто – Чернівці, і одне середнє місто – Івано-Франківськ. В період від 60-70-х рр. ХХ ст. збільшувався ріст обласних

центрів, внаслідок чого Ужгород потрапив у групу середніх міст системи розселення. Пізніше до даної групи увійшло і місто Мукачево.

Період 70-80рр. характеризувався створенням значної кількості робочих місць у містах. Причому приріст місць прикладання праці в той період значно випереджав приріст трудових ресурсів. Це призвело до посилення впливу міст на навколишнє середовище, інтенсивного розвитку трудових зв'язків між різними поселеннями, зростанням маятникової міграції, що сприяло формуванню урбанізованих зон та локальних систем розселення [3].

В період 1979 – 1986 рр. спостерігалася стабільність приросту населення в містах з чисельністю населення 50 тис. осіб і більше (табл. 2).

Таблиця 2.

Динаміка чисельності населення Закарпаття (1959-1086 рр.)

Місто	Роки / кількість осіб			
	1959	1970	1979	1986
Ужгород	47000	65000	91000	108000
Мукачево	46000	57000	72000	86000

Окрім того, в період з 1959–1985 рр. в області спостерігалося розширення мережі міських поселень (табл. 3). В той же час були створені передумови для укріплення і розвитку малих і середніх міст, адже підприємства, які здавалися в експлуатацію, були розміщені саме там.

Таблиця 3.

Динаміка ємкості міського населення Закарпаття (1959-1986 рр.)

Показник	Роки				
	1959	1970	1979	1981	1986
Ємкість міського населення, %	29	30	38	38	41

На сучасному етапі удосконалення територіальної організації розселення в Закарпатській області передбачає дві складові: а) вдосконалення сільських поселень, що включає в себе фінансову підтримку, збереження та розвиток малих сільських поселень, покращення життєвого рівня сільського населення, розвиток інфраструктури; б) удосконалення міських поселень: зміна статусу селищ міського типу на категорію міст; зміцнення економічної бази малих міст; розвиток найбільших міст, таких як Ужгород, Мукачево та Хуст [10].

Наразі в області перебуває близько 380 тис. внутрішньо переміщених осіб, тому ключовим напрямком є реконструкція середньо- та довгострокового житла, попит на яке дедалі зростатиме. На території закарпатських ОТГ вже виділено близько 500 ділянок для розміщення блокових міні-будинків, у яких

проживатимуть вимушені переселенці, а в найбільшому обласному центрі Ужгорода триває будівництво житлових комплексів на 23 тисячі квартир різної квадратури.

Таким чином, у Закарпатській області відбуваються глибокі соціальні перетворення, що характеризуються трансформацією соціальної інфраструктури поселень, істотними змінами зайнятості населення, виникненням регіональних ринків праці, змінами соціальних потреб, посиленням соціальних загроз і викликів, зниженням рівня та якості життя населення. Безробіття в свою чергу спричиняє трудову міграцію мешканців Закарпатської області [8, 9].

Висновки та пропозиції. На сучасному етапі удосконаленню системи розселення в Закарпатті будуть сприяти розвиток соціальної, інженерної та транспортної інфраструктури поселень, формування і розширення точок прикладання праці, створення умов для розвитку функціональних та комфортних структур в поселеннях, сприяння підвищенню рівня урбанізації в системі розселення. В час після війни мають пройти якісно нові зміни в розміщенні виробничих підприємств і розселення. Ці зміни мають сприяти інтенсифікації і адаптації виробництва в регіоні, прискоренню соціально-економічного розвитку в умовах, які склалися. Актуальними є питання регулювання розселення та управління зростанням поселень, які мають здійснюватися в межах системи розселення. Особливо це відноситься до локальних його систем.

В даний час простежуються зміни в локальних системах розселення регіону у зв’язку з війною. У післявоєнний період розвиток систем розселення має підпорядковуватися принципу удосконалення і зрівноваження мережі поселень та формуванню єдиної зрівноваженої системи розселення Закарпаття. При цьому загальною метою для системи розселення Закарпаття є взаємопов’язаний, узгоджений і комплексний розвиток усіх міських і сільських поселень. Раціональна територіальна організація об’єктів виробництва, соціальної, інженерної та транспортної інфраструктури дасть можливість упорядкувати локальні системи, які є антропогенно і техногенно перевантаженими внаслідок стихійного переміщення людей, спричиненого війною.

Наукове переосмислення проблем формування системи розселення розкриває складну природу сприйняття людиною часу, яким вона володіє. На це сприйняття впливає великий комплекс факторів, тому будь-яке теоретичне посилання і дослідження соціальної інфраструктури тільки наближено розкриває справжні механізми соціальних явищ.

Список літератури

1. Балагурі Є.А. та інші. Історія Ужгорода. Ужгород: «Карпати», 1993. 220с.
2. Білоконь Ю.М. Проблеми містобудівного розвитку територій: навч. посібник. К.: Укрархбудінформ, 2001. 150 с.
3. Голик Й.М. Містобудівний розвиток Ужгорода в системі регіонального розселення: Автореф. дис… канд. техн. наук.: 05.23.20 / Й. М. Голик; Київ. нац. ун-т буд-ва і архіт. - К., 2004. - 19 с. - укр. http://irbis-nbuv.gov.ua/publ/REF-0000239701
4. Голик Й.М., Несух М.М. Особливості розвитку системи розселення на Закарпатті. Містобудування та територіальне планування. 2016. Вип. 60. С. 87-91. http://nbuv.gov.ua/UJRN/MTP_2016_60_12
5. Демин М.М. Управление развитием градостроительных систем. – К.; «Будівельник» 1991. 181 с.
6. Качайло М., Влах М. Чинники і напрямки трансформації системи розселення регіону у сучасних умовах (на прикладі Закарпатської області). *Економічна та соціальна географія. Наукові записки*. 2017. № 2. С. 40-45.
7. Качайло М. Особливості впливу природно-географічних чинників на формування системи розселення Закарпатської області. *Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. РОЗДІЛ ІІ. Економічна і соціальна географія*. 2017. Т. 9 (358). С.47-52.
8. Ломпарт Н.В. Територіальна організація розселення Закарпатської області та тенденції її трансформації. *Науковий вісник Ужгородського університету : Серія: Географія. Землеустрій. Природокористування.* Ужгород: Говерла, 2013. Вип. 2. С. 73–79. https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/1254
9. Регіональна стратегія розвитку Закарпатської області на період 2021 – 2027 років [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://carpathia.gov.ua/storage/app/sites/21/Economics/201001-1840p.pdf
10. Склярська О.І. Сільське розселення як чинник адміністративно-територіальних змін (на прикладі Закарпатської і Чернівецької областей). *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. 2022. Вип. 38. С. 20-28. DOI: https://doi.org/10.26565/1992-4224-2022-38-02

PhD, associate professor **Jolana Holyk**,
Senior lecturer **Nataliia Bagrij,**
PhD student **Diana Vantyukh,**
Uzhhorod National University

INFLUENCE OF POPULATION EMPLOYMENT ON THE STABILIZATION OF THE SETTLEMENT SYSTEM OF TRANSCARPATIA IN THE POST-WAR PERIOD AND CURRENT PERSPECTIVES

Displacement is the result of the influence of a complex set of factors, among which the leading place is occupied by the employment characteristics of the population region The purpose of the article is to reveal the features of resettlement in Transcarpathian region in the post- war period after the Second World War and its prospects at the present stage. The population is an object and subject of economic progress and its location depends significantly on the level of development and location of production. In general, Transcarpathia is a densely populated region.

Density fluctuations are within 38.3 122.8 people/ km². The settlement of people largely depends on the conditions of topographic zoning. A high population density is observed on the plain. The population density in mountainous areas is much lower. To a large extent, this is due to the special natural conditions of mountainous regions on the one hand and the development of industrial enterprises based on local resources in lowland settlements on the other. The mountain zone has the potential for resettlement, provided the economic base is strengthened and the remote employment of the population is organized. In Transcarpathia, after the Second World War, an increase in natural growth was observed in connection with an increase in the birth rate and a decrease in mortality. However, starting in the second half of the 20th century. The decline in the birth rate was due to the increased level of employment among women. The closeness of the borders and the strengthening of the migration processes of able-bodied people caused a decrease in the specific weight of the able-bodied population and a decrease in its absolute number. At the same time, the reproduction of the region's population was characterized by a gradual decrease in the specific weight of children and adolescents. The period of the 1970s–1980s was characterized by the creation of a significant number of places of employment in cities. In that period, the growth of places of employment significantly outstripped the growth of labour resources. This led to the development of labour relations between settlements and the growth of pendulum migration, which contributed to the formation of urbanized zones and local settlement systems. Further improvement of the resettlement system in Transcarpathia will contribute to the development of the social, engineering and transport infrastructure of settlements; formation and expansion of labour application points, creation of conditions for development, promotion of increasing the level of urbanization in the settlement system. In the post-war period, stabilization of the resettlement system should be subject to the principle of improving existing settlements. Rational territorial organization of production facilities will make it possible to organize settlements overloaded by natural displacement of people.

Key words: employment people; settlement system; demographic development; birth rate; population size.

REFERENCES

1. Balahuri YE.A. ta inshi. Istoriia Uzhhoroda. Uzhhorod: «Karpaty», 1993. 220s. {in Ukrainian}

2. Bilokon YU.M. Problemy mistobudivnoho rozvytku terytorii: navch. posibnyk. K.: Ukrarkhbudinform, 2001. 150 s. {in Ukrainian}

3. Holyk Y.M. Mistobudivnyi rozvytok Uzhhoroda v systemi rehionalnoho rozselennia: Avtoref. dys… kand. tekhn. nauk.: 05.23.20 / Y. M. Holyk; Kyiv. nats.

un-t bud-va i arkhit. - K., 2004. - 19 c. - ukp. http://irbis-nbuv.gov.ua/publ/REF-0000239701 {in Ukrainian}

4. Holyk Y.M., Nesukh M.M. Osoblyvosti rozvytku systemy rozselennia na Zakarpatti. Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia. 2016. Vyp. 60. S. 87-91. http://nbuv.gov.ua/UJRN/MTP_2016_60_12 {in Ukrainian}

5. Demyn M.M. Upravlenye razvytyem hradostroytelnыkh system. – K.; «Budivelnyk» 1991. 181 s. {in Ukrainian}

6. Kachailo M., Vlakh M. Chynnyky i napriamky transformatsii systemy rozselennia rehionu u suchasnykh umovakh (na prykladi Zakarpatskoi oblasti). Ekonomichna ta sotsialna heohrafiia. Naukovi zapysky. 2017. № 2. S. 40-45. {in Ukrainian}

7. Kachailo M. Osoblyvosti vplyvu pryrodno-heohrafichnykh chynnykiv na formuvannia systemy rozselennia Zakarpatskoi oblasti. Naukovyi visnyk Skhidnoievropeiskoho natsionalnoho universytetu imeni Lesi Ukrainky. ROZDIL II. Ekonomichna i sotsialna heohrafiia. 2017. T. 9 (358). S.47-52. {in Ukrainian}

8. Lompart N.V. Terytorialna orhanizatsiia rozselennia Zakarpatskoi oblasti ta tendentsii yii transformatsii. Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho universytetu : Seriia: Heohrafiia. Zemleustrii. Pryrodokorystuvannia. Uzhhorod: Hoverla, 2013. Vyp. 2. S. 73–79. https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/1254 {in Ukrainian}

9. Rehionalna stratehiia rozvytku Zakarpatskoi oblasti na period 2021 – 2027 rokiv [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: https://carpathia.gov.ua/storage/app/sites/21/Economics/201001-1840p.pdf {in Ukrainian}

10. Skliarska O.I. Rural settlement as a factor of administrative and territorial changes (on the example of Zakarpattia and Chernivtsi regions). Man and Environment. Issues of Neoecology. 2022. (38), P. 20-28. https://doi.org/10.26565/1992-4224-2022-38-02 {in Ukrainian}

DOI: 10.32347/2076-815x.2023.84.64-131
УДК 711.2:711.4.01

Дюжев С.А.,
sdyuzhev@gmail.com, ORCID:0000-0003-0218-1231,
Інститут архітектурного менеджменту, м. Київ

ГЕНЕРАЛЬНЕ СТРАТЕГІЧНЕ МІСТОБУДІВНЕ ПЛАНУВАННЯ ТА ПРОБЛЕМИ ПЛАНУВАЛЬНОГО УПРАВЛІННЯ РОЗСЕЛЕННЯМ

(частина друга: проблеми, перешкоди щодо їх розв'язання, актуальні завдання та технологічні вимоги до змісту містобудівної документації)

У другій частині цієї статті, на основі інформації Департаменту архітектури і містобудування КМДА стосовно розгляду наших зауважень та пропозицій до рішень так званого проєкту Генерального плану м. Києва до 2025 (2040) року, було визначено не тільки широке коло і масштаб містобудівних проблем стратегічного генерального планування (див. також першу частину статті), а й традиційні світоглядні та методологічні перешкоди на шляху до їх адекватного розв'язання. Серед них: відсутність розуміння та розрізнення фізичної агломерації (метрополісу) як реального, давно існуючого ландшафтного ареалу розселення, і завдань та методів територіального управління таким цілісним містобудівним об'єктом, до того ж із збереженням штучно визначеного адміністративно-територіального розмежування Києва та Київської області, тоді як давно назріла потреба (у т.ч. на підставі вимог ЦЗ) у розробці єдиного містобудівного документу стратегічного генерального планування усієї агломерації (метрополісу); нерозуміння ролі і значення різного роду "концепцій" та "стратегій", які є, у ліпшому випадку, попередніми аналітико-оцінювальними ("робочими") розробками, що не можуть підміняти зміст стратегічних містобудівних рішень Генерального плану, який розробляється та коригується встановленим порядком; оперування виключно лінійними розрахунками демографічних прогнозів ("наукове ворожіння") без встановлення можливих діапазонів соціально-демографічної і функціонально-просторової ємності сформованих, тих що формуються чи трансформуються цілісних фрагментів міського середовища; ігнорування стратегічних напрямів високотехнологічної реіндустріалізації країни та міст, ефективного використання,збереження та модернізації широкого спектру виробничих територій; здійснення житлової забудови виключно з метою одержання швидкого комерційного зиску з ігноруванням ресурсно-ландшафтної основи, культурно-історичної та природної спадщини міста, а також – декларованих цілей "сталого розвитку", створення "комфортного середовища" і досягнення "європейських стандартів" мешкання; перетворення розробки "Стратегічної

екологічної оцінки" і "Історико-архітектурного", "Історико-містобудівного" опорних планів у пусту формальність, що "підшиваються" до (після) вже прийнятих (почасти корупційних) проєктних рішень, як обтяжливе "навантаження" – без будь-якого впливу на якість, обґрунтованість та доцільність таких рішень; масова розробка детальних планів територій з грубим порушенням містобудівних рішень чинного Генерального плану міста і правових норм містобудівного, земельного і природоохоронного законодавства, положень більшості ДБН; одночасно парадоксальна невідповідність (та змістовне погіршення у останні роки) низки правових норм містобудівного і земельного законодавства, положень (особливо – тезаурусу) ДБН "Планування і забудова територій" (версія 2019р.) завданням подолання кризи містобудування і сучасним теоретико-методологічним вимогам щодо реорганізації (відновлення) культурно-цивілізаційних (технологічних) засад та нормативної бази існування та трансформації сфери архітектурно-містобудівної діяльності та її базової складової – комплексу стратегічних розробок щодо містобудівного планування, проєктування та регулювання дійсності розселення.

На основі розглянутого наукового та практичного досвіду вирішення відзначеного корпусу містобудівних проблем, встановлено підходи та напрями удосконалення арсеналу методів дослідження динаміки, причин і засобів переборювання кризових станів містобудівних феноменів розселення, відновлення професійної культури планувального управління. За результатами проведеного двоетапного тематичного дослідження запропоновано блок містобудівних розробок (які не можуть підмінювати одна одну чи редукувати до одної) щодо комплексу рішень безперервного планувального управління, моніторингу та відповідного скоординованого землекористування, а також – блок періодичного супроводу прийняття містобудівних рішень та організаційно-управлінських моделей впровадження (реалізації) генеральних рішень стратегічного планувального управління.

Ключові слова: генеральне стратегічне планування; містобудівне планування, проєктування, регулювання; світоглядні та методологічні перешкоди; технологічний базис планувального управління; блок містобудівних розробок рішень безперервного планувального управління; блок періодичного прийняття генеральних містобудівних рішень та оргуправлінських моделей щодо їхнього впровадження.

У продовження розгляду тематичної проблематики, поданої у першій частині дослідження [1] проаналізуємо, перш за все, наш додатковий коментар

до інформації КО "Інститут генерального плану м. Києва" щодо опрацювання зауважень і пропозицій (фактично відповіді авторів проєкту, що надалі подані в цитатах) до оприлюдненого проекту Генерального плану міста Києва (вх. Департаменту містобудування та архітектури від 28.04.2020 № 055/Д-243), яка викладена за підписом начальника Управління генерального плану міста від 17.06.2020 № 312-775.

Об’єм, повнота та стиль і характер опрацювання, спосіб аргументування відповідей на зауваження і пропозиції не є задовільними, потребують додаткового коментування (відповідно до пунктів інформаційної порівняльної таблиці, що далі цитуються); а також ці відповіді демонструють глибину проблем та багатогранність перешкод, притаманних "сучасному містобудівному мисленню", що й потребує нижче розгорнутого додаткового розгляду (у форматі "заочної дискусії") змісту окремих пунктів нашого дискурсу. Отже звертаємося до попунктного розгляду змісту порівняльної таблиці.

п. 1. Цитата: *"Генеральний план міста Києва до 2020 року не враховує сучасні актуальні дані державної статистики за основними показниками. Чисельність населення в межах міста фактично більш ніж на 400 тисяч осіб перевищує прогнози Генплану на 2020 рік. Це ж стосується кількості автомобілів, споживання електро- та теплоресурсів та інших основних техніко-економічних показників генерального плану".*

Спочатку про чисельність населення. Річ навіть не у тім, що перевищення населення від прогнозного (що видно із даних таблиці 1.2 "Основних положень" проекту, що розглядається) не 400 тис. осіб, а 250 тис. осіб. Як показує досвід та історія розробок будь-яких генеральних планів міст такі розбіжності неминучі, як при встановленні директивних показників раніше, так й при інерційних розрахунках нині. Як тоді, 20 років тому, так й в наш час прогнози, за розробку яких брався Інститут демографічних та соціальних досліджень НАН України наперед будуть не точні, тим більше в умовах нерегульованих міграційних процесів і коливань у показниках соціально-економічного (фактично – кризового) стану України й окремих регіонів. З цим пов'язаний гіпертрофоване зростання рівня автомобілізації населення на тлі деградації, що посилюється, інженерно-транспортної інфраструктури міста ("немає грошей").

Зрозуміло, що й прогнози даного проекту не справдяться вже через 10 років, а то й раніше, тим більш, що немає саме об'єктивних статистичних даних в умовах відсутності повноцінного перепису населення. Не випадково, що у п. 4.7 ДБН Б.1.1-15:2012 ("Склад та зміст генерального плану населеного пункту") говориться:"... Розрахункові показники генерального плану, що базуються на

демографічному, соціально-економічному прогнозах, є орієнтовними". Тому стратегічні планувальні рішення (в аспекті демографічних показників) мають базуватися на характеристиках соціально-демографічної і функціонально-просторової ємності сформованих, тих, що формуються чи трансформуються, цілісних планувальних фрагментах міського середовища Київського ареалу розселення. І це завдання не Інституту демографії, а містобудівної науки й практики.

Цитата: *"Крім того, згідно з чинним законодавством приєднання 60 тис. га прилеглих територій з населеними пунктами можливо тільки на підставі референдумів. В даний час прилеглі до Києва територіальні громади створили асоціацію "Київська агломерація", яка розвивається на "засадах" добровільності та співробітництва".*

Автори проєкту вкотре плутають реальну фізичну Київську агломерацію (метрополію), що існує й розвивається вже більше 80-ти років та питання організації ефективного управління даним цілісним феноменом розселення, завдання розроблення містобудівної (стратегічної) документації щодо розвитку такої метрополії та питання реалізації планувальних стратегічних рішень ("приєднання" чи ні, "асоціація добровільна" чи взаємонеобхідна). Без стратегічно (на засадах сучасної містобудівної теорії) обґрунтованої і прозорої планувальної перспективи (узгодженого містобудівного документа для метрополії) ніякої "добровільної" (наосліп) асоціації не буде. Автори ж не розглядали навіть можливості розробки приміської зони Києва, знову зберігаючи роз'єднувальну "стіну" між містом та областю (вочевидь за побажаннями чиновників, що дбають тільки про свої інтереси). Хоча в завданні на розробку "нового генплану до 2025" йдеться і про приміську зону. Чи завдання в черговий раз переписане(?)

Як авторитетно стверджує Є.Н. Перцик, формування високо концентрованих згустків взаємозв’язаного розселення відображає [об’єктивний] процес зростання і концентрації виробничих сил, посилення контрастності розселення, зосередження багатьох видів діяльності у найбільш ефективних для їхнього розвитку ареалах. Автономне місто не відповідає масштабам та інтенсивності цього процесу, що потребує більш широкої територіальної бази. Межі агломерації рухливі у часі завдяки зміні найважливішого параметру агломерації – дальності щоденних пересувань від місць проживання до місць прикладання праці. Тому не місто, а міська агломерація має стати на даному етапі розвитку розселення головною ланкою мережі [ареалів] розселення країни, головною одиницею статистичного обліку, планування, проєктування та управління [2, с.36,37]. І як красномовно писав М.М. Моїсеєв виникнення мегалополісів [груп агломерацій] – природне явище,

результат самоорганізації суспільства, подібно (так як) муравлища, що виникають силою самоорганізації живого світу. Ріст мегалополісів визначається об'єктивними законами – необхідністю безперервного науково-технічного прогресу і прагненням до мінімізації витрат праці, зв'язку, переміщення людей, концентрації інтелектуальних зусиль. Мегалополіси будуть зростати, але фундаментальне значення має обмеження їх антиекологічних властивостей, визначення рис, меж, які переступати не можна (цит. по [3, с.32]). Не випадково Г. Леман ще у 1955 р. пропонував усю планувальну роботу позначати терміном "планування розселення", що ні під яким оглядом не обмежується значенням"селище" чи подібних часткових форм, коли під терміном "розселення" (за Б.І. Розмарином) розуміється усяке групування місць людського життя. Планування розселення мало обмежується будь-якими порогами – це вже питання техніки виконання плану, його деталізації та масштабу [4, с.30,31]. Тому актуальним є висновок (який відображає аналіз досвіду управління у високо урбанізованих країнах) стосовно того, що сучасне місто страждає від децентралізації влади, йому бракує політичних структур, які були б спроможними використовуватися для вирішення проблем усього метрополісу як єдиного цілого, бо проблеми міста – це проблеми усього суспільства, місто стає своєрідним стоком, де концентруються проблеми, що не можуть бути вирішені в його межах. Розосереджуване право діяти має бути замінено централізованою здібністю діяти [адекватно] (за Е.С. Бенфілдом і Дж.К. Вилсоном) [5, с.138,139]. До подібного висновку приходить у своєму огляді В. Костін ("Дзеркало тижня" № 9 від 28 лютого 1999 р., с.15), який пише: нинішнє місто, що було колись накопичувачем благ цивілізації, розцінюють за кордоном як джерело небезпечного забруднення, труднощів, пов'язаних із "даровою" втратою часу, сегрегацією та стресом. Спресувальна щільність міського населення супроводжується руйнуванням самої містоутворюючої будови – традиційні функції, зібрані раніше у компактний "кулак", розкидаються по зонах, мережі швидкісного транспорту розривають місто на частини, історичні квартали "розмиваються" внаслідок спекулятивних маніпуляцій з нерухомістю або у зв'язку з деградацією перенаселених районів. Право власності, основа містобудівного свавілля, стає могильником демократизації [глибинно обгрунтованої реконструкції].

Існує досвід вирішення подібних проблем – наприклад політика "нових міст" у Франції, що передбачає розвиток передмість агломерацій зі створенням їхніх об'єднань та "надкомунального" управлінського органу – "синдикату агломерації" для переулаштування території, який користується особливим юридичним і фінансовим статусом, коли держава стимулює потрібну

спрямованість регіонального розвитку секторів (зон) агломерацій [6, с.346,348]. Містобудівна політика Канади має відносно широкі можливості адміністративного регулювання у питаннях розміщення житлового фонду, регулювання міграційних процесів, розвитку транспорту. Законодавчою основою подібної свободи дій державних служб стало земельне законодавство, яке заборонило приватну власність на землю в межах міських територій й орієнтоване на орендні форми землеволодіння. Тому в Канаді значно розширені можливості міських муніципалітетів здійснювати у країні більш ефективні планувальні перетворення забудови міст і прилеглих територій [7, с.5]. Тут ми відстаємо майже на півстоліття. У Франції, на приклад, для урахування міської динаміки Національний інститут статистичних та економічних досліджень (INSEE) використовує поняття "міський ареал", яке ґрунтується на міграційних пересуваннях житло-робота чи на "човниковій міграції", що також визначається термінами: періурбанізація, субурбанізація, рурбанізація, ексурбанізація – феномен розповсюдження проживання і діяльності у прикордонних зонах міста, територій, що тяжіють до урбанізованого центру, й що визначається часткою активного населення, яке працює у центрі. INSEE встановив поріг залежності 40% [8, с.40].

п. 2. Цитата: *"Київською міською радою було ухвалено рішення від 18.09.2008 №262/ 262 "Про розробку нового Генерального плану розвитку міста Києва та його приміської зони до 2025 року". Це рішення було ухвалено Київрадою на виконання Указу Президента України від 25 лютого 2008 року №157/2008, яким Кабінетові Міністрів України, Київській міській державній адміністрації було доручено вжити в установленому порядку невідкладних заходів щодо перегляду Генерального плану міста Києва та проєкту планування його приміської зони на період до 2020 року з метою визначення територій, що мають особливу історико-культурну цінність, історичних ареалів міста та встановлення режиму використання цих територій. При цьому Київська міська рада доручила... вирішити відповідні питання щодо забезпечення розроблення нового Генерального плану міста ..."*

Дивує, як легко (вочевидь за звичкою, приймати протиправні рішення на догоду лише чиїмсь інтересам) перекручено зміст Указу Президента і про "установлений порядок", і про "невідкладні заходи", й головне, про "мету перегляду". Вже тоді було ясно: "новий генеральний план" мав би стати псевдо-законним "прикриттям" масштабного земельного дерибану, який почався (і апогей якого припадає на 2007р). Й до цього часу владні чиновники посилаються на Указ Президента, взагалі приховуючи його справжній смисл.

А схвалення Київською міською радою Концепції стратегічного розвитку міста Києва як першої стадії розробки Генерального плану міста Києва та його

приміської зони до 2025 (певний проміжний продукт стосовно намірів влади) не додає законності цій витівці щодо "нового генерального плану". Визнаючи, що Законом України "Про регулювання містобудівної діяльності" встановлено безстроковий статус генеральних планів, випускають положення закону, що цей статус мають і чинні (затверджені) генеральні плани. Тому відповідно до даного закону (так само як і відповідно до попереднього законодавства) необхідні (доказово обґрунтовані) зміни до чинного Генерального плану м. Києва мають чи повинні вноситися на основі моніторингу реалізації (та порушень) його планувальних рішень, у т.ч. з коригуванням техніко-економічних показників (бажано із залученням результатів наукових досліджень і рекомендації незалежних експертів).

п. 3. Цитата: *"Згідно з державними нормами, чинними в період з 1997 року до 2012 року "Концепція" була першою обов'язковою стадією генеральних планів найкрупніших та крупних міст".*

Знову – справа не у самій розробці з назвою "Концепція", а у дотримані нормативноправових вимог до її змісту. До речі обов'язковість (як основа) для розробки генеральних планів міст торкалася саме Концепції соціально-економічного розвитку, а також стосовно внесення змін у чинні генеральні плани міст. "Стратегії" і "Концепції" для Києва навмисно ігнорують фундаментальні закономірності розвитку Києва та життєві інтереси його територіальної громади.

Цитата: *"Урахування інвестиційних намірів власників та користувачів земельних ділянок та об'єктів нерухомого майна передбачено законодавством України та державними будівельними нормами".*

Отут якраз і є "розгадка", чий інтерес домінує у спробах підмінити чинний Генеральний план Києва яким-небудь "новим". Масштабний земельний дерибан і масова незаконна забудова Києва й є наслідком такого безпринципного "урахування інвестиційних намірів". Урахування таких намірів як і значно більшого кола факторів та цінностей існування й розвитку міста, поза сумнівом. Є необхідним, проте на базі відповідних методик аналізу, оцінки та прогнозування кількісних і якісних змін стану міського середовища. А про це автори навіть і не замислюються ("немає у завданні").

Цитата: *"Викликали супротив населення рішення Генплану-2020 щодо будівництва багатоповерхових житлових масивів за рахунок знесення міських садово-дачних районів. Внаслідок розміщення будівництва в існуючій міській межі потребували перегляду ряду рішень Генплану-2020 щодо трасування міських магістралей та інше".*

Трохи історії. У свій час ділянки для садових товариств надавалися у тимчасове користування на 15-20 років без права капітальної забудови поки

виникнуть можливості для ефективнішого використання даних територій. У часи поспішної недалекоглядної приватизації садових ділянок (які мали й чиновники різних рангів) був запущений механізм хаотичної (у т.ч. капітальної) забудови та зміни функціонального призначення без будь-якого розвитку вулично-дорожньої та інженерної інфраструктури. Здійснюється й багатоповерхова житлова та громадська забудова. Й усі ці території трактуються як рекреаційні! Необхідне вирішення питання стихійної садибної необлаштованої забудови т.зв. садово-дачних території – й це є якраз стратегічне питання, адже перенесення садових ділянок тільки з траси Подільського мостового переходу спричинило знищення майже 36 га лісових насаджень Биківнянського лісу! А незначні зміни "щодо трасування міських магістралей" очевидно обумовлені й пропозиціями щодо забудови якраз озеленених, рекреаційних та природоохоронних територій (Протасів Яр, Покал, район вул. Заболотного, Биківні та інші).

п. 4. Цитата: *"Некоректно називати банальними рекомендаціями відомих європейських фахівців Штефана Хайніга, директора департаменту міського розвитку, Гуінки Чавдарової, експерта Ради Європи, експертів Світового банку ... . Саме принципи Маніфесту нової урбаністики щодо компактності, сталої мобільності, поліфункціональності міських районів, енерго-та ресурсозбереження, ознаменували зміну парадигми у територіальному плануванні крупних міст Європи у XXI ст."*

Хочеться спитати авторів проекту: ви вперше почули про принципи компактності, мобільності, поліфункціональності, енергозбереження (та як, коли і де вони застосовуються) від "європейських фахівців" (тут справа не в конкретних персоналіях), а до того про щось подібне не знали, не читали про сучасний (більш розгорнутий) методичний планувальний арсенал містобудування? Виходить так, що варварське руйнування озеленених, рекреаційних, природно-заповідних територій, історичних ареалів, об'єктів і територій культурно-історичної спадщини (що й демонструє "новий Генеральний план Києва") – це "європейський підхід до планування міста" та реалізація рекомендації "експертів мерії Лейпцига та Ради Європи і Світового банку"?

п. 5. Цитата: *"Наведено інформацію щодо численних відхилень від планувальних рішень Генплану-2020, які до 2010 року виконувалися згідно з чинним на той час законодавством шляхом розроблення та затвердження містобудівних обґрунтувань змін до генерального плану, які погоджувалися з ДП "Київгенплан" ВАТ "Київпроект"– розробником Генплану-2020, органами державного нагляду в установленому порядку. Рішення, що були відмінені у судовому порядку, у проекті нового генплану не відображається"*.

На жаль, майже усі масові брутальні порушення земельного, природоохоронного і містобудівного законодавства та будівельних норм у згаданий період "спиралися" на т.зв. "містобудівне обґрунтування", але навіть тоді первісні зміни безпосередньо можна було вносити до проектів окремих будівель і затверджених ДПТ. У більшості інших випадках такі "містобудівні обґрунтування" мають бути апробовані та реалізовані через внесення в установленому порядку відповідних змін у чинний генеральний план (про це було зафіксовано й у тексті самих "містобудівних обґрунтувань"). До речі, таку позицію містить і текст відповідних рішень Київради, де даються доручення щодо, фактично, розробки проектів внесення "обґрунтованих" змін до чинного Генерального плану Києва. Усе це не було виконано із зрозумілих причин – ніхто не бажав брати на себе відповідальність за неправові дії. Й тому навіть рішення Київради, що були відмінені у судовому порядку, "в проекті нового генплану не відображаються". Але що тоді "відображено" в районі вул. Заболотного, вул. М. Чалого та інших місцях?

п. 6. Цитата: *"Згідно з державними будівельними нормами для розрахунків генплану характеристики сучасного стану населення наводяться на основі офіційних даних державної статистики. Виконати демографічні розрахунки на "безстроковий період" неможливо, оскільки тривалість періоду є складовою відповідних математичних формул".*

По-перше, усе було б гарно, коли б державна статистика була досконалою (за складом) і актуальною (за числовими показниками), чого немає й через відсутність матеріалів перепису населення, що визначає помилковість відомостей та оцінки сучасного стану населення. По друге, достовірність демографічних розрахунків на "безстроковий період", як і на 15-20 років, завжди вкрай низька й відповідні розрахунки (при такому підході) потребують регулярних коригувань без гарантії підвищення їхньої прийнятної точності. У п. 1 даного коментаря вже йшлося про більш адекватний та конструктивний соціально-містобудівний підхід щодо визначення цільових демографічних показників міської динаміки.

п. 7. Цитата: *"У проекті Генерального плану міста Києва... передбачено стратегічний напрямок розвитку Індустрії 4.0 (четвертої промислової революції): впровадження у різних секторах промисловості ІТ-технологій, роботизації, екофільних технологій, орієнтованих на інноваційно-конкурентні цілі. На деградованих територіях пропонується створення індустріальних парків, технопарків, науково-виробничих об'єднань, інноваційних виробництв".*

Так, правильний світовий стратегічний напрямок розвитку Індустрії 4.0 (для України у її нинішньому стані це перспектива після 2050 років), але через етап розвитку (а по суті – відновлення, реіндустріалізації країни), без Індустрії

3.0 шляху до майбутнього процвітання, економічного та соціально-демографічного відродження немає. А що насправді є окрім намірів? Пропонується створення індустріального парку на Троєщині (до речі, недеградована територія) у промзоні, що передбачена чинним Генеральним планом міста Києва та "технопарку" у комплексі з масивом комерційної житлової забудови на лісистій території (раніше спеціального призначення) в межах Святошинського ЛПГ (Біличанський ліс). І як видно із табл.10.2 "Основних положень" в межах більшості промрайонів і промзон під маркою "реструктурування" передбачено (та вже здійснюється) масове типове житлове будівництво, що є неприйнятним у вже сформованих промрайонах, в т.ч. "Нивки" та "Відрадний" (адекватне місце для технопарків). Де ж будуть створюватися нові "науково-виробничі об'єднання" та "інноваційні виробництва"? (див. також Таблицю у складі наших зауважень і пропозицій у першій частині статті).

п. 8. Цитата: *"Експертна ресурсна оцінка території у проекті Генерального плану міста Києва виконана визнаними на європейському рівні вченими-урбаністами [докторами, професорами] Дьоміним М.М., Сингаївською О.І., Фільваровим Г.Й, Плешканівською А.М та інш."*

Отже, треба розуміти так, що безпрецедентний земельний дерибан та масштабне руйнування міського середовища Києва (що легалізують в проекті Генерального плану) обгрунтовано вище названими вченими-урбаністами? Де ж відповідні звіти про проведені наукові праці на цю тему? Де з ними можна ознайомитися? Очевидно, що їх не існує в природі.

Цитата: *"У проекті Генерального плану міста Києва за основу для розрахунків потреб у житлі покладено зазначені державні норми [ДБН В.2.2-15:2019 "Житлові будинки. Основні положення"] із обмеженням щільності населення у житлових мікрорайонах до санітарної норми 450 осіб/га".*

І знову запитання: навіщо, яка користь від таких "нормативів" і абстрагованих розрахунків житлової забезпеченості в умовах відсутності реальної чисельності населення, оцінки реальних показників такої забезпеченості із урахуванням міграційного припливу населення (крім зареєстрованого) та його прогнозних величин, а також спекулятивних операцій т.зв. інвесторів (й не тільки киян) які часто-густо не бажають рахуватися ні з чиїми інтересами, окрім власних. Будівельний конвеєр не може працювати весь час у режимі "розгону", змітаючи на своєму шляху усе, що "ще не забудовано". Й тут якраз "прислужливо" підправлені нормативи щільності населення (нетто) у житлових мікрорайонах, коли їхні окремі частини трактуються як "житлові групи", що можуть для останніх фактично подвоюватися до 950 осіб/га з

відповідними санітарно-екологічними наслідками для мешканців (див. ДБН Б.2.2-15:2019, Додаток В.1 та примітку 2).

п. 9. Цитата: *"У проекті Генерального плану міста Києва виконано розрахунки та наведено обсяги розвитку об'єктів соціальної сфери, рекреаційно-оздоровчого та фізкультурноспортивного призначення з урахуванням прогнозної розрахункової чисельності та демографічної структури населення відповідно до державних будівельних норм".*

Про надійність та придатність "прогнозної розрахункової чисельності населення" вже говорилося вище. Ще гірше – такі розрахунки не мають територіальної прив'язки до реальних планувальних утворень та вузлів комунікаційних взаємодій (диференціація міського середовища практично не досліджується й не виявляються закономірності локалізації міських процесів та взаємодій). І зовсім погано із розрахунками забезпеченості та наявності реальних озеленених територій загального користування, особливо у територіальному розрізі (про це див нижче).

п. 10. Цитата: *"У проекті Генерального плану міста Києва наводиться оцінка пасажиропотоків та потоків автомобільного транзиту з поселень, розташованих у приміській зоні за даними затверджених генеральних планів цих населених пунктів у останній редакції... Проаналізовано причини проблем, які виникли, як-то хронічне недофінансування та відсутність узгоджених дій органів виконавчої влади та місцевого самоврядування міста та області, тощо".*

Збір вихідних не синхронізованих (по актуалізації генпланів поселень) даних стосовно пасажиропотоків і вихідних не структурованих даних окремих транспортних організацій не має сенсу без наступної розробки проекту приміської зони Києва чи (що більш ефективно) єдиного планувального рішення Київської метрополії на стратегічну перспективу. Без такої містобудівної документації неможливо визначити шляхи розв‘язання нагромаджених проблем, у т. ч. відсутність (протягом багатьох останніх років) "узгоджених дій органів виконавчої влади".

Першою фундаментальною проблемою (а для розробників Схеми планування території Київської області – перешкодою і дійовим обмеженням) є застаріле трактування регіональної політики й відповідного розроблення містобудівної документації окремо для таких штучно визначених (передусім в адміністративно-територіальному сенсі) «регіонів» як Київ та Київська область. Вже давно зрозуміло, що існує, функціонує та розвивається єдиний регіон – Київський регіон розселення (Київ та область як Київська метрополія з агломераційним ядром). Це цілісний планувальний ландшафтний «організм», стосовно якого безглуздо розробляти будь які окремі стратегії, схеми

планування, програми й т. ін. до/без розробки єдиного стратегічного містобудівного документу для даного цілісного регіону розселення і розгортання усіх сфер життєдіяльності. Тому з подібної «єдиної регіональної стратегії розвитку Києва та Київської області» (про що справедливо згадують автори Схеми) треба починати одразу, а не на «другому етапі реалізації Схеми планування території Київської області» (коли нагромадження помилок стане непоправним) та «генерального плану столиці» (останній у редакції 2021р. є продуктом грубого порушення чинного законодавства й засобом легалізації масштабних земельних зловживань і протиправних рішень щодо незаконного будівництва у межах Києва до 2040 року – див. частину першу даної статті.

«Схрещування» двох несумісних, неповноцінних документів тільки додасть безладу у розвиток цього регіону, загострить численні проблеми його формування, функціонування й розвитку та підвищить ціну спроб їхнього адекватного вирішення. Тому наведений аналіз відповідності завдань проєкту Схеми планування території Київської області (далі - Проєкту) цілям державної екологічної політики, стратегії розвитку Київської області (які в основному лише переадресують одна одній «напрямки», цілі, завдання, наміри, побажання до реалізації – але як, коли й якому виконавцю – невідомо, так саме, як і у Києві) є декларативним. Водночас звертаємо увагу на неприпустимість використання змістовно спустошеного поняття «просторове планування» замість професійного поняття «містобудівне планування» - таку підміну понять намагаються здійснити представники земельно-будівельного лобі задля полегшення реалізації корупційних схем. Й це лихо занесене до нас, на жаль, з чиновницької Європи.

Якийсь концепт "просторове планування" з'явився у матеріалах Європейської конференції міністрів регіонального/просторового планування (CEMAT), хоча на 1 сесії (1970 р., Бонн, ФРГ) ще застосовується більш-менш зрозуміле поняття "регіональне планування". Потім застосовується неадекватно ототожнене (змішане) "регіональне/просторове планування" (5–11 сесії 1980–1997 роки), на 12 сесії (2000 р., Ганновер, ФРГ) вже говориться про "просторове планування" (кастроване містобудівне планування), а на 13 сесії (2003 р., Словенія) – про так званий, вкрай мало осмислений "стійкий просторовий розвиток". Складається враження, що даний концепт є "забавкою" міністерських єврочиновників для демонстрації своєї соціальної потрібності для суспільства. Дійсно, Рекомендація (84) 2 Комітету Міністрів Ради Європи держав-членів Європейської хартії регіонального/просторового планування стверджує: "Регіональне/просторове планування є географічним (!) виразом економічної, соціальної, культурної і екологічної політики суспільства. Воно є одночасно науковою дисципліною, адміністративним (!) методом і політикою…

що скеровані на збалансування регіонального розвитку і фізичну організацію простору (?) у відповідності до єдиної стратегії". Тобто мова фактично про певну політику (адміністрування) реалізації саме вже наявних (змістовних) планувальних стратегій (рішень генерального стратегічного містобудівного планування) й тому не може бути будь-яких спроб підміни сутнісних понять. Тим більш засадничі завдання регіонального/просторового планування взагалі суто загальні (навіть заяложені): гармонічний соціально-економічний розвиток регіонів, поліпшення якості життя, підвищення відповідальності у питаннях управління природними ресурсами і охорони навколишнього середовища, а також землекористування, досягнення яких є головною мірою політичним питанням. А так звана "Європейська перспектива просторового розвитку" (ESDP) за її статусом є "необов'язковим документом (legally non-binding document), є структурою політики для співробітництва між галузевими політиками". Що тут нового для вирішення стратегічних завдань сфери архітектурно-містобудівної діяльності? Крім випадкового набору малозв'язаних локальних популістських завдань на основі позбавлених конструктивних смислів та методів принципів "стійкого просторового розвитку". Це шлях в нікуди, до руйнування високопрофесійної діяльності щодо стратегічного містобудівного планування та підмінювання його землевпорядкувальним картографуванням, до панування корумпованих чиновників (і сервільних проєктувальників) в справах, про які вони не мають адекватних уявлень, не мають розуміння негативних наслідків через відсутність здатності до фундаментального мислення та ігнорування власної відповідальності за реальне, а не деклароване майбутнє (див. "Европейская конференция министров регіонального/пространственного планирования" (CEMAT), Совет Европы, 2003 – 4с., а також [9]).

Під цим оглядом В.І. Книш і Г.Д. Яблонська своєчасно звертають увагу на евристичні методи, що задають найбільшу імовірність результативності стратегії і тактики у творчій діяльності й, зокрема, на фундаментальний метод проєктування Є.Метчетта, що навчає проєктувальника розуміти і контролювати власний образ думок і більш точно співвідносити його з усіма аспектами проєктної ситуації, та надає можливості вчасно коригувати стратегію пошуку ефективних проєктних рішень із застосуванням "режимів мислення" (мислення стратегічними схемами в паралельних площинах з кількох точок зору, а також "образами" з огляду на основні елементи) [10, с.227,228].

Д. Харвей у свій час надав вдалу характеристику тенденціям спрощення міського планування з його традиційним спрямуванням до розробки проєктів за допомогою [розфарбованої] карти (так званий інструмент самообману), яке було повністю поглинено незчисленими деталями просторової організації, що

відбивається у проблемі використання землі. Й при цьому керуватися своєю досить поверхневою оцінкою економічних і соціальних факторів (у тому випадку, звичайно, коли рішення проєкту не визначалося виключно балансом адміністративних тисків) [11, с.83,84].

п. 11. Цитата: *"Згідно з законодавством, чинним на той період, затверджене Київрадою містобудівне обґрунтування зміни до Генерального плану набувало чинності та легітимності з дати його публікації та ставало невід'ємною частиною Генерального плану міста Києва та проекту планування його приміської зони до 2020 року. Генеральний план міста Києва, інша містобудівна документація та проектна документація для будівництва розробляється відповідно до чинного законодавства".*

Тут двічі неправда. Київська міська рада, коли приймала рішення щодо затвердження "містобудівних обґрунтовань" змін до містобудівної документації (часто-густо протиправних, заради корисливих інтересів окремих осіб та з грубим порушенням законодавства), завжди у тексті рішень (для підстрахування) формулювала саме доручення щодо внесення змін до Генерального плану міста Києва-2020 та внесення змін до Програми розвитку зеленої зони міста Києва до 2010 року. Й окремим пунктом це доручення мало конкретизацію: "Головному управлінню містобудування та архітектури виконавчого органу Київської міської ради (КМДА) забезпечити виконання цього рішення в установленому порядку шляхом внесення відповідних змін до графічної та текстової частини Генерального плану міста Києва-2020 та проекту планування його приміської зони на період до 2020 року". А "в установленому порядку" – це як раз розробка проекту внесення змін в чинний Генеральний план по процедурі, аналогічній його розробці. Цього й не було здійснено через зрозумілі причини, тому що й ніякого зміненого варіанту чинного Генерального плану м. Києва не існує. Друга неправда розгортається нині – це проект, що розглядається, який розробляється якраз із численними порушеннями чинного законодавства (див. також п. 5).

п. 12. Цитата: *"Указом Президента України від 01.05 2014 №446/2014 "Про зміну меж Національного парку "Голосіївський" були змінені межі парку шляхом розширення його території на 6464,62 га за рахунок земель Святошинського ЛПГ (Біличанський ліс). В Положенні [про НПП "Голосіївський", 2016] зазначається, що площа парку становить 10988,14 га".*

Гарна справа збереження цінних лісопаркових територій Святошинського ЛПГ (в межах якого має бути створений автономний НПП) нині використовується в маніпуляційних цілях для того, щоб не сформувати НПП "Голосіївський" в його проектних межах (відповідно до рішень чинного Генерального плану м. Києва та первинного проекту його створення на площі

біля 11,0 тис. га в межах Голосіївського району) та продовжити дерибан його земель в районі вул.Заболотного, музею НАП, парку "Феофанія", Жукова острова, парку "Покал", курорту "Конча-Заспа". Фактична на сьогодні площа НПП – 4525 га є лише його І черга.

п. 13. Цитата: *"У проекті Генерального плану міста Києва пропонується формування перспективної планувальної моделі Києва як відкритої містобудівної системи Києва та приміських територій з урахуванням створення місцевої асоціації "Київська агломерація".*

Подібна перспективна планувальна модель вже міститься в матеріалах чинного Генерального плану м. Києва і вже давно пора переходити від слів до справи – розробки єдиної планувальної містобудівної документації для Київської агломерації – метрополії (див.п. 1). Але у проекті, що розглядається, навіть питання планування приміської зони принципово відкидаються. Для чого ж "тиражування" перспективної планувальної моделі Києва?

Вже давно запропоновані й апробовані два комплексних підходи до проєктування генерального плану великого міста та прилеглого району: відповідно до першого підходу проєктування і формування великого міста та його приміської зони розглядається як єдиний взаємозв'язаний процес сумісного рішення планувальних завдань та окремих робіт на проєктних стадіях; другий підхід передбачає вирішення загальних питань планування великого міста і його приміської зони у складі генерального плану міста, до якого включається комплексна схема планування міста та його приміської зони, що забезпечує узгодження проєктно-планувальних рішень в її межах [12, с.18]. Час вже від дискусій переходити до методичного удосконалення генеральних стратегічних планувальних розробок.

п. 14. Цитата: *"Ігнорування прийнятих чинних рішень Київради, даних державної статистики та інших вихідних даних суперечить законодавству. Згідно з ст.25 Закону "Про основи містобудування", особи винні в недотриманні державних стандартів, норм і правил несуть відповідальність, передбачену законом".*

Інститут генерального містобудівного планування не є "обліковою конторою", а урахування положень нормативно-правової бази і масиву вихідних даних не може бути тупим, неосмисленим нагромадженням ("скиртуванням") розрізненої інформації (для цього не потрібна фахова підготовка). І завжди необхідно залучення результатів додаткових наукових досліджень (але не у вигляді "довідок про впровадження"). Про якість демографічної статистики вже говорилося вище, про те, що є чинним у рішеннях Київради (а саме –доручення про внесення змін у містобудівну документацію), про що сказано в п. 11. Про корупційність розробки більшості

ДПТ (з порушенням чинного Генерального плану м. Києва і правових норм земельного, природоохоронного і містобудівного законодавства) та численних МУО свідчать масові будівельно-земельні скандали, практика судових позовів (див. [13]). Якщо автори проекту є відповідальними професіоналами, то вони відповідно до п. 5.3.4.1, п.п.*є*) ДБН Б.1.1-15:2012 у розділі "Обґрунтування та пропозиції" мали б навести "характеристику територій та визначити заходи щодо їх освоєння, й у тому числі – проблемних територій та умов їх реабілітації".

Наслідки руйнівних (помилкових) рішень Київради, залучення перекручених "вихідних даних" необхідно не збільшувати (що призводить вже до катастрофічного стану міського середовища і умов життєдіяльності населення), а рішуче усувати (де ж в реальності використані принципи "сталого розвитку"?). А ось щодо ст.25 Закону "Про основи містобудування" – вона має реальну перспективу бути застосованою в контексті теми, що розглядаються.

п. 15. Цитата: *"Практика широкого впровадження принципів [сталого розвитку] у європейських містах вже довело їх ефективність для покращення екологічного стану міського середовища та умов життєдіяльності населення. Зменшення промислових та комунальноскладських територій на 1,2 тис. га передбачається за рахунок ефективного використання частини ділянок деградованих екофобних підприємств, які припинили свою виробничу діяльність і згідно з Генпланом-2020 мали бути винесені за межі міста".*

Знову ж питання: які такі "принципи сталого розвитку" були використані в даному проекті, коли ним передбачено знищення ("заради житла для населення") значних площ озеленених, рекреаційних, особливо охороняємих території, об'єктів ПЗФ?) Про яке "покращення екологічного стану" тут може йти мова. Вочевидь пора припинити використання заклинань про "принципи сталого розвитку" для приховування (легалізації) масштабного земельного дерибану й нецільового використання особливо цінних території міста. Й знову далека від істини інформація стосовно того, що "зменшення промислових та комунальноскладських територій на 1,2 тис. га" передбачено згідно з Генпланом-2020 – за правдивою інформацією достатньо звернутися до відповідного розділу чинного Генерального плану м. Києва (див. також п. 7 вище).

п. 16. Цитата: *"Розрахунки у проекті Генерального плану міста Києва чисельності населення за даними демографічного прогнозу Інституту демографії та соціальних досліджень імені М.В.Птухи НАН України виконані згідно з державними будівельними нормами. Достовірність розрахунків підтверджується перехресними методиками".*

Очевидно, що саме демографічні прогнози згаданого інституту і "перехресні методики" обумовили ту "промашку" (розбіжності з реальною чисельністю населення), про що гнівно (і регулярно) повідомляють автори (див. п. 1). Але така доля очікує в найближчому майбутньому й нинішні демографічні прогнози та розрахунки (на кого ж тоді доводиться сердитися?)

Цитата: *"Закон не обмежує право місцевих рад обрати будь-який із зазначених шляхів перегляду Генерального плану міста Києва, про необхідність якого було наголошено в Указі Президента України".*

Якраз положення ст.ст. 16, 17 Закону України "Про регулювання містобудівної діяльності" однозначно визначають, що тільки до чинного Генерального плану міста Києва (як безстрокового) можуть вноситися зміни не частіше, ніж один раз на рік (до 2021 року – раз на п'ять років), але в Указі Президента України цілком конкретно вказано на характер і зміст необхідних змін до Генерального плану Києва-2020 (див. п. 2). Усі маніпуляції на цю тему, про що вже говорилося, продукуються заради надання видимості "законності" неправових (корупційних) рішень та дій владних чиновників у сфері землекористування і містобудування, що вже завдали масштабних збитків існуванню та шкоди розвитку Києва (див. [13]).

п. 17. Цитата: *"У проекті Генерального плану міста Києва надано характеристику динаміки розселення та робочих місць в розрізі планувальних зон міста... та пропозиції щодо збалансування цих показників. У наданих громадським експертом зауважень щодо структурноінноваційних моделей балансування немає змістовного характеру".*

Згадані пропозиції щодо показників розселення та робочих місць в "розрізі планувальних зон міста" є фактично механічною штучною прив'язкою до зон, що не мають функціонально-просторової цілісності й не відображають конфігурацію та атрактивність, а також локалізацію фокусів функціонального тяжіння і взаємодії функціональних процесів. В межах таких зон не було і не може бути навіть 50% балансу функціональних зв'язків. Якраз відсутність розуміння змісту та значення залучення комплексу оптимізаційних, імітаційних та балансувальних моделей позбавляє усі планувальні рішення даного проекту доказової і конструктивно обґрунтованої бази. Хоча про розробку (можливу) структурно-інноваційної моделі національної економіки автори побіжно згадують. Питання – коли? Адже розробка Генерального плану Києва (в режимі внесення до нього обґрунтованих змін) як основного стратегічного документу, потребує всебічного науково-методичного фундаменту, без якого такі проекти, подібні тому, що розглядаються, перетворюються у високовартісну фікцію. Про доступний досвід використання математичних моделей див. [14].

п. 18. Цитата: *"Пропозиції деяких громадських активістів щодо ігнорування намірів власників та користувачів земельних ділянок та об'єктів нерухомого майна щодо їх більш ефективного використання суперечить законодавству та державним будівельним нормам... Строк дії ГОСТ 17.5.3.01-78 "Склад та розмір зелених зон міст" в Україні не продовжено, тому його показники не можуть використовуватися в якості нормативів... Колишні ділянки сільськогосподарських підприємств, що передбачаються проектом Генерального плану для перспективної житлової забудови, знаходяться поза межами території та об'єктів природнозаповідного фонду... У Генплані-2020 розрахунки площі буферних парків були виконані для чисельності населення 2,65 млн. осіб в межах міста. Збільшення чисельності населення майже на 400 тис. на даний час та очікуване зростання до 3,262 млн. осіб на етап 20 років потребує коригування розрахункової площі буферних лісопарків з відповідним збільшенням їх площі, передбачено у проекті Генерального плану міста Києва".*

Події останніх 20 років (тотального ігнорування основних положень законодавства і його правових норм) не дозволяють серйозно говорити про наміри значної частини "власників та користувачів земельних ділянок та об'єктів нерухомого майна щодо їх більш ефективного використання". Шокуючі масштаби земельного дерибану, нецільового використання особливо охороняємих територій, руйнування міського середовища історичних ареалів, сотні випадків незаконного будівництва й незгасаюче протистояння громадськості і влади –саме це автори проекту вважають нормальним і "законним".

Тут потрібно замість лицемірного замовчування проведення фахового аналізу даної проблеми та розробка пропозицій щодо її вирішення, задля того щоб не масштабувати руйнівні необоротні наслідки такого "ефективного використання". Замість того (щоб не було перешкод дерибану), очевидно, й не продовжено в Україні термін дії ГОСТ 17.5.3.01-78 "Склад та розмір зелених зон міст". Про який "стійкий розвиток" тут може йти мова. і це не єдина біда. Для приховування масштабів знищення озеленених територій загального користування, - лісопарків, рекреаційних територій і особливо цінних ландшафтів автори проекту вигадали якийсь норматив розрахунку "буферних лісопарків" з метою зарахування їх до озеленених територій загального користування понад усілякі нормативні можливості (які вже реалізовані у чинному Генеральному плані м. Києва) для "компенсації втрат" таких територій у "ході їхнього ефективного використання". Насправді, мова йде про "буферні парки" в межах лісопаркових території і ніяких "нормативів" щодо їхнього розрахунку не існує. Межі та характер облаштування таких парків визначаються на базі аналізу відвідуваності та оцінки рекреаційних

навантажень, обумовлених рекреаційною діяльністю населення суміжних житлових районів, з метою збереження природних лісових комплексів. Й ніякого зв'язку із загальною чисельністю населення міста тут немає. Створення буферних парків – окреме планувальне завдання і відповідна планувальна методика.

п. 19. Цитата: *"Як вже зазначалося, заклики щодо ігнорування рішень Київської міської ради, інших вихідних даних у проекті Генерального плану міста Києва, порушують чинне законодавство".*

Просто дивує постійний маніпуляційний стиль "інформаторів". Замість того, щоб здійснити елементарні аналітичні фахові зусилля і відповідальне ставлення до дорученої справи, автори прикриваються надуманими "закликами щодо ігнорування рішень..."(див. п.п.11, 14).

п. 20. Цитата: *"Межі планувальних зон нанесено з урахуванням спадкоємності рішень щодо планувальної структури міста, закладених у попередніх генеральних планах міста, у т.ч. у Генплані-2020".*

Адже автори проекту твердили (п. 3) про необхідність перегляду "всіх розділів" чинного Генерального плану м. Києва. Ось тут можна було б щось спробувати зробити з урахуванням "передового європейського досвіду" щодо виявлення реальних цілісних планувальних утворень – але ні: просто "нанесені межі" без будь-якого їх осмислення (див. п. 17). І тут також необхідно дослухатися до думки О.Е. Гутнова, що наслідком формального геометричного підходу є невиправдана жорстка ієрархія планувальних одиниць, що складають місто. Однорідність, стереотипність територіальних розчленувань симетричного плану переносять на побудову планувальних одиниць за принципом вкладання одна в одну "матрьошок" (місто – планувальна зона – планувальний район – житловий район – мікрорайон). Настільки сильна інерція мислення, що обумовлено симетрією креслення і нормативами "ступеневого" обслуговування. Але таких аналогів організації не існує у природі – ні атом, ні молекула, ні Сонячна система, ні тим більш живий організм не мають настільки примітивну побудову [15, с.117,118]. Схожі застереження були висловлені Кр. Александером у його концепції єдності середовища, коли він запропонував переважний тип організації міста між двома типами, позначеними як "дерево" і "напіврешітка". Й як підкреслює О. Воронов, який підготував даний нарис, усі сучасні міста, що побудовані за авторськими проєктами (так вважає Кр. Александер) організовані за типом "дерева", тобто будь-який елемент – це частина більш складної одиниці й може бути зв’язаний з іншими елементами тільки через допомогу цієї одиниці. Історично ж місто складається і завжди організується як "напіврешітка" з частковим "перекриванням" його складових, що є його невіддільною характеристикою із виділенням певних "матеріальних"

елементарних одиниць розселення [16, с.81,82]. Дана теза підтримується й Т. Тюрнером в його праці "Місто як ландшафт": місто майбутнього має бути нескінченою низкою ландшафтів – психологічних і фізичних, міських і сільських, що циркулюють відособлено і разом. Вони повинні відображатися і плануватися задля спеціальних (особливих) цілей з результативною фіксацією в ГІС, які мають здібність створювати і відновлювати незліченні плани, уявлення та інші документи. Кр. Александер був правий (за Т. Тюрнером): "Місто не дерево. Воно є ландшафт" [17, с.V].

п. 21. Цитата: *"У проекті Генерального плану міста Києва намічено розміщення центрів планувальних зон з урахуванням рішень попередніх генпланів, історично сформованих місць, вихідних даних, а також напрямів перспективного розвитку транспортної інфраструктури міста.... Передбачається формування спеціалізованих центрів різного функціонального призначення ... . Проектування конкретних об'єктів здійснюється на подальших стадіях..."*.

Стосовно проблематики встановлення меж планувальних зон і відповідно, їх центрів сказано вище (п.п.17, 20) й у тексті наших зауважень і пропозицій. Проблема створення згаданих центрів ускладнюється тим, що на більшості ділянок у різному ступені здійснена (чи передбачена) житлова забудова чи типові торгівельні заклади (не говорячи про численні АЗС і АЗК), а дефіцит площ для громадської забудови передбачається покрити за рахунок знищення знову ж озеленених територій загального користування, парків та лісопарків (вздовж проспектів Броварського, Бажана, Соборності, Шухевича, Бандери, Глушкова, Перемоги та інших). У той же час не визначені адекватні та обґрунтовані місця розміщення ключових громадських об'єктів загальноміського значення та їх резервування для подальшого проектування. Відсутність таких планувальних пропозиції вже не може бути виправлено при розробках будь-яких ДПТ.

п. 22. Цитата: *"Згідно з наданими умовами щодо урахування державних інтересів територіальне розширення міста з включенням до меж розробки прилеглих поселень у проекті Генерального плану міста Києва не передбачено"*.

Звичайно, можна довго ігнорувати той факт що реальний (Великий) Київ у функціонально-просторовому і соціально-демографічному сенсі існує на значно більшій території, ніж у його штучних адміністративних межах (розмежування корупційних інтересів різних груп чиновників). Й тому ніхто не хоче (всупереч вимог законодавства) розробляти навіть проект планування приміської зони Києва. Однак, це не заважає авторам переадресовувати за існуючі межі Києва ряд об'єктів (див. п. 28) та трасувати додаткові автомагістралі (див. також п. 34). До речі, необхідно нагадати авторитетну

думку В.І.Нудельмана: на сьогоднішній день мало хто розуміє, що межі і склад територіальних громад мають ґрунтуватися на рішеннях робіт з планування територій. Містобудівна документація – один із інструментів вирішення ключових проблем реформи місцевого самоуправління (див. "Дзеркало тижня" № 30-31 від 19 серпня 2017р., с.4).

п. 23. Цитата: *"Баланс території розраховано з урахуванням нормативних потреб у територіях.... Території колективних садів та дач в межах міста Києва на даний час віднесено до територій рекреаційного призначення".*

Схоже, що типовим стилем розробки проекту є: ніколи не вникати у реальний стан справ й у сутність планувальник завдань фахівців у сфері містобудування, коли домінує сервільне "мислення" деякої обслуги. Знову ж, як можна використовувати розрахунки "з урахуванням нормативних потреб у територіях" без детального аналізу реального стану і причин нецільового використання територій різного функціонального призначення (де звіти щодо моніторингу реалізації чинного Генерального плану м. Києва?), й що це за стратегічне (генеральне) рішення щодо території колективних садів та дач, які "на даний час віднесено до територій рекреаційного призначення", й які такими у чималій більшості вже не є. Коли й у який спосіб буде прийнято рішення щодо "їх переводу до територій садибної житлової забудови" чи іншого реального функціонального призначення? (див. також п. 3).

п. 24. Цитата: *"Розміщення житлової забудови в межах зелених зон проектом Генерального плану не передбачається. Прийняті чинні рішення Київради обов'язкові для урахування згідно з законодавством .... Спірні питання щодо відміни прийнятих рішень та вилучення наданих земельних ділянок для суспільних потреб вирішуються у порядку, встановленому чинним законодавством".*

Коли з подивом читаємо, що "розміщення житлової забудови в межах зелених зон проектом Генплану не передбачається", то закрадається думка: чи знайомі автори із матеріалами свого проекту, зокрема зі "Схемою розміщення житлового будівництва", яке (будівництво) активно "витісняє" озеленені та рекреаційні території (див. також нашу Таблицю у матеріалах "Пропозицій і зауважень" до даного проекту – частина перша нашого дослідження). Щодо обов'язковості врахування "чинних рішень Київради" як доручень стосовно внесення змін у чинний Генеральний план м. Києва вже було прокоментовано в п.п.5 і 11. А ось спірні питання щодо відміни прийнятих рішень та вилучення наданих земельних ділянок треба вирішувати не тільки для суспільних (обґрунтованих) потреб, а й стосовно ділянок, наданих з грубим порушенням чинного Генерального плану м. Києва, земельного, природоохоронного, пам'яткоохоронного і містобудівного законодавств, норм ДБН. І реєстри таких

ділянок мають бути розроблені для підготовки проекту внесення змін (чи відновлення ефективних рішень) до чинного Генерального плану м. Києва.

п. 25. Цитата: *"Хаотичне будівництво багатоквартирних будинків на територіях садово-дачних районів у проекті Генерального плану міста Києва не передбачається ... . Порядок переселення громадян під час комплексної реконструкції території регулюється Законом України "Про комплексну реконструкцію кварталів (мікрорайонів) застарілого житлового фонду".*

Виникає запитання: коли "хаотичне будівництво багатоквартирних будинків на території садово-дачних районів не передбачається", то значить, можливо, не "хаотичне"? Що фактично вже здійснюються у ряді районів, однак, дотепер все ж саме хаотично, але перспективних планувальних рішень стосовно даних територій так і немає (див. п. 23). Це стосується й питань переселення громадян під час комплексної реконструкції кварталів та мікрорайонів застарілого житлового фонду. Але коли прийде час такої реконструкції, необхідних ділянок для переселення громадян вже не буде. Де тут продумана планувальна стратегія?

п. 26. Цитата: *"У Генеральному плані відповідно до чинних державних будівельних норм... розраховано соціальний мінімум забезпеченості закладами та підприємствами обслуговування населення.... Розміщення об'єктів загальноміського та регіонального рівня передбачається у відповідних громадських центрах".*

Тут надана фактично відписка на зауваження і пропозиції до розділу "Основних положень" проекту "Система громадського обслуговування". Й як видно "розміщення об'єктів загальноміського та регіонального рівня" тільки ще "передбачається у відповідних громадських центрах". Де розгорнута номенклатура й необхідні території, що резервуються, для об'єктів такого рівня на перспективу? Інформація п. п. 21, 27 не дає адекватної відповіді. Й тут актуальна думка В.І. Нудельмана: вже сьогодні необхідне екстрене, корінне оновлення змісту і підвищення якості робіт стосовно планування територій, потребує коригування проєкт ДБН "Планування і забудова територій", перш за все це стосується розділу "Соціальна інфраструктура" (додамо – версія ДБН Б.2.2 – 12:2019 так і не вирішила цього завдання). Існуюча застаріла база нормативно-правового регулювання один з ключових факторів, що блокують розвиток країни (це загроза для майбутнього) – необхідно поновно сформулювати усю основу нормативно-правового регулювання архітектурної і територіально-планувальної діяльності (див. "Дзеркало тижня" № 30-31 від 19 серпня 2017р., с.4).

п. 27. Цитата: *"Проектом Генерального плану передбачено розвиток громадського центру ВДНГ..., між вул. Кирилівська та Новокостянтинівська*

передбачено розвиток адміністративно-ділових комплексів, ...поруч з Мінським масивом... передбачено громадський багатофункціональний центр; по вул. Промисловій у період реконструкції території Телички передбачено створення багатофункціонального громадського "центру загальноміського рівня...".

Тільки центри біля Національного експоцентру України ("ВДНГ") й на території Телички потенційно (коли там буде виключено подальшу житлову забудову), відповідають вимогам центрів загальноміського значення. Але це було визначено давно рішеннями чинного Генерального плану міста Києва, як й практично усі об'єкти спортивно-рекреаційної інфраструктури, що заново "передбачені" у проекті, що розглядається.

п. 28. Цитата: *"...в проекті Генерального плану міста не передбачено розширення існуючих кладовищ чи створення нових в межах міста. Проектом Генерального плану передбачено: розробка спеціальних проектів при розширенні існуючих кладовищ, що примикають до лісопаркових зон, з пріоритетом збереження існуючих озеленених територій, ...створення нових та розширення існуючих кладовищ на території приміської зони на площі 211,5 га в межах визначених і схвалених ділянок ...".*

Як видно, взаємо суперечність двох суджень в рамках одного тезису не турбує авторів проекту, а даремно: якраз "розширення існуючих кладовищ, що примикають до лісопаркових зон" передбачає (про що свідчить досвід таких "розширень") повне знищення прилеглих лісів і лісопарків, що мають статус особливо охороняємих територій. Й це – ще одна демонстрація нехтування заявленими принципами "стійкого розвитку". А пропозиції щодо "створення нових та розширення існуючих кладовищ на території приміської зони" без розробки проекту внесення змін до відповідної містобудівної документації є черговим прикладом "ручного керування землекористуванням", що призводить до подальшого хаотичного і нецільового використання земель приміської зони, в тому числі лісових територій Держлісфонду, де, як правило, "визначають чи схвалюють" ділянки для кладовищ.

п. 29. Цитата: *"В даний час історико-архітектурний опорний план доопрацьовується з урахуванням зауважень".*

Тут є одне ключове запитання: про урахування яких зауважень йде мова? До тепер вплив мали в основному зауваження замовників проекту, що розглядається, з метою "припасувати" ІАОП під абсолютно неприйнятні рішення проекту, які якраз покликані легалізувати масштабні земельні зловживання, нецільове використання територій, незаконне будівництво в усіх районах міста (див. також наші зауваження до п. 8 "Основних положень" проекту та першу частину даної статті).

п. 30. Цитата: *"Земельні ділянки по вул. Заболотного, надані для житлової забудови, знаходяться поза межами зон охорони (скоригованих) Музею народної архітектури та побуту НАН України (с.Пирогів) з урахуванням вимог Указу Президента України від 25 червня 2007 року №553/2007 (затверджених Наказом Міністерства культури і туризму України від 27.08.2007 №984/0/16-17). Розробники повинні згідно з законодавством враховувати затверджені чинні межі охоронних зон".*

Вже не дивує вибіркова законослухняність: те, що в інтересах корумпованих чиновників (дерибан земель та власне збагачення) і політиків – це завжди "законно" і підлягає обов'язковому виконанню "без роздумів". А продемонструвати елементарний професіоналізм і відповідальність за прийняття стратегічних рішень та їхні наслідки мужності і не вистачає. Бо ж над обґрунтуванням, підготовкою матеріалів до створення унікального в Європі НПП "Голосіївський" на протязі багатьох десятиріч працювали численні групи спеціалістів і науковців різного профілю, громадські організації, було прийнято відповідне рішення Київради про підготовку Указу Президента (рішення від 17.02.1994 №14 "Про створення, резервування та збереження територій та об'єктів природно-заповідного фонду Києва"), інститутом "Ліспроект" було розроблено перспективну схему меж земельних ділянок територіальних складових для створення цілісного НПП "Голосіївський" у його науково-обгрунтованих визначених межах, що й було відображено у планувальних рішеннях чинного Генерального плану м. Києва (площа 11,0 тис.га). У 2007 р. група аферистів від влади міста і оточення президента України тих років в "рамках" тотального дерибану земель Києва "узялися" за особливо цінні ландшафти вздовж вул. Заболотного – центральну сполучну ланку цілісного природного комплексного НПП. Було здійснено у 2007 році (за командою зверху з посиланням на Указ Президента) анонімними авторами безсоромне "коригування" (фактичне –знищення) науково-обгрунтованих провідними дослідницькими організаціями України (у 2005-2006р.р.) охоронних зон музею НАП України і парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва "Феофанія". Узаконювання беззаконства, брутальне порушення чинного Генерального плану м. Києва і правових норм чинного законодавства автори проекту, що розглядається, постаралися не помічати і не давати будь-яку оцінку даній проблемі (див. також п.п. 12 і 29).

п. 31. Цитата: *"У проекті нового Генерального плану міста Києва намічено збільшення площі ландшафтно-рекреаційних та озеленених територій в межах міста ... . Рішення Київради щодо надання статусу парків, скверів, бульварів окремим територіям з існуючими зеленими насадженнями, як правило, приймалися з урахуванням звернень мешканців та петицій".*

Депутатам, а тим більше мешканцям у певному ступені можна простити необізнаність у питаннях містобудування, але неприйнятним є надання надуманого "статусу скверів і парків" існуючим скверам і паркам (та ще із перекрученими межами), а також надання дворовим озелененим ділянкам "статусу озеленених територій загального користування" із включенням абсолютно безпідставно до відповідної таблиці "Програми комплексного розвитку зеленої зони Києва". Це спричиняє маніпуляційні перекручення вихідних даних для розрахунків забезпеченості озелененими територіями загального користування (це стосується й маніпуляцій стосовно урахування буферних парків в межах лісопаркових господарств, див. п. 18). Але автори проекту, що розглядається, могли би провести елементарний фаховий аналіз таких "вихідних даних" відповідно до ДБН й не використовувати їх без розбору. Й це стосується також аналізу реального цільового призначення, запроектованого в даному проекті – житлової забудови на озеленених територіях (див. п. 24 і наші "Зауваження та пропозиції" до п. 9 "Основних положень" даного проекту і загальну нашу Таблицю у першій частині статті).

п. 32. Цитата: *"Рішення про надання статусу скверу, парку або бульвару...приймалися згідно з пропозиціями мешканців. Багато таких пропозицій було отримано в період з 2010 року. Перелік рішень Київради, якими надано земельним ділянкам статус скверу, парку, зеленої зони тощо протягом 2012-2019 років надано листом Постійної комісії з питань екологічної політики Київради від 16.08 2019 №08/288-335 для врахування в проекті Генерального плану м. Києва".*

З благою метою надавали який "статус" ділянкам "з існуючими зеленими насадженнями", щоб будівельне лобі не "схопило" їх для постійного ущільнення житлової забудови (ігноруючи елементарні вимоги щодо комфорту мешкання). Але автори проекту не спромоглися провести хоча би аналіз і класифікацію "статусних" озеленених ділянок (див. п. 31).

п. 33. Цитата: *"Відповідно до рішень проекту нового Генерального плану міста Києва передбачається створення 15 буферних парків на базі міських лісів біля житлових масивів загальною площею території 1598 га…".*

Автори неначе не зрозуміли (й ніхто їм не підказав), що межі й місця формування буферних парків визначаються на основі розрахунків величини відвідуваності, рекреаційних навантажень та зонування лісопаркових територій у відповідності до характеру рекреаційної діяльності різної циклічності. Й ніяк це не пов'язано з загальною чисельністю населення Києва. А ось рекреаційні навантаження на лісопаркові території Києва можуть бути збільшені за рахунок потоків відпочиваючих із приміських населених пунктів, що межують з лісопарковим поясом м. Києва (див. також п. 18).

п. 34. Цитата: *"Розробка проекту приміської зони на даний час не передбачена чинним законодавством та ДБН. У проекті Генерального плану надано площі ландшафтнорекреаційних територій, територій та об'єктів природно-заповідного фонду в межах міста, що відповідає державним будівельним нормам та наданим умовам щодо урахування державних інтересів".*

Важко зрозуміти причини такого трактування нормативно-правової бази саме на "даний час" (крім корупційних інтересів чиновників та депутатів різних каденцій) стосовно того, що "розробка проекту приміської зони не передбачена чинним законодавством та ДБН", коли заявляється про розміщення різних об'єктів (кладовищ, елементів транспортної інфраструктури, правобережних очисних споруд та інш.) комунальної, інженерної та транспортно-дорожньої інфраструктури саме у приміській зоні. Так на якій планувальній основі? (знову хаотичні нерозсудливі дії, що призведуть тільки до зашморгу вузла соціальних, економічних, екологічних і містобудівних проблем). А що ж говориться в чинному законодавстві і ДБН. Законом України "Про регулювання містобудівної діяльності" у частині першій ст. 1 в п. 10 так визначається термін приміська зона – "територія, що забезпечує просторовий та соціально-економічний розвиток міста", а додатковий пункт 5^1 до ст. 1 (після внесення змін через Закон України "Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо планування використання земель" № 711 – IX від 17.06.2020 р.) зберігає семантику (незважаючи на внесені термінологічні перекручення) завдання цілісного планування агломерацій (метрополій): "комплексний план просторового розвитку територій територіальної громади – одночасно містобудівна документація на місцевому рівні та документація із землеустрою, що визначає планувальну організацію, функціональне призначення територій, основні принципи і напрями формування єдиної системи громадського обслуговування населення, дорожньої мережі, інженерно-транспортної інфраструктури, інженерної підготовки і благоустрою, цивільного захисту територій та населення від небезпечних природних і техногенних процесів, охорони земель та інших компонентів навколишнього природного середовища, формування екомережі, охорони і забезпечення культурної спадщини та традиційного характеру середовища населених пунктів, а також послідовність реалізації рішень, у тому числі етапність освоєння території". І така територія "комплексної територіальної громади" як й населені пункти (відповідно до частини першої ст.4) є об’єктом містобудування. Ще раз звернемо тут увагу на завдання Державної стратегії регіонального розвитку на 2021-2027 роки щодо "спрямованої політики розвитку на основі використання власного потенціалу територій", що потребують особливої уваги держави, й перш за все, до

агломерацій – зокрема Київської (див. "Урядовий кур'єр" від 14 серпня 2020 р., № 156, с. 7,10). У ст. 23, частина друга того ж Закону додається: "Результати містобудівного моніторингу постійно вносяться до містобудівного кадастру та оформляються у вигляді аналітичного звіту, який враховується під час розроблення програм соціально-економічного розвитку та внесення змін до містобудівної документації".

ДБН Б.1.1-15:2012 фіксують у п. 5.3.2, п.п. *є*) "[У розділі "Аналітична частина" наводять]: аналіз ресурсного потенціалу тенденцій розвитку населеного пункту та прилеглих територій"; у п. 5.3.3, п.п. *г*) "[розділ "Обґрунтування та пропозиції" може включати "Концепцію генерального плану населеного пункту", яка визначає приміську зону]; у п. 5.3.4.1, п.п. *в*) "[у розділі "Обгрунтування та пропозиції" наводять]: характеристику територій, необхідних для подальшого розвитку населеного пункту, а також території спільних інтересів суміжних територіальних громад".

ДБН Б.2.2-12:2019 фіксують у п. 4.15: "Приміські зони визначаються для міст з чисельністю населення понад 100 тис. осіб ... . Місто-центр і його приміська зона є взаємопов'язаними об'єктами містобудівного проектування на стадіях розроблення схем планування територій, генеральних планів населених пунктів ... . При плануванні та забудові територій приміської зони необхідно забезпечити створення сприятливих умов для проживання населення, раціонального використання природних ресурсів. а також визначення територій для розміщення місць масового відпочинку".

Усі ці однозначні нормативно-правові вимоги законодавства автори (відповідно до завдання?) "рішуче" ігнорують (й це на тлі "розмов влади про агломерацію"). Хто й коли буде розробляти справжню містобудівну документацію для Великого (реального) Києва? А "надання площ ландшафтних і рекреаційних територій, територій та об'єктів ПЗФ" це, у кращому разі, фіксація "вихідних даних" й навіть не елементарне рішення планувального завдання організації сфери рекреаційної діяльності і у т.ч. планувальної організації (розрахунків та оптимізації) мережі місць масового відпочинку населення Києва та приміської зони. Тому, наприклад, при прийнятті планувальних рішень щодо розвитку рекреаційної сфери також необхідним є здійснення прогнозів щодо розподілу потоків відпочивальників та щодо інтенсивності відвідування рекреаційних територій регіону, (передусім, рекреаційних потоків з Києва), у різні періоди та сезони року, а також розрахунків відповідних рекреаційних навантажень із визначенням масштабів облаштування, номенклатури та ємності об'єктів рекреаційного обслуговування. Й це має бути здійснено у складі Проєкту схеми, а не після

його розробки, - це у матеріалах СЕО повинно бути викладено як одна з вимог щодо коригування даного Проєкту.

І тут розкривається друга фундаментальна проблема: СЕО виконується (за мовчазної згоди законодавців і чиновників) вже після прийняття усіх планувальних рішень подібних «проєктів» (як і цього Проєкту, що розглядається) і який «за визначенням», не має будь якого впливу на саму сутність проєктних розробок усіх складових схем планування (де фактично ігнорується увесь комплекс соціально-екологічних завдань «збалансованості розвитку»). Без прямої участі у розробці проєктних рішень таких схем планування безпорадною є теза стосовно того, що «рамках здійснення СЕО були визначені ключові екологічні цілі та завдання, їх відношення до містобудівної документації, та визначені можливості їхнього врахування у подальшому». Хто, коли й яким чином буде це враховувати, коли вже зараз потребує перегляду та коригування низка необгрунтованих рішень (чи «вольових вказівок») і численних «заходів для порядку». Й тут так званий SWOT-аналіз, що штучно дублює надані раніше оцінки, ні в чому не допомагає.

Акцент і вимоги СЕО мають бути зроблені не просто на банальному описі змісту зобов'зань (фактично потоку безадресних доручень та передоручень) у сфері охорони довкілля (розділ 5), а як раз на шляхах врахування таких зобов'язань саме «під час підготовки ДДП» (як того вимагає законодавство - й це ще один аргумент для розробників СЕО зайняти конструктивну позицію в процедурах прийняття головних планувальних рішень, а не бути регістраторами екопроблем та негативних наслідків безграмотних рішень). Зважаючи на методологічну недосконаліть, невирішеність двох окреслених вище фундаментальних проблем планування, розглянута редакція СЕО являє собою реєстрацію і загальну рекомендацію стосовно питань виникнення екологічних проблем, наслідків та ризиків, що постануть як реальність у разі здійснення недосконалого й фрагментованого (не системного) проєкту схеми планування. В той же час, СЕО повинна вже на стадії власне проєктування, запобігати чи мінімізувати подібні наслідки та ризики, і для цього дана розробка має бути додатково забезпечена технологіями та методами еколого-містобудівного аналізу й оцінок, а також методами і зразками містобудівного ландшафтного планування.

п. 35. Цитата: *"Відображення проектного Національного природного парку "Голосіївський" як просторово-функціонального цілого на територіях міста та області треба виконати у містобудівній документації регіонального рівня."*

Зарано говорити про перспективне розширення НПП "Голосіївський" за межами міста, поки не реалізовані рішення чинного Генерального плану м.

Києва щодо створення повноцінного НПП "Голосіївський" у його проектних межах на площі біля 11,0 тис. га (в існуючих межах Києва), поки не припиняються маніпуляції навколо підпорядкування частини Святошинського ЛПГ (як об'єкту ПЗФ) дирекції НПП (що є доцільним з природоохоронної точки зору) й мовби тим "закрити питання" існування цілісного культурно-природного комплексу НПП в його науково-визначених планувальних межах. Ще страшніше – це спроба відвернути увагу від чергової спроби реалізації земельної афери (навіть – диверсії проти культурної ідентичності України), пов'язаної із тотальною забудовою особливо цінних ландшафтів обабіч вул. Заболотного (див. також п.п. 12,30). А що стосується можливого подальшого розширення реального НПП "Голосіївський", так це посильне завдання при розробці проєкту приміської зони Києва (який має статус регіону) при наявності відповідного наукового обґрунтування чи проєкту Київської метрополії.

п. 36. Цитата: *"У проекті Генерального плану міста Києва намічено території курортів Пуща-Водиця і Конча-Заспа відповідно до офіційних документів. В рамках невідкладних заходів необхідно передбачити відновлення роботи закладів курортного лікування. Виявлення нових історичних ареалів та охоронних зон пам'яток є предметом окремої науково-проектної розробки."*

Чомусь автори пишуть, що тільки "намічено території" курортів Пуща-Водиця та КончаЗаспа, хоча межі і планувальні параметри їх розвитку визначені у чинному Генеральному плані м. Києва чи хтось має наміри "більш ефективно використати" ці найбільш цінні рекреаційнооздоровчі та курортні території міста? (такий "досвід" вже є). Й чому тільки в "рамках невідкладних заходів необхідно передбачати відновлення роботи закладів курортного лікування"? Хто і коли буде розробляти такі "заходи" (в т.ч. для об'єктів масового і спеціалізованого відпочинку на цих курортах та в межах інших рекреаційних зон міста)? Де ж власне генеральні плануванні рішення доцільного обґрунтованого коригування чинної містобудівної документації та усунення допущених відхилень від рішень та параметрів чинного Генерального плану м. Києва?

Про безпорадний ("адаптований" для легалізації земельного дерибану і масштабного незаконного будівництва) історико-архітектурний опорний план Києва останніх років (який вважається науково-проектною розробкою) вже говорилося детально в наших "Зауваженнях і пропозиціях" до VIII-го тому проекту і до п. 8 "Основних положень", а також вище в п. 29.

п. 37. Цитата: *"Скорочення площ [промислових та комунально-складських територій] намічено за рахунок деградованих частин території амортизованих основних фондів. В умовах роботизації виробництва та*

впровадження смарт-фабрик територіальні потреби значно скорочуються ..., [передбачено також] освоєння нових територій для промислово-комунальної забудови в існуючих межах м. Києва (території в промрайонах "Троєщина" та "Осокорки"), формування індустріального парку "Київська бізнес-гавань", формування в межах Києва "поясу" високотехнологічних промислових виробництв та інноваційної діяльності... [враховуючи інвестиційні наміри] ділянки частини підприємств, що не працюють ("Атек", колишній завод ім. Лепсе "Київтрактородеталь" та інш.), передбачаються для перспективної житлово-громадської забудови відповідно до намірів землекористувачів".

Взаємосуперечність подібних міркувань вже не дивує. Формування та розвиток промрайонів "Троєщина" (з індустріальним парком) і "Осокорки" передбачено планувальними рішеннями чинного Генерального плану м. Києва, як й перенесення чи перепрофілювання еконебезпечних підприємств, але не ліквідація сформованих промрайонів, що мають адекватне функціонально-просторове розташування. "Амортизація основних фондів", факт, "що підприємства не працюють" не є аргументом для зміни цільового призначення територій промрайонів (особливо "Нивки" і "Відрадний"). На часі питання реіндустріалізації та подолання економічної відсталості країни, уже потім – "роботизацію виробництва та впровадження смарт-фабрик". Де обґрунтування усіх цих індустріально-територіальних змін й резервування ділянок для "формування "поясу" високотехнологічних промислових виробництв", де пропонуються відповідні локації інноваційної діяльності? Фактично здійснюється бездумне знищення базових промрайонів (й місць для реальних технопарків) для збагачення деяких "землекористувачів" (за суттю – аферистів) під маркою реалізації "інвестиційних намірів", що позбавляє Київ його економічного майбутнього (див. також п. 10 зауважень до "Основних положень" проекту, а також п. 7 вище). А ось навіть у Москві в рамках містобудівної політики визначено, що для нової промисловості необхідні промзони нового типу – такі, що об’єднують освіту, лабораторії та інноваційне виробництво [із загальної площі промзон – 18,88 тис. га, повній реорганізації (у тому числі під креативні кластери) підпадають 4,7 тис. га, частковій реорганізації – 4,8 тис. га, інші промзони – 6,38 тис. га ("Urban agenda", 2015. – №5 (осінь)], – тобто мають бути перетворені на зони високотехнологічного виробництва з об’єктами громадського обслуговування та парками задля забезпечення (за С.Льовкіним) зв’язаності, комфортності та безпеки міського середовища [18, с.102–103]. Давно відомі підходи до створення промислових кластерів, що виявляються на основі розрахунків технологічних зв’язків за попитом ("зворотні зв’язки") і за пропозиціями ("прямі зв’язки") та їхніми комбінаціями [19], а також закономірності розміщення промвиробництва та

його просторово-організаційної еволюції в рамках метрополітенських ареалів-агломерацій [20].

п. 38. Цитата: *"При розробці розділу 11 "Транспорт та вулично-дорожня мережа" було враховано рішення щодо розміщення нової забудови, а також прогнозоване збільшення кількості населення міста Києва та його приміської зони.... В проекті Генерального плану міста Києва наведено орієнтовно розміщення депо метрополітену. Більш детальне місце розташування депо метрополітену, його конфігурацію та площу необхідно визначити на подальших стадіях проектування з урахуванням вимог чинного законодавства України ... . У зв'язку зі збільшенням кількості населення в приміській зоні, в КСТ розглядається можливість створення суміжної міської та приміської електрички".*

Автори справедливо зазначають факт збільшення кількості населення приміської зони, важливість його врахування у транспортних розрахунках, можливість створення суміжної електрички. Але як усе це реально і достовірно можна здійснити, коли відсутні будь-які спроби розробки адекватних планувальних рішень приміської зони Києва як цілісного містобудівного утворення та розуміння перспективного розвитку Великого Києва як агломерації-метрополії. Це ставить під сумнів й ефективність та надійність розробки Комплексної схеми транспорту міста Києва, тим більше у складі якогось (беззмістовного) "Інтегрованого плану розвитку міста Києва та його приміської зони". Не є осмисленим твердження про "орієнтовне розміщення депо метрополітену". Урахування "вимог чинного законодавства України" поширюється й на рішення генеральних планів міст (в т.ч. й вимоги щодо неприпустимого нецільового використання територій лісів, лісопарків, рекреаційних територій – у нашому випадку розміщення метродепо на лісопаркових територіях рекреаційного призначення).

п. 39. Цитата: *"Магістраль навколо Лісового масиву передбачається звести на перспективу (етап 40 років). Дана магістраль виконуватиме функцію підходу до Подільського мостового переходу. Будівництво даної магістралі розвантажить вул. Братиславську, бульв. Перова та зменшить транспортне навантаження на міст "Метро". Більш точне проходження даної магістралі необхідно визначити на подальших стадіях проектування з урахуванням вимог законодавства України".*

Й у даному випадку не треба чекати нормативних новацій. У примітці 3 табл.10.2 в п. 10.3.4 ДБН Б.2.2-12:2019 говориться, що розвиток магістральної вуличної мережі "не повинен супроводжуватися прокладанням нових магістралей чи їх окремих ділянок через територію парків, лісопарків, лісів рекреаційного призначення, природно-заповідних територій, територій, об'єктів

культурної спадщини". До того ж, існують варіанти підходу до Подільського мостового переходу по просп. А.Навої, що по іншому визначить перерозподіл транспортних навантажень.

п. 40. Цитата: *"У проекті Генерального плану м. Києва передбачено розміщення автостанцій та автовокзалу... "Новобіличі", "Теремки", "Лісництво", "Троєщина", Харківський автовокзал. На лісових територіях рекреаційного призначення розміщення автостанцій не передбачено".*

Але якраз автостанції "Новобіличі", "Теремки", "Лісництво", "Лісова", Харківський автовокзал розміщуються (знову "орієнтовно"?) на лісових територіях рекреаційного призначення, що у будь-якій редакції проекту категорично неприпустимо.

п. 41. Цитата: *"Заходи щодо інженерної підготовки та захисту територій (в тому числі на території Рибальського острову) наведені у відповідному розділі та відображені на схемі "Інженерна підготовка та захист території"".*

Тоді виникає запитання: чому ж на Рибальському острові проводиться житлове будівництво без виконання заходів щодо "інженерної підготовки та захисту території", до того ж з грубим порушенням рішень чинного Генерального плану міста Києва та правових норм законодавства? Й хто буде нести відповідальність за можливі трагічні наслідки. Сумнівно також, що "оцінка розподілу забруднення атмосферного повітря міста автомобільним транспортом, основних ареалів шумового забруднення навколо магістральних вулиць, що детального опрацьовується у складі Комплексної схеми транспорту, буде мати вплив на оптимізацію планувальних рішень (КСТ розробляється пост-фактум), коли у самому "генеральному плані" (фактично муляжу містобудівної документації) усі ці фактори повністю ігноруються.

п. 42. Цитата: *"Пропозиції по встановленню прибережних захисних смугах наведені з урахуванням вимог Водного кодексу України та Постанови Кабінету Міністрів України від 8 травня 1996 року №486".*

Немає відповіді на запитання стосовно того, а як же "враховані" існуючі затверджені проекти ПЗС водойм і водотоків міста. Чи у черговий раз врахуванню підлягали тільки "інвестиційні наміри землекористувачів та забудовників"?

п. 43. Цитата: *"Створення нових кладовищ в межах населеного пункту в проекті Генерального плану міста Києва не передбачається".*

Але для м. Києва ще гірше –запропоноване розширення існуючих кладовищ за рахунок лісопаркових територій міста "з пріоритетом збереження існуючих озеленених територій", що й означає їх суцільне знищення й є грубим порушенням природоохоронного законодавства, (Закон України "Про охорону

навколишнього природного середовища", ст.63, п.п. *а*), *б*)) і Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів (ДСП №173, п.п.4.2 і 6.1), див. вище також п. 28.

п. 44. Цитата: *"У проекті Генерального плану міста Києва не передбачена зміна використання територій, які зайняті лісовими насадженнями..., враховуючи недостатню забезпеченість міста озелененими територіями загального користування, запропоновано створити буферні лісопарки у прилеглих лісах ... . Додатково проаналізовані наслідки для довкілля у зв'язку із створенням буферних парків, необхідні правки внесені у матеріали "Стратегічної екологічної оцінки""*.

Стосовно того, що у проекті "не передбачена зміна використання територій, які зайняті лісовими насадженнями" автори явно погарячкували або не усі знайомі з матеріалами даного проекту. А там не просто "зміна використання", а масштабне знищення лісів і лісопарків міста: Биківнянський і Біличанський ліси, урочища Покал, Бичок і Теремки та інші, розширення кладовищ (п.п.28, 43), розміщення автостанції і трасування нових магістралей (п.п. 39,40). Й ніякі буферні парки на базі лісів (лісопарків) не можуть й не повинні компенсувати масштабну втрату озеленених і рекреаційних територій (що "передбачають" автори) та тим більш "недостатню забезпеченість міста озелененими територіями загального користуванняс (див. вище п.п. 18, 31, 33, а також Таблицю до тексту наших "Зауважень та пропозицій" до даного проекту і у попередній публікації). Про те, що влада як держави, так й Києва дотепер неспроможна компетентно і відповідально вирішувати насущні питання незаподіюючи шкоди місту та людині з інших питань їхньої життєдіяльності свідчать недавні рішення державних органів та Київміськради стосовно розміщення беззаперечно необхідного Національного військового кладовища, але знов за рахунок земель Дарницького ЛПГ в межах лісопаркового поясу (з неминучим знищенням 100 га Биківнянських лісових територій), а також охоронної зони Національного історико-меморіального заповідника "Биківнянські могили" з традиційним порушенням рішень чинного Генерального плану м. Києва й усіх правових норм чинного законодавства, ДБН і санітарних правил планування і забудови населенних пунктів. А для створення Меморіального кладовища є інші ділянки в межах м. Києва (що не мають подібних обмежень), наприклад вздовж і ліворуч Броварського проспекту та його продовження – вул. Київська (з під'їздом по вул. Т. Шевченка) у м. Бровари.

Схоже, "правки стосовно наслідків для довкілля у зв'язку із створенням буферних парків", що внесені у матеріали "Стратегічної екологічної оцінки", є єдиним скромним внеском у розробку цього документу. Але фактично

"Стратегічна екологічна оцінка" не розроблена, а те, що надано – нагромадження загальних довідкових даних (інформаційний "шум") без будьяких аналітичних і оціночних розробок (хоча б з урахуванням положень Закону "Про охорону навколишнього природного середовища" та вимог ДСП №173), що покликані впливати на основні планувальні рішення генерального плану та коригувати (у т.ч. відхиляти) помилкові та деструктивні проектні пропозиції та "наміри". А зараз це "стратегічна фікція" (див. також наші зауваження і пропозиції до п. 12 "Основних положень" даного проекту).

п. 45. Цитата: *"Відповідно до детального плану території району Осокорки у Дарницькому районі м. Києва, затвердженого рішенням Київради від 21.11.19 №695/2764, а також відповідно до рішення Київради від 14.07.2005 №774/3349 "Про передачу ТОВ "Контактбудсервіс" земельних ділянок для забудови об'єктами житлового і соціальнопобутового призначення у ж/м "Осокорки-Центральні (1, 2, 3, 4, 5, 6 мікрорайони) у Дарницькому районі м. Києва" передбачені у проекті Генерального плану Києва для житлової та громадської забудови".*

Наведене пояснення типової схеми грубого порушення рішень чинного Генерального плану м. Києва й усього корпусу правових норм законодавства (а мова тут про забудову та нецільове використання проєктованого парку відпочинку між озерами Небреж і Тягле у густо заселеному районі з гострим дефіцитом озеленених територій загального користування) є прикладом байдужого відношення до беззаконства і корупції, відвертого ігнорування життєвих інтересів і умов мешкання населення Києва.

п. 46. Цитата: *"Відтермінування та гальмування невідкладних заходів з будівництва дитячих садків та шкіл, інших об'єктів освіти, медичного забезпечення, фізкультури та спорту, інженерно-транспортної інфраструктури та інш., призведе до негативних економічних та соціальних наслідків, зростання безробіття, погіршення умов життєдіяльності населення і є недоречним".*

Важко сказати, чого більше у даній цитаті (а "відтермінування та гальмування", що "є недоречним" стосується заклику до якнайшвидшого затвердження цього за суттю фейкового проекту) удаваної патетики чи лукавства. Адже багаторічне беззаконство, численні грубі порушення чинного Генерального плану м. Києва, "розробка" десятків ДПТ на базі неіснуючого юридично, нелегітимного "проекту Генерального плану міста Києва до 2025 р." (фактично – схеми реалізації корупційних намірів) вже призвели до тих самих "негативних економічних та соціальних наслідків, зростання безробіття, погіршення умов життєдіяльності населення".

Можна і треба зупинити "машину" корупційного промислу в столиці України, незаконного збагачення "армії мародерів", яким потрібен саме такий проект до 2040 р. (після чого зруйнований, не придатний для елементарного комфортного життя Київ вже нікому не буде потрібен як зона соціально-економічного і екологічного лиха).

п. 47. Цитата: *"Пропозиції щодо перегляду функціонального призначення конкретних земельних ділянок будуть уважно розглянуті під час громадських слухань, та при потребі винесені на розгляд погоджувальної комісії Київради".*

Але автори мають за краще залишатися пасивними статистами, виконавцями кон'юнктурних вказівок від влади. Тоді запитання: навіщо здобувати вищу освіту, коли "начальству видніше"? У той же час громадські обговорення і слухання влада навчилась просто ігнорувати.

п. 48. Цитата: *"Пропозиції щодо необхідності розроблення схеми територіально-просторової організації Київської агломерації надано до відповідних управлінських структур ... . Розробка документації з просторового планування Київської агломерації буде тривати декілька років. Заборона на тривалий час будівництва у місті з відтермінуванням невідкладних заходів призведе до негативних економічних та соціальних наслідків".*

Відразу необхідно знову звернути увагу ще раз на один продукт корупційної діяльності вже чиновників Мінрегіонбуду, коли була здійснена перша спроба підміни теорії, методології і проєктної культури містобудівного планування (як базової ланки містобудівного планувального управління: містобудівне планування, містобудівне проектування, містобудівне регулювання) на спрощене землевпорядкувальне "просторове планування", яке може розглядатися лише як документація щодо виключно реалізації рішень документації з містобудівного планування, проектування і регулювання (а не заміна усього корпусу стратегічних містобудівних рішень). Фактично під маркою "просторового планування" будується "дах" сучасного й майбутнього земельного дерибану й масштабних схем незаконного будівництва в Києві і по всій Україні (див. розгорнутий коментар до п. 10). Тому занепокоєння стосовно "заборони на тривалий час будівництва у місті" (а це необхідно лише для незаконного гіпертрофованого житлового будівництва) є безпідставним. Ніщо не перешкоджає будівництву усіх видів, коли воно базується на планувальних рішеннях чинного Генерального плану м. Києва (з можливими обґрунтуваними змінами), ДПТ, розроблених на його основі, справжніх (доказових) МУО. А стосовно природи "негативних економічних та соціальних наслідків"– див. вище п. 46.

п. 49. Цитата: "Прийняття рішення щодо розгляду та затвердження Генерального плану міста Києва відноситься до повноважень Київської міської ради".

Очевидно, це стосується не тільки рішень щодо "розгляду та затвердження", а також й власне розроблення містобудівної документації. Це ж стосується і проектів планування приміської зони Києва, що має статус регіону. Ініціатива за Київміськрадою у контексті узгоджених дій Київської облради і органів місцевого самоуправління. Й тут має бути державний, а не містечковий (чи корупціогенний) підхід.

п. 50. Цитата: *"У зв'язку з повною застарілістю матеріалів Генплану-2020 Київською міською радою було прийнято обґрунтоване рішення про доцільність розробки проекту нового Генерального плану, який враховує нові виклики, економічну ситуацію та законодавство".*

Про те, що і чому "застаріло" у чинному Генеральному плані міста Києва і проекті планування його приміської зони, про неправові дії і маніпуляційну "кухню" стосовно "обґрунтованого рішення про доцільність розробки проекту нового Генплану" (фактично псевдогенплану щодо корупційних намірів осіб, причетних до влади), про об'єми плагіату інженерно-транспортних рішень чинного Генерального плану м. Києва, про врахування чиїх намірів та яких "викликів" йдеться в проекті, як враховується "економічна ситуація та законодавство" див. п.п.1– 49 даного коментаря.

п. 51. Цитата: *"Безпосереднє розташування проектного тимчасового депо метрополітену "Воскресенка" буде вирішуватись на подальших стадіях проектування".*

Про неприпустимість розміщення метродепо в межах лісопаркових територій вже говорилося вище, тим більш для ще невизначеного "тимчасового депо метрополітену" ("Воскресенка"), що відображається у проекті нині на землях Дарницького ЛПГ (навіть "тимчасове метродепо" – це знищення значної ділянки лісопаркової території рекреаційного призначення). Але тут симптоматично те, що наведена вище цитата із інформації авторів проекту стосується Примітки до нашої Таблиці із 101 пункту під назвою "Перелік місць розташування нової, вже початої чи запланованої житлової, житлово-громадської і комунальної забудови, яке пов'язано з грубими порушеннями містобудівних планувальних і правових норм чинного законодавства", зміст якої був, як завжди, залишеним без уваги.

Проведене коментування інформації щодо опрацювання наших зауважень та пропозицій проекту Генерального плану міста Києва (КО "Інститут генерального плану м. Києва") не дозволяє говорити про наявність розуміння авторами усієї складності завдань і відповідальності за результати вирішення

актуальних містобудівних проблем, про оснащеність сучасним науково-методичним інструментарієм, про професійне ставлення до власної інтелектуальної місії при розгляді стратегічних містобудівних "викликів" нашого часу. Тому залишається в силі Висновок наших зауважень і пропозицій (вх. ДМА від 28.04 2020 №055/Д- 243), заключну частину якого наведено нижче.

Така розробка як незаконна (поза правовим полем) та така, що не відповідає статусу і якості стратегічної містобудівної документації і містить значний корупціогенний потенціал, не може бути предметом погодження та затвердження. Дане питання має бути повернено у законодавче (правове) русло з прийняттям відповідального рішення щодо розробки Проекту внесення змін до чинного Генерального плану м. Києва та проекту планування його приміської зони на основі аналізу його реалізації, усунення причин відхилення на практиці від його планувальних рішень та відновлення порушених просторово-функціональних балансів та параметрів розвитку міста (а в цілому – метрополії) із залученням сучасної методичної, технологічної (планувальної) та інформаційної бази містобудівного планування, проєктування та регулювання згідно з вимогами законодавства і засадами державної містобудівної політики.

Однак лише відновлення елементарної законності та загального правопорядку буде ще недостатньо для подолання нагромаджених проблем та відновлення професійної культури містобудівного планування та проєктування через інтелектуальний застій у науковій сфері, відсутність адекватного удосконалення методичних основ, постійне перекручення та погіршення значного кола положень законодавчої та нормативно-правової бази містобудування. Ситуація обтяжується і затяжним фактично занепадом науки і освіти: як пишуть Ю.М. Манцевич і О.В. Макухін, необхідно визнати, що за роки незалежності вітчизняна містобудівна наука знищена повністю і очевидно що головними причинами цього стали нерозуміння ролі містобудівної науки і відсутність належного її фінансування, а також брак будь-яких ідей щодо реального запровадження нових методів проведення наукових досліджень та їх матеріального забезпечення [21, с.37,38]. Це ж стосується і російської дійсності, про що свідчить думка С.Д. Мітягіна: практика містобудування сьогодні ілюструє кризу теорії. Нової теорії формування систем розселення і функціонально-планувальної структури населених місць не створено, не організовано планомірних наукових розробок, ні навіть потрібного технічного регламенту містобудівної діяльності. Це примушує користуватися застарілою нормативно-методичною і теоретичною базою [22, с.16].

Проблеми змісту та цінності теорії містобудівного планування мають також міжнародний вимір. Кр. Бенгс відмічає, що проблема практичного

застосування положень теорії планування полягає у відсутності достатніх орієнтирів задля вирішення конкретних питань. Сьогодні практика містобудівного планування стає фактично обеззброєною як в аспекті нормативно-правового забезпечення, так й в аспекті організаційної побудови сфери містобудівного планування. Як вважає П. Хіллі, нині містобудування розвивається на новій теоретичній платформі та направляє свої цілі на "забезпечення потенціалу майбутнього" у протилежність минулим спрямуванням, що були налаштовані на "будівництво накресленого майбутнього" [23, с.323,324,335,337].

На наших "наукових прапорах", однак, усе ще написано "будівництво накресленого майбутнього", тобто: якось з "усім народом" домовимося про цілі, цінності, ідеї й консолідуємо ресурси на їх досягнення з використанням проектного (програмно-цільового методу). Тут справедливим буде поставити питання (які наші автори такого підходу пропонують чомусь вже після розробки генерального плану міста): як реагуватиме [генеральний план], якщо буде затримуватись або стане взагалі нереальною можливість освоєння певних нових територій або спорудження магістральних інженерних комунікацій? Якщо суттєво зміняться інвестиційні можливості, вартість землі, норми та пріоритети її використання, чисельність населення, житлові стандарти? Чи зможе у цих випадках раціонально розвиватись місто за рахунок зміни наміченої етапності розвитку? Запропоноване розроблення у дві стадії: концепція генерального плану (стратегічний план використання і планувальної організації територій міста) і проєкт генерального плану (оперативний план) на основі концептуальної цільової моделі без жорстко визначеного терміну реалізації [24, с.79], не може бути адекватно здійсненим й довгостроково конструктивним без фундаментальних змін у теоретико-методологічній базі містобудування та планувального управління. Через таку саму причину правильне розуміння того, що існуючий стан міських проблем є відправним пунктом планування, що його доводиться оцінювати у динаміці розвитку, бо важливо те, з чим можливо доведеться стикнутися "завтра", куди заглянути доволі важке методичне завдання – не знаходить евристичних базових методологічних і технологічних уявлень трансцендентного характеру і обмежується традиційними вимогами до містобудівного планування (багатоаспектний характер, багаторівнева структура, опора на сучасні методи прогнозування і програмування, багаточасовий характер з наданням плануванню характеру "самослідкування" [додатково відзначимо це як позитив!], вбудовування планування у містобудівне правове поле) [25, с.6].

Тому знову ж має рацію Ю.М. Моїсеєв стосовно того, що для переборювання недоліків традиційних генеральних планів, орієнтованих на

практичні дії щодо рішення місцевих проблем [поточних, що потребують "мінімального зусилля"], необхідно убачати, що й поточне, й робоче планування мають здійснюватися в рамках концептуального підходу, що базується на загальноміському стратегічному плануванні. При цьому з упевненістю слід сказати, що "приватизація" не є панацеєю рішення насущних проблем – власність має знаходитися в тих руках, які можуть її утримувати та розвивати на користь для усіх й не використовувати її ні під яким оглядом на шкоду суспільству. В умовах природних і технологічних зруйнувань, глибоких економічних криз децентралізація також не є панацеєю, тоді включається зворотній механізм, що дозволяє мобілізувати ресурси і спрямувати їх у ті сектори, які найбільш важливі для наступного розвитку. Надмірне децентралізоване управління виявляється неефективним для координації антикризових програм (додамо – і фундаментальних містобудівних досліджень), особливо у період повоєнного відновлення, коли потрібні міри "централізації" для активного стимулювання пошуку шляхів вирішення актуальних проблем [26, с.5,12,13]. Тут доречно згадати й про актуальний мереже-центричний принцип військового управління! Спрощений підхід до розробки містобудівних планувальних рішень, прив’язаний до обмеженого кола факторів, "місцевих умов і можливостей" та мінімальних вимог ДБН породжує відповідне "варіантне проєктування", коли набір та перебір наперед "сконструйованих варіантів розвитку" не надає упевненості у тому, що вибрано єдиний правильний варіант з усіх можливих внаслідок того, що справжній кращий варіант взагалі не сконструйований і не включений до розгляду через неналежний рівень теоретичного знання [27, с.6,7].

Навіть у методологічно просунутому дослідженні знову формуються вимоги до обгрунтування концепції тільки просторової організації та розвитку міста, яке до того ж трактується як "складний системотехнічний комплекс з поведінкою (ергатичний)", що формується "на основі дерева цілей" з метою "підвищення його соціально-еколого-економічної ефективності – ефективності як співвідношення корисності (соціальна [!] складова) до затрат (економічна складова) та негативних наслідків (екологічна [?] складова)" до того ж з "керованим розвитком" і чітко визначеними цілями, обмеженнями і ресурсами [28, с.149]. Такий підхід та трактування є значним кроком назад до техніцістських уявлень про "штучні системи з вбудованою людиною", що було породжено в області т.зв. "системотехніки" що майже перед 50-ма роками – машино-людські комплекси із прямолінійною бухгалтерією "витрати с вигоди". Хибні уявлення про місто як деяке штучне утворення ("для суспільних функціональних потреб") та його "предметно-просторове середовище" ще поширені у науковій літературі. Відомі спроби системотехнічного підходу ("з

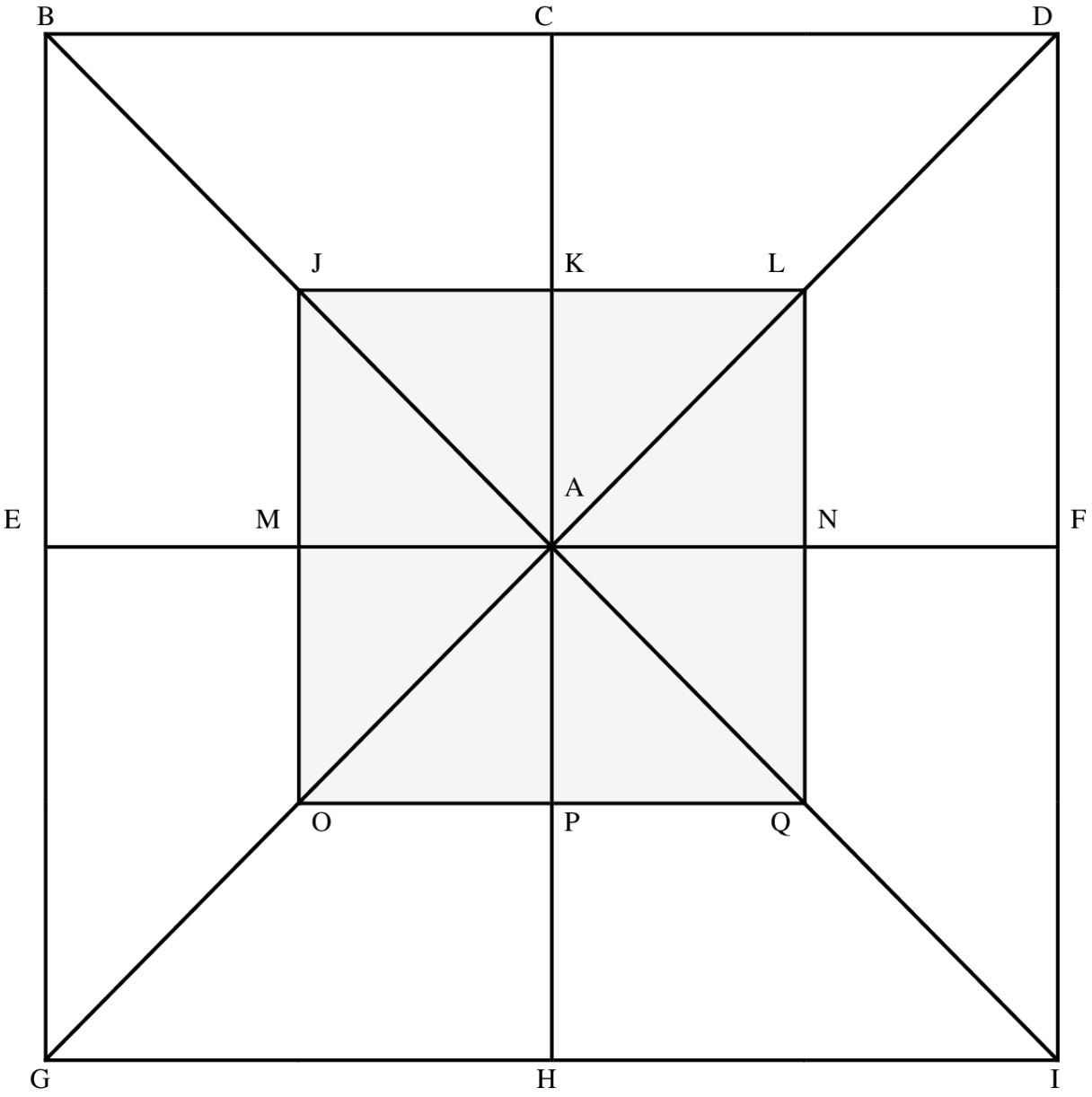
мінімальним теоретичним обгрунтуванням і здоровим смислом") стосовно усування невідповідності містобудівних документів реаліям сучасної життєдіяльності поселень, розроблених згідно з нормативними вимогами, але "без врахування можливих змін процесів функціонування поселень", що знайшло своє відображення у низькій ефективності генеральних планів та нерозробленості засобів економічного (ринкового) управління містобудівними процесами і методів оцінки наслідків управлінських дій. Однак виключно функціоналістське уявлення території поселень як "складної містобудівної системи, що являє собою взаємозв'язані структури з зворотними зв'язками" (за що Дж.Форрестер, на наш погляд, не несе відповідальності) є граничним виразом емпіричних підходів до поселень як "урбанізованих територій" природно-штучного характеру, що у разі коли такі підходи будуть навіть забезпечені комплексом математичних методів, інформаційних моделей, сумативних емпіричних описових оцінок – усе це не наближає до принципового та дійсно ефективного вирішення гострих містобудівних проблем (див. [29]).

Але місто не є штучним (чи природно-штучним) середовищем й для нього, як процесо-середовищного ландшафтного (природно-техно-соціумального) ареалу притаманні чотири базові рекурсивні процеси розселення (чого не розуміють, вочевидь, не тільки згадані автори): формування, функціонування, розвитку і відтворення, які розгортаються у відповідних середовищах (характерних аспектах) розселення, що мають свої об'єктивні трансцендентно-іманентні закономірності здійснення й не підвладні свавільному "керуванню" завдяки перманентній дії логос-системного механізму втілення культурних форм розселення, який має структурні, генетичні, організаційні і композиційні складові, що у свою чергу мають семантичну процесо-ресурсну орієнтацію: просторову, функціональну, латентну і інтегрально-планувальну – це забезпечує усі аспекти динаміки автопоезису ландшафтного феномену розселення (у т.ч. міста) [30,31]. Тому говорити лише про "просторову організацію" як єдиний інструмент (із ансамблю 16 містобудівних інструктивно-інструментальних категорій, що розкривають зміст трансцендентних планувальних технологій здійснення цілісних феноменів розселення) для вирішення концептуальних завдань навіть тільки розвитку міст є, як мінімум неможливим, а спроби застосування певної моделі "п'ятивекторного простору" є абсолютно не операційні й не можуть "суттєво впливати на прийняття містобудівних рішень" [28, с.150]. Як справедливо відзначав Ю.М. Білоконь, "планування міст та територій тепер розуміється не лише як процес їх просторової організації, а й як широкомасштабна сфера комплексного управління їх розвитком, яка торкається державної політики" [32,

с.10]. Тут доцільно і припустимо говорити про певну семантико-предметну "хмару" (область передустановлених розміток) смислозначень та її епістемологічні розрізнення, що потребують рефлексійно-методологічного осмислення для розробки фундаментальної теорії містобудування (див. рисунок). Цю схему у певному сенсі можна трактувати як динамічно збалансований подвійний "логічний квадрат" подібно до "логічного квадрату Хохлова та його динаміки" [33, с.8].

Очевидно, до речі, вже давно (критично давно!) існує гостра проблема створення інтегральної спеціальності та відповідних освітньо-професійних програм щодо підготовки планувальників-містобудівників (повноцінна спеціальність "містобудування", а не різні мілкоаспектні спеціалізації) як головного інтелектуального ядра креативної ланки сфери планувального управління, що синтезує сутнісний зміст усього комплексу питань обгрунтування, розроблення, прийняття та реалізації містобудівних рішень. І з даної проблематики вже існують перші продуктивні напрацювання [32,34].

Один із варіантів правил утворення складного цілого та його фрагментів на основі принципів нелінійного синтезу (суперпозиції як з’єднання діянь емерджентності і обмежень) і належної топології з'єднання процесо-середовищних частин (як реалізації інструктивних монтажних схем логос-системних технологій) може трактуватися (за О.М. Князевою і С.П. Курдюмовим) таким чином: не все, що бажано, можна здійснити (майбутнє відкрите в образі спектру наперед детермінованих можливостей, дискретних наборів складних базових еволюційних процесів); дій у потрібному місці та у потрібний час (діяння на середовище має бути відповідним "природному шляху" речей як "м'яке" управління – це управління за допомогою розумних дій і адекватних впливів); дозволити цілому самоуправління та самопідтримування (малими резонансними діями "підштовхнути" ціле до одного із власних і благоприйнятних для речі-суб'єкту шляхів розвитку та відтворення); не вийде того, чого не може вийти (необхідно відмовитися від спроб нав’язування реальності того, що їй не властиве, "примушувати" цілісну реальність розвиватися на шляху чужорідному для неї); малим можна спричинити більше, але більшим не завжди досягається й мале (тут про необхідність визначеної топології і, вочевидь, адекватної технології управлінського діяння), за правилами симетричної "архітектури" дії, резонансного, а не виключно інтенсивного впливу (див. [35, с.198–200, 213]). Тому актуальною є вимога стосовно запровадження в технологію проєктування "фільтру" як сукупності критеріїв, обмежень і спеціалізованих вимог до територій і містобудівних об’єктів, які необхідні для забезпечення захисту міського середовища.



Пояснення

BDIG – циклостадійне становлення; JLQO – циклостадійна трансформація; BCAE – простір формування; CDFA – час функціонування; EAHG – субстанція розвитку; AFIH – мова відтворення; JKAM – будова; KLNA – функції; MAPO – властивості; ANQP – закономірні зміни; A – місце (фокусування) топоформного прикліпнення (реплікації); BI, DG – вісьові відношення конфігурування; CH, EF – сферичні відношення ресурсовтілення; BA – ритми втілення (формування); DA – періоди втілення (функціонування); GA – фази втілення (розвитку); IA – цикли втілення (відтворення); AJ – циклоритмізація; AL – циклоперіодизація; AO – циклофазис; AQ – циклоепітаксія.

Рисунок. Семантико-предметні області здійснення та динаміки процесо-середовищного феномену розселення (розмітка фокусів осмислення сутнісного розрізнення складових формовтілення ландшафтного цілого)

Мова йде про захист міського середовища життєдіяльності саме від прийняття і реалізації небезпечних або помилкових рішень [36, с.36], що притаманне, на жаль, сучасній планувальній практиці. Також актуальною вимогою сьогодення є впровадження інтегративних метрик як взаємозв'язаних правил та схем співмірності (вимірювання) планувальних технологічних смислозначеневих характеристик архітектоніки, фігуралістики і темпоралістики ландшафтних феноменів.

До теми, у регулярному зверненні до змістовної сутності трансцендентних технологій втілення міського середовища (через переборювання товщі усієї світової речовини у пошуках кінцевої істини за А. Тарковським) для запобігання катастрофи "міста приреченого" можна добачати зміст дослідницького завдання містобудування стосовно істини "поза історії, по інший її бік", там де "місто" вже не тільки не руйнується, але створюється (див. матеріал В. Скуратовського, "Столичные новости", № 12 від 2-8 квітня 2002 р.). З цією тезою перегукується (особливо у контексті спроб засобами формалізації і математизації компенсувати вади усе ще поширеного емпіричного підходу до розвитку містобудівної теорії) думка Й.В. Гете, який перефразовуючи Піфагора говорив, що числа не управляють світом, а показують як управляється світ, розуміючи, що числа відображають сутність речей (додамо – їхніх форм-логосів!) через зв'язаність їх відношень, через пропорцію (див. [37, с.21]).

Зараз можна стверджувати, що конструктивним напрямом теоретико-методологічного обгрунтування виходу з всебічного кризового стану містобудування, що зароджувався вже давно, є визначений нами майже 20 років тому [38, 39] підхід, що й дотепер методично та технологічно конкретизується у низці публікацій стосовно уявлень про місто як процесо-середовищний (ландшафтний) феномен розселення та логос-системний механізм експлікації (здійснення) його ідеальних культурних форм. Однак ще раніше Г.П. Мельниковим було однозначно установлено, що "… система – це і умови, і основа об'єкту чи події, і процес становлення його сутності і його подальших змін" [40, с.84]. Тому традиційне повторення того, що "містобудівна система" є якимсь складним об'єктом (матеріальним чи гібридним) демонструє нерозуміння сутності "природи" містобудівної дійсності розселення. Як свідчить наведена цитата, система – суть механізм здійснення та існування феноменів розселення (речей і подій), що містить якраз технологічну основу та мережу зв'язків розгортання та втілення форм відповідних містобудівних феноменів.

Про необхідність "проникнення в нову суть розвитку та функціонування населених місць" й потребу "науково осмислити мало відомий механізм саморегулювання в процесах функціонування та розвитку міст" (без чого "будь-

яке втручання ззовні в процеси містобудування без осмислення їх глибинної суті може бути хибним") й про те, що "головне завдання полягає тепер у вивченні об'єктивних законів містоутворення" говорилося ще майже 25 років тому [41, с.8,11]. Але й сьогодні це завдання далеко від його ефективного вирішення. В.О. Тімохін також надає значної ваги змісту "природних механізмів міського розвитку": когерентного узгодження і діахоризації, інтерференції і синхоризації, резонансного узгодження і діахронізації, синергетичного упорядкування і синхронізації прямих і різомних динамічних контактів (взаємозв'язків) складових нового (містобудівних цивілізацій) [42, с.456,457]. Можна говорити, що "природа" передбачає передування як управляючої, так й "будівельної" інформації, що необхідна для копіювання "алгоритмічних перетворювачів" [агрегатів механізму] як рекурсивно-паралельний процес [43, с.69,71].

Як посвідчує проведений аналіз проблематики генерального планування Києва змістовно-методичні проблеми охоплюють (прошивають) усі складові традиційної управлінської системи: постановка проблем – вироблення рішень – прийняття рішень – виконання рішень – контроль за виконанням рішень. І тут необхідно нагадати думку К. Лінча стосовно того, що перше питання для прийняття рішень завжди формулюється однаково: "У чому суть проблеми?". Усвідомлення проблеми завжди є акт цілісного сприйняття: образ ситуації у її обмеженнях, образ цілей, образ споживача, образ наявних засобів й можливих типів рішень. Проблеми немає до тих пір, поки немає цілісного образу такого роду й процес рішення зводиться до послідовного прояснення вихідного образу, поки не уявляється тверда основа для дій (первісна концепція [форми]… без фальшивого протиставлення міста і природи, штучного і природного, людини і інших живих істот). Практика містобудування означає мислення у поняттях процесів, породжуючих стратегій і методик управління [44, с. 46,200,204].

У зв'язку з цим у контексті розрізнення класичних і некласичних моделей раціональності очевидно доречно ще раз надати трактування принципів містобудівної проєктної і планувальної діяльності (як етапів планувального управління дійсністю розселення) з використанням відповідних суджень В.В. Ілліна [45, с.133,134]. Так принципи планування (які відповідають більш ширококонтекстним некласичним моделям раціональності щодо креативно-рекурсивного синтезу) фокусуються на загальнозначущих, безумовних, глобальних параметрах діяльності щодо досягнення визначених цілей і виправданих цінностей, що вписуються у лінії загальнолюдського розвитку, а також на розумінні відповідальності за існування світобудови як цілого (це про перший етап планувального управління стосовно встановлення та фіксації

перспективних ейдос-феноменологічних характеристик процесо-середовищного ландшафтного континууму). Принципи проєктування (які відповідають класичним моделям раціональності щодо рекурсивного форматування середовищних організованостей) центруються на ситуаційних параметрах діяльності: узгодженість з умовами, всебічний облік та розрахунок умов, звіт про наслідки діяльності в умовах на основі стандартів, що історично задані – зразків досягнення реалістичних цілей задля оптимальної, ефективної (життє)діяльності (це про другий етап планувального управління, з якого походить третій – зонінгові правила регулювання містобудування та землекористування). Тому, відзначає В.В. Іллін, доцільність та свідомість діяльності визначається можливістю осмислено її планувати на основі побудови антиципуючих (наперед визнаних) ідеальних схем поведінки, що детермінуються планом майбутнього (але неконвенційного "штибу") та у відповідності до благонабутих можливостей, які реалізуються завдяки свідомій постановці цілей і розробленню стратегій та вироблення програм щодо їх досягнення [45, с.149].

Онтологічна модель "геному" трансцендентних планувальних технологій логос-системного механізму ейдос-феноменологічного втілення форм дійсності розселення (див. рис. 3 в [46]) демонструє конфігурацію суттєвих, повторюваних, інваріантних (законоподібних) зв’язків і відношень притаманних ландшафтним феноменам містобудування. Закон, как резюмує В.В. Іллін, є сутнісно необхідний зв'язок між явищами, що повторюється, й який виявляється універсальними номологічними реченнями та онтологічними параметрами [45, с.82]. Цим визначається стратегічний характер містобудівного планувального управління (у його онтичному, інформаційному та інтроформаційному вимірах) що зумовлено фундаментальними уявленнями метафізики (культури розуму за І. Кантом) стосовно феномену життя – воно передбачає певний сукупний план, принципи єдності і цілісності, якому функціонально повинні слугувати окремі частини. Він (план) має міститися в деякому вищепоставленому принципі життя як онтологічно-конститутивному принципі, який обґрунтовує і управляє розгортанням та збереженням смислового образу цілого у взаємодії членів [47, с.183,184]. До речі наведемо цікаву думку: мало відомо, що латинський термін "інформація" споконвіку був холістичним – у лексиці середньовіччя він означав "долучення форм(и)" (Богом – у свої створіння, включаючи живих істот). Геном при цьому – не програма розвитку, а лише сукупність її управляємих модулів [48, с.251].

Факти відображають ефекти взаємодії речей (компонентів), що породжуються цільовими і причинними факторами дії механізмів експлікації їх (топо)форм, які (дії) визначають динамічний характер (результат) їхнього

формовтілення. Причини явищ необхідно відділяти (як говорив ще Е. Дюркгейм) від цілей, яким ці явища слугують як умови здійснення речей. Однак такий результат не може бути свавільно заданим (запроектованим й тощо) з гарантією відсутності негативних наслідків такого управлінського рішення. У цьому контексті необхідно звернути увагу на розрізнення у ноосферогенезі адаптаційних [лінійних] і біфуркаційних [нелінійних, при нагромадженні затримок розвитку, порогів формування, ускладнень функціонування] класів режимів механізму реалізації і ключових факторів [енергохарактеристик] розвитку за Л.Г. Мельником [49, с.58]. Енерговібрації місця породжують просторові уявлення, що втілюються у природно-технічній геометрії міст та їхньої функціональної диференціації і орієнтації (за Свамі Анандом), а ноосферогенезі розвитку біосфери гармонізується з мисле творчістю соціуму, коли миследіяльність людини регулюється за рахунок використання інформаційної "бібліотеки програм" Всесвіту (за В.Д. Плинкіним) [49, с.37]. Причини і цілі задаються інструкціями планувальних технологій логос-системного механізму (композиційні монтажні схеми), а процесо-середовищні дисонанси, що можливо виникають при неузгодженому розгортанні процесів втілення та конфліктному характері змін (через неадекватне управлінське втручання) параметрів (дефіцитності якості) складових середовища розселення, покликані (в рамках операціональної замкнутості) "усувати" композиційні тригер-схеми планувальних технологій логос-системного механізму задля досягнення динамічної вибіркової цілісності та ідентичності містобудівних феноменів (див. [46]). При цьому (за В.Декомбом) інструменти [як база доказу] не треба використовувати як інструкції [база винахідництва] й навпаки, що має бути врахованим для систематизації методів прийняття містобудівних рішень.

Тут доречно розглянути відомий "геосистемний" варіант трактування сутності роботи регулятивних технологічних тригер-схем механізмів здійснення ландшафтних феноменів розселення. Як пише О.П. Ковальов, реалізувати свою внутрішню ціль може тільки цілісність-річ, що має достатню потужність і внутрішню різноманітність, яка перевищує деяке критичне значення. Й цьому стану має відповідати певний характерний розмір [фігура] й набір/відбір геосистемних режимів щодо їх розмірності: має існувати визначений діапазон просторово-часових масштабів, який забезпечує можливість одночасно стійко відтворювати речам свої функції і адаптуватися до зовнішніх змін, а також мати здатність до підвищення стійкості та ефективності функціонування цілого. У кожний момент часу перед елементами [речі] виникає необхідність "прийняття рішень" (в "метаболічному" смислі) про перехід у той чи інший стан. За відсутності реакції на зміни ситуації

нагромаджуються помилки, що призводить урешті-решт до зруйнування режимів [речей]: оптимізація тут означає збільшення часу існування і реалізації поведінки як способу вибору і комбінування дій [50, с.120,134].

Можна таким чином визначити змістовний вплив композиційних тригер-схем на розробку та прийняття містобудівних рішень – це гармонічна розмітка, логічне орієнтування, граматичне прописування і осмислене здійснення варіантів стратегічних змін (трансформації) задля подолання конфліктності (неадекватності) параметрів стану атрибутів феноменів розселення (відповідно до діапазонів шкал смислозначень) у ході реалізації композиційних інструкцій (монтажних схем) з метою підтримування оптимального рівня рамкових порогів коливань процесо-середовищних значень (власне забезпечення закономірних змін параметрів втілення й є метою планувального стратегування) в умовах "етапної конфліктності" (за Г.Кагановим) та заради виключення "кінцевих станів" динамічного ландшафтного цілого розселення.

Як пишуть Є.І. Ізварін та А.А. Гордеєва, критика функціоналізму доказала, що на відміну від штучно спроектованого згідно з тими чи іншими установками утворення, у якого немає нічого зайвого, урбанізований організм, що природно розвивається, існує з надлишковістю зв’язків і функцій. Сучасна теорія і практика вибору економічно і соціально ефективних проєктних рішень пропонує двоякий підхід: 1) бажані "ефекти" зафіксовані, й завдання зводиться до їх досягнення із мінімальними витратами; 2) витрати задані й в їхніх рамках визначаються шляхи до максимізації ефекту. Методики першого підходу забезпечують т.зв. "простий вибір" містобудівних рішень, коли планувальні варіанти дають однаковий ефект та співставляються лише приведені витрати. Але, як правило, варіанти, що порівнюються, такої одинаковості не забезпечують. Традиційний для другого підходу балансовий метод – забезпечити вибір плану, що максимально реалізуватиме суспільні цілі (за Н. Лічфелдом). Важливо, що при оцінці альтернатив задіяні усі умови. Але не можливо таку ж повноту поширити на суспільні цілі, які цей метод передбачав максимально реалізувати. Тому необхідний більш гнучкий апарат роботи із ними. Й тоді непотрібна на стратегічному містобудівному рівні деталізація буде внесена у розвиток міста на відповідному етапі (див. "матрицю досягнення цілей" за М. Хіллом). Однак оцінка розвитку надвеликого міста в цілому набагато складніша. З'являється нова проблема – поєднання методик "зважування" різних фрагментів об’єкту, що формується, на різних стадіях та рівнях його проєктування. Містобудівній діяльності необхідні гнучкі методологічні конструкції, що дозволяють діяти і при інформаційній недостатності й при певній неузгодженості окремих відомств та організацій [51, с.13,14,15].

Важлива спроба розробки методики визначення еталонних ("зважених") уявлень щодо складових технологій управління розвитком міст (та їх фрагментів) була здійснена ще у середині 1970 років на основі "моделі потрібного майбутнього" М.О. Бернштейна, для створення якої запропоновано використання імітаційного моделювання, що найбільш повно відображає причинно-наслідкові зв'язки, а також із залученням результатів екстраполяції склавшихся тенденцій, коли проводиться їх порівняння саме з даною моделлю як мірою чи еталоном майбутнього. Еталон тут являє собою не просто перелік кількісних показників, що нормують окремі параметри міського середовища, а й модель його структури (побудови) [52, с.93]. Разом з тим додамо: такий еталон має бути звірений із шкалами потенційно можливих смислозначень параметрів та місії розгортання атрибутів культурних топоформ розселення, до того ж з урахуванням неекстрапольованих циклостадійних змін здійснення феноменів розселення. Тим більш, як стверджують автори, еталон є регулятором розвитку й тому він повинен мати, перш за все, дві якості: перспективність і реалістичність, й на відміну від норм і правил еталон повинен служити нормативним документом, апроксимованим до конкретних умов даного регіону, і якщо норми і правила визначають лише первісні та результуючі величини, то усі продуцентні величини нормуються еталоном [52, с.93,95]. Однак запропонований авторами можливий підхід до складання уніфікованої технології містобудівного проєктування та розробки еталонів на основі спрямованого вибору варіантів, коли кількісні методи застосовуються паралельно з якісним вибором і оцінкою рішень, що розглядаються, на інтуїтивному, інтуїтивно-графічному, графоаналітичному і аналітичному рівнях не передбачає розрізнення та врахування специфіки ресурсовтілення притаманних чотирьом базовим процесам розселення [52, с.97–101]. Наш коментар тут: такі розробки та прийняття подібних містобудівних рішень та артикуляція змісту еталонів можливі перш за все на базі чотирьохскладеного планувально-технологічного процедурного ходу (поетика, архітектоніка, фігуралістика, темпоралістика), що обґрунтовано в [46].

Вже було встановлено, що в умовах різкого здрібнення та збільшення числа суб'єктів інвестиційно-будівельної діяльності, а також множинності суджень з цього питання доцільна розробка документації з правового зонування (у складі містобудівної документації) на чотирьох рівнях деталізації: правове зонування на рівні генерального плану міста; регламентний план на рівні проєкту детального планування; правове зонування на рівні проєкту розпланування і забудови території; регламентний план на рівні об'єкту будівництва (містобудівного комплексу) [53, с.14,16]. Зміст регулятивного зонування при розробці містобудівних планувальних рішень на етапах

комплексної оцінки території, встановлення параметрів планувальних одиниць та показників містобудівної цінності територій був розглянутий також при визначенні місця планувального регулювання в управлінні розвитком територій [54, с.31,32] й стратегіями реалізаціями містобудівних програм [55, с.23–36]. Однак цілісно-варіативного стійкого і одночасно гнучкого технологічного арсеналу безперервного містобудівного планувального управління ще не розроблено та не апробовано.

Нарешті необхідно проаналізувати численні пропозиції виділяти такий вид планувальних розробок як майстер-план в опозиції (чи як додаток) до традиційних генеральних планів міст (які деградували, редукували та змістовно спустошувалися останні роки не тільки в Україні), що усе більше перетворювалися у вузько землевпорядкувальну документацію. Цій темі було присвячено ґрунтовне дослідження міжнародного досвіду стратегічного планування на прикладі 10 міст [56]. Однак рівень розуміння змісту даної проблеми та трактування терміну "майстер-план", що застосовується у різних значеннях у закордонній літературі, ще не можна визнати задовільним. Так у англомовній літературі даний термін означає містобудівне рішення району, кварталу чи ділянки, де проектуються різні будівлі та комплекси (що ближче до рівня ДПТ!). Коли ж "майстер-планами" називають стратегічні документи т.зв. "просторового розвитку" (що мають комплексний чи галузевий характер, але за суттю – просторового формування) то мова іде стосовно, як правило, міської забудови та інфраструктури. Автори згаданого дослідження із КБ "Стрілка", однак, трактують "майстер-план" (як це подає О. Муратов) вивернутим (навиворіт) способом як стратегію "просторового розвитку", що містить виразну (?) "містобудівну компоненту", та розробляється публічною владою за участю представників різних груп інтересів [56, с.12,13]. Хоча відразу автори застережують, що мова йде не про "стратегію просторового розвитку взагалі", а про її "різновид" як продукт (!) стратегічного планування, коли завжди йшлося про вибір чи обмеження задля досягнення бажаних результатів в умовах дефіциту ресурсів (додамо: тобто при реалізації саме генеральних стратегічних рішень, коли "формується бачення того, яким має стати місце у віддаленому майбутньому"). Й автори визнають, що майстер-план не треба плутати з генеральним планом, і що необхідна наявність обох документів для управління розвитком територій. Але знов відносять генеральний план (у нинішньому його антимістобудівному дискретизованому стані) до документу, що регулює питання землекористування (хоча це його прикладне значення задля реалізації містобудівних планувальних рішень!). Усі наведені авторами недоліки генеральних планів (що притаманні ряду сьогоднішніх кастрованих псевдогенпланів) не можуть бути зараховані до культурних норм справжньої

містобудівної документації щодо генерального стратегічного планування: *"генплани вміють обмежувати, але не навчилися стимулювати. Майстер-план розглядається як імпульс для запуску позитивних змін"* – тут чого більше: некомпетентності чи нерозуму. Без рішень справжнього генерального плану ніякий "імпульс" не допоможе, а от усілякого лиха для міста може накоїти забагато (приклади відомі); *"генпланам бракує комплексності. Стратегічні майстер-плани прагнуть у необхідній мірі враховувати соціально-економічну, геополітичну і екологічну проблематику"* – усе якраз навпаки: для справжнього генерального плану характерне повне врахування не тільки вказаної, а значно більшої проблематики процесо-середовищної дійсності розселення; *"встановлені законодавчо формати генеральних планів, а також процедури їх погоджень та затвердження роблять ці документи недостатньо гнучкими та адаптивними, а майстер-планування – динамічний і креативний процес"* – тут очевидно: законодавчо-нормативна база містобудування під тиском будівельного лобі та корупції підтримує деградаційні тренди і руйнівні тенденції, є вкрай неприйнятною і потребує корінного перероблення, а майстер-плани поки поза законом; *"генплан не концептуальний, а оперативний документ, його головне завдання – регулювати розміщення тих чи інших об'єктів та слугувати базою для розробки містобудівної документації. Стратегічне планування апелює до образів, принципів та ідей. Його ціль – надати можливість усвідомлювати яким може бути місто та як досягнути бажаного результату"* – тут неправда: справжній генплан саме є концептуальним документом, а неназваний прямо майстер-план є оперативним документом. Усе інше тут про справжній стратегічний генеральний план, що ґрунтується на містобудівних дослідженнях та є базою для розробки містобудівної документації наступних рівнів; *"генплани мають вузькопрофесійний характер. Їхня мова не зрозуміла обивателям, вони залучені до розробки генпланів формально, коли здійснюються публічні слухання [готового документу]… а майстер-план націлений на залучення стейкхолдерів і у період обговорення порядку розвитку, і у період розгляду документу"* – вже говорилося, що у культурній нормі містобудівного планування обов'язковим є здійснення регулярних досліджень широкого спектру, у тому числі соціально-демографічного і соціокультурного профілю, а також тематичного анкетування, опитування і ментального картографування. А більш широкому залученню "стейкхолдерів" заважають положення чинного (неадекватного) законодавства. А про незрозумілу для обивателів професійну мову ще буде сказано нижче [56, с.12–19].

Наші висновки підтверджуються й аналізом власне матеріалів вивчення досвіду 10 міст, поданих у роботі, що розглядається. Фактично усі наведені

приклади демонструють підходи до генерального стратегічного планування великих агломерацій (метрополій, регіонів) із розрізненням стратегічного концептуально цілісного та тактичного проєктно-фізичного рівнів: спільний стратегічний план земель Берлін і Бранденбург, правда з використанням "слабкої" для стратегічного рівня завдань теорії "Центральних місць" В. Кристаллера і плани землекористування для окремих регіонів; стратегія "регіонального росту" метрополісу (агломерації) Великий Ванкувер та 9 галузевих реалізуючих стратегій і дороговказ по реалізації регіональної стратегії ("майстер-план") з розробкою схем землекористування метрополії; ідеальна модель агломерації Великий Копенгаген ("фінгерплан") з розрахунками наслідків та ризиків і наступним розробленням майстер-планів з елементами стратегування і прогнозування; стратегічний план розвитку Великого Лондону з визначенням ключових показників ефективності та з розробкою локальних планів реалізації "Плану Лондону". І тут важливо навести авторитетну думку експерта з оцінки розвитку міст Г. Кларка (це й до питання розуміння професійної мови): усі стратегічні плани розробляються не для городян, а для влади – гаранта стабільності для ринку, й тому стратегії генерального плану необхідно додержуватися не менше 20 років [56, с.135–138]. Продовжуємо приклади даного дослідження: метрополітенська планувальна стратегія розвитку агломерації Мельбурна ("План Мельбурн") із локальними муніципальними схемами планування; стратегія (схема) розвитку метрополітенського регіону (ареалу) Іль-де-Франс (Великий Париж) із постійним моніторингом реалізації та локальними урбопланами; концептуальний план Сінгапуру (довгостроковий стратегічний документ на 40–50 років) із середнєстроковим генпланом ("майстер-планом") на 10–15 років – нормативно-правовим документом щодо землекористування; образ міського планування (основа генерального плану) метрополісу Токіо (агломерація) із супутніми стратегіями міської реконструкції, поліпшення житлових кварталів і районів, стійких до природних катаклізмів на базі яких розробляються генплани (фактично "майстер-плани") окремих територій; регіональний комплексний план агломерації (метрополітенського ареалу) Великого Чикаго на 30 років із розробкою муніципальних окремих територіальних планів (за суттю ДПТ чи "майстер-плани") щодо розвитку "матеріальної інфраструктури"; комплексний генеральний стратегічний план метро-регіону Шанхая та детальні плани окремих регіонів у рамках дворівневого містобудівного планування (див. [56, с.29–301].

Таким чином, спроби відмовитися від повноцінних генеральних планів, заміщення їх майстер-планами чи перевернуті роль та значення цих містобудівних документів (чи трактування їх як переважно

землевпорядкувальними) є абсолютно необґрунтованими і контпродуктивними (див. [56, с.314–329]). У той же час дане дослідження містить вірні тези (у матеріалі О.Муратова і О.Брюхановського) про доцільність комплексного стратегічного планування, що включає соціально-економічні і просторові аспекти, коли стратегія розробляється у складі матеріалів обгрунтування Генерального плану, що є його концептуальною частиною або саме Генеральний план є стратегічним документом, а його конкретизацією – документи планування територій (галузеві і територіальні схеми). Тоді майстер-плану відповідає (додамо – коли це тактичний рівень фізичного містобудівного планування) декілька документів (що конкретизують Генеральний план) середнєстрокового характеру для різних територіальних одиниць [56, с.402,403,409]. Це співзвучно й з висновками експертів ЄС і США (в огляді Л. Альбрехта) стосовно того, що план землекористування перешкоджає небажаному розвитку, але не забезпечує бажаний розвиток, коли він є необхідним… Більшість планів землекористування присвячені в основному "фізичним" аспектам і "фізичному" вирішенню соціальних і економічних проблем й тим самим вони часто-густо абстрагуються від реальних, історично обумовлених параметрів людської діяльності. [Без генеральних стратегічних планів] … очевидно, що ряд цілей планування, таких як зв'язне, зручне і компактне місто не може бути досягнуто виключно за допомогою планування фізичних об'єктів [56, с.501]. Солідарний з цією думкою і Г.А. Малоян, коли він характеризує стан місторегулювання (у широкому сенсі слова – планувального управління) яке тепер цілком призведений до оперування "сферою нерухомості", "майново-земельними відношеннями", "інвестиційною привабливістю", "правовим зонуванням" та інше, як відірваного від територіально-планувальної основи, яка принципово (стратегічно адекватно) орієнтує [місторегулювання]; що незабаром, можливо, й перетворення містобудування у якусь юридичну галузь землевпорядкування. Як пише Г.Я. Малоян, цілі планувального регулювання полягають у створенні функціонально-територіальних фізичних передумов найбільш оптимального вирішення соціально-економічних задач [57, с.20]. Корисним у цьому контексті є досвід розробки та моніторингу Стратегічного плану Санкт-Петербургу, що не втратив свого практичного значення [58].

Необхідно відзначити, що типовою помилкою на кшталт "поставити воза попереду коня" є таке методологічне розділення "містобудівного процесу", коли певна "метапрограма" як концепція містобудівного розвитку "методологічно розташовується над генеральним планом" (як стратегією), а оперативне планування і реалізація розглядаються на рівні п'ятирічки з будівельними дворічними планами [59, с.14]. Але виникає питання: на якій

теоретико-методологічній основі має розроблятися така "концепція" – посилання на комплекс традиційних прикладних передпроєктних емпірично-оцінних наукових досліджень і ресурсно-цільові моделі, що ніколи не забезпечують "визначення сукупності цілей і задач комплексного розвитку міста", не є адекватним. До того ж будь-яка програма (навіть "метапрограма") не може передувати генеральному стратегічному плануванню, а є наступним (за визначенням) етапом (засобом) якраз реалізації рішень генерального плану (та іншої містобудівної документації), який потребує (як вірно відмічають автори) "безперервного проєктування". Тому історичне тяжіння до керуючих "директивних програмних вказівок" (неважливо від кого) замість розгортання продуктивної фундаментальної теоретичної миследіяльності у сфері містобудування має бути категорично подолано. "Перевернутим" зберігається хід думок й у наступній публікації на цю тематику [60], що обумовлено, очевидно, домінуванням "типової емпірико-моністичної картини світу", де причини та наслідки постійно замикаються у "заворожене коло", хоча теза про місію міста в "загальноісторичному культурному полі" у черговий раз вказує на напрямки подолання кризи мислення, але тоді, коли не намагатися визначати смисл місії міста (феномену розселення) виключно на основі типологічних аналогів, глобалізаційних порівнянь чи ходових ідеологем.

На жаль в рамках "середовищного підходу" до розвитку міста також не коректно проведено розрізнення способів "здійснення дій у співвідношенні до змін у міському середовищі". Основна теза: план – завжди план реалізації програми (дії на досягнення цілей, що відповідають на питання "що робити") через проєкти (як конкретні, наочні образи бажаного результату, що відповідають на питання "як робити") – такий план відповідає на питання "коли та якими засобами" [61, с.9]. Однак, таким чином трактований "план" фактично відповідає смислу та змісту поняття програми, яка й покликана реалізувати рішення стратегічного генерального плану та (з врахуванням) відповідних містобудівних проєктів. До того ж знову сплутується сутність фізичного територіального плану, що конкретизує рішення стратегічного генерального плану із змістом т.зв. "планів соціально-економічного розвитку" чи галузевих програм. Й при цьому актуальним залишається настановлення В.Л.Глазичева стосовно розкриття індивідуального культурного потенціалу міста (як основи його благополуччя), що передбачає ефективну творчу діяльність як правильний ланцюг (сплетення) дій і точності її застосування – як свого роду теоретичну роботу: осмислення цілей і конкретних задач, які необхідно вирішити на путі їх досягнення, осмислення способів привернення уваги та пошуку засобів [62, с.10].

У цьому контексті можна запропонувати такий концептуальний схематизм побудови ядра сфери архітектурно-містобудівної діяльності (базова схема АМД подана в [63]), що складається з циклоконтуру безперервних масштабо-сумісних плотінг-розробок (фундованого утворювання, породження креативного базису планів, проєктів, програм, прогнозів, нормативів, регламентів, схем майбутнього передвстановленого стану феноменів розселення) документів генерального стратегічного містобудівного планування (на основі трансцендентних планувальних технологій), що являє собою стадійно-ієрархічно змістовно узгоджену послідовність складових сфери планувального управління. Дана сфера як активно-конструктивна ланка сумісно з підтримуючо-обгрунтовуючими сферами містобудівних досліджень, освіти і ідентифікаційної (моніторингової) критики утворюють саме професійний семантико-змістовний контур (ядро) сфери АМД щодо розробки містобудівних рішень, який у свою чергу обрамляється супроводжуючо-реалізаційним (трансферу інструктивно-інструментальних складових стратегічних планувальних технологій) політико-управлінським контуром АМД щодо періодичного (актуального) прийняття містобудівних рішень з метою їхнього матеріального (інвестиційно-будівельного) втілення (виконання завдань), що складається із робіт стратегування та прогнозування, проблематизації та нормування (нормалізації), програмування та регламентування, експертизи та консалтингу. Оконтурюють повне правове соціумальне поле практичної реалізації (реіфікації) містобудівних рішень (через процедури "управління проєктами, програмами та базами даних") адміністративно-наглядова (контрольна), інноваційно-законодавча, інституційно-ідеологічна і інвестиційно-будівельна (девелоперська) складові сфери архітектурно-містобудівної діяльності. Застосування методології та сутнісних передумов "project management" (див. [64; 65]) потребує адекватного теоретичного орієнтування на практично-іманентні принципи автопоетичного здійснення феноменів дійсності розселення на кшталт регуляційного принципу управління Ле-Шательє (див. [66]).

Важливими для вироблення планувально-управлінських рішень (що було встановлено у дослідженні І.І. Стецюк) є ментально-практичні принципи, які сприяють актуальному здійсненню трансцендентних планувальних технологій логос-системного механізму втілення культурних форм розселення: конгруентності, що визначає побудову методів узгодженої (сумісної) оцінки факторів і відношень процесо-середовищних складових ландшафтного цілого (містобудівного об’єкту); когерентності (паритетності і консолідації), що визначає критеріальну і метричну базу аналізу та оцінки складових цілого; гетерогенності, що визначає побудову методів, аналіз компонентів та станів

складових цілого; фрактальності, що визначає побудову динамічних моделей варіантів самобутності і методів здійснення різних типів трансформації ландшафтного цілого з метою його автопоетичної ідентифікаційної гармонізації [67].

В якості етапного результату проведеного дослідження стисло охарактеризуємо згадані нами базові види розробок містобудівної сфери стосовно перспективного стану (трансформації) цілісних процесо-середовищних феноменів розселення (та їхніх фрагментів) – регіонів, метрополій-агломерацій, міст, поселень та інших ландшафтних утворень як об'єктів містобудування. Блок містобудівних розробок (які не можуть підмінювати одна одну чи редукувати до одної) комплексу синтетичних рішень безперервного планувального управління, моніторингу та відповідного скоординованого землекористування складають:

генеральний (локальний, регіональний, міжрегіональний, єдинодержавний) стратегічний план перспективного (цілеспрямованого) здійснення ландшафтного (процесо-середовищного) феномену розселення (логос-системні територіальні і надтериторіальні рішення) у прогнозному горизонті до 30–50 років із іменованою науково-обгрунтованою авторизацією (додаткового семантичного уточнення і методичного збагачення державним дозволеним порядком) його теоретико-методологічної доказової і нормативно-правової бази;

фізичний майстер-план (транс)формації середовища ландшафтного феномену розселення (тактичних проєктних територіальних планів і детальних планів територіальних фрагментів) у прогнозному горизонті до 20–25 років з відповідними засадами цільових технічних завдань для галузевих і територіально-громадських програм і планів реалізації містобудівних рішень;

зонінг-план комплексного операційного територіально-правового регламентування перетворень містобудівних об'єктів у прогнозному горизонті до 5–10 років із встановленням положень відповідних правил розпланування, забудови та реконструкції типологічних зон.

Блок робіт періодичного (2–5 річного супроводу) прийняття містобудівних рішень та застосування організаційно-управлінських логос-системних моделей (технологій) впровадження генеральних рішень стратегічного планувального управління (реалізації містобудівної документації довгострокової дії) складають:

стратегування та прогнозування (відстеження) стійкості технологічних параметрів логос-системного ціледосягнення передвстановлених процесо-середовищних феноменологічних характеристик ареалів розселення (реалізація концептуально-регулятивних настанов генеральних стратегічних рішень) з

підготовкою спеціальних ("робочих") галузевих і територіально-громадських "стратегій" співучасті агентів втілення (реалізації містобудівної політики);

програмування та регламентування послідовного досягнення процесо-середовищних параметрів феноменів розселення у визначених діапазонах шкал перспективних станів їхніх атрибутів на основі гармонізації розподілу відповідних ресурсів та доступного фінансування і технологічного спорядження (з підготовкою "робочих" галузевих і територіально-громадських "програм" та "соціально-економічних планів" їхньої адаптації, маркетингу і брендингу територій);

проблематизація і нормалізація рефлексивного втримання змісту планувальних технологій логос-системного механізму та іменованого об'єкту (моделі феномену розселення) і його цілеспрямованої динаміки (саморегуляції) у ході його здійснення та трансформаційних взаємодій з метою оптимізації траєкторії втілення планувального замислу та нормативного коригування чи обгрунтування нормативних змін із формуванням відповідних "технологічних завдань" на регулювання змісту складових розробки містобудівної документації;

експертиза, консалтинг та планувальний аудит – оперативне встановлення, тестування і діагностування відповідності феноменологічних процесо-середовищних характеристик містобудівного об'єкту цілям та місії його здійснення, виявлення кризових станів (розривів "середовищної тканини" і розколів "середовищних каркасів") ландшафтного цілого й відповідних утруднень його адекватного процесоздійснення в умовах дисгармонійних взаємодій.

Варіант принципової (логіко-семантичної) схеми-алгоритму розробки та бази прийняття стратегічних містобудівних рішень планувального управління (інструктивно-інструментальний циклоконтур) що включає феноменологічну, проєктну і регулятивну стадії, наведено у [68, рис.1]. Також надана послідовність змістовних технологічних етапів розгортання вихідної (I) феноменологічної стадії генерального планувального циклоконтуру розробки містобудівних рішень (там же, рис.2).

Можна стверджувати, що здійснення усього комплексу вищезазначених містобудівних розробок різного типу, рівня (масштабу), змістовного профілю та деталізації має базуватися на наскрізних теоретико-методологічних уявленнях щодо феноменів, об'єктів, предметів архітектурно-містобудівної діяльності. Серед них необхідно узагальнено виділити такі:

кожне місто (метрополія-агломерація, мегалополіс, регіон, країна) є унікальний процесо-середовищний (ландшафтний) ареал розселення відповідного рівня природно-техногенно-соціумальної консолідації ("єдності

долей" та місії) як експлікації та здійснення іменованих культурних форм дійсності, що характеризуються у матеріально-духовній реальності розселення різноманітними адекватними ступенями функціонально-просторової інтенсивності і психофізичної та семантичної повноцінної культурно-історичної ідентичності прояву ландшафтного містобудівного цілого;

існує універсальний логос-системний механізм експлікації, розгортання та втілення культурних форм дійсності (зародження та становлення – формації і трансформації феноменів розселення), трансфер смислозначень їхніх прообразу, потенціалу, програми і конфігуратора що реалізується "сумою" трансцендентних планувальних технологій з використанням онтологічних, логічних, феноменологічних і семантичних моделей ландшафтних ареалів розселення;

перспективи циклостадійного існування і відтворення реальних психофізичних поселень-ареалів розселення усіх масштабних форматів визначаються на основі онтоконструктивних планувальних моделей, що тематизують технологічні закономірності функціонування, формування, розвитку і відтворення феноменів дійсності розселення (у процедурах аналізу, оцінки, діагностики і синтез-прогностики) з використанням планувальних (культурно-історичних) принципів і 16-ти категорійного арсеналу логос-системного містобудівного планувального рішення, а також схеми складових цілісної архітектурно-містобудівної сфери.

ЛІТЕРАТУРА

1. Дюжев С.А. Генеральне стратегічне містобудівне планування та проблеми планувального управління розселенням (частина перша: як подолати теоретико-методологічну і проєктувально-методичну кризу) / С.А. Дюжев // Містобудування та територіальне планування. – Київ: КНУБА, 2023. – Вип. 82. – С.129–184.

2. Перцик Е.Н. Крупные городские агломерации: развитие, проблемы проектирования / Е.Н. Перцик // Проблемы развития агломераций России. – Москва: КРАСАНД, 2009. – С.34–46.

3. Перцик Е.Н. Геоурбанистика: учебник / Е.Н. Перцик. – Москва: Издательский центр "Академия", 2009. – 432с.

4. Леман Г. Градостроительство и районная планировка (о территориальных задачах планирования в расселении и хозяйстве) / Г. Леман [Пер. с нем. Г.М. Лаппо]. – Москва: Госстройиздат, 1958. – 92с.

5. Кокс Х. Мирской град. Секуляризация и урбанизация в теологическом аспекте / Х. Кокс [Пер. с англ. О. Боровой и К. Гуровской под общ. ред. и с примеч. О. Боровой]. – Москва: Издат. фирма "Восточная литература" РАН, 1995. – 264с.

6. Культура городского самоуправления (учебное пособие под ред. С. Вобленко). – Николаев: ТЕТРА, 1997. – 367с.

7. Обзор практики градостроительного регулирования расселения в Канаде / И.В. Бобков // Экспресс-информация. Гражданское строительство и архитектура (Зарубежный опыт). – Москва: ЦНТИГСА, 1986. – Вып.4. – 28с.

8. Каттан Н., Сен-Жюльен Т. Территориальное планирование / Н. Каттан, Т. Сен-Жюльен // Журнал А.С.С., 1998. – №1. – С.38–40.

9. Керівні принципи сталого просторового розвитку Європейського континенту / [пер. з німец. 2007 р.]. – Ганновер: СЕМАТ, 2000. – 27с.

10. Книш В.І., Яблонська Г.Д. Методичне удосконалення проєктування як стратегічно-тактичний засіб матеріалізації архітектури / В.І. Книш, Г.Д. Яблонська // Містобудування та територіальне планування. – Київ: КНУБА, 2017. – Вип. 65. – С.220–240.

11. Харвей Д. Социальные процессы и пространственная форма: анализ концептуальных проблем городского планирования / Д. Харвей // Новые идеи в географии. Вып. 2. Городские системы и информатика [пер. с англ.]. – Москва: Прогресс, 1976. – С.82–94.

12. Ермолин Н.В. Общая концепция генплана крупного города и прилегающего района / Н.В. Ермолин // Проектирование и инженерные изыскания, 1989. – №3 (40). – С.18–21.

13. Дюжев С.А. Деградація міського ландшафту як наслідок ігнорування та порушення засад планувального управління / С.А. Дюжев // Досвід та перспективи розвитку міст України. Реабілітація міських територій. – Київ: ДП УДНДІПМ "ДІПРОМІСТО" імені Ю.М. Білоконя, 2016. – Вип. 31. – С.142–154.

14. Мягков В.Н., Пальчиков Н.С., Федоров В.П. Математическое обеспечение градостроительного проектирования / В.Н. Мягков, Н.С. Пальчиков, В.П. Федоров. – Ленинград: Наука, 1989. – 145с.

15. Гутнов А.Э. Развитие города и любовь к геометрии / А.Э. Гутнов // Вопросы географии. Московский столичный регион. – Москва: "Мысль", 1988. – Сб. 131. – С.108–118.

16. Современная архитектура США (критические очерки). – Москва: Стройиздат, 1981. – 176с.

17. Turner T. City as landscape. A post-postmodern view of design and planning. – London: E & FN SPON, 1996. – 249 p.

18. Промышленность в современном городе: конверсия или инновации / Urban agenda (Московский урбанистический форум), 2015. – №4 (весна). – С.102–103.

19. Loviscek A.L. Industrial cluster analysis – backward or forward linkages? // "Annal Region. Sciences", 1982. – 16, №3, P.36 – 47.

20. Scott A.I. Locational patterns and Dynamics of industrial activity in the Modern metropolis // "Urban. Study", 1982. – 19, №2, P.111–141.

21. Манцевич Ю.М., Макухін О.В. Проблеми впровадження інноваційних підходів у сучасну законодавчу базу містобудівної діяльності / Ю.М. Манцевич, О.В. Макухін // Досвід та перспективи розвитку міст України. Проблеми реконструкції в теорії та практиці містобудування. – Київ: ДП УДНДІПМ "ДІПРОМІСТО" імені Ю.М. Білоконя, 2014. – Вип. 27. – С.25–38.

22. Митягин С.Д. Проблемы и актуальные задачи развития российского градостроительства / С.Д. Митягин // Эко мониторинг, 2011. – №2. – С.16–18.

23. Моисеев Ю.М. Пространства неопределенности: что и кто планирует? / Ю.М. Моисеев // Научные труды Международного Союза экономистов и Вольного экономического общества России, 2013. – Том 173 (38). – С.317–349.

24. Гусаков В. Яким бути генплану міста / В. Гусаков, В. Нудельман, А. Економов // Медіаполіс, 1998. – №2. – С.76–81.

25. Смоляр И.М. Городское планирование в РФ: актуальные проблемы / И.М. Смоляр // Жилищное строительство, 1998. – №3. – С.4–8.

26. Моисеев Ю.М. Обстоятельства места, времени и действия в меняющейся грамматике градостроительства / Ю.М. Моисеев // Архитектура и строительство России, 2011. – №3. – С.2–13.

27. Методические рекомендации по оценке архитектурно-планировочных решений генерального плана города. – Ленинград: ЛенНИИП градостроительства, 1986. – 90 с.

28. Габрель М.М., Габрель М.М. Методологічний підхід до розробки концепції просторової організації та розвитку міста / Микола Габрель, Михайло Габрель // Містобудування та територіальне планування. – Київ: КНУБА, 2019. – Вип. 70. – С.146–164.

29. Куць С.В., Куць Є.С. Інтерактивна система управління містобудівними процесами / С.В. Куць, Є.С. Куць // Містобудування та територіальне планування. – Київ: КНУБА, 2005. – Вип. 21.

– С.150–163.

30. Дюжев С.А. Рекурсивний мовний перехід втілення топоформ розселення (семантика планувального управління) / С.А. Дюжев // Містобудування та територіальне планування. – Київ: КНУБА, 2007. – Вип. 27. – С.95–104.

31. Дюжев С.А. Теоретичні проблеми планувального вирішення завдань містобудівної трансформації міського ландшафту / С.А. Дюжев // Містобудування та територіальне планування. – Київ: КНУБА, 2014. – Вип. 52. – С.125–134.

32. Білоконь Ю. Актуальні проблеми інтеграції науково-проєктної та освітньої діяльності в галузі містобудування / Ю. Білоконь // Досвід та перспективи розвитку міст України. – Київ: УДНДІПМ "ДІПРОМІСТО", 2008. – Вип. 14. – С.6–27.

33. Хохлов Е.Н., Бурыгин Н.А. Приоритетные идеи в области управления / Е.Н. Хохлов, Н.А. Бурыгин. – Киев: "Либра" – НМЦПА, 1993. – 103с. (серия "Процессный анализ").

34. Белоусов В., Малоян Г. К вопросу создания специальности "градостроительство" в России / В. Белоусов, Г. Малоян // Київ: УДНДІПМ "ДІПРОМІСТО", 2008. – Вип. 14. – С.44–49.

35. Князева Е.Н., Курдюмов С.П. Синергетика: нелинейность времени и ландшафты коэволюции / Е.Н. Князева, С.П. Курдюмов. – Москва: КомКнига, 2007. – 268с. (Синергетика: от прошлого к будущему).

36. Путерман Л.Н., Седлуха Е.Ю. Градостроительная практика на современном этапе (Опыт Российского научно-исследовательского и проектного института Урбанистики в Санкт-Петербурге) / Л.Н. Путерман, Е.Ю. Седлуха // Сучасні проблеми архітектури та містобудування. – Київ: КДТУБА, 1998. – Вип. 3 (спеціальний). – С.34–42.

37. Чаплицкая В.Л. Еще раз о золотом сечении / В.Л. Чаплицкая // Жилищное строительство, 1998. – №3. – С.19–21.

38. Дюжев С.А. Процесо-середовищні уявлення міста як теоретична та методологічна база удосконалення управління розселенням / С.А. Дюжев // Містобудування та територіальне планування. – Київ: КНУБА, 2003. – Вип. 15. – С.72–83.

39. Дюжев С.А. Система як механізм втілення топоформ дійсності розселення / С.А. Дюжев // Містобудування та територіальне планування. – Київ: КНУБА, 2005. – Вип. 21. – С.82–101.

40. Мельников Г.П. Системология и языковые аспекты кибернетики / Г.П. Мельников. – Москва: Сов. радио, 1978. – 386с.

41. Дьомін М.М. Теорія та політика містобудування в сучасних умовах / М.М. Дьомін, І.О. Фомін, Ю.М. Білоконь // Сучасні проблеми архітектури та містобудування. – Київ: КДТУБА, 1998. – Вип. 3 (спеціальний). – С.7–12.

42. Тімохін В.О. Архітектура міського розвитку (7 книг з теорії містобудування) / В.О. Тімохін. – Київ: КНУБА, 2008. – 629с.

43. Анисимов А.В. Информатика. Творчество. Рекурсия / А.В. Анисимов. – Киев: Наукова думка, 1988. – 224с.

44. Линч К. Совершенная форма в градостроительстве / К. Линч [Пер. с англ. В.Л. Глазычева; под. ред. А.В. Иконникова]. – Москва: Стройиздат, 1986. – 264с.

45. Ильин В.В. Теория познания. Введение. Общие проблемы / В.В. Ильин. – Москва: Издательство МГУ, 1993. – 167с.

46. Дюжев С.А. Трансцендентні планувальні технології здійснення ландшафтних (процесо-середовищних) феноменів розселення як теоретико-методологічна база містобудівного планування / С.А. Дюжев // Містобудування та територіальне планування. – Київ: КНУБА, 2022. – Вип. 81. – С.143–181.

47. Корет Э. Основы метафизики / Э.Корет [Пер. с нем. В. Терлецкого]. – Киев: Тандем, 1998. – 247с.

48. Седов А.Е. Концепции информации в биологии развития: основные исторические вехи / А.Е. Седов // Институт истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова. Годичная научная конференция, 1999. – Москва: Эдиториал УРСС, 2000. – 336с.

49. Шевчук В.Я. Ноосферогенез і гармонійний розвиток / В.Я. Шевчук, Г.О. Білявський,

Ю.М. Саталкін, В.М. Навроцький. – Київ: Геопринт, 2002. – 127с.

50. Ковалев А.П. Ландшафт сам по себе и для человека. Монография / А.П. Ковалев. – Харьков: "БурунКнига", 2009. – 928с.

51. Изварин Е.И., Гордеева А.А. Вариации развития города (О методах оценки проектных решений) / Е.И. Изварин, А.А. Гордеева // Строительство и архитектура Ленинграда, 1981. – №8. – С.12–15.

52. Вайсера В.В. Роль эталона в управлении развитием городов и систем населенных мест / В.В. Вайсера, А.В. Кочетков, О.В. Носов-Беляков // Региональное расселение и районная планировка (Сб. н. трудов). – Москва: ЦНИИП градостроительства, 1976. – С.91–102.

53. Митягин С.Д. Регламентный план: мифы и реальность / С.Д.Митягин // Промышленное и гражданское строительство, 1998. – №11–12. – С.13–16.

54. Вильнер М.Я. Планировочное регулирование как средство управления развитием территории / М.Я. Вильнер // БСТ, 1997. – №12. – С.29–33.

55. Крашенинников А.В. Градостроительное развитие жилой застройки: исследование опыта западных стран (Учебное пособие) / А.В. Крашенинников. – Москва: Архитектура-С, 2005. – 112 с.

56. Стратегический мастер-план: инструмент управления будущим. – Москва: КБ "Стрелка", 2014. – 519с.

57. Малоян Г.А. Градорегулирование: планировочные аспекты / Г.А. Малоян // Промышленное и гражданское строительство, 2001. – №11. – С.20–22.

58. Жихаревич Б.С., Лимонов Л.Э. Опыт разработки и мониторинга Стратегического плана Санкт-Петербурга / Б.С. Жихаревич, Л.Э. Лимонов // "Эра городов", 1999, зима. – С.1–4.

59. Фільваров Г. Генеральний план міста: нові цілі, нова методологія / Г. Фільваров, Т. Нечаєва, Т. Устенко // Архітектура України, 1991. – №4. – С.14–15.

60. Фильваров Г. Принципы формирования нового Генерального плана Киева / Г. Фильваров // Журнал А.С.С., 2008. – №2. – С.116–119.

61. Глазычев В. Культурный потенциал города (отрывок из книги "Городская среда") / В. Глазычев // Журнал А.С.С., 1997. – №3. – С.8–9.

62. Глазычев В. Культурный потенциал города (отрывок из книги "Городская среда") / В. Глазычев // Журнал А.С.С., 1997. – №2. – С.10–11.

63. Дюжев С.А. Зміст і значення стратегії генерального планування (до проєкту Стратегії розвитку м.Києва до 2025 року) / С.А. Дюжев // Містобудування та територіальне планування. – Київ: КНУБА, 2011. – Вип. 41. – С.158–174.

64. Мамедов А.М., Осітнянко А.П. Методологія "Project management" в управлінні розвитком міста / А.М. Мамедов, А.П. Осітнянко // Містобудування та територіальне планування. – Київ: КНУБА, 2003. – Вип. 15. – С.103–113.

65. Мазур И.И. Управление проектами: Учебное пособие [2 изд.]. / И.И. Мазур, В.Д. Шапиро, Н.Г. Ольдерогге. – Москва: Омега – Л., 2004. – 664с.

66. Сетров М.И. Методологические принципы построения единой организационной теории / М.И. Сетров // Вопросы философии, 1969. – №5. – С.29–41.

67. Стецюк І.І. Соціокультурні принципи гармонійної трансформації міського середовища / І.І. Стецюк: Автореф … дис… канд. архітектури. 18.00.01. Теорія архітектури, реставрація пам'яток архітектури. – Київ: КНУБА, 2016. – 21с.

68. Дюжев С.А. Методологічні основи логос-системних технологій розробки та прийняття містобудівних планувальних рішень / С.А. Дюжев // Містобудування та територіальне планування. – Київ: КНУБА, 2015. – Вип. 58. – С.178–193.

Dyuzhev Sergii,
chief specialist, Institute of architectural management, Kyiv.

GENERAL STRATEGIC CITY PLANNING DESIGNING AND PROBLEMS OF PLANNING MANAGEMENT FOR SETTLING (the second part : problems, hindrances concerning their solution, actual targets and technological demands to the content of city planning documentations)

In the second part of the article, on the base of information from the Department of architecture and city planning KCSA (KMDA) concerning the consideration of our remarks and offers to decisions of so named project of a General plan for Kyiv until 2025 (2040) year, was determined not only wide range and scale of city planning problems in reference to strategical general planning (look through also the first part of the article) and traditional conception of the world and methodological hindrances concerning their adequate solution.

Among them: the lack of comprehension and distinguishing of physical agglomeration (metropolis) as a real, long ago existing landscape area of settling, and targets and methods of territorial management of such whole city planning object, moreover with conservation of the artificially established administrative and territorial delimitation between Kyiv and Kyiv's oblast, whereas the necessity (including on the grounds of the demands for civil defence) to treat the unitary strategic city planning document for the whole agglomeration (metropolis) has become imminent long since; the absence of understanding of the role and significance of different kinds so named "conceptions" and "strategies", which have at best the status of preliminary analytic-assessed ("working") treatments and which are not able to substitute the contents and sense of strategical city planning decisions for General plan, which is treated and corrected in accordance with the established order; operating solely with the linear calculations of demographic forecasts ("scientific fortune telling") without ascertainment of the possible scope for social-demographical and functional-spatial capacity (of formed, those that have been forming or transforming) concerning the whole fragments of urban environment; the defiance of strategical directions of high-technology reindustrialization of the country and cities, effective using, conservation and modernization of a wide spectrum of production territories; fulfilment house building exclusively with the aim of receipt the fast commercial profit, and with the defiance of resources-landscape basis, cultural-historical and natural inheritance of the city, and also – the declared aims, such as "stable development", "making comfort surroundings" and to achieve a "European standards" for inhabitations; the change of treatment of "Strategical ecological valuation" and "Historical and architectural", "Historical and city

planning" supporting plans into an empty formality, which is being "filled" to (whereupon) already taken (partly venal) project decisions, as a cumbersome "load" - without any influence upon the quality, substantiality and expediency of such decisions; the mass treatment of detailed territorial plans with gross violation of city planning decisions of valid General plan for Kyiv and lawful norms of city planning, land and nature protection legislation, regulations for the majority of state building norms (SBN); at the same time paradoxical discrepancy (and meaningful worsening last years) a string of lawful norms for city planning and land legislation, principles (especially concerning thesaurus) of the SBN "Planning and building of territories" (version 2019) with the tasks of overcoming city planning crisis and to present theoretical methodological demands concerning the reorganization (recommencement) of cultural and civilizational (technological) foundations and normative bases of the existence and transformation of architectural and city planning activity sphere and its basic constituent – a complex of strategic treatments as to city planning designing, projection and regulation concerning settling reality.

On the base of the observed scientific and practical experience conformably resolving of the marked corps of city planning problems, the approaches and directions for improving the methodical arsenal of investigation in reference to dynamics, reasons and means for overcoming crisis states of city planning settling phenomena, renewal of the professional culture of planning management have been established.

The attention was paid to one of the meaningful variants for rules of creation of the complicated whole and its fragments on the basis of the nonlinear synthesis principles (superposition of conjunction of acting concerning emergentness and confinement) and appropriate topology as to joining the process-environment fragments of landscape settling phenomena within the framework of synergetic conception, which is consonant with the succession of ideas for our creative-recursive settling conception and transcendence planning technologies in reference to accomplishing the settling. It was also shown the actuality and meaningful discerning of the classical and nonclassical models of rationality for treating the principles of city planning designing and projecting activity as stages of trying to find the sense of technological bases for planning management of settling reality on the base of constructioning the anticipative, beforehand determined ideal schemes of behavior (by V.V.Illin), that are being determined by the plan of the future and realized owing to conscious putting the aims and elaboration of the strategical decisions and producing the programs for their attainment.

On the base of the ontological model "genome" of transcendent planning technologies of logos-system mechanism of embodiment of the cultural forms of settling reality the strategic character exactly of the city planning management was

shown, it reflects the configuration of essential, recurrent, invariant (as conforming to the laws of nature) connections and relations that immanent to the landscape phenomena (objects) of city planning. In that context the materials of sound investigation of international experience of strategical planning (K.B. Strelkov) were analyzed in reference to treating of so named "master-plan", which according to its content is closer to detailed plan for territory and, how it was established, is not the alternative for General plan, but it ("master-plan") is such that additionally (whether specialized) concretizes the physical (territorial) parameters of its strategical decisions. It is not such an alternative also premature (autonomous) "metaprogrammes" as the concepts for city planning development, that don't have the corresponding theoretic-metodological base of strategic general planning.

According to the conducted two-stage thematic investigation it was propound a block (unit) of city planning treatments (which cannot be substituted one for another whether reduced to one) concerning the complex of decisions in reference to continual planning management, monitoring and appropriate coordinate land use (General strategical plan in prognostic horizon until 30–50 years, physical master-plan in prognostic horizon until 20–25 years, zoning-plan of complex reglamentation in prognostic horizon until 5–10 years) and also a blok (unit) of periodical (2–5 years accompaniment) for acceptance of city planning decisions and organization-management models for introduction of general decisions of strategic planning management – scilicet realization of city planning documentation of a long-term action (strateging and prognosticating of resistance technological parameters of logos-system aim-attaining; programming and regulating of consecutive improvement of process-environmental parameters of settling phenomena; problematization and normalization of reflexion retention of content of transcendent planning technologies that inherent to logos-system mechanizm of settling phenomena; expert opinion, consulting and planning audit – operative ascertainment, testing and diagnostication of phenomenological process-environment characteristics of city planning objects to aims and mission of its fulfilment).

Key words: general strategic planning; city planning designing, projection, regulation; conception of world and methodological hindrance; technological basis of planning management; a block of city planning treatments for decisions of continuous planning management; a block of periodical acceptance of city planning decisions and organizing models for introduction of base general solutions.

REFERENCES

1. Dyuzhev S.A. Generalne strategichne mistobudivne planuvannia ta problemy planuvalnogo upravlinnia rozselenniam (chastyna persha: iak podolaty teoretyko-metodologichnu I proiektuvalno-metodychnu kryzu) / S.A. Dyuzhev // Mistobuduvannia

ta terytorialne planuvannia. – Kyiv: KNUBA, 2023. – Vyp.82. – S.128–184 {in Ukrainian}.

2. Pertsik E.N. Krupnye gorodskie aglomeratsii: razvitie, problemy proektirovaniia / E.N. Pertsik // Problemy razvitiia aglomeratsii Rossii. – Moskva: KRASAND, 2009. – S.34–36 {in Russian}.

3. Pertsik E.N. Geourbanistika: uchebnik / E.N. Pertsik. – Moskva: Izdatelskii tsentr "Akademiia", 2009. – 432s. {in Russian}.

4. Leman G. Gradostroitelstvo i raionnaia planirovka (O territorialnykh zadachakh planirovaniia v rasselenii i khoziaistve) / G. Leman [per. s nem. G.M. Lappo]. – Moskva: Gosstroiizdat, 1958. – 92s. {in Russian}.

5. Koks Kh. Mirskoi grad. Sekuliarizatsiia i urbanizatsiia v teologicheskom aspekte / Kh. Koks [per. s angl. O. Borovoi i K. Gurovskoi pod obshch. red. i s primech. O. Borovoi]. – Moskva: Izdat. firma "Vostochnaia literatura" RAN, 1995. – 264s. {in Russian}.

6. Kultura gorodskogo samoupravleniia (uchebnoe posobie pod red. S. Voblenko). – Nikolaev: TETRA, 1997. – 367s. {in Russian}.

7. Obzor praktiki gradostroitelnogo regulirovaniia rasseleniia v Kanade / I.V. Bobkov // Ekspress-informatsiia. Grazhdanskoe stroitelstvo i arkhitektura (Zarubezhnyi opyt). – Moskva: TSNTIGSA, 1986. – Vyp.4. – 28s. {in Russian}.

8. Kattan N., Sen-Zhiulen T. Territorialnoe planirovanie / N. Kattan, T. Sen-Zhiulen // Zhurnal A.C.C., 1998. – №1. – S.38–40 {in Russian}.

9. Kerivni pryntsypy stalogo prostorovogo rozvytku Yevropeiskogo kontynentu [per. z nimets. 2007 r.]. – Ganover: SEMAT, 2000. – 27s. {in Ukrainian}.

10. Knysh V.I., Yablonska G.D. Metodychne udoskonalennia proektuvannia iak strategichno-taktychnyi zasib materializatsii arkhitektury / V.I. Knysh, G.D. Yablonska // Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia. – Kyiv: KNUBA, 2017. – Vyp.65. – S.220–240 {in Ukrainian}.

11. Kharvei D. Sotsialnye protsessy i prostranstvennaia forma: analiz kontseptualnykh problem gorodskogo planirovaniia / D. Kharvei // Novye idei v geografii. Vyp.2. Gorodskie sistemy i informatika [per. s angl]. – Moskva: Progress, 1976. – S.82–94 {in Russian}.

12. Ermolin N.V. Obshchaia kontseptsiia genplana krupnogo goroda i prilegaiushchego raiona / N.V. Ermolin // Proektirovanie i inzhenernye izyskaniia, 1989. – №3 (40). – S.18–21 {in Russian}.

13. Dyuzhev S.A. Degradatsiia miskogo landshaftu iak naslidok ignoruvannia ta porushennia zasad planuvalnogo upravlinnia / S.A. Dyuzhev // Dosvid ta perspektyvy rozvytku mist Ukrainy. Reabilitatsiia miskykh terytorii. – Kyiv: DP UDNDIPM "DIPROMISTO" imeni Yu.M. Bilokonia, 2016. – Vip.31. – S.142–154 {in Ukrainian}.

14. Miagkov V.N., Palchikov N.S., Fedorov V.P. Matematicheskoe obespechenie gradostroitelnogo proektirovaniia / V.N. Miagkov, N.S. Palchikov, V.P. Fedorov. – Leningrad: Nauka, 1989. – 145 s. {in Russian}.

15. Gutnov A.E. Razvitie goroda i liubov k geometrii / A.E. Gutnov // Voprosy geografii. Moskovskii stolichnyi region. – Moskva: "Mysl", 1988. – Sbornik №131. – S.108–118 {in Russian}.

16. Sovremennaia arkhitektura SHA (Kriticheskie ocherki). – Moskva: Stroiizdat, 1981. – 176 s. {in Russian}.

17. Turner T. City as landscape. A post-postmodern view of design and planning. – London: E&FN SPON, 1996. – 249 p. {in English}.

18. Promyshlennost v sovremennom gorode: konversiia ili innovatsii / Urban agenda (Moskovskii urbanisticheskii forum), 2015. – №4 (vesna). – S. 102–103. {in Russian}.

19. Loviscek A.L. Industrial klaster analysis – backward or forward linkages? / "Annal Region. Sciences", 1982. – 16, №3, P. 36–47 {in English}.

20. Scott A.J. Locational patterns and Dynamics of industrial Activity in the Modern metropolis // Urban. Study, 1982. – 19, №2, P. 111–141 {in English}.

21. Mantsevych Yu.M., Makukhin O.V. Problemy vprovadzhennia innovatsiinykh pidkhodiv u suchasnu zakonodavchu bazu mistobudivnoi diialnosti / Yu.M. Mantsevych, O.V. Makukhin // Dosvid ta perspektyvy rozvitku mist Ukrainy. Problemy rekonstruktsii v teorii ta praktytsi mistobuduvaniia. – Kyiv: DP UDNDIPM "DIPROMISTO" imeni Yu.M. Bilokonia, 2014. – Vyp.27. – S. 25–38 {in Ukrainian}.

22. Mitiagin S.D. Problemy i aktualnye zadachi razvitiia rosiiskogo gradostroitelstva / S.D. Mitiagin // Eko monitoring, 2011. – №2. – S. 16–18 {in Russian}.

23. Moiseev Iu.M. Prostranstva neopredelennosti: chto i kto planiruet? / Iu.M. Moiseev // Nauchnye Trudy Mezhdunarodnogo Soiuza ekonomistov i Volnogo ekonomicheskogo obshchestva Rosii, 2013. – Tom 173 (38). – S. 317–349 {in Russian}.

24. Gusakov V. Yakym buty genplanu mista / V. Gusakov, V. Nudelman, A. Ekonomov // Megapolis, 1998. – №2. – S.76–81 {in Ukrainian}.

25. Smoliar I.M. Gorodskoe planirovanie v RF: aktualnye problemy / I.M. Smoliar // Zhilishchnoe stroitelstvo, 1998. – №3. – S.4–8 {in Russian}.

26. Moiseev Iu.M. Obstoiatelstva mesta, vremeni i deistviia v meniaiushcheisia grammatike gradostroitelstva / Iu.M. Moiseev // Arkhitektura i stroitelstvo Rosii, 2011. – №3. – S. 2–13 {in Russian}.

27. Metodicheskie rekomendatsii po otsenke arkhitekturno-planirovochnykh reshchenii generalnogo plana goroda. – Leningrad: LenNIIPgradostroitelstva, 1986. – 90 s. {in Russian}.

28. Gabrel M.M., Gabrel M.M. Metodologichnyi pidkhid do rozrobki kontseptsii prostorovoi organizatsii ta rozvytku mista / Mykola Gabrel, Mykhailo Gabrel //

Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia. – Kyiv: KNUBA, 2019. – Vyp.70. – S. 146–164 {in Ukrainian}.

29. Kuts S.V., Kuts Ye.S. Interaktyvna systema upravlinnia mistobudivnymy protsesamy / S.V. Kuts, Ye.S. Kuts // Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia. – Kyiv: KNUBA, 2005. – Vyp.21. – S. 150–163 {in Ukrainian}.

30. Dyuzhev S.A. Rekursyvnyi movnyi perekhid vtilennia topoform rozselennia (semantyka planuvalnogo upravlinnia) / S.A. Dyuzhev // Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia. – Kyiv: KNUBA, 2007. – Vyp.27. – S. 95–104 {in Ukrainian}.

31. Dyuzhev S.A. Teoretychni problemy planuvalnogo vyrishennia zavdan mistobudivnoi transformatsii miskogo landshaftu / S.A. Dyuzhev // Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia. – Kyiv: KNUBA, 2014. – Vyp.52. – S. 125–134 {in Ukrainian}.

32. Bilokon Yu. Aktualni problemy integratsii naukovo-proektnoi ta osvitnoi diialnosti v galuzi mistobuduvaniia/ Yu. Bilokon // Dosvid ta perspektyvy rozvytku mist Ukrainy. – Kyiv: UDNDIPM "DIPROMISTO", 2008. – Vyp.14. – S. 6–27 {in Ukrainian}.

33. Khokhlov E.N., Burygin N.A. Prioritetnye idei v oblasti upravleniia / E.N. Khokhlov, N.A. Burygin. – Kiev: "Libra" – NMTSPA, 1993. – 103 s. (Seriia "Protsesnyi analiz") {in Russian}.

34. Belousov V., Maloian G. K voprosu sozdaniia spetsialnosti "gradostroitelstvo" v Rossii / V. Belousov, G Maloian // Dosvid ta perspektyvy rozvytku mist Ukrainy. – Kyiv: UDNDIPM "DIPROMISTO", 2008. – Vyp.14. – S. 44–49 {in Russian}.

35. Kniazeva E.N., Kurdiumov S.P. Sinergetika: Nelineinost vremeni i landshafty koevoliutsii / E.N. Kniazeva, S.P. Kurdiumov. – Moskva: Kom Kniga, 2007. – 268 s. (Sinergetika: ot proshlogo k budushchemu) {in Russian}.

36. Puterman L.N., Sedlukha E.Iu. Gradostroitelnaia praktyka na sovremennom etape (Opyt Rossiiskogo nauchno-issledovatelskogo i proektnogo instituta Urbanistiki v Sankt-Peterburge) / L.N. Puterman, E.Iu. Sedlukha // Suchasni problemy arkhitektury ta mistobuduvaniia. – Kyiv: KDTUBA, 1998. – Vyp.3 (spetsialnyi). – S. 34–42 {in Russian}.

37. Chaplitskaia V.L. Eshche raz o zolotom sechenii / V.L. Chaplitskaia // Zhilishchnoe stroitelstvo, 1998. – №3. – S. 19–21 {in Russian}.

38. Dyuzhev S.A. Protseso-seredovyshchni uiavlennia mista iak teoretychna ta metodologichna baza udoskonalennia upravlinnia rozselenniam / S.A. Dyuzhev // Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia. – Kyiv: KNUBA, 2003. – Vyp.15. – S. 72–83 {in Ukrainian}.

39. Dyuzhev S.A. Systema iak mekhanizm vtilennia topoform diisnosti rozseleniia / S.A. Dyuzhev // Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia. – Kyiv: KNUBA, 2005. – Vyp.21. – S. 82–101 {in Ukrainian}.

40. Melnikov G.P. Sistemologiia i iazykovye aspekty kibernetiki / G.P. Melnikov. – Moskva: Sov. radio, 1978. – 386 s. {in Russian}.

41. Domin M.M. Teoriia ta polityka mistobuduvaniia v suchasnykh umovakh / M.M. Domin, I.O. Fomin, Yu.M. Bilokon // Suchasni problemy arkhitektury ta mistobuduvaniia. – Kyiv: KDTUBA, 1998. – Vyp.3 (spetsialnyi). – S. 7–12 {in Ukrainian}.

42. Timokhin V.O. Arkhitektura miskogo rozvytku (7 knyg z teorii mistobuduvaniia) / V.O. Timokhin. – Kyiv: KNUBA, 2008. – 629 s. {in Ukrainian}.

43. Anisimov A.V. Informatika. Tvorchestvo. Rekursiia / A.V. Anisimov. – Kiev: Naukova dumka, 1988. – 224 s. {in Russian}.

44. Linch K. Sovershennaia forma v gradostroitelstve / K. Linch [per. s angl. V.L. Glazycheva, pod red. A.V. Ikonnikova]. – Moskva: Stroiizdat, 1986. – 264 s. {in Russian}.

45. Ilin V.V. Teoriia poznaniia. Vvedenie. Obshchie problemy / V.V. Ilin. – Moskva: Izdatelstvo MGU, 1993. – 167 s. {in Russian}.

46. Dyuzhev S.A. Transtsendentni planuvalni tekhnologii zdiisnennia landshaftnykh (protseso-seredovyshchnykh) fenomeniv rozselennia iak teoretiko-metodologichna baza mistobudivnogo planuvannia / S.A. Dyuzhev // Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia. – Kyiv: KNUBA, 2022. – Vyp.81. – S. 143–181 {in Ukrainian}.

47. Koret E. Osnovy metafiziki / E. Koret [Per. s nemets. V.Terletskogo]. – Kiev: Tandem, 1998. – 247 s. {in Russian}.

48. Sedov A.E. Kontseptsii informatsii v biologii razvitiia: osnovnye istoricheskie vekhi / A.E. Sedov // Institut istorii estestvoznaniia i tekhniki im. S.I. Vavilova. Godichnaia nauchnaia konferentsiia, 1999. – Moskva: Editorial UPSS, 2000. – 336s . {in Russian}.

49. Shevchuk V.Ya. Noosferogenez i garmoniinyi rozvytok / V.Ya. Shevchuk, G.O. Biliavskii, Yu.M. Satalkin, V.M. Navrotskii. – Kyiv: Geoprynt, 2002. – 127 s. {in Ukrainian}.

50. Kovalev A.P. Landshaft sam po sebe i dlia cheloveka. Monografiia / A.P. Kovalev. – Kharkov: "Burun Kniga", 2009. – 928 s. {in Russian}.

51. Izvarin E.I., Gordeeva A.A. Variatsii razvitiia goroda (O metodakh otsenki proektnykh reshenii) / E.I. Izvarin, A.A. Gordeeva // Stroitelstvo i arkhitektura Leningrada, 1981. – №8. – S. 12–15 {in Russian}.

52. Vaisera V.V. Rol etalona v upravlenii razvitiem gorodov i system naselennykh mest / V.V. Vaisera, A.V. Kochetkov, O.V. Nosov-Beliakov // Regionalnoe rasselenie i raionnaia planirovka (Sb. n. trudov). – Moskva: TsNIIP gradostroitelstva, 1976. – S. 91–120. {in Russian}.

53. Mitiagin S.D. Reglamentnyi plan: mify i realnost / S.D. Mitiagin // Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitelstvo, 1998. – №11–12. – S. 13–16 {in Russian}.

54. Vilner M.Ia. Planirovochnoe regulirovanie kak sredstvo upravleniia razvitiem territorii / M.Ia. Vilner // BST, 1997. – №12. – S. 29–33 {in Russian}.

55. Krasheninnikov A.V. Gradostroitelnoe razvitie zhiloi zastroiki: issledovanie opyta zapadnykh stran (Uchebnoe posobie) / A.V. Krasheninnikov. – Moskva: Arkhitektura – S, 2005. – 112 s. {in Russian}.

56. Strategicheskii master-plan: instrument upravleniia budushchim. Moskva: KB "Strelka", 2014. – 519 s. {in Russian}.

57. Maloian G.A. Gradoregulirovanie: planirovochnye aspekty / G.A. Maloian // Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitelstvo, 2001. – №11. – S. 20–22 {in Russian}.

58. Zhikharevich B.S., Limonov L.E. Opyt razrabotki i monitoringa strategicheskogo plana Sankt-Peterburga / B.S. Zhikharevich, L.E. Limonov // "Era gorodov", 1999, zima. – S. 1–4 {in Russian}.

59. Filvarov G. Generalnyi plan mista: novi tsili, nova metodologiia / G. Filvarov, T. Nechaieva, T. Ustenko // Arkhitektura Ukrainy, 1991. – №4. – S. 14–15 {in Ukrainian}.

60. Filvarov G. Printsipy formirovaniia novogo Generalnogo plana Kieva / G. Filvarov // Zhurnal A.S.S., 2008. – №2. – S. 116–119 {in Russian}.

61. Glazychev V. Kulturnyi potentsial goroda (Otryvok iz knigi "Gorodskaia sreda") / V. Glazychev // Zhurnal A.S.S., 1997. – №3. – S. 8–9 {in Russian}.

62. Glazychev V. Kulturnyi potentsial goroda (Otryvok iz knigi "Gorodskaia sreda") / V. Glazychev // Zhurnal A.S.S., 1997. – №2. – S. 10–11 {in Russian}.

63. Dyuzhev S.A. Zmist i znachennia strategii generalnogo planuvannia (do proektu strategii rozvytku m. Kyieva do 2025 roku) / S.A. Dyuzhev // Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia. – Kyiv: KNUBA, 2011. – Vyp.41. – S. 158–174 {in Ukrainian}.

64. Mamedov A.M., Ositnianko A.P. Metodologiia "Project management" v upravlinni rozvitkom mista // A.M. Mamedov, A.P. Ositnianko // Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia. – Kyiv: KNUBA, 2003. – Vyp.15. – S. 103–113 {in Ukrainian}.

65. Mazur I.I. Upravlenie proektami: Uchebnoe posobie [2 izd.] / I.I. Mazur, V.D. Shapiro, N.G. Olderogge. – Moskva: Omega – L, 2004. – 664 s. {in Russian}.

66. Setrov M.I. Metodologicheskie printsipy postroeniia edinoi organizatsionnoi teorii / M.I. Setrov // Voprosy filosofii, 1969. – №5. – S. 29–41. {in Russian}.

67. Stetsiuk I.I. Sotsiokulturni pryntsypy garmoniinoi transformatsii miskogo seredovyshcha / I.I. Stetsiuk: Avtoref. … dys. kand. arkhitektury. 18.00.01 Teoriia arkhitektury, restavratsiia pamiatok arkhitektury. – Kyiv: KNUBA, 2016. – 21 s. {in Ukrainian}.

68. Dyuzhev S.A. Metodologichni osnovy logos-systemnykh tekhnologii rozrobky ta pryiniattia mistobudivnykh planuvalnykh rishen / S.A. Dyuzhev // Mistobuduvannia ta teritorialne planuvannia. – Kyiv: KNUBA, 2015. – Vyp.58. – S. 178–193 {in Ukrainian}.

DOI: 10.32347/2076-815x.2023.84.132-144
УДК 528.88

Жень Лей,
Zhen_l@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0002-3985-0606,
Київський національний університет будівництва і архітектури

ОЦІНКА ЗМІН ЯКОСТІ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ НА ОСНОВІ ЕКОЛОГІЧНИХ ІНДЕКСІВ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ

Навколишнє природне середовище тісно пов'язано з повсякденним життям людини. З прискоренням індустріалізації та урбанізації різні види людської діяльності спричинили значний вплив на довкілля. Своєчасна і точна оцінка просторово-часових змін якості навколишнього природного середовища може допомогти людям, які приймають рішення, зрозуміти поточний стан екології в регіоні. Екологічна оцінка має велике значення для раціонального розвитку екологічної політики та охорони довкілля і стала пріоритетним напрямком досліджень в галузі екології. Територією дослідження є Львівська область, важливий регіон Західної України. В дослідженні екологічного стану Львівської області використано екологічний індекс дистанційного зондування Землі (RSEI), проведено оперативний моніторинг та оцінку якості довкілля області протягом 2015 - 2021 років в середовищі Google Earth Engine. Результати дослідження показують, що середні значення RSEI у 2015 та 2021 роках становлять 0,66 та 0,68 відповідно, що свідчить про поступове покращення екологічної ситуації. Це відображає низький вплив антропогенної діяльності на погіршення екологічного стану довкілля в регіоні в останні роки. Це дослідження надає методологічну базу для оцінки якості екологічного середовища у Львівській області, що є цінним для раціонального планування місцевих екологічних та природоохоронних стратегій і політик для сталого економічного розвитку.

Ключові слова : Дистанційне зондування; навколишнє природне середовище; Google Earth Engine; екологічний індекс дистанційного зондування; хмарні обчислення; земельні ресурси.

Постановка проблеми та актуальність. В останні роки, в умовах стрімкого глобального соціально-економічного розвитку та масового зростання населення, різні види господарської діяльності людини завдали великої шкоди глобальним екосистемам і привернули до себе широку увагу, такі як екологічна деградація [1], зменшення біорізноманіття [2], ерозія ґрунтів [3], проблеми з

водними ресурсами [4] та екстремальні кліматичні явища [5]. Швидкий і точний моніторинг змін екологічного стану довкілля та виявлення їхніх тенденцій мають велике значення для захисту екосистем і вироблення обґрунтованої політики розвитку та охорони довкілля [1-7].

Розвиток технології дистанційного зондування розширив можливості людини розуміти зміни в екологічному середовищі. У порівнянні з традиційними польовими спостереженнями, технологія дистанційного зондування широко використовується в сфері моніторингу навколишнього природного середовища з перевагами швидкого моніторингу в режимі реального часу, може здійснювати широкомасштабний моніторинг і надає велику кількість даних [8,9]. На основі цих даних дистанційного зондування дослідники розробили різноманітні індекси дистанційного зондування для оцінки довкілля на регіональному рівні. Наприклад, нормалізований диференційний вегетаційний індекс (NDVI), який може ефективно відображати стан рослинності, є одним з найпопулярніших індексів, що використовуються для оцінки росту рослинності [10], Dutrieux та ін. розробили алгоритм використання NDVI, згенерованого на основі супутникових даних, для моніторингу змін лісового покриву [11]. Розширений вегетаційний індекс (EVI- The enhanced vegetation index), який є вдосконаленим вегетаційним індексом, добре працює в лісових районах. Vijith та ін. виявили, що EVI дуже корисний для виявлення змін у лісовому покриві шляхом аналізу даних супутниковим знімків MODIS про земний покрив річкових басейнів у досліджуваній області [12]. Модифікований перпендикулярний індекс посухи (MPDI- Modified perpendicular drought index) характеризує вміст вологи в ґрунті. Дослідження Ghulam та ін. з використанням супутникових даних MODIS для моніторингу посухи в реальному часі показали, що цей індекс краще відображає умови посухи в рослинних районах [13]. Індекс температури поверхні землі (LST- Land surface temperature) відповідно характеризує температуру. Kayet та ін. проаналізували значення LST для п'яти різних регіонів Індії, використовуючи дані Landsat, і результати дослідження показали, що зменшення площі рослинності призводить до підвищення температури поверхні [14].

Аналіз останніх публікацій. Більшість методів дослідження оцінюють екологічне середовище лише за допомогою одного індексу дистанційного зондування, який може лише односторонньо пояснити певний аспект екологічних характеристик, а екосистема є складною, динамічною, довготривалою та мінливою в часі системою, тому необхідно встановити комплексний індекс для швидкого та всебічного вимірювання екосистеми. Науковцями Xu та ін. на основі чотирьох індикаторів (зелені, вологості, сухості та тепла- Greenness, Wetness, Dryness, and Heat) було сформовано екологічний

індекс (RSEI), який повністю базується на даних дистанційного зондування, і застосовано для оцінки екологічних умов у місті Фучжоу, Китай. Результати показали, що RSEI може ефективно виявляти зміни якості довкілля на регіональному рівні. Після цього RSEI був широко застосований у кількох регіонах для вивчення інтегрованого екологічного стану регіону [15]. Однак синтез індексів збільшує кількість етапів обробки даних, що потребує багато часу. Google Earth Engine (GEE) як хмарна платформа для обробки даних дистанційного зондування, інтегрує широкий спектр загальновживаних наборів даних дистанційного зондування, які можуть бути використані для візуалізації та аналізу геопросторових даних. Наразі онлайн доступні понад 600 наборів геопросторових даних, які оновлюються майже в реальному часі [16,17,18]. Користувачі можуть розробляти та тестувати власні алгоритми, увійшовши на платформу GEE безпосередньо через браузер, без необхідності завантажувати зображення дистанційного зондування на локальний комп'ютер для обробки, що значно підвищує ефективність обробки та аналізу геопросторових даних і широко використовується в різних галузях[19-22].

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Львівська область є важливим економічним та культурним центром Західної України, з багатими природними та людськими ресурсами, розвиненою промисловістю та сільським господарством, а також важливим транспортним вузлом, що з'єднує Україну з Європейським Союзом. Збалансування соціально-економічного розвитку та охорони навколишнього природного середовища поступово стає важливим питанням для області, тому необхідно проводити моніторинг довкілля. Метою цієї статті є дослідження якості навколишнього природного середовища Львівської області шляхом розрахунку індексу RSEI за 2015, 2021 роки на платформі GEE та аналізу отриманих результатів.

Матеріали та методи. У цьому дослідженні використано дані супутника Landsat 8 OLI/TIRS та дані приземної температури MODIS за 2015 та 2021 роки як вхідні дані для GEE [23, 24]. Для того, щоб нівелювати вплив сезонних коливань на результати обробки даних, часовий діапазон даних охоплював період з червня по жовтень. Цей період є основним періодом росту рослинності.

Індекс RESI. RESI - це комплексний індекс, який формується шляхом агрегування чотирьох індикаторів (складових) для визначення екологічної якості регіону, а саме: зелені, вологості, сухості та тепла, і може бути розрахований за допомогою даних дистанційного зондування і визначається функцією, яка залежить відповідно зазначених вище чотирьох складових:

$$RSEI = f(Greennes, Wetness, Dryness, Heat) \quad (1)$$

У цьому рівнянні зеленість представлена індексом NDVI, який є загальновживаним індексом для вимірювання стану рослинності. Вологість представлена індексом вологості ґрунту Wet [25], а для того, щоб зробити Wet репрезентативним для вологості, також використовується модифікований диференційований нормалізований водний індекс (MNDWI) для виділення водних об'єктів на досліджуваній території [26]. Сухість представлена індексом (NDBSI - нормалізованим диференційним індексом забудови та ґрунту- Normalized Difference Built-up and Soil Index) [27], який є композитом індексу забудови (IBI- Index-based Built-up Index), що представляє забудовану територію, та індексу ґрунту (SI- Soil Index), що представляє голу поверхню ґрунту - індексу ґрунту.Тепло представлено індексом LST, який відображає температуру поверхні, використовуючи дані з продукту MODIS про температуру поверхні. Формули для вищезазначених індексів подано нижче[21]:

$$NDVI = \frac{B_{nir} - B_{red}}{B_{nir} + B_{red}} \quad (2)$$

$$WET = \beta_1 B_{blue} + \beta_2 B_{green} + \beta_3 B_{red} + \beta_4 B_{nir} + \beta_5 B_{swir1} + \beta_6 B_{swir2} \quad (3)$$

$$NDSI = \frac{IBI + SI}{2} \quad (4)$$

$$mNDWI = \frac{B_{green} - B_{swir1}}{B_{green} + B_{swir1}} \quad (5)$$

$$LST = \frac{LST_{Day} + LST_{night}}{2} \quad (6)$$

де B_{nir}, B_{red}, B_{blue}, B_{green}, B_{red}, B_{swir}-представляють діапазони Landsat 8 OLI/TIRS.

β_i - є параметрами смуг Landsat 8 OLI/TIRS.

LST_{Day}, LST_{night} -добовий діапазон даних про приземну температуру в продукті приземної температури MODIS.

Тепло виражається як індекс LST, що представляє температуру поверхні. У цьому дослідженні дані LST були взяті з технічного паспорту продукту MODIS "Температура поверхні".

Після отримання чотирьох індексів дистанційного зондування для обробки та генерування RSEI було використано метод Аналіз Головних Компонент (PCA), Метод видаляє надлишкові дані, зберігає ключову інформацію про особливості та уникає впливу людського суб'єктивного фактору на результати [29].

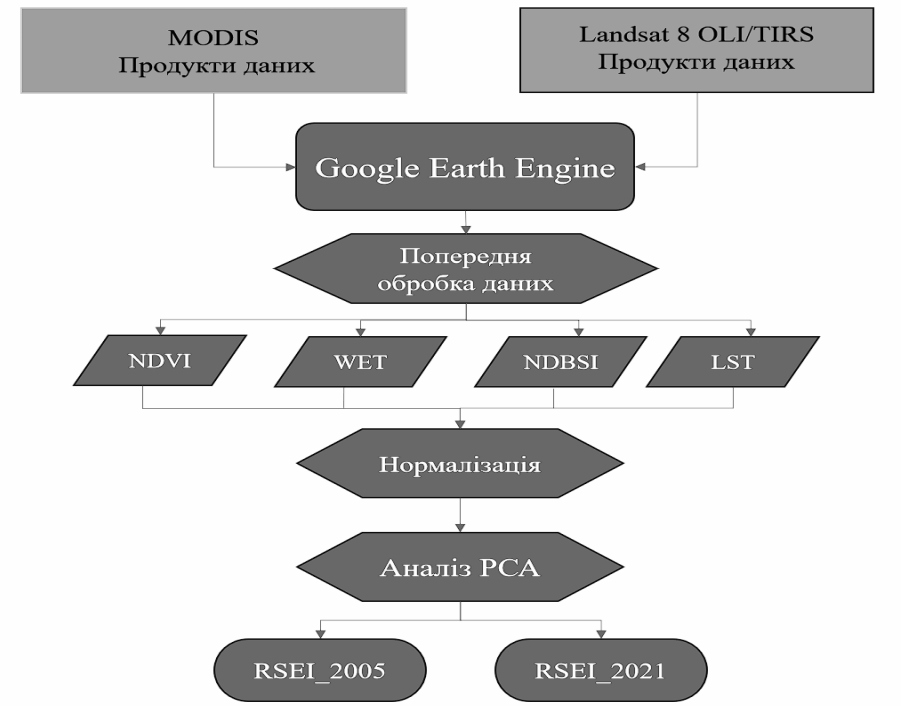


Рис. 1.Технічний робочий процес

Оскільки одиниці вимірювання чотирьох індексів не є однаковими, необхідно нормалізувати ці індекси перед обчисленням RSEI за методом PCA, і аналогічно було нормалізовано RSEI. Після нормалізації значення RSEI знаходиться в межах [0,1], і чим ближче значення RSEI до 1, тим краща якість навколишнього природного середовища. Для того, щоб зручно представити зміни RSEI, було класифікувано RSEI за п'ятьма рівнями, як показано в Табл. 1.

Таблиця 1

Стандарт класифікації RSEI

Рівень	Поганий	Незадовільний	Середній	Добрий	Відмінний
Цінність	0-0.2	0.2-0.4	0.4-0.6	0.6-0.8	0.8-1

Кількісна характеристика RSEI. Загальні середні значення RSEI для 2015 та 2021 років оцінюються на рівні 0,66 та 0,68 відповідно, що відповідає категорії добрий рівень та має тенденцію до зростання. У 2005 та 2019 роках території з добрим рівнем становили близько половини досліджуваної території. У 2005 і 2019 роках території з поганим рівнем становили найнижчий відсоток досліджуваної території. Території з добрим і відмінним рівнем розширилися у 2019 році порівняно з 2005 роком. Найбільша різниця спостерігається в регіоні з добрим рівнем, який збільшився приблизно на 5,4% між 2005 і 2019 роками. На противагу цьому, площа регіонів з помірним рівнем у 2019 році зменшилася приблизно на 4,9%. Загальний рівень якості довкілля на досліджуваній

території покращився за останні шість років, зі значним збільшенням частки території з добрим рівнем (табл. 2 і рис. 2).

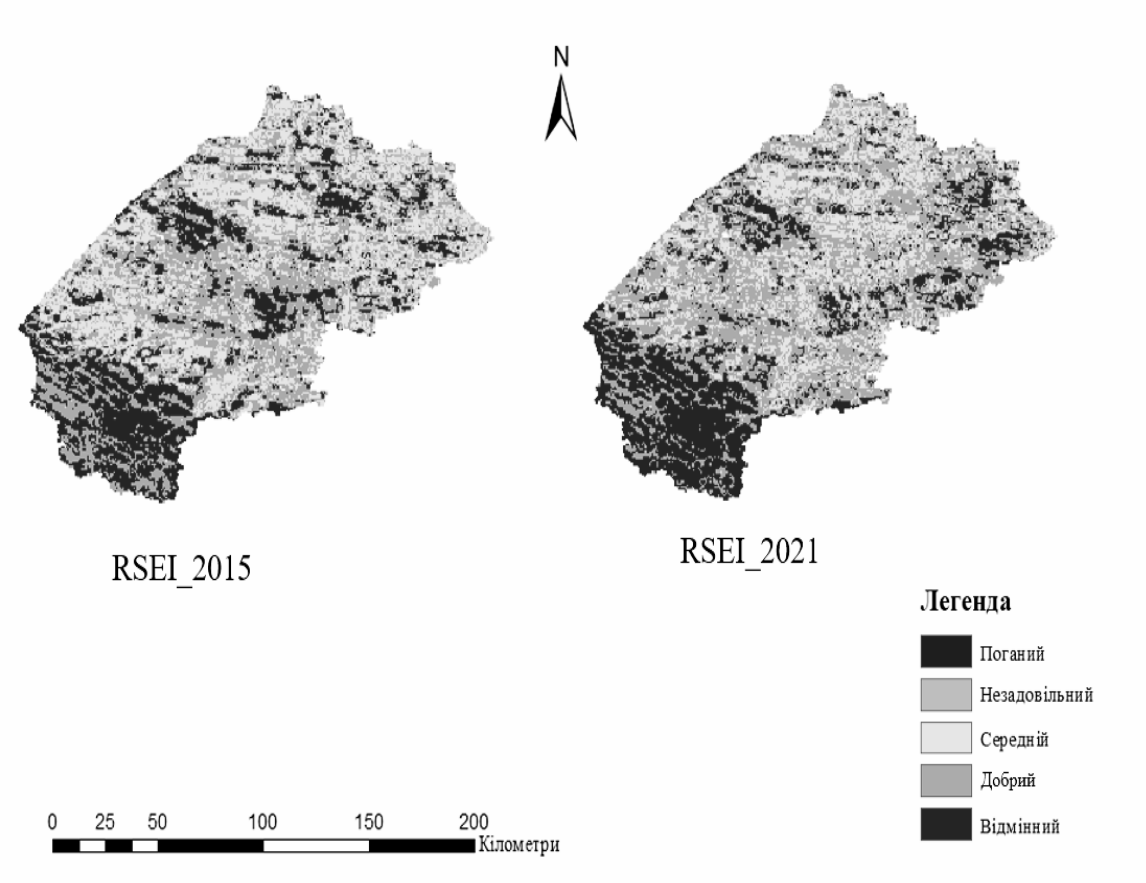


Рис. 2. Просторовий розподіл RSEI

Таблиця 2.

Частка площі на кожному рівні RSEI

Рівень	2015	2019
	Пропорція площі(%)	Відсотки (%)
Поганий	0.4	0.4
Незадовільний	5.2	3.7
Середній	28.9	24
Добре	40.6	46
Відмінний	24.9	25.9

Просторова варіація RSEI між часовими періодами. З 2005 по 2019 рік частка покращених територій RSEI становила 22,9%. Серед них переважає незначне покращення, що становить 22,5% від загальної площі, а співвідношення площ слабко деградованих та помірно деградованих територій становить 15,2% та 0,1% відповідно. Співвідношення площ територій, на яких значення RSEI не змінилося між 2005 та 2019 роками, становить 61,8%.

Просторово, східна та західна частини досліджуваної території в основному показали покращення якості навколишнього природного середовища, північно-західна та південна частини залишилися практично незмінними, а погіршення якості довкілля в основному було зосереджено в північній та центральній частинах досліджуваної території. В цілому, екологічна ситуація покращилася, причому на більшій кількості територій спостерігається покращення якості довкілля, ніж погіршення (табл. 3 і рис. 3).

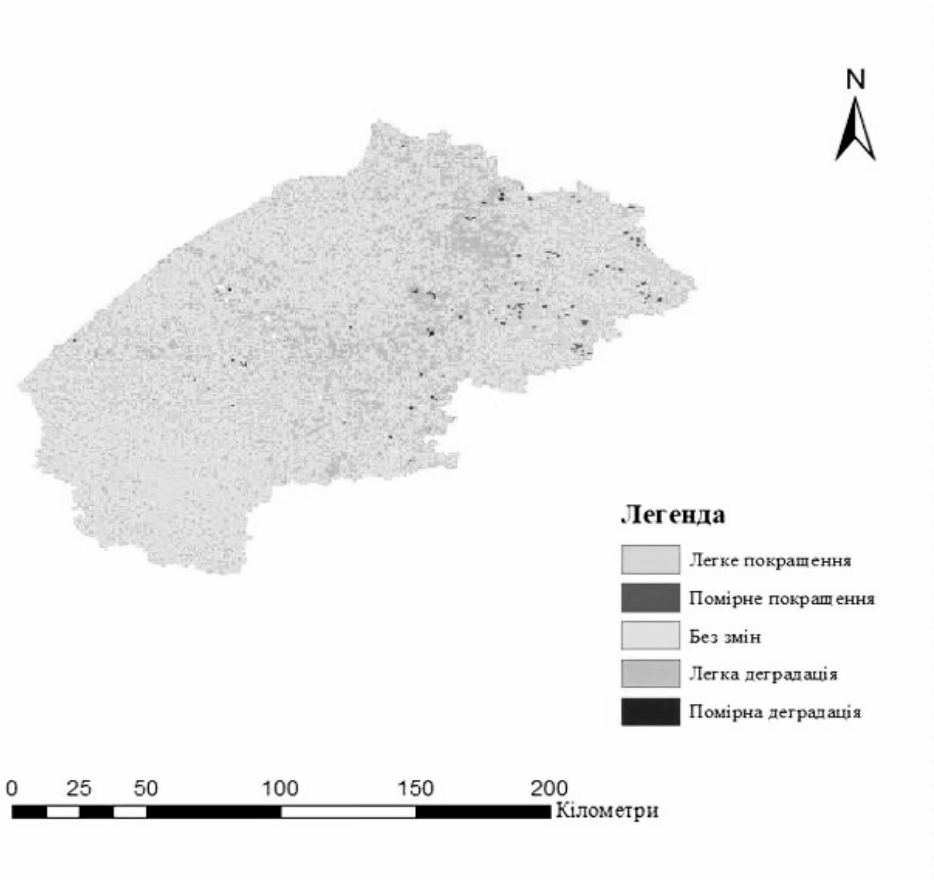


Рис. 3. Просторовий розподіл різниці оцінок RSEI

Таблиця 3.

Статистичні результати зміни рівня RSEI

Класифікація	Зміна класу	2015-2021	
		Відсоток(%)	Частка кожної класифікації(%)
Краще	Легке покращення	22.5	22.9
	Помірне покращення	0.4	
Без змін		61.8	
Гірше	Легка деградація	15.2	15.3
	Помірна деградація	0.1	

ВИСНОВКИ

Процес зміни екосистем є динамічним і складним, композитний індекс RSEI базується на чотирьох індикаторах, розраховується лише за даними дистанційного зондування, є простим у розрахунку без будь-яких штучно встановлених вагових коефіцієнтів чи порогових значень, забезпечуючи об'єктивний, швидкий та простий метод оцінки змін якості екологічного стану довкілля. У цій роботі було розраховано RSEI Львівської області за 2015 та 2021 роки з використанням хмарної платформи GEE, яка значно підвищує ефективність обробки зображень дистанційного зондування та зменшує використання локальних обчислювальних ресурсів порівняно з традиційними методами. Результати дослідження показують, що індекс RSEI Львівської області має тенденцію до зростання і загалом перебуває на сприятливому рівні в період з 2015 по 2021 рік. Використання індексу RSEI забезпечує практичний та економічний спосіб швидкого та ефективного виявлення змін в екологічній оцінці якості регіону та надає оперативний орієнтир для виявлення змін в екології за допомогою інших методів.

ПОСИЛАННЯ

1. Solarin, S.A. and Bello, M.O. (2018) Persistence of policy shocks to an environmental degradation index: The case of ecological footprint in 128 developed and developing countries,Ecological Indicators, 89, pp. 35–44.

2. Raven, P.H., Wagner, D.L. (2021). Agricultural intensification and climate change are rapidly decreasing insect biodiversity. Proceedings of the National Academy of Sciences, 118(2),

3. Xin, Z., Ran, L. Lu, X. (2012) Soil erosion control and sediment load reduction in the Loess Plateau: Policy perspectives, International Journal of Water Resources Development, 28(2), pp. 325–341.

4. Acreman, M., Smith, A., Charters, L., Tickner, D., Opperman, J., Acreman, S., ... Chivava, F. (2021). Evidence for the effectiveness of nature-based solutions to water issues in Africa. Environmental Research Letters, 16(6).

5. Ummenhofer, C.C. Meehl, G.A. (2017) Extreme weather and climate events with ecological relevance: a review, Philosophical Transactions of the Royal Society B, 372(1723), p. 20160135.

6. Patrakeyev, I., Ziborov, V., & Lazorenko-Hevel, N. (2017). Methods of Evaluation of the State and Efficiency of the Urban Environment. ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, 4, 43-49.

7. Patrakeyev, I., Ziborov, V., & Lazorenko-Hevel, N. (2017). Determination of Anthropogenic Changes in Urbanized Territories Using GIS Technology. GeoScience Engineering, 63(1), 8.

8. Qiu, B., Chen, G., Tang, Z., Lu, D., Wang, Z., Chen, C. (2017). Assessing the Three-North Shelter Forest Program in China by a novel framework for characterizing vegetation changes. ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, 133, 75-88.

9. de Araujo Barbosa, C.C., Atkinson, P.M., Dearing, J.A. (2015). Remote sensing of ecosystem services: A systematic review. Ecological Indicators, 52, 430-443.

10. Huang, S., Tang, L., Hupy, J. P., Wang, Y., Shao, G. (2021). A commentary review on the use of normalized difference vegetation index (NDVI) in the era of popular remote sensing. Journal of Forestry Research, 32(1), 1-6.

11. Dutrieux, L.P., Verbesselt, J., Kooistra, L., Herold, M. (2015). Monitoring forest cover loss using multiple data streams, a case study of a tropical dry forest in Bolivia. ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, 107, 112-125.

12. Vijith, H., Dodge-Wan, D. (2020). Applicability of MODIS land cover and Enhanced Vegetation Index (EVI) for the assessment of spatial and temporal changes in strength of vegetation in tropical rainforest region of Borneo. Remote Sensing Applications: Society and Environment, 18, 100311.

13. Ghulam, A., Qin, Q., Teyip, T., Li, Z. L. (2007). Modified perpendicular drought index (MPDI): a real-time drought monitoring method. ISPRS journal of photogrammetry and remote sensing, 62(2), 150-164.

14. Kayet, N., Pathak, K., Chakrabarty, A., Sahoo, S. (2016). Spatial impact of land use/land cover change on surface temperature distribution in Saranda Forest, Jharkhand. Modeling earth systems and environment, 2, 1-10.

15. Xu, H. Q. (2013). A remote sensing urban ecological index and its application. Acta Ecol. Sin, 33(24), 7853-7862.

16. Gorelick, N., Hancher, M., Dixon, M., Ilyushchenko, S., Thau, D., Moore, R. (2017) Google Earth Engine: Planetary-scale geospatial analysis for everyone, Remote Sensing of Environment, 202, pp. 18–27.

17. Tamiminia, H., Salehi, B., Mahdianpari, M., Quackenbush, L., Adeli, S., Brisco, B. (2020) Google Earth Engine for geo-big data applications: A meta-analysis and systematic review, Isprs Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, 164, pp. 152–170.

18. Zhao, Q., Yu, L., Li, X., Peng, D., Zhang, Y., Gong, P. (2021) Progress and trends in the application of Google Earth and Google Earth Engine, Remote Sensing, 13(18), p. 3778.

19. Xu, H., Wang, M., Shi, T., Guan, H., Fang, C., & Lin, Z. (2018). Prediction of ecological effects of potential population and impervious surface increases using a remote sensing based ecological index (RSEI). Ecological indicators, 93, 730-740

20. Yue, H., Liu, Y., Li, Y., Lu, Y. (2019). Eco-environmental quality assessment in China's 35 major cities based on remote sensing ecological index. Ieee Access, 7, 51295-51311

21. Xiong, Y., Xu, W., Lu, N., Huang, S., Wu, C., Wang, L., ... Kou, W. (2021). Assessment of spatial–temporal changes of ecological environment quality based on RSEI and GEE: A case study in Erhai Lake Basin, Yunnan province, China. Ecological Indicators, 125, 107518

22. Zhang, Y., Jiang, F. (2022). Developing a remote sensing-based ecological index based on improved biophysical features. Journal of Applied Remote Sensing, 16(1), 012008-012008

23. USGS Landsat 8 Surface Reflectance Tier 1 [deprecated]. URL: https://developers.google.com/earth-engine/datasets/catalog/LANDSAT_LC08_C01_T1_SR (дата звернення: 30.07.2023)

24. MOD11A2.061 Terra Land Surface Temperature and Emissivity 8-Day Global 1km. URL: https://developers.google.com/earth-engine/datasets/catalog/MODIS_061_MOD11A2 (дата звернення: 30.07.2023)

25. Baig, M. H. A., Zhang, L., Shuai, T., Tong, Q. (2014) Derivation of a tasselled cap transformation based on Landsat 8 at-satellite reflectance, Remote Sensing Letters, 5(5), pp. 423–431.

26. Xu, H. (2005). A study on information extraction of water body with the modified normalized difference water index (MNDWI). JOURNAL OF REMOTE SENSING-BEIJING-, 9(5), 595

27. Li, Y., Tian, H., Zhang, J., Lu, S., Xie, Z., Shen, W., ... Qin, Y. (2023). Detection of spatiotemporal changes in ecological quality in the Chinese mainland: Trends and attributes. Science of The Total Environment, 884, 163791

28. Geng, J., Yu, K., Xie, Z., Zhao, G., Ai, J., Yang, L., ... Liu, J. (2022) "Analysis of spatiotemporal variation and drivers of ecological quality in Fuzhou based on RSEI," Remote Sensing, 14(19), p. 4900.

29. Gambardella, C., Parente, R., Ciambrone, A., & Casbarra, M. (2021). A principal components analysis-based method for the detection of cannabis plants using representation data by remote sensing. Data, 6(10), 108.

30. Ren, L., & Lazorenko-Hevel, N. (2020, December). The Status and Development Trends of Land Remote Sensing. In International Conference of Young Professionals «GeoTerrace-2020» (Vol. 2020, No. 1, pp. 1-5). European Association of Geoscientists & Engineers.

Phd student **Lei Ren,**
Kyiv National University of Construction and Architecture

ASSESSMENT OF CHANGES IN THE QUALITY OF THE ENVIRONMENT IN THE LVIV REGION ON THE BASIS OF ENVIRONMENTAL INDICES OF REMOTE SENSING

The ecological environment system is closely related to human daily life. With the acceleration of industrialization and urbanization, various human activities have brought great impacts on the local ecological environment. Timely and accurate evaluation of spatial and temporal changes in the quality of the ecological environment helps policy makers to understand the current status of the ecological environment in the region, and is of great significance for the rational development of ecological environmental protection and policies, which has become a research priority in the field of ecology. In this study, Lviv Oblast, an important region in western Ukraine, is taken as the study area, and the remote sensing ecological index remotely sensing ecological index (RSEI) of Lviv Oblast for 2015 and 2021 was constructed based on remote sensing technology, and the ecological quality of Lviv Oblast during six years was rapidly monitored and evaluated, and the results of the study show that the The average values of RSEI in 2015 and 2021 are 0.66 and 0.68, respectively, indicating a gradual improvement of ecological quality. This reflects the small impact of the deterioration of the ecological environment caused by human activities in the region in recent years.This study provides a methodological reference for evaluating the quality of the ecological environment in the Lviv region, which is of some value for the rational planning of local ecological and environmental

protection strategies and policies for sustainable economic development.

Key words：Remote sensing; ecological environment; Google Earth Engine; ecological index of remote sensing; cloud computing; Land Resources.

REFERENCES

1. Solarin, S.A. and Bello, M.O. (2018) “Persistence of policy shocks to an environmental degradation index: The case of ecological footprint in 128 developed and developing countries,” Ecological Indicators, 89, pp. 35–44. Available at: https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2018.01.064 {in English}.

2. Raven, P.H., and Wagner, D.L. (2021). Agricultural intensification and climate change are rapidly decreasing insect biodiversity. Proceedings of the National Academy of Sciences, 118(2). {in English}.

3. Xin, Z., Ran, L. and Lu, X. (2012) “Soil erosion control and sediment load reduction in the Loess Plateau: Policy perspectives,” International Journal of Water Resources Development, 28(2), pp. 325–341. Available at: https://doi.org/10.1080/07900627.2012.668650 {in English}.

4. Acreman, M. et al. (2021). Evidence for the effectiveness of nature-based solutions to water issues in Africa. Environmental Research Letters, 16(6). {in English}.

5. Ummenhofer, C.C. and Meehl, G.A. (2017) “Extreme weather and climate events with ecological relevance: a review,” Philosophical Transactions of the Royal Society B, 372(1723), p. 20160135. Available at: https://doi.org/10.1098/rstb.2016.0135 {in English}.

6. Patrakeyev, I., Ziborov, V., and Lazorenko-Hevel, N. (2017). Methods of Evaluation of the State and Efficiency of the Urban Environment. ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, 4, 43-49. {in English}.

7. Patrakeyev, I., Ziborov, V., and Lazorenko-Hevel, N. (2017). Determination of Anthropogenic Changes in Urbanized Territories Using GIS Technology. GeoScience Engineering, 63(1), 8. {in English}.

8. Qiu, B. et al. (2017). Assessing the Three-North Shelter Forest Program in China by a novel framework for characterizing vegetation changes. ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, 133, 75-88. {in English}.

9. de Araujo Barbosa, C. C., Atkinson, P. M., and Dearing, J. A. (2015). Remote sensing of ecosystem services: A systematic review. Ecological Indicators, 52, 430-443. {in English}.

10. Huang, S.et al. (2021). A commentary review on the use of normalized difference vegetation index (NDVI) in the era of popular remote sensing. Journal of Forestry Research, 32(1), 1-6. {in English}.

11. Dutrieux, L. et al. (2015). Monitoring forest cover loss using multiple data streams, a case study of a tropical dry forest in Bolivia. ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, 107, 112-125. {in English}.

12. Vijith, H., and Dodge-Wan, D. (2020). Applicability of MODIS land cover and Enhanced Vegetation Index (EVI) for the assessment of spatial and temporal changes in strength of vegetation in tropical rainforest region of Borneo. Remote Sensing Applications: Society and Environment, 18, 100311. {in English}.

13. Ghulam, A. et al. (2007). Modified perpendicular drought index (MPDI): a real-time drought monitoring method. ISPRS journal of photogrammetry and remote sensing, 62(2), 150-164. {in English}.

14. Kayet, N. et al. (2016). Spatial impact of land use/land cover change on surface temperature distribution in Saranda Forest, Jharkhand. Modeling earth systems and environment, 2, 1-10. {in English}.

15. Xu, H. Q. (2013). A remote sensing urban ecological index and its application. Acta Ecol. Sin, 33(24), 7853-7862. {in Chinese}.

16. Gorelick, N. et al. (2017) "Google Earth Engine: Planetary-scale geospatial analysis for everyone," Remote Sensing of Environment, 202, pp. 18–27. Available at: https://doi.org/10.1016/j.rse.2017.06.031 {in English}.

17. Tamiminia, H. et al. (2020) "Google Earth Engine for geo-big data applications: A meta-analysis and systematic review," Isprs Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, 164, pp. 152–170. Available at: https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2020.04.001 {in English}.

18. Zhao, Q. et al. (2021) "Progress and trends in the application of Google Earth and Google Earth Engine," Remote Sensing, 13(18), p. 3778. Available at: https://doi.org/10.3390/rs13183778 {in English}.

19. Xu, H.et al. (2018). Prediction of ecological effects of potential population and impervious surface increases using a remote sensing based ecological index (RSEI). Ecological indicators, 93, 730-740. {in English}.

20. Yue, H. et al. (2019). Eco-environmental quality assessment in China's 35 major cities based on remote sensing ecological index. Ieee Access, 7, 51295-51311. {in English}.

21. Xiong, Y. et al. (2021). Assessment of spatial–temporal changes of ecological environment quality based on RSEI and GEE: A case study in Erhai Lake Basin, Yunnan province, China. Ecological Indicators, 125, 107518. {in English}.

22. Zhang, Y., and Jiang, F. (2022). Developing a remote sensing-based ecological index based on improved biophysical features. Journal of Applied Remote Sensing, 16(1), 012008-012008. {in English}.

23. USGS Landsat 8 Surface Reflectance Tier 1 [deprecated]. Available at: https://developers.google.com/earth-

engine/datasets/catalog/LANDSAT_LC08_C01_T1_SR {in English}.

24. MOD11A2.061 Terra Land Surface Temperature and Emissivity 8-Day Global 1km. Available at: https://developers.google.com/earth-engine/datasets/catalog/MODIS_061_MOD11A2 {in English}.

25. aig, M.H.A. et al. (2014) "Derivation of a tasselled cap transformation based on Landsat 8 at-satellite reflectance," Remote Sensing Letters, 5(5), pp. 423–431. Available at: https://doi.org/10.1080/2150704x.2014.915434 {in English}.

26. Xu, H. (2005). A study on information extraction of water body with the modified normalized difference water index (MNDWI). JOURNAL OF REMOTE SENSING-BEIJING-, 9(5), 595. {in English}.

27. Li, Y. et al. (2023). Detection of spatiotemporal changes in ecological quality in the Chinese mainland: Trends and attributes. Science of The Total Environment, 884, 163791. {in English}.

28. Geng, J. et al. (2022) "Analysis of spatiotemporal variation and drivers of ecological quality in Fuzhou based on RSEI," Remote Sensing, 14(19), p. 4900. https://doi.org/10.3390/rs14194900 {in English}.

29. Gambardella, C. et al. (2021). A principal components analysis-based method for the detection of cannabis plants using representation data by remote sensing. Data, 6(10), 108. {in English}.

30. Ren, L., and Lazorenko-Hevel, N. (2020, December). The Status and Development Trends of Land Remote Sensing. In International Conference of Young Professionals «GeoTerrace-2020» (Vol. 2020, No. 1, pp. 1-5). European Association of Geoscientists & Engineers. {in English}.

DOI: 10.32347/2076-815x.2023.84.145-152
УДК 711.4-112

д.е.н., доцент **Журавльов О.В.**,
azhurauliou@gmail.com, ORCID: 0000-0002-3286-9224,
Лісковський Д.О.,
denys.liskovskyi@mistobuduvannya.org, ORCID: 0000-0002-5487-7292,
Київський національний університет будівництва та архітектури

МЕТОДОЛОГІЯ ВИКОРИСТАННЯ ГЕНЕТИЧНОГО АЛГОРИТМУ ДЛЯ РОЗВ'ЯЗАННЯ МІСТОБУДІВНИХ ЗАДАЧ

З розвитком комп'ютерних технологій набирають популярність алгоритми розв'язання задач, засновані на штучному інтелекті. Генетичний алгоритм є одним з них. В статті описується використання цього алгоритму в контексті задач містобудування.

Генетичний алгоритм в першу чергу створений для пошуку екстремумів складних функцій, де змінна може бути описана як вектор. Значна кількість містобудівних задач може бути представлена таким чином. В статті описана методологія розв'язання містобудівних задач за допомогою цього алгоритму. Головною перевагою запропонованого алгоритму є його відносна простота реалізації та широке коло питань, котре може бути вирішене з його допомогою. Головним недоліком цього алгоритму є те, що отриманий результат, з певною ймовірністю, може відображати локальний мінімум функції, а також необхідність змінювати параметри генетичного алгоритму індивідуально для кожної окремої задачі.

В статті приведено приклад використання запропонованої методології для вирішення задачі оптимізації розташування місць прикладення праці. Також запропоновані інші задачі, для розв'язання яких вона може бути використана.

Імплементація запропонованої методології може суттєво збільшити якість виконання містобудівних проектів, а також зменшити витрати часу на їх виконання.

Ключові слова:, генетичний алгоритм; планувальна структура; штучний інтелект; транспортна задача; оптимізація

Постановка проблеми. Місто являє собою надскладну систему, що є такою як через надвелике число елементів, так і через значну складність їх взаємодій. Містобудівна наука має значні успіхи в питанні дослідження цих зв'язків і, як наслідок -в їх моделюванні . Утім, питання оптимізації міської території та її елементів залишається важкою та не вирішеною проблемою. В

статті ставимо завдання розробити методологію розв'язання задач оптимізації в сфері містобудування.

Аналіз літератури. Питаннями розвитку еволюційного методу займалися А. Стариков, значний вклад в практичному застосуванні цього методу було зроблено: François-Michel De Rainville, Félix-Antoine Fortin, Christian Gagné, Olivier Gagnon, Marc-André Gardner, Simon Grenier, Yannick Hold-Geoffroy, Marc Parizeau. Питання покращення та оптимізації міського просторору широко розкриваються в літературі. Серед інших вчених цим питанням займалися М.М. Дьомін, М.М. Габрель, О. Лобашов

Мета та завдання. Метою дослідження є аналіз еволюційного алгоритму та способів його реалізації. Створення методології його використання в контексті містобудівних задач, апробація запропонованої методології на прикладі задачі оптимізації транспортної роботи міста, аналіз перспективних сфер містобудівної науки, де використання запропонованої методології може бути ефективним.

Виклад матеріалу:

Генетичний алгоритм вперше був запропонований Джоном Холландом в Мічиганському університеті в 1975 році. Цей алгоритм створений відсилаючись на процес еволюції в живій природі. По аналогії з ним кожне нове покоління даних видів є більш пристосованим для розв'язання задачі, ніж попереднє. Це досягається за допомогою схрещення, мутацій та відбору. [1]

Розглянемо понятійний апарат, що буде використовувати нижче:

- Індивід – шукана змінна, котра являє собою вектор;
- Популяція – певна кількість індивідів;
- Пристосованість індивіда – числове значення, що описує наскільки індивід задовольняє критеріям;
- Покоління – ітерація циклу;
- Зал слави – набір індивідуумів в поколінні, на основі яких формується наступне покоління.

Еволюційний метод оперує наступними функціями:

- Функція пристосованості – функція, за допомогою якої розраховується пристосованість індивідуума;
- Мутація – випадкова зміна одного чи декількох значень індивіда;
- Схрещення – визначення 2-ох індивідуумів, на основі значень котрих генерується 2 нових індивідуума, методом змішування значень матриці по певній точці.

Відбір може відбуватися декількома шляхами:

- Рулетка – відбір на основі ймовірності. Чим більш пристосований індивід , тим з більшою ймовірністю потрапляє до залу слави;

- Елітаризм – найпристосованіші індивіди без змін переходять в наступне покоління;
- Турнірний відбір – в зал слави потрапляє певна кількість найбільш пристосованих індивідуумів. [2]

Таким чином цей алгоритм здатний вирішити задачі, що відповідають наступним критеріям:

- Потрібне рішення може бути представлене вектором;
- Можливо створити алгоритм оцінки якості запропонованого рішення, результатом якого є скаляр.

Отже, цей алгоритм може бути використаний для широкого кола питань.

Використання цього метода де-факто неможливе без залучення комп'ютерних технологій. З точки зору зручності розрахунку обираємо Python як мову для його реалізації. Для цього використаємо модуль DEAP.[3] Доцільність його використання полягає в значному спрощенні розрахунків, так процес створення основних функцій алгоритму реалізується за допомогою лише декількох рядків:

```
tollbox.register("randomPoint", RandomPoint, min, max, long)
tollbox.register("Individual_Creator", tools.initIterate, creator.Individual, tollbox.randomPoint)
tollbox.register("population_creator", tools.initRepeat, list, tollbox.Individual_Creator )
tollbox.register("evaluate", algoritm)
tollbox.register("select", tools.selTournament, tournsize )
tollbox.register("mate", tools.cxSimulatedBinaryBounded, low , up , eta )
tollbox.register("mutate", tools.mutPolynomialBounded, low , up , eta, indpb)
```

Таким чином модуль DEAP суттєво спрощує та прискорює розв'язання даного класу задач. Сформулюємо методологію розв'язання задачі оптимізації за допомогою генетичного алгоритму(рис. 1).

Після оцінки можливості та доцільності застосування генетичного алгоритму потрібно розробити та реалізувати алгоритм кодування пошукових даних.

Наступним кроком має бути розробка та реалізація алгоритму оцінки якості індивідуума.

Після цього формується популяція. Визначення розміру популяції є важливим питанням, оскільки напряму визначає ефективність роботи алгоритму. Зі збільшенням кількості індивідуумів в популяції зменшується швидкість його роботи, але, в той самий час, зменшується ймовірність, що алгоритм застрягне в локальному мінімуму. Після оцінки кожного індивідуума формується зал слави. Ключовим параметром зала слави є його розмір. Якщо

розмір залу слави малий, це збільшує ймовірність того, що алгоритм застрягне в локальному мінімуму, великий розмір залу слави суттєво сповільнює швидкість знаходження рішення. З практики проведення розрахунків цим методом встановлено, що розмір залу слави має бути не більше ніж 50% від розміру популяції.

Не менш важливим для коректної роботи алгоритму є налаштування формування наступного покоління. Схрещення регулюється ймовірністю. Цей параметр сильно пришвидшує знаходження результату, утім його не доцільно приймати в 100%, оскільки це може призвести до деградації знайденого рішення. Мутація має два параметри, кількість хромосом, що мутують та ймовірність мутації.

Оптимальні значення цих параметрів сильно залежать від задачі, що вирішується. Тому обмежимось загальними рекомендаціями. Ймовірності варто приймати такими, щоб з одного боку забезпечити різноманіття в нової популяції та зберегти незмінними певну кількість індивідуумів з минулого покоління. Чим більша чисельність популяції та менший розмір залу слави, тим вищу імовірність можна приймати.

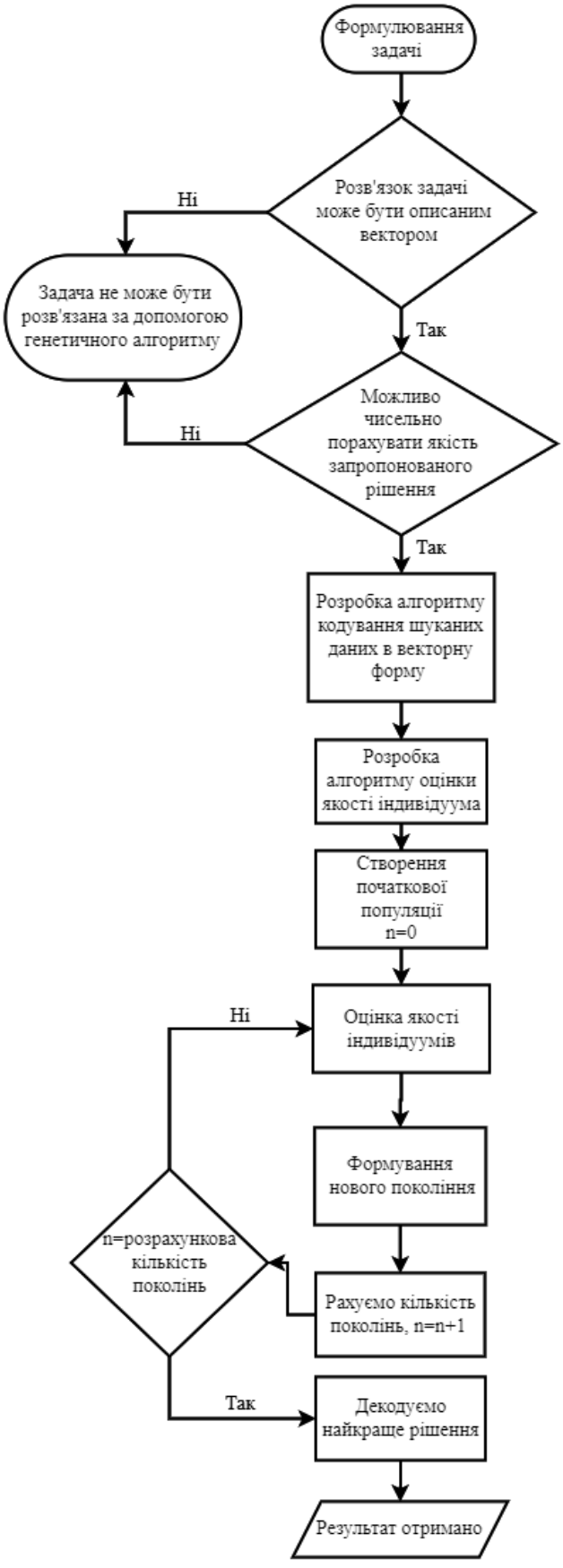


Рис. 1. Блок-схема алгоритму

Кількість хромосом, що мутують, визначається відповідно до специфіки задачі методом підбору. Останнім параметром є кількість поколінь, зі збільшенням кількості поколінь зростає точність розрахунку та, відповідно, зростають витрати часу на нього.

Розглянемо приклад реалізації цієї методології при розв'язанні задачі з оптимізації місць прикладання праці. Формулювання задачі наступне «Знайти таке розташування місць прикладання праці, при якому сума відстаней від місць проживання робітників до місць прикладання праці буде мінімальною »

Вхідними даними є карта щільності населення (для прикладу взято м. Київ)[4] [5]

Першим кроком розробляємо алгоритм, за допомогою якого ми опишемо вхідні данні та просторове розташування місць прикладання праці. Для цього створемо модель міста в Qgis, ця модель має містити в собі геопросторові дані транспортних районів міста, данні щодо чисельності населення в них. Просторову характеристику транспортних районів описуємо матрицею відстаней. Ці дані експортуємо в форматі CSV для подальшого зчитування та обробки.

Визначаємо властивості індивідуума(1). В даному випадку, індивідуум – це вектор, що має описувати кількість робочих місць. Описати безпосередньо неможливо, оскільки індивідуум формується, як випадковий вектор. Для того, щоб реалізувати перехід від випадкового вектору до матриці розселення, розглянемо індивідуума, як матрицю співвідношення кількості населення між районами. Що і буде переходом від індивідуума до потрібного значення.

$$W_i = i_i * \frac{N}{\sum i_i} \tag{1}$$

де, W_i- матриця розподілу робочих місць; i_i- вектор, що описує індивідуума; N – кількість робочих місць на досліджуваній території; i – номер транспортного району.

Наступним кроком розробляємо алгоритм для оцінки якості індивідуума. Результатом цього алгоритму має бути транспортна робота. Для цього скористаємося гравітаційною моделлю (2). [6]

$$K_{ij} = \frac{P_i * w_j}{{l_{ij}}^2} \tag{2}$$

де: K_{ij} – матриця ймовірностей поїздки; w_j- матриця розташування робочих місць; P_i–матриці розподілу населення; i – номер дільниці початку поїздки; j – номер дільниці кінця поїздки; l_{ij}- матриця відстаней.

На основі (2) розраховуємо матрицю кореспонденцій(3).

$$T_{ij} = K_{ij} * \frac{\sum P_i}{\sum K_{ij}} \quad (3)$$

де: T_{ij} – Матриця кореспонденцій; K_{ij} – матриця ймовірності поїздки; $\sum P_i$- сума елементів матриці працюючого населення, що тотожно кількості поїздок; $\sum K_{ij}$- сума елементів ймовірності поїздки; i – номер дільниці початку поїздки; j – номер дільниці кінця поїздки.

На основі (3) розраховуємо транспортну роботу міста (4)

$$Q = \sum (T_{ij} * l_{ij}) \quad (4)$$

де: T_{ij} – матриця кореспонденцій; l_{ij} – матриця відстаней; i – номер дільниці початку поїздки; j – номер дільниці кінця поїздки.

Для проведення цього розрахунку, експериментальним шляхом були обрані наступні параметри:

Кількість поколінь: 20000; Розмір популяції: 50; Розмір залу слави: 10; Ймовірність схрещення: 0.45; Ймовірність мутації: 0.35; Кількість генів що мутують: 40.

Результат зберігаємо в форматі CSV, перенесемо результати в Qgis для їх візуалізації (рис. 2).

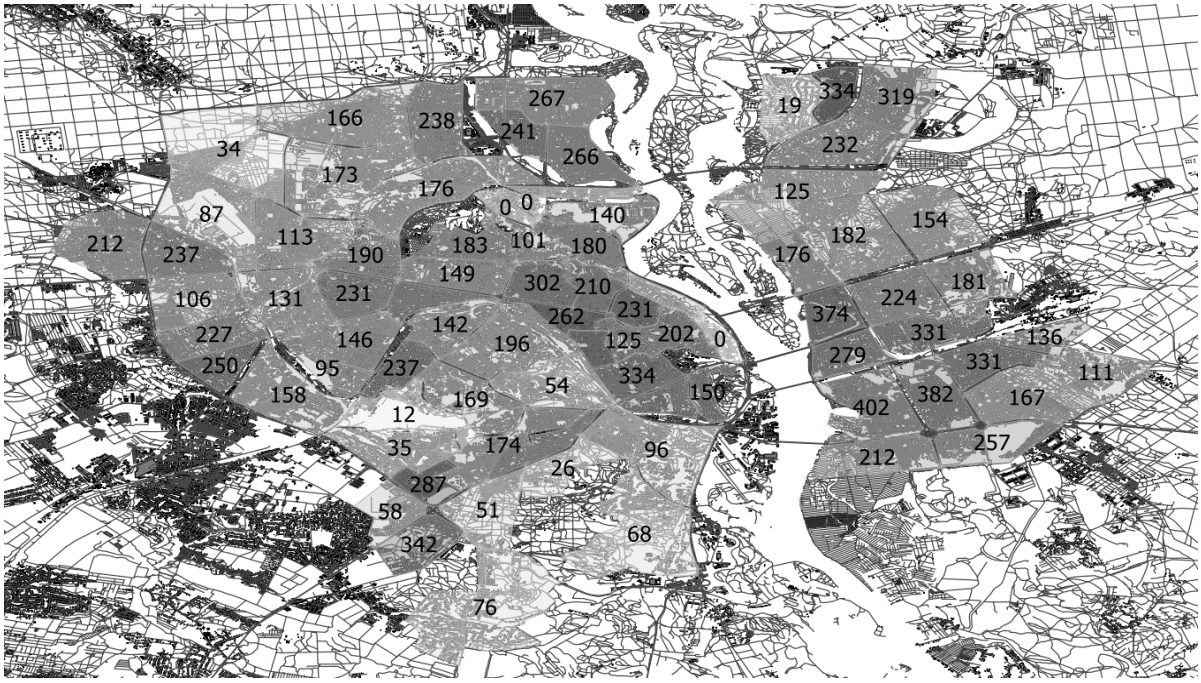


Рис. 2. Оптимальна щільність місць прикладання праці відповідно до щільності населення. Цифрами вказана густина населення, інтенсивність кольору відповідає щільності робочих місць.

Висновки: Описана методологія була перевірена на прикладі задачі з оптимізації просторового розміщення місць прикладання праці. Перевірка

показала простоту та доступність цього методу. З іншого боку використання цього метода, з певною ймовірністю, може дати значення змінної, що відповідає локальному мінімуму.

Рекомендації для подальших досліджень: Використання генетичного алгоритму може бути використане для розв'язання широкого кола питань, як наукового, так і практичного значення. В перше чергу, це розв'язання задач оптимізації функціонального та просторового планування, окрім цього цей метод є перспективним для підвищення пропускної здатності на регульованих перехресть за рахунок оптимізації світлофорного циклу.

Також даний алгоритм є перспективним для автоматизації проектної діяльності, розробки схем організації дорожнього руху та планування забудови, його імплементація в ці сфери може підвищити, як якість виконання проектів, так і зменшити витрати часу.

В цій сфері ефективним може бути так зване змішане використання алгоритму, при котрому людина(експерт) дає оцінку рішенням що генеруються алгоритмом.

Список використаних джерел

1. Канін О.П., Халай Т.О., Боднар Л.П. Генетичний алгоритм оптимізації довгострокових стратегій ремонтів мостів. Автомобільні дороги і дорожнє будівництво. 2013. №88. С. 180–188. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/adidb_2013_88_22 (дата зв.: 04.05.2023).
2. Стариков А. Генетические алгоритмы – математический аппарат. URL: https://loginom.ru/blog/ga-math (дата звернення: 26.08.2023).
3. DEAP: evolutionary algorithms made easy / F.-A. Fortin et al. Journal of machine learning research. 2012. Vol. 13. P. 2171–2175
4. Щільність населення. URL: https://geodesign.info/news/analitika/shchilnist-naselennya/ (дата звернення: 10.05.2023).
5. Брейдер К. Місто Київ, Україна. Дослідження сталого розвитку міського транстпорту. 2015. 101 с. URL: https://kmr.gov.ua/sites/default/files/3795-doslidzhennya_stalogo_rozvytku_miskogo_transportu_svitovyy_bank_0.pdf (дата зв.: 26.08.2023).
6. Лобашов О. Моделювання впливу мережі паркування на транспортні потоки в містах: монографія. Харків : ХНАМГ, 2010. 170 с.

д.е.н., доцент **Zhuravlov Oleksii**, **Liskovskyi Denys,**
Kyiv National University of Construction and Architecture

METHODOLOGY FOR USING A GENETIC ALGORITHM TO SOLVE URBAN PLANNING PROBLEMS

With the development of computer technology, algorithms for solving problems based on artificial intelligence are gaining popularity. The genetic algorithm is one of them. The article describes using of this algorithm in the context of urban planning problems.

The genetic algorithm is primarily created to search for extremes of complex functions, where the variable can be described as a vector. A significant number of urban planning problems can be represented as follows. The article describes the methodology for solving urban planning problems using this algorithm. The main advantage of the proposed algorithm is its relative ease of implementation and a wide range of issues that can be solved with its help. The main disadvantage of this algorithm is that it is obtained the result, with a certain probability, can reflect the local minimum of the function, as well as the need to change the parameters of the genetic algorithm individually for each individual task.

The article gives an example of using the proposed methodology to solve the problem of optimizing the location of work place. It is also proposed to apply a genetic algorithm to optimize the traffic light cycle, automate the process of building planning and develop traffic management schemes.

The implementation of the proposed methodology can significantly increase the quality of urban planning projects, as well as reduce the time spent on their implementation.

Keywords: genetic algorithm; planning structure; artificial intelligence; transport task; optimization

REFERENCES

1. Kanin O.P., Khalai T.O., Bodnar L.P. Henetychnyi alhorytm optymizatsii dovhostrokovykh stratehii remontiv mostiv. Avtomobilni dorohy i dorozhnie budivnytstvo. 2013. № 88. S. 180–188. URL:http://nbuv.gov.ua/UJRN/adidb_2013_88_22 (data zvernennia: 04.05.2023). {in Ukranian}

2. Starykov A. Henetycheskye alhorytm – matematycheskyi apparat. URL: https://loginom.ru/blog/ga-math (data zvernennia: 26.08.2023). {in Russian}

3. DEAP: evolutionary algorithms made easy / F.-A. Fortin et al. Journal of machine learning research. 2012. Vol. 13. P. 2171–2175. {in English}

4. Shchilnist naselennia. URL: https://geodesign.info/news/analitika/shchilnist-naselennya/ (data zvernennia: 10.05.2023). {in Ukranian}

5. Breider K. Misto Kyiv, Ukraina. Doslidzhennia staloho rozvytku miskoho transtportu. 2015. 101 s. URL: https://kmr.gov.ua/sites/default/files/3795-doslidzhennya_stalogo_rozvytku_miskogo_transportu_svitovyy_bank_0.pdf (data zvernennia: 26.08.2023). {in Ukranian}

6. Lobashov O. Modeliuvannia vplyvu merezhi parkuvannia na transportni potoky v mistakh: monohrafiia. Kharkiv : Khark. nats. akad. misk. hospodarstva, 2010. 170 s. {in Ukranian}

DOI: 10.32347/2076-815x.2023.84.153-160
УДК 528.4

Кінь Д.О.,
kin.do@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0002-0185-2534,
Київський національний університет будівництва та архітектури

ДОСЛІДЖЕННЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ЧИСЕЛЬНИХ СТРОГИХ МАТЕМАТИЧНИХ МЕТОДІВ ІЗ ЗАДАННЯМ ПАРАМЕТРА КІЛЬКОСТІ ЧЛЕНІВ У РЯДУ ТЕЙЛОРА

Запропоновано математичну модель, яка дозволяє реалізувати функцію перетворення геодезичних координат у прямокутні плоскі проекції Гаусса-Крюгера у програмному середовищі на основі задання параметра кількості членів ряду Тейлора, регулюючи точність перетворення координат, а також їх розмірність. Метою цього дослідження є реалізація математичної моделі чисельного наближеного комп'ютерного методу перетворення геодезичних координат у плоскі прямокутні проекції Гаусса-Крюгера. Результати цього дослідження будуть також використанні під час створення функцій перетворення координат з прямокутних плоских проекції Гаусса-Крюгера у геодезичні та із однієї 6-градусної зони проекції Гаусса-Крюгера в іншу., враховуючи параметр кількості членів у ряду Тейлора.

Ключові слова: референц-еліпсоїд; геодезичні методи; строгі комп'ютерні методи; картометрія; ГІС, ряд Тейлора, математична модель.

Постановка проблеми. Одним із головних розділів картографії є застосування геодезичних і картометричних методів, які визначають умови всіх вимірювань на різноманітних картографічних матеріалах: картах, топографічних планах, профілях, ортофотопланах, космічних знімках тощо [1].

Можна зазначити про три етапи розвитку картометричних методів [2; 3]:

– аналогові картометричні методи;

– стандартні методи інструментальних геоінформаційних систем (далі – ГІС), які не є строгими, а наближеними, оскільки в обчисленні використовуються обмежена кількість членів в ряді Тейлора;

– строгі комп'ютерні методи, що дозволяють визначати кількісні характеристики об'єктів з високою точністю з практично нескінченною сумою членів у ряді Тейлора.

Для роботи з геопросторовими об'єктами у геоінформаційних системах доцільно використовувати референц-еліпсоїд [4-12]. Розрахунок картометричних характеристик і виконання геоінформаційного моделювання та аналізу має здійснюватися з урахуванням впливу кривизни Землі [4].

Це забезпечить перехід до строгих комп'ютерних методів, що дозволяють визначати кількісні характеристики з надвисокою точністю.

Насправді, вплив кривизни Землі наявний у всій продукції топографічної зйомки і не залежить від її масштабу. Побудова моделі земної поверхні та її відображення має здійснюватися на референц-еліпсоїді. У такому разі слід використовувати строгі аналітичні геодезичні методи в геоінформаційному середовищі.

Сьогодні обробка геодезичних вимірювань виконується в сучасних програмних засобах із застосуванням комп'ютерної обчислювальної техніки. Вирішення систем рівнянь з трьома і більше невідомими, розкладення функцій в ряд Тейлора практично без обмежень кількості членів, обчислення інтегралу функції та інші операції математичного аналізу, що застосовуються в сучасній геодезії та геоінформатиці, виконуються досить швидко.

На прикладі задачі з перетворення геодезичних координат у прямокутні плоскі розглянуто, яким чином можна максимально наблизитись до аналітичного виконання цього перетворення.

Аналіз досліджень та публікацій по темі дослідження. У роботі [5] було досліджено математичні моделі перетворення координат для проекції Меркатора. Однією із загальних особливостей досліджених математичних моделей перетворень є обмеження кількості членів ряду Тейлора, що неможливо було виконати без використання комп'ютерних та геоінформаційних технологій.

У роботах [13-18] було досліджено математичні моделі перетворення геодезичних координат у прямокутні плоскі та навпаки, також перетворення із однієї зони проекції Гаусса-Крюгера в іншу.

Метою роботи є реалізація математичної моделі чисельного наближеного комп'ютерного методу перетворення геодезичних координат у плоскі прямокутні проекції Гаусса-Крюгера.

Виклад основного змісту дослідження. Для отримання будь-якого конформного зображення еліпсоїда на поверхні застосовано формули (1) – (3):

$$x + iy = C(q + il)\,, \tag{1}$$

$$x = Cq; y = C\left(L - L_0\right), \tag{2}$$

$$x + iy = Ce^{-\alpha[q - i(\pi - l)]} = Ce^{-\alpha q}\left(-\cos\alpha(L - L_0) + i\sin(L - L_0)\right), \tag{3}$$

де $q = \ln\sqrt{(\frac{1+\sin B}{1-\sin B})(\frac{1-e\sin B}{1+e\sin B})^e}$, e – перший ексцентриситет еліпсоїда.

Якщо α=1, l – мала величина, застосовуючи формулу ряду Тейлора (4),

отримаємо рівняння деякої рівнокутної проекції, що відображає поверхню еліпсоїда зонами невеликої ширини за довготою (5):

$$f(x) = f(a) + \frac{f'(a)}{1!}(x-a) + \frac{f''(a)}{2!}(x-a)^2 + \ldots + \frac{f^{(n)}(a)}{n!}(x-a)^n \qquad (4)$$

$$x + iy = f(q + il) = f(q) + \sum_{k=1}^{n} \frac{d^k f(q)}{k! dq^k}(il)^k \,, \qquad (5)$$

де $i = \sqrt{-1}$; $i^n = (\sqrt{-1})^n$.

Розділяючи хибні (мнимі) та істинні частини рівняння, отримаємо формулу (6) та (7) для абсциси і ординати:

$$x = f(q) - \frac{d^2 f(q)}{2! dq^2} l^2 + \frac{d^4 f(q)}{24! dq^4} l^4 - \frac{d^6 f(q)}{720! dq^6} l^6 + \ldots, \qquad (6)$$

$$y = \frac{df(q)}{dq} l + \frac{d^3 f(q)}{6! dq^3} l^3 - \frac{d^5 f(q)}{120! dq^5} l^5 + \ldots \qquad (7)$$

де $f(q)$ – довжина дуги осьового меридіана від екватора до паралелі з широтою даної точки, яка визначається за формулами (8) і (9):

$$f(q) = d_1 B^{(рад)} - d_2 \sin 2B + d_3 \sin 4B - d_4 \sin 6B + \ldots, \qquad (8)$$

$$d = a(1 - \frac{e^2}{4} - \frac{3}{64} e^4 - \frac{5}{256} e^6 - \ldots) \,, \qquad (9)$$

e – перший ексцентриситет еліпсоїда, *a* – велика піввісь еліпсоїда, *l* – різниця довгот у радіанах.

За Закатовим [15] формули (6) і (7) мають такий вигляд (10) і (11):

$$x = X - \frac{d^2 x}{2! dq^2} l^2 + \frac{d^4 x}{24! dq^4} l^4 - \frac{d^6 x}{720! dq^6} l^6 + \ldots, \qquad (10)$$

$$y = \frac{dx}{dq} l + \frac{d^3 x}{6! dq^3} l^3 - \frac{d^5 x}{120! dq^5} l^5 + \ldots \,, \qquad (11)$$

де $X = f(q)$.

Визначено два випадки: масштабний коефіцієнт $m_0 = 1$ *або* $m_0 \neq 1$. Для проекції Гаусса-Крюгера $m_0 = 1$, тому:

$$\frac{dx}{dq} = m_0 r = N\cos B \ , \tag{12}$$

$$\frac{d^2x}{dq^2} = -m_0 r\sin B = -N\cos B\sin B \ , \tag{13}$$

$$N = \frac{a}{\sqrt{1-e^2\sin^2 B}} \tag{14}$$

$$r = N\cos B = \frac{a\cos B}{\sqrt{1-e^2\sin^2 B}} \tag{15}$$

Закатов П.С. і Морозов В.П використовують математичні моделі перетворення координат з геодезичних у прямокутні плоскі із застосуванням тригонометричних функцій та правил спрощень, що не дозволяє задавати кількість членів ряду Тейлора параметром.

Для цієї задачі автором статті було запропоновано адаптацію визначення абсцис і ординат за формулами (16) і (17), на основі математичних моделей у роботах[15; 16]:

$$x = X - \frac{l^2}{2!}\left(\frac{a\cos B}{\sqrt{1-e^2\sin^2 B}}\right)'' + \frac{l^4}{4!}\left(\frac{a\cos B}{\sqrt{1-e^2\sin^2 B}}\right)^{(4)} + \ldots + r^{(2n)}\frac{l^{2n}}{(2n)!}, \tag{16}$$

$$y = r\cdot l - \frac{l^3}{3!}\left(\frac{a\cos B}{\sqrt{1-e^2\sin^2 B}}\right)''' + \frac{l^5}{5!}\left(\frac{a\cos B}{\sqrt{1-e^2\sin^2 B}}\right)^{(5)} + \ldots + r^{(2n+1)}\frac{l^{2n+1}}{(2n+1)!} \tag{17}$$

Закатов П.С. [15] встановив, що без застосування 2-ого і більше порядків ряду Тейлора для точних розрахунків формули (16) і (17) використовувати не слід. Тільки із використанням 6-ого та вище порядку ряду.

Морозов В.П. [16] зазначає, що коефіцієнти в цих формулах є функціями тільки для широти *B*. Характерною ознакою рівнянь симетричних проекцій є те, що рівняння абсцис складається тільки з парної степені різниць довгот, а рівняння ординат – з непарної.

Ці математичні моделі (16) і (17) рекомендовано реалізовувати у програмних середовищах MATLAB або PhyCharm з використанням необхідних бібліотек.

Висновки. 1. Запропонована математична модель дозволяє реалізувати функцію перетворення геодезичних координат у прямокутні плоскі проекції Гаусса-Крюгера у програмному середовищі на основі задання параметра кількості членів ряду Тейлора, регулюючи точність перетворення координат, а також їх розмірність.

2. У перспективі будуть проведені наукові дослідження з розроблення нових методик для картометричних операцій [19; 20], які би практично не мали обмежень для досягнення необхідної точності, в тому числі і для надвеликих відстаней. Ці пропозиції будуть обґрунтуванням для внесення змін у нормативно-правові документи, що регулюють створення та оновлення геопросторових даних і виконання геодезичних, картометричних та морфометричних методів у геоінформаційному середовищі.

Список джерел

1. Kin, D., & Karpinskyi, Y. (2021). Ontology of geodetic, cartometric and morphometric methods in the geoinformation environment. In *Geoinformatics* (Vol. 2021, No. 1, pp. 1-6). European Association of Geoscientists & Engineers.

2. Karpinskyi Yu., & Kin D. (2020). Research of the transition from cartometric to analytical operations. *XXV Jubilee International Scientific and Technical Conference «Geoforum – 2020»*, Lviv, Ukraine. https://doi.org/10.13140/RG.2.2.34353.40806.

3. Kin, D., & Karpinskyi, Y. (2020). Peculiarities of the method of calculation feature's geodetic area on the reference ellipsoid in GIS. *International Conference of Young Professionals «GeoTerrace-2020»* (Vol. 2020, No. 1, pp. 1-5). European Association of Geoscientists & Engineers. 10.3997/2214-4609.20205757.

4. Kin, D., & Karpinskyi, Y. (2022). The phenomenon of topological inconsistencies of frames of map sheets during the creation of the Main state topographic map. ISTCGCAP, 95, 103-112. http://dx.doi.org/10.23939/istcgcap2022.95.103.

5. Karney, C.F. (2011).Transverse Mercator with an accuracy of a few nanometers. Journal of Geodesy, 85(8), 475-485. doi:10.1007/s00190-011-0445-3.

6. Baselga, S., & Olsen, M. J. (2021). Approximations, Errors, and Misconceptions in the Use of Map Projections. Mathematical Problems in Engineering, 2021.

7. Berk, S. and Ferlan, M. (2018). Accurate area determination in the cadaster: Case study of Slovenia. cartography and geographic information science, 45(1), 1-17., https://doi.org/10.1080/15230406.2016.1217789.

8. Dong, J., Ji, H., Tang, L., Peng, R., & Zhang, Z. (2021). Accuracy analysis and verification of the method for calculation of geodetic problem on earth ellipsoid surface. In E3S Web of Conferences (Vol. 245, p. 02033). EDP Sciences.

9. Kuźma M., Pędzich Paweł: Application of methods for area calculation of geodesic polygons on Polish administrative units, w: Geodesy and Cartography, vol. 61, nr 2, 2012, ss. 105 – 115.

10. Morgaś, W., & Kopacz, Z. (2016). Analytical dependence relations of converting geodetic coordinates into UTM coordinates recommended in hydrographic work. Zeszyty Naukowe Akademii Marynarki Wojennej, 57(2 (205)), 61-73.

11. Panou, G., & Korakitis, R. (2021). Analytical and numerical methods of converting

Cartesian to ellipsoidal coordinates. Journal of Geodetic Science, 11(1), 111-121.

12. Pędzich, P., Balcerzak, J., & Panasiuk, J. (2009). New approach to the Gauss-Kruger projection of an ellipsoid onta a sphere (No. R3/RS). Department of Cartography, p. 11.

13. Барановський В.Д., Карпінський Ю.О., Лященко А.А. Топографо-геодезичне та картографічне забезпечення ведення державного земельного кадастру. Визначення площ територій / За заг. Ред. Ю.О. Карпінського. – К.: НДІГК. 2009. – 92 с. – (Сер. Геодезія, картографія, кадастр).

14. Барановський В.Д., Карпінський Ю.О., Кучер О.В., Лященко А.А. Топографо-геодезичне та картографічне забезпечення ведення державного земельного кадастру. Системи координат і картографічні проекції. /За загальною редакцією Ю.О. Карпінського. К.: НДІГК, 2009. – 96 с.: іл.. – (Сер. "Геодезія, картографія, кадастр).

15. Закатов П.С. Курс высшей геодезии. Изд. 4, перераб. и доп. М.: Недра, 1976. 511 с.

16. Морозов В.П. Курс сфероидической геодезии. Изд. 2, перераб. и доп. М., Недра, 1979, 296 с.

17. Рехтзамер Г.Р. Основы картографии (учебное пособие). Л., 1974. 217 с. (ЛГМИ).

18. Руководство по определению расчетных гидрологических характеристик. Л., Гидрометеоиздат, 1973. 112 с.

19. OpenGIS Implementation Specification: Coordinate Transformation Services Revision 1.00. OpenGIS Project Document 01-009. – Open GIS Consortium. – January 12, 2001.

20. ДСТУ ISO/TS 19127:2017 (ISO/TS 19127:2005, IDT) «Географічна інформація. Геодезичні коди і параметри».

Assistant **Kin Danylo**,
Kyiv National University of Construction and Architecture

THE RESEARCH OF IMPLEMENTATION OF NUMERICAL RIGOROUS MATHEMATICAL METHODS WITH THE PARAMETER OF THE MEMBERS NUMBER IN THE TAYLOR SERIES

The current level of development of geoinformation technologies makes it possible to determine the cartometric properties of terrain objects with a user-defined accuracy. The author of this paper proposes a mathematical model that allows to implement the function of converting geodetic coordinates into rectangular flat Gauss-Kruger projections in a software environment based on the setting of the parameter of the number of members in the Taylor series, adjusting the accuracy of the coordinate transformation and their dimension. The purpose of this work is to implement a mathematical model of a numerical approximate computer method of converting geodetic coordinates into flat rectangular Gauss-Kruger projections. The results of this study will also be used to create functions for converting coordinates

from rectangular flat Gauss-Kruger projections to geodetic coordinates and from one 6-degree zone of the Gauss-Kruger projection to another, taking into account the parameter of the number of members in the Taylor series. The proposed mathematical models are recommended to be implemented in the MATLAB or PhyCharm using the necessary libraries. The following studies will focus on determining the areas and lengths of objects located in two or more 6-degree zones of the Gauss-Kruger projection.

Key words: reference ellipsoid; geodetic methods; rigorous computer methods; cartometry; GIS, Taylor series, mathematical model.

REFERENCES

1. Baranovskyi V.D., Karpinskyi Y.O., Lyashchenko A.A. Topographic, geodetic and cartographic support of the state land cadastre. Determination of the areas of territories / Under the general editorship of Y.O. Karpinsky - Kyiv: NIIGK. 2009. - 92 p. - (Ser. Geodesy, cartography, cadastre). {in Ukrainian}

2. Baranovskyi V.D., Karpinskyi Y.O., Kucher O.V., Lyashchenko A.A. Topographic, geodetic and cartographic support of the state land cadastre. Coordinate systems and cartographic projections. K.: NDIGK, 2009. 96 p.: ill. - (Series "Geodesy, Cartography, Cadastre). {in Ukrainian}

3. Karney, C.F. (2011).Transverse Mercator with an accuracy of a few nanometers. Journal of Geodesy, 85(8), 475-485. doi:10.1007/s00190-011-0445-3. {in English}

4. Baselga, S., & Olsen, M. J. (2021). Approximations, Errors, and Misconceptions in the Use of Map Projections. Mathematical Problems in Engineering, 2021. {in English}

5. Berk, S. and Ferlan, M. (2018). Accurate area determination in the cadaster: Case study of Slovenia. cartography and geographic information science, 45(1), 1-17., https://doi.org/10.1080/15230406.2016.1217789. {in English}

6. Dong, J., Ji, H., Tang, L., Peng, R., & Zhang, Z. (2021). Accuracy analysis and verification of the method for calculation of geodetic problem on earth ellipsoid surface. In E3S Web of Conferences (Vol. 245, p. 02033). EDP Sciences. {in English}

7. Kuźma M., Pędzich Paweł: Application of methods for area calculation of geodesic polygons on Polish administrative units, w: Geodesy and Cartography, vol. 61, nr 2, 2012, ss. 105 – 115. {in English}

8. Morgaś, W., & Kopacz, Z. (2016). Analytical dependence relations of converting geodetic coordinates into UTM coordinates recommended in hydrographic work. Zeszyty Naukowe Akademii Marynarki Wojennej, 57(2 (205)), 61-73. {in English}

9. Panou, G., & Korakitis, R. (2021). Analytical and numerical methods of converting Cartesian to ellipsoidal coordinates. Journal of Geodetic Science, 11(1), 111-121. {in English}

10. Pędzich, P., Balcerzak, J., & Panasiuk, J. (2009). New approach to the Gauss-Kruger projection of an ellipsoid onta a sphere (No. R3/RS). Department of Cartography, p. 11. {in English}

11. OpenGIS Implementation Specification: Coordinate Transformation Services Revision 1.00. OpenGIS Project Document 01-009. – Open GIS Consortium. – January 12, 2001. {in English}

12. DSTU ISO/TS 19127:2017 (ISO/TS 19127:2005, IDT) «Geographic information. Geodetic codes and parameters». {in English}

13. Karpinskyi Yu., & Kin D. (2020). Research of the transition from cartometric to analytical operations. *XXV Jubilee International Scientific and Technical Conference «Geoforum – 2020»*, Lviv, Ukraine. https://doi.org/10.13140/RG.2.2.34353.40806. {in Ukrainian}

14. Kin, D., & Karpinskyi, Y. (2020). Peculiarities of the method of calculation feature's geodetic area on the reference ellipsoid in GIS. *International Conference of Young Professionals «GeoTerrace-2020»* (Vol. 2020, No. 1, pp. 1-5). European Association of Geoscientists & Engineers. 10.3997/2214-4609.20205757 {in English}

15. Kin, D., & Karpinskyi, Y. (2021). Ontology of geodetic, cartometric and morphometric methods in the geoinformation environment. In *Geoinformatics* (Vol. 2021, No. 1, pp. 1-6). European Association of Geoscientists & Engineers. {in English}

16. Kin, D., & Karpinskyi, Y. (2022). The phenomenon of topological inconsistencies of frames of map sheets during the creation of the Main state topographic map. ISTCGCAP, 95, 103-112. http://dx.doi.org/10.23939/istcgcap2022.95.103 {in English}

17. Zakatov P. S. Course of higher geodesy. Izd. 4, revision and supplement. m., "Nedra", 1976, 511 p. {in Russian}

18. Morozov V.P. Course of spheroidal geodesy. Izd. 2, revision and supplement. M., Nedra, 1979, 296 p. {in Russian}

19. Rekhtzamer, G. (1974). Fundamentals of cartography (textbook). Gidrometeoizdat. 217. {in Russian}

20. Guidelines for Determining Calculated Hydrological Characteristics (1973). Gidrometeoizdat. 112. {in Russian}

DOI: 10.32347/2076-815x.2023.84.161-170
УДК 711.1

д.арх., професор **Ковальська Г.Л.,**
kovalska.gl@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0002-9873-5413,
д. т.н., доцент **Смілка В.А.,**
smilka@kga.gov.ua, ORCID: 0000-0002-7025-9398,
к.арх., доцент **Гомон О.О.,**
gomon.oo@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0002-1949-5635,
Київський національний університет будівництва і архітектури

ОСОБЛИВОСТІ АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ КУЛЬТУРНО-ПРОСВІТНИЦЬКИХ ЦЕНТРІВ У МАЛИХ МІСТАХ

Проаналізовано особливості формування культурно-просвітницького центру. Визначено, що для посилення економічного потенціалу міста необхідно встановити і розвинути супутні складові, що сприятимуть вливанню інвестицій в основну економічну функцію міста та підвищать її привабливість і ефективність. Саме такі супутні складові можуть бути сформовані в культурно-просвітницькому центрі. Наведено приклади культурно-просвітницьких центрів в Україні, в яких представлена і розвинута основна містоформуюча функція населеного пункту.

Ключові слова: культурно-просвітницькі центри; містоформуючі функції; економічний потенціал міста.

Будівництво культурно-просвітницьких центрів є одним з популярних напрямків у сучасному світі архітектури. Культурно-просвітницькі центри будуються переважно у найкрупніших містах нашої країни (Київ, Львів Харків, Дніпро, Харків, Одеса). При цьому актуальною є проблема проектування і будівництва культурних будівель в інших адміністративних центрах України та малих містах, що сприятиме розвитку культури населених пунктів і самих громадян. Основні функції культурно-просвітницьких центрів в малих містах – створення умов для різних видів спілкування і громадського обслуговування місцевих жителів і приїжджих та забезпечення повсякденних, періодичних та епізодичних потреб життєдіяльності населення (дозвілля і відпочинок, споживання товарів і послуг, духовні потреби). Це необхідно розвивати у малих містах, щоб надавати можливості молоді творити, розвиватися в своєму рідному місті.

При використанні землі в населених пунктах завжди відбувається поєднання інтересів земельної власності, як приватної, так і комунальної та державної. У цих умовах, земельна власність тісно пов'язана з потребою в розміщенні певного виду діяльності в певному місці для найбільш ефективного використання земельної ділянки [1]. Перелік видів використання земель у населеному пункті встановлюється органами місцевого самоврядування шляхом затвердження містобудівної документації місцевого рівня. Таким чином можливі види використання земель тісно пов‘язані з інтересами територіальної громади та впливають на соціально-економічний розвиток міста. Багатофункціональність у використання земель населеного пункту позитивно впливає на інвестиційний клімат та привабливість земель.

Особливістю культурно-просвітницького центру в малому місті є важлива, іноді навіть містоформуюча функція закладу. Адже, для економічного, містобудівного, соціально-культурного розвитку малого міста необхідно виявляти і підтримувати його економічний потенціал, яким може бути існуюча в місті промисловість, цінна історична складова, рекреаційні території тощо. Для посилення вже існуючого економічного потенціалу міста необхідно на основі містобудівного та економічного аналізу встановити і розвинути супутні складові, що сприятимуть вливанню інвестицій в основну економічну функцію міста та підвищать її привабливість і ефективність. Саме такі супутні складові можуть бути сформовані в культурно-просвітницькому центрі або, навіть комплексі. Для потенційних інвесторів, туристів та інших зацікавлених осіб потрібно сформувати культурно-побутову базу: готель з конференц-залами, рестораном, кафе, виставкову (музейну) зону експонатів, науково-дослідницьку зону для можливості подальшого вивчення та удосконалення продукції, навчальну зону, експериментальну зону, зону відпочинку, зону демонстрації продукції тощо.

Вдало закладені і розвинені в культурно-просвітницькому центрі супутні до основної містоформуючої функції складові можуть значно вплинути на подальший розвиток зазначеної функції, а відповідно і в цілому населеного пункту (рис. 1).

В Україні є приклади культурно-просвітницьких центрів (комплексів), в яких представлена і розвинута основна містоформуюча функція населеного пункту. Таким прикладом можна вважати комплекс культурно-просвітницьких центрів в смт Опишня – центрі гончарного мистецтва (рис. 2). Упродовж трьох останніх тисячоліть на території поселення інтенсивно розвивалася ця галузь. Наприкінці 19 — на початку 20 століття в містечку працювали близько 1000 гончарів, продукція яких експортувалася майже на всі континенти світу. В Опішні діяло декілька заводів по виробництву гончарних виробів.

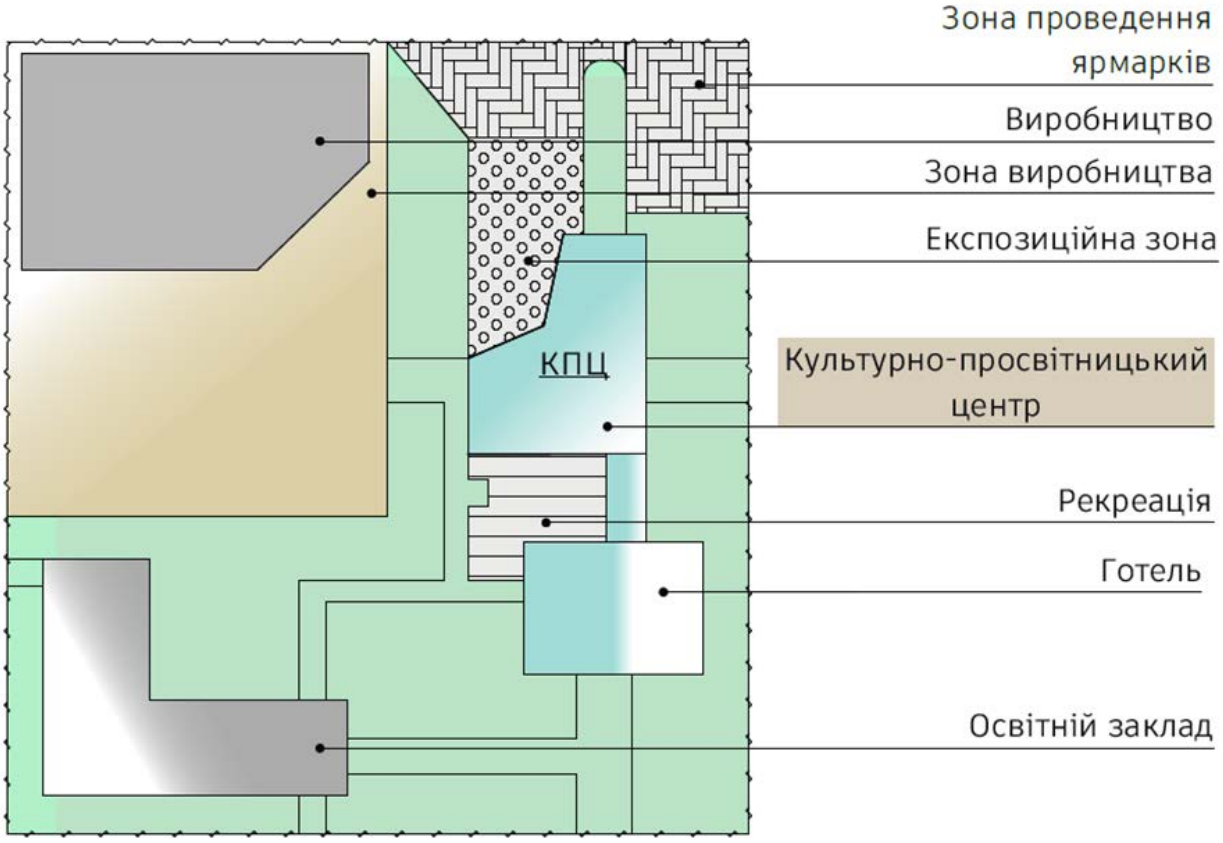


Рис.1. Модель малого міста з культурно-просвітницьким комплексом (розроблено магістром Сидорчук Н.О. під керівництвом проф. Ковальської Г.Л.)

Найдовше (1960–2002 роки) проіснував завод «Художній керамік». Вироби майстрів часто користувалися попитом за кордоном: у 1967 р. підприємство експортувало свої вироби у Канаду, Данію, Бельгію, НДР, Італію, Румунію, Японію, Угорщину. Сьогодні на території селища розташовано декілька експозиційних зон, об'єднаних умовним туристичним маршрутом - музеї кераміки, культурно-просвітницький центр з виставковою, торгівельною, рекреаційною зонами та невеличким виробництвом, музеї-садиби відомих гончарів. Існування культурно-просвітницького комплексу в смт Опишня значно підвищує туристичний потенціал містечка. Але, безумовно, існує потреба подальшого економічного розвитку, зокрема, будівництво сучасного готелю з блоком громадських приміщень, упорядкування туристичного маршруту в межах селища з влаштуванням інформаційних стендів, зон відпочинку.

Подібного розвитку з формуванням комплексу культурно-просвітницьких об'єктів потребує і інший центр гончарного мистецтва на території Прикарпаття – м. Косів.

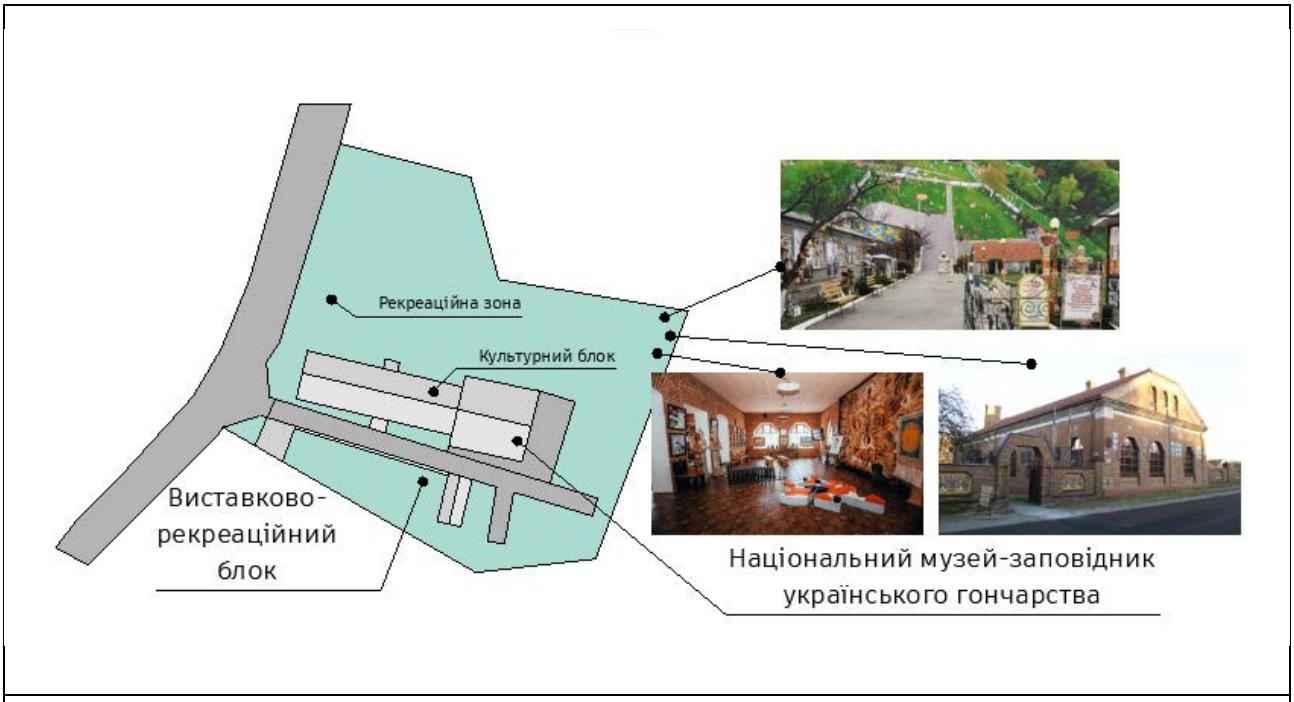


Рис.2. Комплекс культурно-просвітницьких центрів в смт Опишня – центрі гончарного мистецтва

Успішним прикладом вітчизняного досвіду є Музей писанкового розпису та Національний музей народного мистецтва Гуцульщини і Покуття в м. Коломиї Івано-Франківської області (рис. 3).

Подібний підхід до подальшого розвитку з формуванням культурно-просвітницьких комплексів можна запропонувати в м. Костопіль, де функціонує деревообробний завод компанії «Українські лісопильні». Підприємство спеціалізується на виробництві соснових пиломатеріалів, призначених для виготовлення меблів, столярних виробів та будматеріалів. Економічним стрижнем міста є також Костопільський завод скловиробів. Для підвищення інвестиційної привабливості та туристичної складової міста також доречним буде формування подібного комплексу громадських будівель з готельною, виставковою, торгівельною, рекреаційною, освітньою зонами (рис. 4).

Цікавий культурно-просвітницький комплекс може бути сформовано в місті солеварів - Дрогобичі. Засноване ще наприкінці XI століття, місто було центром староства Перемишльської землі. А з XV століття розвивалося, як, ярмарковий і солеварний центр. Зараз у місті працює Дрогобицький солевиварювальний завод, який є найстарішим солевиварювальним заводом у Європі.



Рис. 3. Комплекс музеїв писанкового розпису в м. Коломиї

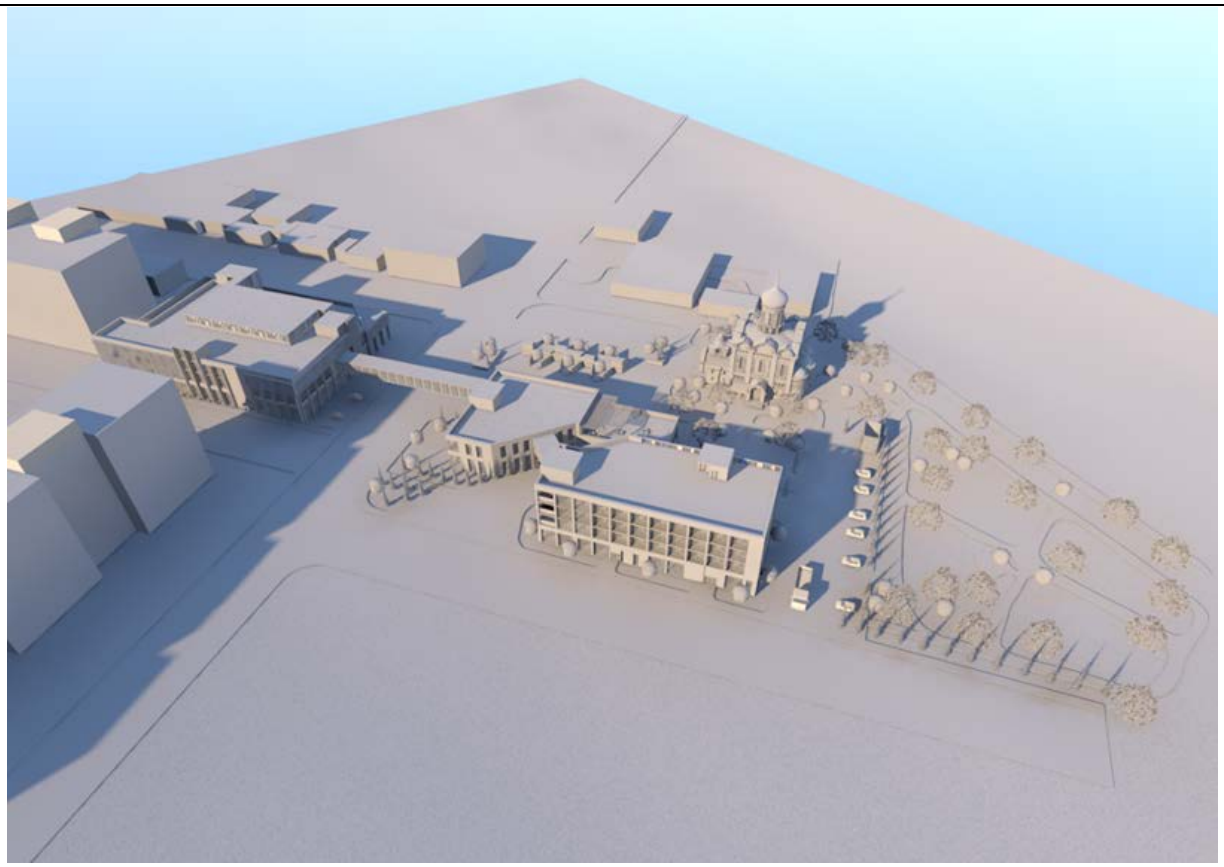


Рис. 4. Проєктна пропозиція культурно-просвітницького комплексу в м. Костопіль (розроблено магістром Сидорчук Н.О. під керівництвом проф. Ковальської Г.Л.)

Проблема дослідження функціонально-планувальних та архітектурно-композиційних рішень культурно-просвітницьких центрів у малих містах є актуальною для формування естетичного середовища та необхідною у прагненні суспільства до активізації культурних, духовних, науково-просвітницьких потреб.

Список джерел

1. Грещук Г.І. Теоретичні підходи до використання земель середніх і малих міст. Ефективна економіка № 1, 2011.

2. Бистряков І.К. Економічний простір: аспекти методологічного визначення / І.К. Бистряков, Л.Г. Чернюк; [за заг. ред. д-ра екон. наук, проф., чл.-кор. НАН України Б.М. Данилишина]. – К.: РВПС України НАН України, 2006. – 56 с.

3. Зібцева О.В. Озеленення забудованих територій малих міст у контексті дотримання державних будівельних норм. Науковий вісник НЛТУ України. 2018, т. 28, № 10. С. 28–31.

4. Kovalska G.L., Smilka V.A. Construction management in Ukraine. International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE). 2019, Vol. 9, № 1. P. 1593-1600. DOI: 10.35940/ijitee.A4563.119119

5. Смілка В.А. Функціональна модель системи містобудівного моніторингу земель населених пунктів. Технічні науки та технології. Чернігів, 2019. № 2 (16). С. 190-196. DOI: 10.25140/2411-5363-2019-2(16)-190-196

6. Лещенко Н.А. Методологічні основи реставраційно-реконструктивних трансформацій історичних центрів малих міст: дис. … д. арх. Київ, 2020. 447 с.

7. Олійник О.П. Теоретико-методологічні основи формоутворення міських громадських просторів:дис.. …д.арх. Харків, 2021.

8. Kashchenko, O., Kovalska, G., Gnatiuk, L. Revitalization of the urban environment and contemporary trends of its humanization via the means of art. Wiadomosci Konserwatorskie. Journal of Heritage Conservation,61/2020. P.31-35.

9. ДБН Б.2.2-12:2019. Планування та забудова територій. [Чинний від 2019- 10-01]. Вид. офіц. Київ: Укрархбудінформ, 2019.

10. Лінда С. М. Архітектурне проектування громадських будівель і споруд: навчальний посібник/ Лінда С.М. – Львів: Нац. унів. «Львівська політехніка», 2010. – 608 с.

11. Куцевич В.В. Нормативно – методичні основи архітектурного проектування громадських будівель і споруд: навчальний посібник/ В.В. Куцевич, Л.Ю. Брідня, О.С. Рогожнікова. – К.:КНУБА, 2016. – 112 с.

12. Єжов В.И. Архитектура общественных зданий и комплексов / Єжов В.И, Єжов С.В., Єжов Д.В. – К.: ВИСТКА, 2006. – 380 с.

13. Культурно-просвітницькі центри [Електронний ресурс]. - Режим доступу: URL: https://uk.wikipedia.org/wiki - Назв. екран.

14. Розвиток і модернізація закладів культури [Електронний ресурс]. - cultura.kh.ua/uk/materiali/3211-rozvitok-i-modernizatsija-zakladiv-kulturi

15. Івашко О.Д. Сучасний арт-кластер як сучасний спосіб гармонізації міського середовища. Матеріали XI Всеукраїнської наукової конференції «Сучасна архітектурна освіта. Синтез мистецтв і гармонізація архітектурного простору. Київ, 2019. С. 62.

16. Івашко О.Д. Вплив арт-кластерів на сучасний міський простір. Матеріали Третьої Міжнародної науково-практичної конференції «Регіональна політика. Історія, політико-правові засади, архітектура, урбаністика». Київ,2017. С.156-161.

17. Дьомін М., Івашко О. Системний підхід в ревіталізації історичних фортифікацій і промислових підприємств під арт-кластери. Current issues in research, conservation and restoration of historic fortifications. Chelm-Lviv, 2018. № 10. p.30-33.

18. Населені пункти Карпат, м. Коломия Івано-Франківської області [Електронний ресурс]. Режим доступу URL: https://karpatium.com.ua/naseleni-punkty/kolomyia - Назв. екран.

19. Пам'ятки у м. Коломия. Музей писанкового розпису [Електронний ресурс]. Режим доступу URL: https://discover.ua/destinations/ivano-frankivsk-region-region/kolomiya - Назв. екран.

20. Національний музей народного мистецтва Гуцульщини і Покуття [Електронний ресурс]. Режим доступу URL: https://discover.ua/locations/nacionalnij-muzej-narodnogo-mistectva-guculsini-i-pokutta - Назв. екран.

Doctor of Architecture **Gelena Kovalska**,
Doctor of Technical Sciences, Associate Professor **Vladyslav Smilka,**
PhD in Architecture, Associate Professor **Olha Homon,**
Kyiv National University of Construction and Architecture

FEATURES OF ARCHITECTURAL AND PLANNING ORGANIZATION AND LAND USE OF CULTURAL AND EDUCATIONAL CENTRES IN SMALL TOWNS

The article analyses the features of the formation of a cultural and educational centre. It is determined that in order to strengthen the economic potential of the city or town, it is necessary to establish and develop related components that will facilitate investments into the main economic function of the city or town and increase its attractiveness and efficiency. These are the related components that can be formed in a cultural and educational centre. The components, which are successfully established and developed in the cultural and educational centre, and related to the main town-forming function are able to significantly affect the further development of the said function, and, accordingly, the entire settlement. The use of land in settlements always involves a combination of land ownership interests, both

private, municipal and state. In these conditions, land ownership is closely related to the need to locate a certain type of activity in a certain place for the most efficient use of the land plot. The article provides examples of cultural and educational centres in Ukraine, where the main town-forming function of a settlement is represented and developed. Such an example is the complex of cultural and educational centres in Opyshnia, a centre of pottery art. Today, the village has several exhibition areas united by a conditional tourist route: ceramics museums, a cultural and educational centre with exhibition, shopping, recreational areas and small-scale production, and museums-estates of famous potters. The existence of a cultural and educational complex in Opyshnia significantly increases the town's tourist potential. A successful example of domestic experience is the Museum of Easter Egg Painting and the National Museum of Hutsulshchyna and Pokuttia Folk Art in the city of Kolomyia of Ivano-Frankivsk region. A similar approach to further development with the formation of cultural and educational complexes of public buildings with hotel, exhibition, trade, recreational, and educational zones is offered in the city of Kostopil, where the Ukrainian Sawmills Company operates its woodworking plant. The article determines that the problem of researching functional planning and architectural and compositional solutions for cultural and educational centres in small towns is relevant for the formation of an aesthetic environment, for the activation of cultural, spiritual, scientific and educational needs.

Key words: cultural and educational centres; town-forming functions; economic potential of the city or town.

REFERENCES

1. Hreshchuk H.I. (2011). Theoretical approaches to the use of land in medium-sized cities and small towns. [Teoretychni pidkhody do vykorystannya zemel′ serednikh i malykh mist. Efektyvna ekonomika]. Efficient economy No. 1. {in Ukrainian}

2. Bystriakov I.K. (2006). Economic space: aspects of methodological definition. [Ekonomichnyy prostir: aspekty metodolohichnoho vyznachennya] / I.K. Bystriakov, L.H. Cherniuk; [edited by B.M. Danylyshyn, Doctor of Economics, Professor, Corresponding Member of the National Academy of Sciences of Ukraine]. – K.: Council for the Study of Productive Forces of Ukraine of the National Academy of Sciences of Ukraine, – 56 pages. {in Ukrainian}

3. Zibtseva O.V. (2018). Greening and Landscaping of built-up areas of small towns in the context of compliance with state building codes. [Ozelenennya zabudovanykh terytoriy malykh mist u konteksti dotrymannya derzhavnykh budivel′nykh norm]. Scientific Bulletin of the National Forestry University of Ukraine. Vol. 28, No. 10. Pages 28-31. {in Ukrainian}

4. Kovalska G.L., Smilka V.A. (2019). Construction management in Ukraine. International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE). Vol. 9, No. 1. P. 1593-1600. DOI: 10.35940/ijitee.A4563.119119 {in English}

5. Smilka V.A. (2019). Functional model of the system of urban planning monitoring of lands of settlements. [Funktsional′na model′ systemy mistobudivnoho monitorynhu naselenykh punktiv]. Technical sciences and technologies. Chernihiv. No. 2 (16). Pages 190-196. DOI: 10.25140/2411-5363-2019-2(16)-190-196. {in Ukrainian}

6. Leshchenko N.A. (2020). Methodological foundations of the restoration reconstructive transformations of the historical centers of small towns. [Metodolohichni osnovy restavratsiyno-rekonstruktyvnykh transformatsiy istorychnykh tsentriv malykh mist]: dys. … d. arkh. Kyyiv, 447. {in Ukrainian}

7. Oliynyk O.P. (2021). Theoretical and methodological foundations of the formation of urban public spaces. [Teoretyko-metodolohichni osnovy formoutvorennya mis′kykh hromads′kykh prostoriv]: dys. … d. arkh. Kharkiv. {in Ukrainian}

8. Kashchenko, O., Kovalska, G., Gnatiuk, L. (2020). Revitalization of the urban environment and contemporary trends of its humanization via the means of art. Wiadomosci Konserwatorskie. Journal of Heritage Conservation, 61/2020. P.31-35 {in English}

9. DBN B.2.2-12: 2019. Planning and development of territories. §13 [Valid from 2019-10-01]. Kind. ofits. Kyiv: Ukrarkhbudinform, (2019). {in Ukrainian}

10. Linda S.M. (2010). Architectural Design of Public Buildings and Structures [Arkhitekturne proektuvannya hromads′kykh budivel′ i sporud: navchal′nyy posibnyk]: Textbook. Lviv: National. Univ. Lviv Polytechnic. 608 p. {in Ukrainian}

11. Kutsevich V.V., Bridney L.Yu., Rogozhnikov O.S. (2016). Regulatory and methodical bases of architectural designing of public buildings and structures [Normatyvno – metodychni osnovy arkhitekturnoho proektuvannya hromads′kykh budivel′ i sporud: navchal′nyy posibnyk], K.: KNUCA, 112 p. {in Ukrainian}

12. Yezhov V.I., Yezhov S.V., Yezhov D.V. (2006). Architecture of public buildings and complexes [Arkhitektura hromads′kykh sporud i kompleksiv]. K.: VISTKA,. 380 p. {in Russian}

13. Cultural and educational centres [Kul′turno-prosvitnyts′ki tsentry]. [Electronic resource]. - Access mode: URL: https://uk.wikipedia.org/wiki - Screen name. {in Ukrainian}

14. Development and modernization of cultural institutions [Rozvytok i modernizatsiya zakladiv kul′tury]. [Electronic resource]. - cultura.kh.ua/uk/materiali/3211-rozvitok-i-modernizatsija-zakladiv-kulturi. {in Ukrainian}

15. Ivashko O.D. (2019). Modern art cluster as a contemporary way of harmonizing the urban environment [Suchasnyy art-klaster yak suchasnyy sposib harmonizatsiyi mis′koho seredovyshcha]. Materials of the XI All-Ukrainian Scientific Conference "Modern Architectural Education. Synthesis of Arts and Harmonization of Architectural Space". Kyiv. Page 62. {in Ukrainian}

16. Ivashko O.D. (2017). Impact of art clusters on contemporary urban space. [Vplyv art-klasteriv na suchasnyy mis′kyy prostir]. Materials of the III International Scientific and Practical Conference "Regional Policy. History, Political and Legal Foundations, Architecture, Urbanism". Kyiv. Pages 156-161. {in Ukrainian}

17. Domin M., Ivashko O. (2018). Systematic approach to the revitalization of historical fortifications and industrial enterprises into art clusters. [Systemnyy pidkhid v revitalizatsiyi istorychnykh fortyfikatsiy i promyslovykh pidpryyemstv pid art-klastery]. Current issues in research, conservation and restoration of historic fortifications. Chelm-Lviv. No. 10. Pages 30-33. {in English}

18. Settlements of the Carpathians, the city of Kolomyia, Ivano-Frankivsk region [Naseleni punkty Karpat, m. Kolomyya Ivano-Frankivs′koyi oblasti]. [Electronic resource]. Access mode URL: https://karpatium.com.ua/naseleni-punkty/kolomyia - Screen name. {in Ukrainian}

19. Sights in Kolomyia. Museum of Easter Egg Painting [Pam″yatky u m. Kolomyya. Muzey pysankovoho rozpysu]. [Electronic resource Access mode URL: https://discover.ua/destinations/ivano-frankivsk-region-region/kolomiya - Screen name. {in Ukrainian}

20. National Museum of Hutsulshchyna and Pokuttia Folk Art [Natsional′nyy muzey narodnoho mystetstva Hutsul′shchyny i Pokuttya]. [Electronic resource]. Access mode URL: https://discover.ua/locations/nacionalnij-muzej-narodnogo-mistectva-guculsini-i-pokutta - Screen name. {in Ukrainian}

DOI: 10.32347/2076-815x.2023.84.171-180
УДК 539.3

к.т.н., доцент **Кошевий О.П.,**
koshevyi.op@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0002-7796-0443,
к.т.н., доцент **Кошева В.О.,**
kosheva.vo@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0002-6178-8837,
к.т.н., доцент **Левківський Д.В.,**
levkivskyi.dv@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0003-2964-1605,
Янсонс М.О., iansons.mo@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0002-6174-0403,
Чубарев А.Г., chubarev_ah@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0002-6620-639X,
Марчук О.С., marchuk.os@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0002-2497-1405,
Київський національний університет будівництва і архітектури

ЧИСЕЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОСТОРОВОЇ МОДЕЛІ ШЛЯХОПРОВОДУ ДЛЯ ОЦІНКИ МІЦНОСТІ ТА ЖОРСТКОСТІ НА ОСНОВІ ОБСТЕЖЕННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ РОЗРАХУНКОВОГО КОМПЛЕКСУ LIRA

Приведено результати чисельного моделювання побудованої просторової моделі залізобетонного шляхопроводу №11а ПАТ «МК «Азовсталь» у м. Маріуполь, що створена на основі його обстеження за допомогою BIM технологій, для дослідження та аналізу напружено-деформованого стану, міцності і стійкості його елементів та конструкції в цілому. Чисельне дослідження міцності та жорсткості просторової моделі шляхопроводу використовується для подальшого прийняття оптимальних рішень по вибору варіантів проєктних рішень для подальшого відновлення та реконструкції об'єкта і значно прискорює проєктні роботи. Наведені результати створення комплексної чисельної просторової моделі реконструкції шляхопроводу в розрахунковому комплексі LIRA ,проведений аналіз НДС, міцності та стійкості споруди та запропоновані варіанти оптимальних проєктних рішень для реконструкції шляхопроводу. Зроблені висновки щодо подальшої розробки проєкту реконструкції.

Ключові слова: комплексні просторові моделі; комп'ютерне моделювання; розрахунковий комплекс LIRA; напружено-деформований стан; міцність; стійкість; реконструкція та відновлення об'єктів; оптимальний варіант проєкту.

При побудові комплексної чисельної моделі дослідження НДС, міцності та стійкості шляхопроводу, після обстеження його стану в цілому та всіх конструктивних елементів, для вибору раціональної форми представлення та

комп'ютерного моделювання будівництва нового, або реконструкції та відновлення існуючого шляхопроводу, проведений чисельний аналіз НДС існуючого шляхопроводу з використанням розрахункових комплексів LIRA. По результатам проведеного обстеження встановлено, що конструкції шляхопроводу знаходяться в експлуатаційному стані – 4 обмежено працездатний, а також враховано, що в умовах безперервного виробництва не можливе перекриття роботи залізничної гілки, яка проходить під шляхопроводом [1,2,3,4,7]. Тому для побудови комплексної чисельної моделі була вибрана концепція повної реконструкції у вигляді побудови нового шляхопроводу, що буде спроєктований повністю не залежним від конструкції існуючого, але в процесі його зведення конструкція існуючого шляхопроводу використовується в якості підтримуючої опалубки для створення нового шляхопроводу.

Конструкція нового шляхопроводу передбачається повністю незалежною від існуючого, опирається на нові фундаменти стовбчастого типу, на які опираються три ряди несучих колон, що слугують опорою для конструкції несучих головних і другорядних балок та конструкції плити перекриття шляхопроводу [12,13]. Три головні балки виступають над плитою перекриття та в подальшому будуть використані для встановлення відбійників на шляхопроводі. В конструкції нового шляхопроводу також передбачені пішохідні тротуари у вигляді консольних частин плити перекриття рис. 1.

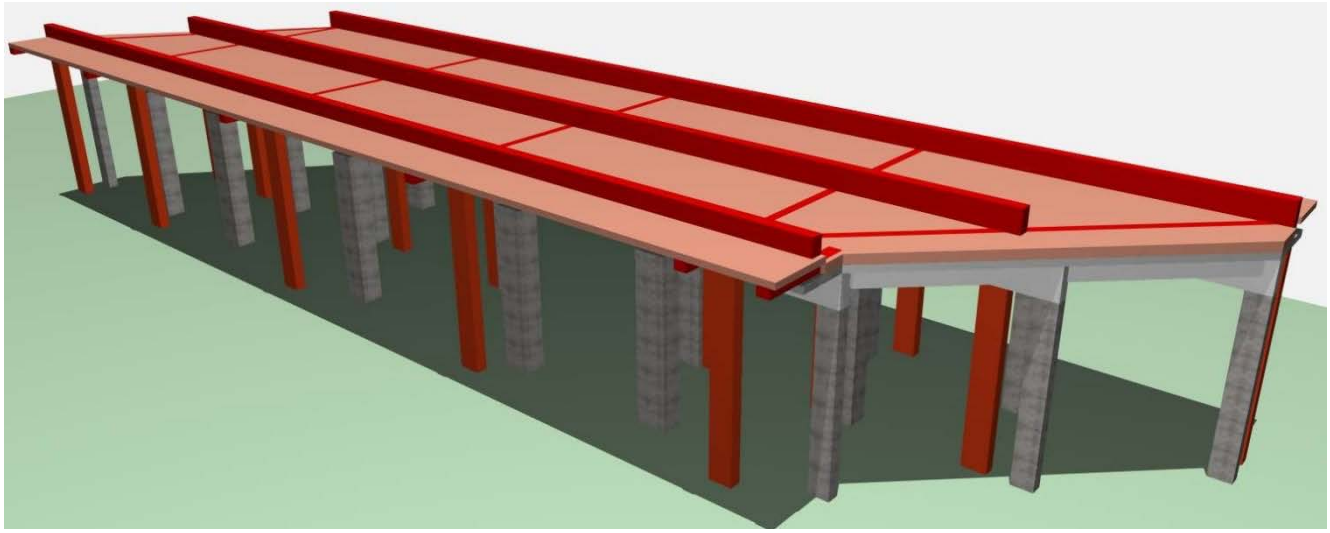


Рис. 1. Загальний вигляд моделі варіанту нового шляхопроводу

Для визначення напружено-деформованого стану проєктуємого шляхопроводу в розрахункових програмних комплексах LIRA була розроблена його розрахункова схема на основі методу скінчених елементів, що враховує всі

конструктивні особливості елементів шляхопроводу [5,6,7,8] та технологічні можливості їх виготовлення (рис.2).

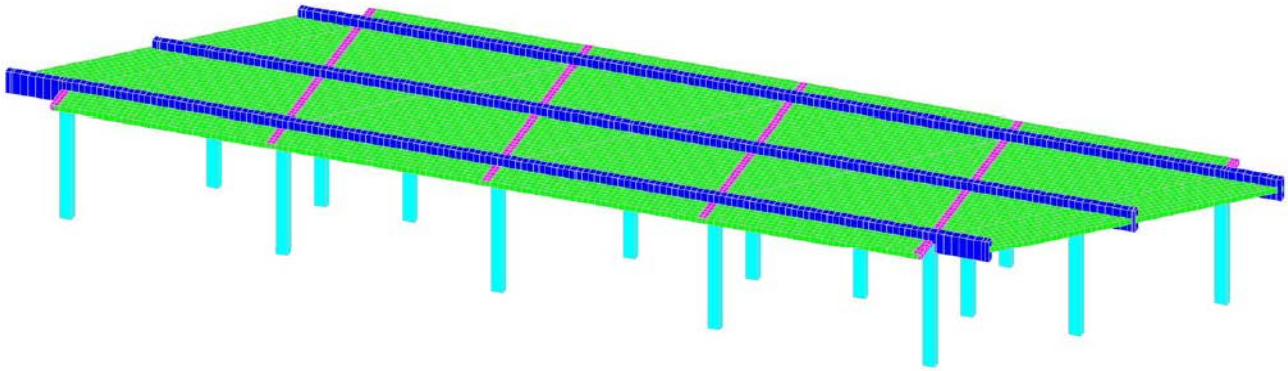


Рис. 2. Розрахункова схема шляхопроводу

Визначені всі можливі зовнішні навантаження на шляхопровід та їх комбінації з урахуванням технологічних вимог виробництва і умов експлуатації в межах даного підприємства. В розрахунках були враховані навантаження та їх комбінації: - від власної ваги конструкцій; - снігового та вітрового навантаження; - навантаження від дорожнього покриття та оснащення проїзної частини шляхопроводу, тротуарів та огороджень; - корисне навантаження від рухомого транспорту по всьому шляхопроводу , а також окремо по кожному з його прольотів в найбільш несприятливих комбінаціях; - температурне технологічне навантаження в районі залізничної колії; - навантаження від руху пішоходів [9,10,11]. На рис. 3 представлена комбінація навантажень від власної ваги конструкцій, снігового, вітрового та корисного навантажень в одному з варіантів проведеного розрахунку з урахуванням дії температури в районі проходження залізничної колії.

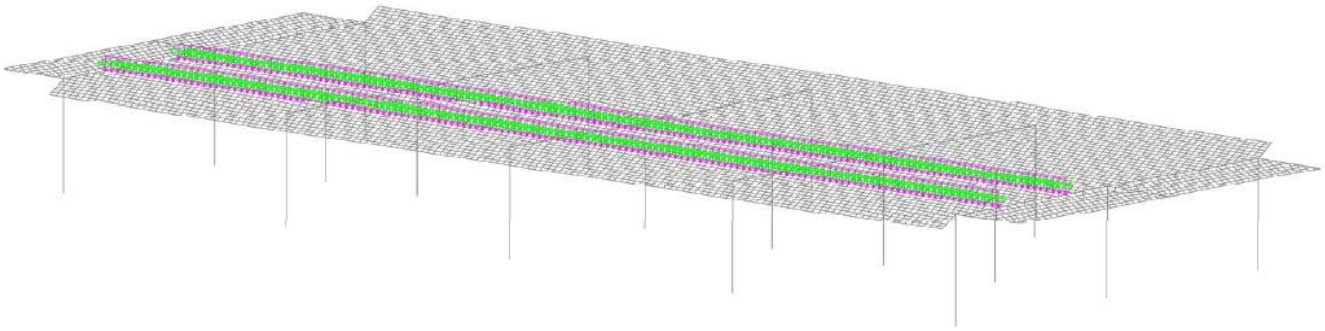


Рис.3. Комбінація зовнішніх навантажень на шляхопровід

У результаті комп’ютерного моделювання визначено величини внутрішніх зусиль, нормальних та дотичних напружень, переміщень та деформацій, які виникають в споруді шляхопроводу при всіх можливих

комбінаціях зовнішніх навантажень. Результати розрахунків сформовані в табличному вигляді для кожної комбінації зовнішніх навантажень та побудовані ізолінії розподілення внутрішніх зусиль, напружень та деформацій по всім конструкціям шляхопроводу, що дає можливість визначити найбільші їх значення. На рис. 4,а представлено розподіл поздовжніх сил N в несучих елементах шляхопроводу, максимальне значення поздовжньої сили N виникає в колонах середнього ряду Nmax = 2326 кН.

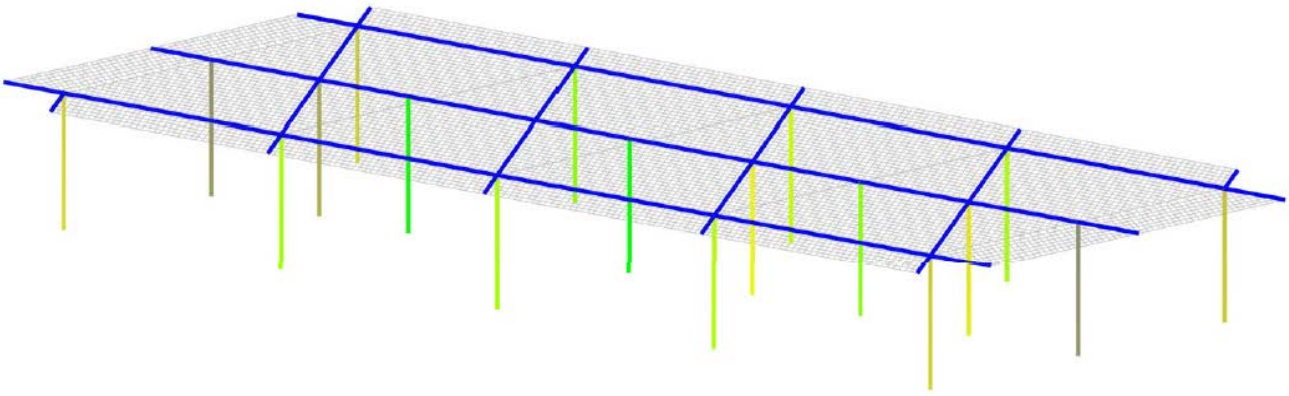


Рис. 4,а. Поздовжні сили N в несучих елементах шляхопроводу

На рис. 4.б представлено розподіл згинальних моментів My в несучих елементах шляхопроводу, максимальні значення згинального моменту My виникає в місцях опирання головних та другорядних балок на колони (My min = -1050 кН*м) і по центру прольотів балок (My max = +828 кН*м).

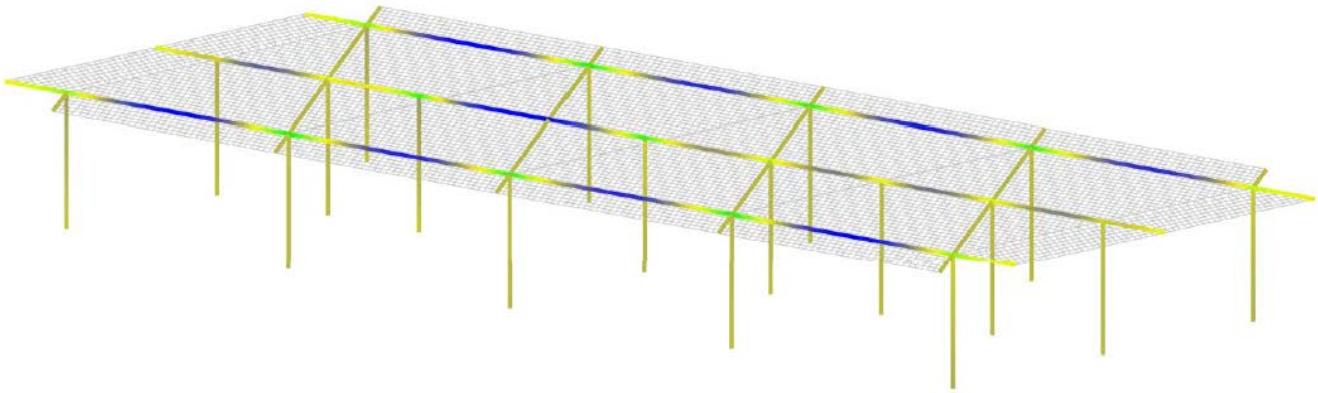


Рис. 4,б. Згинальні моменти My в несучих елементах шляхопроводу

На рис. 4,в представлено розподіл нормальних напружень σy , що виникають в несучій плиті шляхопроводу при найбільше невигідній комбінації зовнішніх навантажень, максимальні значення напружень σy max = 10,1 МПа виникають в центрі прольотів плити шляхопроводу.

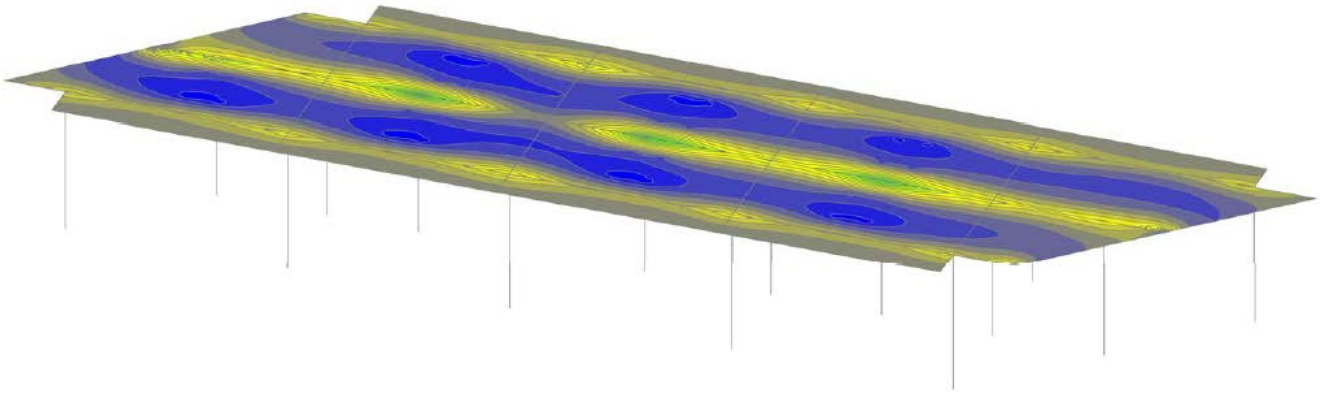


Рис. 4,в. Розподіл нормальних напружень σy в несучій плиті шляхопроводу

На рис. 4,г представлено розподіл нормальних напружень σx , що виникають в несучій плиті шляхопроводу при найбільше невигідній комбінації зовнішніх навантажень, максимальні значення напружень σx max = 6,4 МПа виникають в центрі прольотів плити шляхопроводу та в місцях проходження залізничної колії.

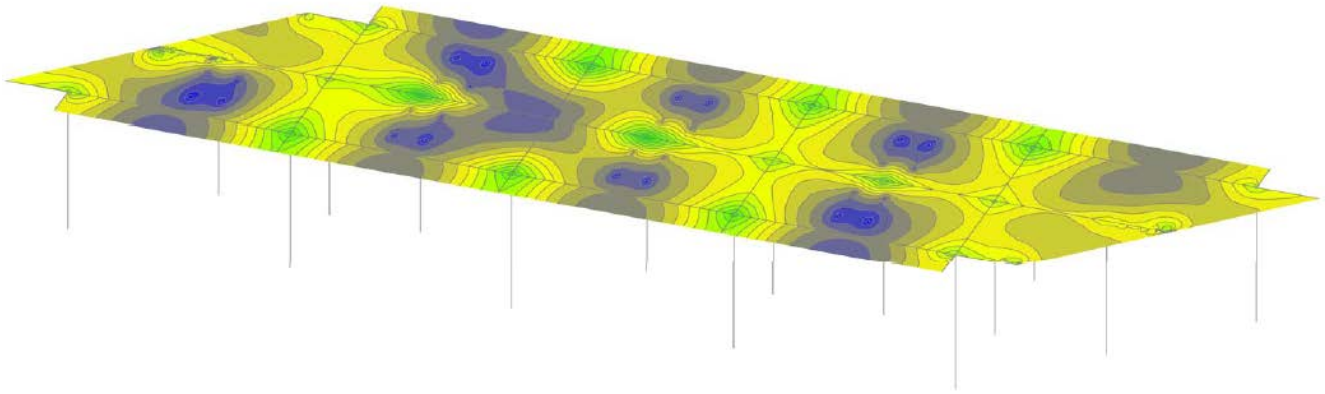


Рис. 4,г. Розподіл нормальних напружень σx в несучій плиті шляхопроводу

На рис. 4,д представлено розподіл переміщень по осі z, що виникають в несучій плиті шляхопроводу при найбільше невигідній комбінації зовнішніх навантажень, максимальне переміщення по осі z виникає по середені прольотів плити Uz max = 6,5 мм.

За результатами комп'ютерного моделювання напружено-деформованого стану елементів конструкції шляхопроводу було визначено найбільше невигідні комбінації зовнішніх навантажень, при яких в несучих елементах шляхопроводу виникають найбільші внутрішні сили, нормальні та дотичні напруження, переміщення та деформації, що дало можливість оцінити міцність, жорсткість та стійкість конструкції шляхопроводу в цілому а також окремих його конструктивних елементів.

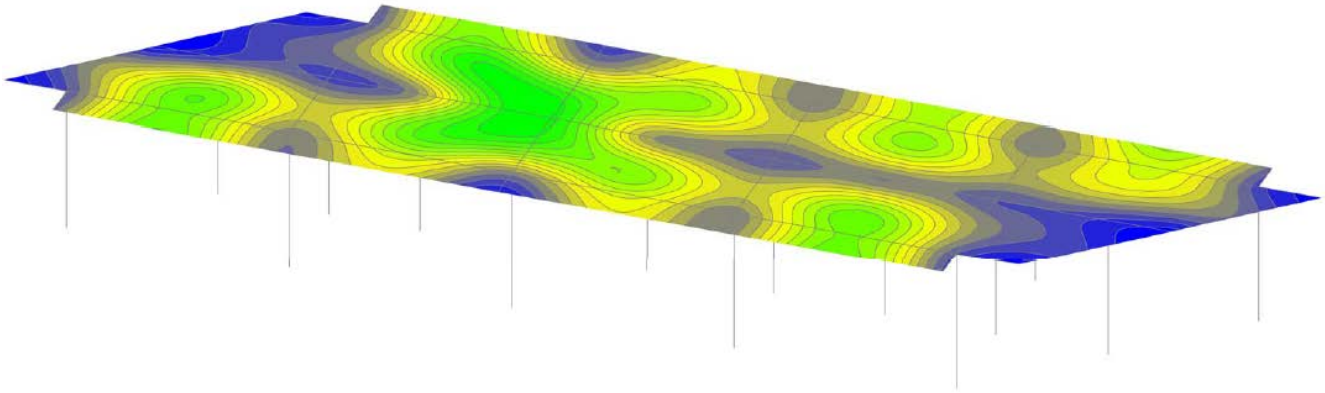


Рис. 4,д. Розподіл переміщень Uz в плиті шляхопроводу

Отримані результати були використані для вибору оптимального варіанту при реконструкції шляхопроводу [13,14,15], подальших розрахунків елементів конструкцій та розробці робочого проекту реконструкції шляхопроводу. В проекті виконання робіт по реконструкції шляхопроводу необхідно враховувати технологічні особливості виробництва підприємства ПАТ «МК «Азовсталь» поряд з висновками та рекомендаціями даної публікації.

Література

1. Koshevyi O.P., Kosheva V.O., Levkivskyi D.V., Morzharovskyi A.S. Computer modeling and optimization of energy efficiency potentials in civil engineering/_Scientific-and-technical collected articles “Strength of materials and theory of structures”.Issue 106. – Kyiv: KNUCA, 2021. – p. 274-281.

ISSN 2410-2547

2. Кошевий О.П., Кошева В.О., Тробюк О.М. Системно графічно-інтерпретовані моделі створення енергоефективних будівель / Н.т. збірник “Прикладна геометрія та інженерна графіка”. Випуск 100. Відповідальний редактор Ванін В. В. – Київ : КНУБА, 2021 р. – 230 с. 172-181.

3. Кошевий О.П., Янсонс М.О., Чубарев А.Г., Марчук О.С. МОДЕЛЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРНИХ ВПЛИВІВ В МАСИВНИХ ТІЛАХ ЗА ДОПОМОГОЮ МОДИФІКОВАНОГО МЕТОДА ПРЯМИХ// Н. т. збірник «Містобудування та територіальне планування», випуск № 82, КНУБА 2023, - с.185-197.

4. Звіт з обстеження та оцінки технічного стану будівельник конструкцій шляхопроводу №11а ЧАО «АЗОВСТАЛЬ» РХО ХЦ // НДІ «Укрекспертпроект» - м. Запоріжжя- 2016 р. – 83 с.

5. ДБН В.1.2-15: 2009 / Споруди транспорту. Мости та труби. Навантаження і впливи.

6. ДБН В.2.3-6: 2009 / Споруди транспорту. Мости та труби. Обстеження та випробування.

7. Кошева В.О., Гетун Г.В., Левківський Д.В. Побудова комплексної моделі енергооснащеності районів будівництва України // Н.т. збірник «Містобудування та територіальне планування», випуск № 73, КНУБА 2020, - С. 78-82.

8. Кошевий О.П., Левківський Д.В., Чубарев А.Г., Янсонс М.О. Модифікований метод прямих в статичних задачах вісесиметричних нетонких пластин/ Scientific-and-technical collected articles “Strength of materials and theory of structures”.Issue 109. – Kyiv: KNUCA, 2022. – p. 342-358. ISSN 2410-2547.

9. Іванченко Г.М., Кошевий О.О., Кошевий О.П. Чисельна реалізація багатокритеріальної параметричної оптимізації оболонки мінімальної поверхні на квадратному контурі при термосиловому навантаженні/ Scientific-and-technical collected articles “Strength of materials and theory of structures”.Issue 109. – Kyiv: KNUCA, 2022. – p. 50-65. ISSN 2410-2547

10. В.К. Чибіряков, А.М. Станкевич, О.П. Кошевий Д.В. Левківський, А.О. Краснеєва, Д.В. Пошивач, А.Г.Чубарев, О.А. Шорін, М.О. Янсонс, Ю.В. Сович Чисельна реалізація модифікованого методу прямих // Містобудування та територіальне планування: Наук.-техн. Збірник. – Вип. 74. – Київ, КНУБА, 2020. – С. 341-359.

11. Чибіряков В.К., Станкевич А.М, Кошевий О.П., Краснеєва А.О., Пошивач Д.В., Чубарев А.Г., Шорін О.А., Янсонс М.О., Сович Ю.В. Модифікований метод прямих, алгоритм його застосування, можливості та перспективи. / Містобудування та територіальне планування: Наук.-техн. Збірник. – Вип. 70. – Київ, КНУБА, 2019. – С. 633-655.

12. Кошевий О.П., Кошева В.О., Левківський Д.В., Янсонс М.О., Чубарев А.Г., Марчук О.С. ПОБУДОВА КОМПЛЕКСНОЇ МОДЕЛІ РЕКОНСТРУКЦІЇ ШЛЯХОПРОВОДУ НА ОСНОВІ ОБСТЕЖЕННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ BIM-ТЕХНОЛОГІЙ // Н. т. збірник «Містобудування та територіальне планування», випуск № 83, КНУБА 2023, - с.143-155.

13. Кошевий О.О., Кошевий О.П., Григор’єва Л.О. Чисельна реалізація багатокритеріальної параметричної оптимізації оболонки мінімальної поверхні на прямокутному контурі при термосиловому навантаженні // Опір матеріалів і теорія споруд: наук.-тех. збірник. – К.: КНУБА, 2021. – Вип. 108. – С. 309–324.

14. Іванченко Г.М., Кошевий О.О., Кошевий О.П. Чисельна реалізація багатокритеріальної параметричної оптимізації оболонки мінімальної поверхні на квадратному контурі при термосиловому навантаженні // Опір матеріалів і теорія споруд: наук.-тех. збірник. – К.: КНУБА, 2022. – Вип. 109. – С. 50-65.

15. Іванченко Г.М., Кошевий О.О., Кошевий О.П., Григор'єва Л.О. Чисельне дослідження параметричної оптимізації вимушених частот коливання оболонки мінімальної поверхні на трапецевидному контурі при термосиловому навантаженні // Опір матеріалів і теорія споруд: наук.-тех. збірник. – К.: КНУБА, 2023. – Вип. 110. – С. 430-446.

Ph.D in technical science, Associate Professor **Koshevyi Oleksandr,**
Ph.D in technical science, Associate Professor **Kosheva Victoria,**
Ph.D in technical science, Associate Professor **Levkivskyi Dmytro,**
Iansons Marina, Chubarev Anton, Marchuk Olexandr,
Kyiv national university of construction and architecture

NUMERICAL MODELING OF THE SPATIAL MODEL OF AN OVERPASS FOR STRENGTH AND STIFFNESS ASSESSMENT BASED ON SURVEY USING THE LIRA CALCULATION COMPLEX

The paper presents the results of numerical simulation of the constructed spatial model of the reinforced concrete overpass № 11a of PAT "MK "Azovstal" in Mariupol. The model is based on inspection of a overpass and its preliminary design using BIM technologies, that allowed further study and analyze the stress-strain state, strength, and stability of its elements and the structure as a whole. The numerical investigation of the strength and rigidity of the spatial model of the overpass is used for further decision-making on the selection of design options for subsequent reconstruction of the object, that significantly accelerating future design work. The results of creating a comprehensive numerical spatial model of reconstruction of the overpass using the computational suite LIRA are provided. An analysis of the stress-strain state, strength, and stability of the structure was conducted, and optimal design solutions for the reconstruction of the overpass were proposed. Conclusions were made regarding further project development for reconstruction.

Keywords: complex spatial models; computer simulation; computational suite LIRA; stress-strain state; strength; stability; reconstruction and restoration of objects; optimal project option.

REFERENCES

1. Koshevyi O.P., Kosheva V.O., Levkivskyi D.V., Morzharovskyi A.S. Computer modeling and optimization of energy efficiency potentials in civil engineering// Scientific-and-technical collected articles "Strength of materials and theory of structures". Issue 106. – Kyiv: KNUCA, 2021. – p. 274-281. ISSN 2410-2547. {in English}.

2. Koshevyi O.P., Kosheva V.O., Trobyuk O.M. Systemno hrafichno-interpretovani modeli stvorennya enerhoefektyvnykh budivel′ (System graphically interpreted models of creating energy-efficient buildings) // N.t. zbirnyk “Prykladna heometriya ta inzhenerna hrafika”. Vol. 100. Vidpovidal′nyy redaktor Vanin V. V. – Kyiv: KNUBA, 2021. – 230 s. 172-181 p. {in Ukrainian}

3. Koshevyi O.P., Iansons M.O., Chubarev A.H., Marchuk O.S. Modelyuvannya temperaturnykh vplyviv v masyvnykh tilakh za dopomohoyu modyfikovanoho metoda pryamykh (Simulation of temperature influences in massive bodies using the modified line method) // N.t. zbirnyk «Mistobuduvannya ta terytorial′ne planuvannya», Vol. 82, KNUBA 2023, 185-197 p. {in Ukrainian}

4. Zvit z obstezhennya ta otsinky tekhnichnoho stanu budivel′nyk konstruktsiy shlyakhoprovodu (Report on the inspection and evaluation of the technical condition of the construction builder of the overpass) №11a CHAO «AZOVSTAL′» RKHO KHTS // NDI «Ukrekspertproekt» - m. Zaporizhzhya - 2016. – 83 s. {in Ukrainian}

5. DBN V.1.2-15: 2009 / Sporudy transportu. Mosty ta truby. Navantazhennya i vplyvy (Transport structures. Bridges and pipes. Loads and influences). {in Ukrainian}

6. DBN V.2.3-6: 2009 / Sporudy transportu. Mosty ta truby. Obstezhennya ta vyprobuvannya (Transport structures. Bridges and pipes. Surveys and tests). {in Ukrainian}

7. Kosheva V.O., Hetun H.V., Levkivskyi D.V. Pobudova kompleksnoyi modeli enerhoosnashchenosti rayoniv budivnytstva Ukrayiny (Designing of a complex model of the energy supply of the construction districts of Ukraine) // N. t. zbirnyk «Mistobuduvannya ta terytorial′ne planuvannya», Vol. 73, KNUBA 2020, - 570 s.78-82 p. {in Ukrainian}

8. Koshevyi O.P., Levkivskyi D.V., Chubarev A.H., Iansons M.O. Modyfikovanyi metod pryamykh v statychnykh zadachakh visesymetrychnykh netonkykh plastyn (Modified method of direct lines in static problems of axisymmetric thin plates) // Scientific-and-technical collected articles “Strength of materials and theory of structures”. Issue 109. – Kyiv: KNUCA, 2022. – p. 342-358. ISSN 2410-2547 {in Ukrainian}

9. Ivanchenko H.M., Koshevyi O.O., Koshevyi O.P. Chysel′na realizatsiya bahatokryterial′noyi parametrychnoyi optymizatsiyi obolonky minimal′noyi poverkhni na kvadratnomu konturi pry termosylovomu navantazhenni (Numerical implementation of multi-criteria parametric optimization of the shell of the minimum surface on a square contour under thermoforce loading) // Scientific-and-technical collected articles “Strength of materials and theory of structures”. Issue 109. – Kyiv: KNUCA, 2022. – p. 50-65. ISSN 2410-2547 {in Ukrainian}

10. V.K. Chybiryakov, A.M. Stankevych, O.P. Koshevyi, D.V. Levkivskyi, A.O. Krasneyeva, D.V. Poshyvach, A.H. Chubarev, O.A. Shorin, M.O. Iansons, YU.V. Sovych Chysel′na realizatsiya modyfikovanoho metodu pryamykh (Numerical implementation of the modified method of straight lines) // Mistobuduvannya ta terytorial′ne planuvannya: Nauk.-tekhn. Zbirnyk. – Vol. 74. – Kyiv, KNUBA, 2020. – p. 341-359. {in Ukrainian}

11. Chybiryakov V.K., Stankevych A.M, Koshevyi O.P., Krasneyeva A.O., Poshyvach D.V., Chubarev A.H., Shorin O.A., Iansons M.O., Sovych YU.V. Modyfikovanyy metod pryamykh, alhorytm yoho zastosuvannya, mozhlyvosti ta perspektyvy (The modified straight line method, its application algorithm, possibilities and prospects) // Mistobuduvannya ta terytorial′ne planuvannya: Nauk.-tekhn. Zbirnyk. – Vol. 70. – Kyiv, KNUBA, 2019. – p. 633-655. {in Ukrainian}

12. Koshevyi O.P., Kosheva V.O., Levkivskyi D.V., Iansons M.O., Chubarev A.H., Marchuk O.S. Pobudova kompleksnoyi modeli rekonstruktsiyi shlyakhoprovodu na osnovi obstezhennya z vykorystannyam bim-tekhnolohiy (Designing a comprehensive model for the reconstruction of an overpass based on a survey using bim-technologies) // N. t. zbirnyk «Mistobuduvannya ta terytorial′ne planuvannya», Vol. 83, KNUBA 2023, - p.143-155. {in Ukrainian}

13. Koshevyi O.O., Koshevyi O.P., Grigoryeva L.O. Chysel′na realizatsiya bahatokryterial′noyi parametrychnoyi optymizatsiyi obolonky minimal′noyi poverkhni na pryamokutnomu konturi pry termosylovomu navantazhenni (Numerical implementation of multi-criteria parametric optimization of the shell of the minimum surface on a rectangular contour under thermoforce loading) // N. t. zbirnyk «Opir materialiv i teoriya sporud» – K.: KNUBA, 2021. – Vol. 108. – p. 309–324. {in Ukrainian}

14. Ivanchenko H.M., Koshevyi O.O., Koshevyi O.P. Chysel′na realizatsiya bahatokryterial′noyi parametrychnoyi optymizatsiyi obolonky minimal′noyi poverkhni na kvadratnomu konturi pry termosylovomu navantazhenni (Numerical implementation of multi-criteria parametric optimization of the shell of the minimum surface on a square contour under thermoforce loading) // Scientific-and-technical collected articles “Strength of materials and theory of structures”. Issue 109. – Kyiv: KNUCA, 2022. – p. 50-65. ISSN 2410-2547 {in Ukrainian}

15. Ivanchenko H.M., Koshevyi O.O., Koshevyi O.P., Grigoryeva L.O. Chysel′ne doslidzhennya parametrychnoyi optymizatsiyi vymushenykh chastot kolyvannya obolonky minimal′noyi poverkhni na trapetsevydnomu konturi pry termosylovomu navantazhenni (Numerical study of parametric optimization of forced oscillation frequencies of the minimum surface shell on a trapezoidal contour under thermoforce loading) // N. t. zbirnyk «Opir materialiv i teoriya sporud» – K.: KNUBA, 2023. – Vol. 110. – p. 430–446. {in Ukrainian}

DOI: 10.32347/2076-815x.2023.84.181-192
УДК: 725, 727

д.арх., доцент **Кравченко І.Л.,**
kravchenko.il@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0002-3972-5215,
Київський національний університет будівництва і архітектури

LEARNING LANDSCAPE – НАВЧАЛЬНИЙ ЛАНДШАФТ, ЯК СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНА СКЛАДОВА ФОРМУВАННЯ АРХІТЕКТУРИ ЗАКЛАДІВ НЕФОРМАЛЬНОЇ ОСВІТИ.

Проаналізовано погляди на формування понять «освітнє середовище» та «навчальний ландшафт» з боку педагогічної науки та з боку архітектурної теорії. Наведено авторські міркування щодо міжгалузевого зв'язку цих понять. Як структурно-функціональну складову формування архітектури закладів неформальної освіти «навчальний ландшафт» запропоновано розглядати як матеріальне відображення певних процесів назовні будівлі (спілкування та освіти, відпочинку, обслуговуючих), що, у свою чергу, безпосередньо пов'язані із функціоналом самого освітнього закладу. Доцільність обраного напрямку дослідження проілюстровано відповідним архітектурним прикладом. Представлене та обґрунтоване архітектурно-теоретичне авторське трактування поняття «навчальний ландшафт».

Ключові слова: навчальний ландшафт; архітектура закладів неформальної освіти; освітнє середовище; зовнішній простір закладу; архітектурна адаптивність.

Актуальність теми та постановка проблеми. Сьогодні, в умовах переосмислення освітніх сценаріїв, постає питання оновлення ідентифікації понять «освітнє середовище», «освітній простір» як з боку педагогічної науки [1-7], так із боку архітектурної теорії та практики, адже архітектурне формування освітнього простору є частиною матеріального прояву динамічного розвитку суспільства [7,8,10-21].

Матеріально-предметне формування освітнього простору наразі переосмислюється під дією зовнішніх факторів – соціально-економічних, політичних, кліматичних та інших змін, що диктує нам сьогодення. Заклади неформальної освіти (далі ЗНФО), як повноправна ланка у системі освіти, набувають стрімкого поширення та потребують архітектурного визначення та впровадження [10-17]. І, якщо соціально-педагогічне наповнення поняття «освітній простір», здебільшого лежить у нематеріальному полі, у матеріальному світі архітектури це поняття має мати визначені характеристики та відповідати освітнім, просвітницькім, комунікативним та іншим процесам,

щоб відповідати на запити суспільства, які змінюються із часом. На думку автора, найбільш яскраво зазначені зміни відображаються саме у закладах освіти нового типу, змішаної типології, що адаптуються до вимог сьогодення. Оскільки будівлі закладів освіти завжди мали безпосередній зв'язок із середовищем, що оточує, пропонується розглянути теорію формування поняття «learning landscape – навчальний ландшафт» у функціональній структурі закладів неформальної освіти (ЗНФО).

Аналіз досліджень і публікацій. Дослідженню освітнього середовища присвячені численні наукові роботи фахівців педагогічної сфери: Васьківська Г.О. надає визначення та обґрунтовує складові поняття освітнього середовища [1]; Лобода О.Є. наводить аналіз поняття «освітнє середовище» з позицій сучасних підходів [2]; Смолюк С. визначає особливості розвивального освітнього середовища [3]; Петренко О.Б. та Гуркова Т. надають відомості щодо дефініції понять «освітнє середовище» - «освітній простір» [4,5] тощо. Аналітичні дані та практичні поради щодо влаштування навчального середовища поза будівлею надає Habibe Acar [6]. Тісний структурно-функціональній зв'язок внутрішнього та зовнішнього простору закладу освіти (розширеної школи - Extended school) відзначається у Herman Hertzberger [7,8]. Автором статті Кравченко І.Л. у контексті дослідження теоретичних основ формування архітектури закладів неформальної освіти використовується поняття «навчальний ландшафт» як предметно-просторова матеріальна складова освітнього середовища [10-17].

Мета статті. Визначення поняття та обґрунтування місця такої структурно-функціональної складової, як «навчальний ландшафт», у формуванні архітектури закладів освіти нового типу.

Виклад основного матеріалу. Поняття «освітнє середовище» є дуже широким та охоплює наразі майже всі сфери діяльності людини, відповідно до сучасної тенденції «освіта впродовж життя» - life-long learning. Гуркова Т. наголошує на тому, що наразі немає єдиного розуміння щодо трактування понять “освітній простір”, “середовище”, “освітнє середовище” та з’ясування взаємозалежностей між ними [5]. Васьківська Г.О. зазначає, що основними складниками освітнього середовища є: а) освітній процес; б) освітні структури і підструктури; в) форми та методи організації такого середовища; ґ) педагогічні технології; д) психолого-педагогічний супровід, е) предметно-просторова організація і т.ін. [1]. Лобода О.Є. зазначає, що в сучасній педагогічній науці сформувався широкий спектр підходів до визначення сутності поняття «освітнє середовище», і це пов’язано зі складністю та багатогранністю цього феномену. Дослідники під освітнім середовищем розуміють як природне, так і штучно створене соціокультурне оточення людини, що включає в себе зміст, різні

засоби навчання та освіти, які забезпечують процес розвитку особистості за допомогою створення сприятливих для цього умов [2]. Смолюк С. пише, зокрема, що освітнє середовище вивчають на різних рівнях: державному, регіональному, конкретного навчального закладу, класу чи групи. Дослідниця, також, зазначає, що сутність поняття "освітнє середовище" трактується по-різному: як частина соціокультурного простору; елемент соціуму; зона взаємодії педагогічних систем окремих елементів чи суб'єктів освітніх процесів; цілеспрямована, організована, керована, багатофункціональна, відкрита педагогічна система прямих і непрямих взаємодій педагогів та школярів заради реалізації визначених психологопедагогічних установок; сукупність соціокультурних, психолого-педагогічних, організаційних та інших спеціально організованих у навчальному закладі умов, у результаті взаємодії яких відбувається становлення особистості школяра [3]. Петренко О.Б. надає широке та, разом із тим, конкретне формулювання: «Освітнє середовище як наративний, комунікативний феномен конкретизує сутність і значення сучасної освіти, актуалізує необхідність проектування освітнього простору як світу майбутнього. Створення освітнього середовища не припиняється з досягненням певного результату, це – безперервний процес пошуку відповідей на нові виклики життя. При цьому важливо, щоб усі учасники цього процесу усвідомлювали спільну відповідальність, мали вміння, бажання та добру волю для такої співпраці, а також чітко розуміли змістове наповнення відповідних понять і категорій» [4]. Learning landscape – термін, що прийшов до нас з закордону, трактується дуже широко та включає аналіз наступних позицій: доступність знання та зміст освіти, управління освітою, традиційні освітні моделі, нові моделі та механізми постачання знань, досвід навчання, міжнародна освіта, підтримка навчання, оцінка та перевірка знань та навичок, робоча сила (персонал) та талант (хист до певного роду діяльності), навички (що їх отримано в процесі навчання) та робота (працевлаштування) тощо [9]. Тобто тут, як раз, і закладено розуміння освітнього простору або середовища як постійної динамічної складової соціальної системи – тому відповідають визначення понять «освіта впродовж життя» (life-long learning) і базові позиції неформальної освіти. Зрозуміло, що ці теоретичні визначення мають враховуватись при створенні сучасних архітектурних об’єктів закладів освіти нового типу. Основна думка тут передбачає використання теоретичного та практичного досвіду адаптивної архітектури, гнучких та відкритих для всіх вікових груп функціональних сценаріїв таких закладів. Такому підходу до проектування знаходимо підтвердження у роботах Шаталюк Ю. В., де дослідниця, серед інших принципів сталого розвитку і ефективного функціонування архітектурного об’єкту протягом його життєвого циклу,

представляє «принцип безперервного проектування». Цей принцип передбачає, що проектування, будівництво та експлуатація будівлі – це єдиний процес, а процес – це змінюваний продукт, де є закладені проектом потенційні можливості зміни і розвитку [18].

Авторське дослідження теоретичних основ формування архітектури ЗНФО вимагало системного підходу до аналізу якісних чинників – параметрів, що відображають освітній процес та впливають на формування архітектури відповідних об'єктів. Означені наступні основні функціональні процеси у ЗНФО: освітні та / або просвітницькі процеси (індивідуальні, групові, клас); колективні та масові заходи (публічні освітні, спортивно-оздоровчі, обслуговування та харчуванні); внутрішній громадський простір (комунікації, спілкування, відпочинок); зовнішній простір закладу (спілкування та освіта, відпочинок, комунікації, паркінг, господарча зона); часова складова (освітні заходи, дозвілля, подорожі та екскурсії). Також визначені структурно-функціональні елементи, групи приміщень, та інші архітектурно-планувальні ланки, що відповідають таким процесам.

Параметр, що відповідає напрямку, який розглядається у статті – зовнішній простір закладу, хоча й номінально є частиною та поняттям благоустрою, але у сучасних архітектурних прикладах виступає як «освітній ландшафт» [6,7,10,16,19,20] та, як сукупність процесів, що відбуваються і спрямовані на основну функцію, вже є структурною частиною закладу неформальної освіти (рис.1).



Рис. 1. Зовнішній простір закладу (ЗНФО) – процеси, що розглядаються.

У авторському дослідженні зовнішній простір закладу розглядався у наступних позиціях - процесах:

– процес спілкування та освіти, що має відбуватись на полігонах, науково-дослідних ділянках тощо, також має тісний зв'язок як із дитячими майданчиками різного призначення, зовнішнім громадським простором закладу

(внутрішні двори, атріуми, площі перед головним входом), так і з такою архітектурно-планувальною складовою, як експлуатовані дахи, що у наш час несуть не тільки функцію огородження, а є повноцінною функціональною складовою майже будь якої громадської будівлі. Звичайно, слід пов’язати цей процес і з зовнішньою господарською зоною, проїздами, пішохідною зоною тощо;

– процес відпочинку у даному контексті є важливим доповненням до повноцінного функціонування закладу, як організму та пов'язаний як із майданчиками відпочинку, експлуатованими дахами, зовнішнім громадським простором, так із зонами тренувальних полігонів, науково-дослідних ділянок тощо. Має мати зв'язок із пішохідними зонами;

– процеси, що забезпечують господарча зона, паркінг та зовнішній комунікативний простір закладу, є по суті такими, що обслуговують та обов’язкові для відтворення інших груп процесів.

Аналіз цих процесів має бути проведений відповідно до конкретних умов розташування ЗНФО, враховуючи зовнішні та внутрішні фактори впливу, місцеві традиції, історію та думку громади, та основні рішення щодо формування структурно-функціональних моделей таких закладів мають бути прийняті вже на стадії формування концепцій розвитку [10-17].

Як практичний приклад формування навчального ландшафту у функціональній структурі закладу, що схожий за функціями із закладами неформальної освіти у сучасному розумінні, доцільно навести досвід Фінляндії – комплекс «розширених шкіл» у м.Оулу [19,20]. Так, у будівлі громадського центру Кастеллі (Community Centre Kastelli/ Lahdelma & Mahlamäki)) у м.Оулу (рис. 2), Фінляндія, реалізовані, крім освітніх, кілька загально громадських функцій. Самі архітектори про нього кажуть так: «Громадський центр Кастеллі - це місце для навчання, освіти, спорту та культури. Будівля Центру включає загальноосвітню школу, середню школу для молоді та дорослих та бібліотеку. Також є заклади для освіти дорослих та молодіжний центр. Різноманітні спортивні зали різних розмірів обслуговують атлетичні клуби після шкільних занять. Найбільший спортивний зал на 800 місць використовується також для ігор з м'ячем, баскетболу та волейболу на рівні національної ліги” [20].

Через складність проекту місто Оулу влаштувало двофазний конкурс дизайну в 2009 - 2010 роках: проект під назвою "hyrrä" ("гіроскоп") був оголошений переможцем анонімного конкурсу. Переможним проектом вдалося перетворити вражаючу громадську будівлю на дрібномасштабні частини, які разом становлять симпатичне селище і підвищують почуття спільності. Масштаб деталей будівлі був відрегульований відповідно до дітей. Грайливе використання кольорів та форм було центральним принципом на всіх етапах

дизайну. Функції центру поділяються на менші чарунки, відповідно до вікових груп, що служить для кращої орієнтації. Маршрути як всередині будівлі, так і зовні, а також шкільні двори, також спеціально розроблені для кожного класу.

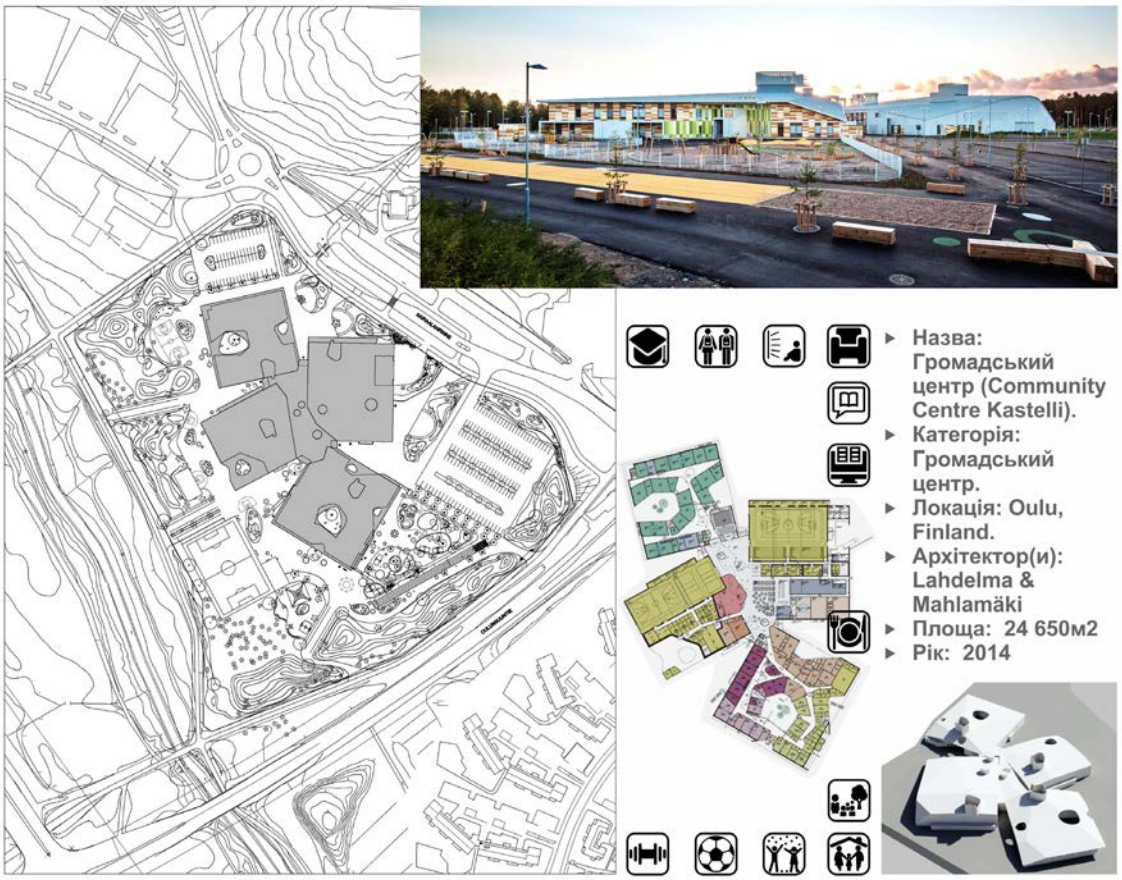


Рис. 2. Community Centre Kastelli/ Lahdelma & Mahlamäki [19,20].

Оформлення різних навчальних середовищ було одним із ключових моментів у процесі, оскільки до програми включено декілька шкіл. Користувачі брали активну участь у просторовому дизайні на першому етапі, і це було продовжено разом із фахівцями з педагогіки. Дизайн призвів до гнучкого, конвертованого, стимулюючого та безпечного середовища навчання, яке також може бути відкориговане у майбутньому, відповідно до нових методів навчання та викладання.

Особлива увага приділялася також дизайну шкільного двору. Меблі для вулиць, рослинні групи, зелені кургани та комплексний кольоровий дизайн оживляють освітній ландшафт. Великий двір навколо будівлі розділений озелененням на менші ніші, придатні для різних вікових груп; ця система узгоджується з архітектурою будівлі. Шумозахисний бар'єр поблизу вулиці та його зв’язок із найближчим оточенням також розроблені за допомогою ландшафтної архітектури (див. рис. 2) [19,20].

Потужний за функцією та об’ємом комплекс громадського центру Кастеллі демонструє закладений у проект динамічний алгоритм розвитку архітектури закладів освіти нового типу, в якому середовище, що оточує будівлю, є потужною структурно-функціональною ланкою, яка здатна динамічно функціонувати та розвиватись разом і архітектурним об’ємом у відповідності до викликів сьогодення.

Висновки. Наразі складно дати однозначне визначення поняття «навчальний ландшафт», оскільки є суттєва різниця в трактуванні цього феномену у педагогічному полі та, у звичному для архітекторів, понятті ландшафту. Тож, з боку архітектурної теорії, а саме у питаннях формування архітектури закладів освіти нового типу (наприклад ЗНФО), пропонується наступне трактування: **«навчальний ландшафт»** - логічна та послідовна структурно-функціональна складова освітнього закладу, як об’єкту архітектури, що має бути запроектованою із здатністю динамічно розвиватися у тісному зв’язку із архітектурою будівлі закладу освіти та враховує сучасні та прогностичні освітні сценарії.

Разом із тим, «навчальний ландшафт» у представленому вище розумінні є необхідною ланкою підсистеми освіти, що виражає її навчально-матеріальну складову, є доступним для усіх верст населення та має бути змістовно та предметно організованою. У структурі понятійного апарату соціально-педагогічного феномену «освітнього середовища» («освітнього простору», learning landscape) архітектурний «навчальний ландшафт» ієрархічно підпорядкований новітнім та прогностичним освітнім сценаріям (вплив зовнішніх факторів) та є закономірною і динамічною структурно-функціональною складовою концептуального, а далі, й матеріального прояву формування архітектури освітніх закладів.

Список літератури

1. Васьківська, Г.О. (2020, April). Освітнє середовище як чинник формування життєпростору старшокласників. In The XI th International scientific and practical conference «Theoretical foundations of modern science and practice»(06-07 April 2020) Melbourne, Australia. 2020. 518 p. ISBN 978-1-64871-910-3 (Vol. 6, p. 191).

2. Лобода О.Є. (2021). Феномен «освітнє середовище» з позицій сучасних підходів його осмислення. Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах : зб. наук. пр. Запоріжжя : КПУ, (77), Т. 2., 19-22.

3. Смолюк, С. (2015). Теоретичні засади формування розвивального освітнього середовища початкової школи України. Обрії, (2), 20-13.

4. Петренко, О.Б. (2018). Дефініція і сутнісне наповнення поняття «освітнє середовище» в контексті сучасної освітньої парадигми. Інноватика у вихованні, 2(7), 6-16.

5. Гуркова Т. (2019). Дефініції понять "освітній простір", "середовище", "освітнє середовище". Молодь і ринок. (4), 114-118. https://doi.org/10.24919/2308-4634.2019.168638

6. Acar, H. (2014). Learning Environments for Children in Outdoor Spaces. Procedia - Social and Behavioral Sciences (141), 846-853. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.05.147

7. Herman Hertzberger. Space and Learning: Lessons in Architecture 3. 010 Publishers, Rotterdam, 2008. 258 p. ISBN-13: 978-9064506444. ISBN-10: 9064506442. pp. 169 – 173.

8. Кравченко І.Л. Герман Герцбергер (Herman Hertzberger) – архітектура «розширених» шкіл. Тези. Електронне видання. Інновації в архітектурі та дизайні: збірник матеріалів І Міжнар. наук.-практ. конф., Київ, травень 2022 р. Київ: НАОМА, 2022. – 319 с., С. 182-184.

9. 2021 Global Learning Landscape. An open source taxonomy for the future of education. Mapping the learning and talent innovation landscape. [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: https://www.globallearninglandscape.org/ (дата звернення 15.09.2023)

10. Кравченко І.Л. Теоретичні основи формування архітектури закладів неформальної освіти [Текст]: автореф. дис. д-ра архітектури : 18.00.01 / Кравченко Ірина Леонідівна; Київ. нац. ун-т буд-ва і архітектури. - Київ, 2021. - 45 с. : рис.

11. Iryna L. Kravchenko. Non-formal education institutions in the system of civic buildings in Ukraine. STRUCTURE AND ENVIRONMENT. Kielce, 2020. No. 1/2020. vol. 12, P.20-28. DOI: 10.30540/sae-2020-003.

12. Iryna L. Kravchenko. External and internal factors of influence on development of architecture of non-formal education establishments. STRUCTURE AND ENVIRONMENT. Kielce, 2019. No. 3/2019 vol. 11. P.177-189. DOI: 10.30540/sae-2019-013.

13. Iryna L. Kravchenko. Impact of socioeconomic factor on architectural formation of buildings for non-formal education in Ukraine. SPACE&FORM. Szczecin, 2019. No 39/2019. P. 45-56. . DOI: 10.21005/pif.2019.39.B-02.

14. Кравченко І.Л., Товбич В.В. Базові аспекти формування архітектури громадських освітньо-рекреаційних центрів, як інноваційних закладів неформальної освіти. Інноваційні технології в архітектурі і дизайні: Матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції. Харків, 2021. С.142-144.

15. Кравченко І. (2022). Принцип композиційної та образної відповідності в архітектурі закладів неформальної освіти. Містобудування та територіальне планування, (79), 179-189. DOI: 10.32347/2076-815x.2022.79.179-189

16. Кравченко, І., & Товбич, В. (2023). Реалізація основних принципів формування архітектури закладів неформальної освіти. Містобудування та територіальне планування, (82), 198–212. https://doi.org/10.32347/2076-815x.2023.82.198-212

17. Кравченко, І. (2023). Типологічне дерево розвитку архітектури закладів неформальної освіти. Сучасні проблеми Архітектури та Містобудування, (66), 44–57. https://doi.org/10.32347/2077-3455.2023.66.44-57

18. Шаталюк Ю.В. Принципи формування адаптивної архітектури в контексті сталого розвитку міського середовища: автореф. дис. канд. арх. Харків, 2018. 26 с.

19. Kastelli Community Centre. Lahdelma & Mahlamäki Architects as Architects. Archello. [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: https://archello.com/project/kastelli-community-centre (дата звернення 15.09.2023)

20. Community Centre Kastelli / Lahdelma & Mahlamäki. Archdaily. March 02, 2016. [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: https://www.archdaily.com/782762/community-centre-kastelli-lahdelma-and-mahlamaki (дата звернення 15.09.2023)

Iryna Kravchenko,
D.Sc., professor of the Department of Theory of Architecture,
Kyiv National University of Construction and Architecture.

LEARNING LANDSCAPE AS A STRUCTURAL AND FUNCTIONAL COMPONENT OF FORMATION OF THE ARCHITECTURE OF NON-FORMAL EDUCATION INSTITUTIONS.

The article analyzes views on the formation of the concepts of "educational environment" and "learning landscape" from the perspective of pedagogical science and from the perspective of architectural theory. The author's considerations regarding the interdisciplinary connection of these concepts are presented. The article presents also individual results of the author's research on the development of the architecture of non-formal education institutions (hereafter NFEI). The learning landscape (external space of the educational institution) was analyzed as a material structural and functional component to which the following processes correspond: a group of processes of communication and education (inner courtyards, atriums, squares in front of the main entrance, training grounds, experimental sites, operated roofs, etc.); recreational processes in this context is an important addition to the full functioning of the institution as an organism; the processes that provide the economic zone, parking and external communication space of the institution are essentially those that serve and are mandatory for the reproduction of other groups of processes. Of course, these processes and the architectural and landscape elements linked to them were analyzed complexly. The analysis of these processes should be carried out in accordance with the specific conditions of the location of the NFEI, taking into account external and internal factors of influence, local traditions, history and opinion of the community, and the main decisions regarding the formation of structural and functional models of such institutions should be taken already at the stage of development concepts formation. As an illustration of an architectural object that is harmoniously combined with its external space, the Community Centre Kastelli (Oulu, Finland) was given. Currently, it is rather difficult to give an unequivocal

definition of the concept of "learning landscape", since there is a significant difference in the interpretation of this phenomenon in the pedagogical field and in the concept of landscape that is familiar to architects. Therefore, from the point of view of the architectural theory, namely in matters of formation of the architecture of new-type educational institutions (for example, NFEI), the following interpretation is proposed: "learning landscape" is a logical and consistent structural and functional component of an educational institution, as an object of architecture, which should be designed with the ability to dynamically develop in close connection with the architecture of the educational institution building and takes into account modern and predictive educational scenarios. At the same time, the "educational landscape" in the sense presented above is a necessary link of the subsystem of education, which expresses its educational and material component, is accessible to all segments of the population and must be meaningfully and objectively organized. In the structure of the conceptual apparatus of the socio-pedagogical phenomenon of the "educational environment" ("educational space", learning landscape), the architectural "learning landscape" is hierarchically subordinated to the latest and prognostic educational scenarios (the influence of external factors) and is a regular and dynamic structural and functional component of the conceptual, and further, the material manifestation of the formation of the educational institution's architecture.

Keywords: learning landscape; the architecture of non-formal education institutions; education environment; out-doors building space; architectural adaptability.

REFERENCES

1. Vaskivska H.O. (2020). Osvitnye seredovyshche yak chynnyk formuvannya zhyttyeprostoru starshoklasnykiv [Educational environment as a factor in shaping the living space of upper secondary school pupils]. *Theoretical foundations of modern science and practice : abstracts of XI International Scientific and Practical Conference*. Melbourne, Australia. 06-07 April 2020. Bookwire by Bowker, 191–193. https://www.bookwire.com/. http://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/719930 {in Ukrainian}.

2. Loboda O. (2021). Fenomen «osvitnye seredovyshche» z pozytsiy suchasnykh pidkhodiv yoho osmyslennya [The phenomenon of educational environment from the standpoint of modern approaches to it understanding]. *Pedahohika formuvannya tvorchoyi osobystosti u vyshchiy i zahal'noosvitniy shkolakh.* Zaporizhia: CPU, (77), V.2, 19-22. https://doi.org/10.32840/1992-5786.2021.77-2.3{in Ukrainian}.

3. S. Smoluk (2015). Teoretychni zasady formuvannya rozvyval′noho osvitn′oho seredovyshcha pochatkovoyi shkoly Ukrayiny [Theoretical base of the

developing of the educational environment of the primary Ukrainian school]. *Educational Horizons,* (2), 20-13. {in Ukrainian}.

4. Petrenko, O.B. (2018). Definitsiya i sutnisne napovnennya ponyattya «osvitnye seredovyshche» v konteksti suchasnoyi osvitn′oyi paradyhmy [Definition and essence of the concept of "educational environment" in the context of the modern educational paradigm.] *Innovation in upbringing,* 2(7), 6-16. {in Ukrainian}.

5. Tetyana Hurkova (2019). Definitsiyi ponyat′ “osvitniy prostir”, “seredovyshche”, “osvitnye seredovyshche” [Definition of the concepts “educational space”, “environment”, “educational environment”]. *Youth & market* (4(171), 114-118. https://doi.org/10.24919/2308-4634.2019.168638 {in Ukrainian}.

6. Acar, H. (2014). Learning Environments for Children in Outdoor Spaces. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* (141), 846-853. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.05.147 {in English}.

7. Herman Hertzberger (2008), *Space and Learning: Lessons in Architecture 3.* Rotterdam: 010 Publishers, 258, pp. 169 – 173 {in English}.

8. Kravchenko I.L. (2022), Herman Hertzberger – arkhitektura «rozshyrenykh» shkil [Herman Hertzberger - architecture of "extended" schools], *Innovations in Architecture and Design, Materials of the 1st International Scientific and Practical Conference,* Kyiv: National Academy of Fine arts and Architecture, 182-184 {in Ukrainian}.

9. 2021 Global Learning Landscape. An open source taxonomy for the future of education. Mapping the learning and talent innovation landscape. https://www.globallearninglandscape.org/ {in English}.

10. Kravchenko, I.L. (2021), Teoretychni osnovy formuvannya arkhitektury zakladiv neformal′noyi osvity [Theoretical bases of formation of architecture of non-formal education institutions], *Synopsis of Doctoral dissertation*, Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv, UA, 45 p. {in Ukrainian}.

11. Iryna L. Kravchenko (2020), Non-formal education institutions in the system of civic buildings in Ukraine, *STRUCTURE AND ENVIRONMENT*, Kielce, Vol. 12, No. 1/2020, pp. 20-28. DOI: 10.30540/sae-2020-003 {in English}.

12. Iryna L. Kravchenko (2019) External and internal factors of influence on development of architecture of non-formal education establishments. *STRUCTURE AND ENVIRONMENT*. Kielce, Vol. 11, No. 3/2019, pp.177-189. DOI: 10.30540/sae-2019-013 {in English}.

13. Iryna L. Kravchenko (2019) Impact of socioeconomic factor on architectural formation of buildings for non-formal education in Ukraine. *SPACE&FORM*. Szczecin, No 39/2019. pp. 45-56. DOI: 10.21005/pif.2019.39.B-02 {in English}.

14. Kravchenko I.L., Valerij Tovbych (2021), Bazovi aspekty formuvannya arkhitektury hromads′kykh osvitn′o-rekreatsiynykh tsentriv, yak innovatsiynykh zakladiv neformal′noyi osvity [Basic aspects of the formation of the architecture of public educational and recreational centers as innovative institutions of non-formal education]. *Innovative technologies in architecture and design: Proceedings of the 5th International Scientific and Practical Conference.* Kharkiv, pp.142-144 {in Ukrainian}.

15. Iryna L. Kravchenko (2022), Pryntsyp kompozytsiynoyi ta obraznoyi vidpovidnosti v arkhitekturi zakladiv neformal′noyi osvity [The principle of compositional and figurative compliance in the architecture of non-formal education institutions], *Urban development and spatial planning*, (79), Kyiv, 179-189 {in Ukrainian}.

16. Kravchenko, I., & Tovbych, V. (2023). Realizatsiya osnovnykh pryntsypiv formuvannya arkhitektury zakladiv neformal′noyi osvity [Implementation of the basic principles of forming the architecture of non-formal education institutions]. *Urban Development and Spatial Planning,* (82), 198–212. https://doi.org/10.32347/2076-815x.2023.82.198-212 {in Ukrainian}.

17. Kravchenko, I. (2023). Typolohichne derevo rozvytku arkhitektury zakladiv neformal′noyi osvity [Typological tree of the development of nonformal education institutions' architecture]. *Current Problems of Architecture and Urban Planning,* (66), 44–57. https://doi.org/10.32347/2077-3455.2023.66.44-57 {in Ukrainian}.

18. Shataliuk Yu.V.(2018), Pryntsypy formuvannya adaptyvnoyi arkhitektury v konteksti staloho rozvytku mis′koho seredovyshcha [Principles of adaptive architecture formation in the context of urban environment sustainable development], *Synopsis of dissertation for a Candidate of Science degree in Architecture (PhD),* Kharkiv, 26 p {in Ukrainian}

19. Kastelli Community Centre. Lahdelma & Mahlamäki Architects as Architects. Archello. https://archello.com/project/kastelli-community-centre {in English}.

20. Community Centre Kastelli / Lahdelma & Mahlamäki. Archdaily, 2016. https://www.archdaily.com/782762/community-centre-kastelli-lahdelma-and-mahlamaki {in English}.

DOI: 10.32347/2076-815x.2023.84.193-205
УДК 656.13

к.т.н. **Куцина І.А.,**
i.kutsina@gmail.com , orcid.org/0000-0002-1069-1680,
Гренцер В.А.,
grencervictor@gmail.com , orcid.org/0009-0000-9424-146X
Ужгородський національний університет

ОЦІНКА ЯКОСТІ ПІШОХІДНИХ ПРОСТОРІВ (НА ПРИКЛАДІ СКВЕРУ ШТЕФАНИКА І МАСАРИКА В М. УЖГОРОДІ)

Запропоновано систему покращення стану пішохідних просторів скверу на основі системи оцінки якості пішохідних просторів, організації транзитного пішохідного руху, а також здійснено розподіл на зони пасивного і активного відпочинку, враховуючи історично-архітектурні особливості, проаналізовано передумови формування і впровадження концепції оцінки якості пішохідних просторів. Перетинаючи транспортний міст (ім Т.Г. Масарика), збоку проспекту Свободи, у напрямку пл. Дружби Народів розміщено сквер імені Масарика, названого на честь першого Президента Чехословаччини (1918—1935).

У сквері можна провести вільний час читаючи книжку, спостерігаючи за життям міста, а після реконструкції діти матимуть змогу весело провести час на ігровому майданчику, а люди похилого віку пограти в шахи. Відтак ще було заплановано посадити квіти, облаштувати освітлення, замінити лавиці з урнами. З скверу розпочинається екскурсійний маршрут "Ужгород у Чехословацький період", про це буде вказано в нових інформаційних табло при вході в сквер.

Реконструкція і благоустрій скверів Масарика і Штефаника є якісною мірою, що покращить архітектурний простір Галагова і дозволить містянам проводити дозвілля і відпочинок в межах історичного центру.

Реконструкція цих скверів також враховує історично-архітектурні особливості місцевості. Вона зберігає архітектурну спадщину та створює гармонійне поєднання між сучасністю і минулим. Історичні деталі, архітектурні зразки та мистецька спадщина вплітаються в новий дизайн пішохідних просторів, надаючи їм особливого характеру та унікальності.

Завдяки цим зусиллям сквери імені Масарика і Штефаника стають не лише місцями для відпочинку, але й частинами історичного та культурного спадку міста. Ця реконструкція буде сприяти не лише поліпшенню якості життя місцевого населення, але й приверне увагу гостей міста до його багатошарової спадщини та архітектурної краси.

Ключові слова: пішохідні простори; оцінка якості пішохідних просторів; архітектурний простір; реконструкція скверу; пішохід; організація пішохідного руху; малі архітектурні форми.

Метою публікації є розглянути принципи, інструменти та головні елементи оцінки пішохідних просторів інтегрованим методом об'ємно-просторового планування міського простору, включаючи відповідні показники.

Основна частина. Інтеграція існуючих підходів та методів оцінки пішохідних просторів дозволяє поєднати діючі принципи та методики, що дозволить у короткі терміни сформулювати той комфортний простір, який необхідний «сучасному» пішоходу. Пішохідні доріжки у складі об’єктів рекреації з рекреаційним навантаженням більше ніж 100 чол/га треба обладнувати майданчиками для відпочинку, в тому числі з урахуванням потреб маломобільних груп населення, розміщуючи їх не рідше ніж через кожні 100 м. На майданчиках відпочинку встановлюють лави і урни, пофарбовані в яскраві, контрастні кольори. Майданчик має прилягати до пішохідної доріжки, мати довжину не менше ніж 1,2 м, відстань від зовнішнього краю сидіння лави та розташування урни до пішохідного шляху має бути не менше ніж 0,6 м. Довжину майданчика треба розраховувати на розміщення, як мінімум, однієї лави, двох урн, а також – місця для інвалідної коляски (вільний простір шириною не менше ніж 0,85 м поруч із лавою). На пішохідних доріжках не повинно бути сходів, бордюрів. Поздовжній похил пішохідних доріжок не може перевищувати 1:12. [5]

Основою для визначення якості пішохідних просторів скверу стали техніко-економічні показники та проведене анкетування мешканців міста. Крім того було проведено облік пішоходів в годину «пік» на головних алеях при вході до скверу. Дані наведені в таблиці 1,2.

Таблиця 1.

Техніко-економічні показники скверу Масарика і Штефаника в м. Ужгороді

№	Назва показника	Одиниця вимір.	Кількість	
1	Загальна площа ділянки	га	0.4	
2	Площа озеленення	га	0.25	
3	Площа мощення	га	0.12	
4	Ареол архітектурної спадщини	га	0.03	
5	Кількість входів	шт.	7	
6	Кількість дитячих майданчиків	шт.	1	



Рис. 1. Топографічна зйомка території скверу Масарика і Штефаника в м. Ужгороді

Кожен з етапів, запропонованих в методі оцінки якості пішохідних просторів, має ряд характеристик, які мають ідентифікувати відповідну міську територію та знайти її головні потреби та елементи проєктування для створення якісного та комфортного пішохідного простору. Детально усі етапи були розглянуті у статті «Оцінка якості пішохідних просторів» [2].

Таблиця 2.

Обліковість пішоходів скверу Масарика і Штефаника в м. Ужгороді

№	**Назва показника**	**Одиниця вимір.**	**Кількість**
1	Набережна Незалежності	люд./день	500
2	Вул. Гойди(наб.Незалежності)	люд./день	400
3	Вул. Гойди	люд./день	420
4	Вул. Гойди	люд./день	410
5	Вул. Гойди	люд./день	390
6	Вул. Боженка	люд./день	720
7	Транспортний міст	люд./день	700

В статті зосереджена увага на планувальній характеристики пішохідних просторів за 4 категоріями вуличного простору та елементах проєктування, що і визначають формуючі аспекти інтегрованого методу наведені в табл. 3.

Таблиця 3.

Оцінка якості пішохідних просторів

Найменування	1 категорія	2 категорія	3 категорія	4 категорія
Дорожньо-планувальні				
Показник ширини тротуару	>20 м	5-15 м	1,50 м	<0,75 м
Показник щільності $K_{щ}= N_{піш}/S_{заг}$ (піш/м^2)	<0,28	0,28-1,0	1,00- 1,85	>1,86
Коефіцієнт схрещування потоків $K_{сх}= N_{піш}/ N_{заг\ потоку}$	2-2,5	1,5-1,9	1,0-1,5	0,5-0,9
Інженерно-експлуатаційні				
Тип покриття	Художня бруківка	Асфальто-бетоний	Цементно-бетонний	Щебеневий, гравійний
Коефіцієнт забезпечення дощовою каналізацією $K_{щ}= N_{кол}/S_{заг}$	0,8-1	0,5-0,7	0,2-0,4	<0,2
Ергономічні показники				
Показник доступності	10-15 хв	15-20 хв	20-30 хв	30-40 хв
Показник складності маршруту $K_{м}= N_{перешкод}/ S_{заг}$	0,01-0,05	0,06-0,10	0,11-0,5	0,6-1,0
Екологічні показники				
Показник рівня шуму	<40 дБ	40-59 дБ	60-79 дБ	80-100 дБ
Показник токсичних компонентів відпр. газів% CO C_nH_m	 0,30-2,5% 0,03-0,12	 2,6-4,99% 0,12-0,20	 5,00-8,00% 0,20-0,40	 8,00-12% 0,40-0,45
Показники безпеки				
Коефіцієнт аварійності $K_{ав}= N_{ав.діл}/N_{заг}$	0,01	0,02-0,04	0,05-0,1	0,1-0,5
Естетичні (архітектурні) показники				
Коефіцієнт озеленення $K_{озел}=S_{озел}/S_{заг}$	>2,0	1,5-2,0	1,1-1,5	0,5-1
Коефіцієнт освітлення $K_{осв}= S_{осв}/S_{заг}$	1	0,85	0,5	<0,4
Коефіцієнт забезпечення МАФ $K_{маф}= N_{МАФ}/S_{заг}$	0,8-1,0	0,5-0,7	0,3-0,4	<0,2
Інформаційні показники				
Дорожні знаки	1	0,7-0,9	0,3-0,6	<0,2
Коефіцієнт дорожньої розмітки $K_{м}= N_{мар}/ S_{заг}$	0,8-1	0,5-0,7	0,2-0,4	0,05-0,1

Визначено систему оцінки реконстукції скверу, як унікальної комбінації факторів, що впливають на організацію пішохідного та рекреаційного руху та перебувають у постійному взаємозв'язку.

Розроблено основні показники, які здійснюють найбільший вплив на пішохідні простори: дорожньо-планувальні, інженерно-експлуатаційні, ергономічні, екологічні, показники безпеки, архітектурні, естетичні та інформаційні показники.

Таблиця 4.

Оцінка якості пішохідних просторів скверу Масарика і Штефаника

Типи показиків	**1(відмінно)**	**2(добре)**	**3(задов)**	**4(незадов)**
Дорожньо-планувальні показники				
Інженерно-експлуатаційний показники				
Ергономічний показники				
Екологічні показники				
Показники безпеки				
Естетичні (архітектурні) показники				
Інформаційні показники				

Етапи підвищення архітектурних (естетичних) показників скверів Штефаника і Масарика:

1. *Етап – очищення пам'ятників та художнє шліфування бюстів*



Рис. 2. Існуючий стан меморіалу Масарика і Штефаника в м. Ужгороді

2. Етап - заміна покриття пішохідних доріжок:

Влаштування кам’яної бруківки. Необхідно видалити на глибину близько 30-50 см верхній шар ґрунту. У готовий котлован насипають щебінь або пісок товщиною до 20 см, заливається водою і трамбується. Можна ущільнювати кожні 5 см прошарку (без використання води). Дренування проходить між бруківкою, потім засипається шар піску. Крізь щебінь волога піде в ґрунт. Така система забезпечить швидкий водовідвід. Укладання клінкерної плити буде відбуватися таким чином:

- прокладання та утрамбовка щебеню;
- монтаж бруківки на подушку;
- просівання швів піском;
- пресування віброплитою.

Щоб майбутній тротуар не роз'їхався, обов'язково облаштовується бордюр. Для монтажу прокопують поздовжні невеликі канави і зміцнюють їх дно щебенем (порожнечі в ньому прокидаються піском). Потім за рівнем ставиться бордюр, що закріплюється цементно-піщаним розчином. Необхідно, щоб після закінчення процесу висота елементів була на одному рівні або трохи нижче верхнього краю клінкерної бруківки, - це важливо для ефективного водостоку. Також по внутрішній стороні бордюру монтують стічний жолоб (ухил доріжки проводиться в його сторону). Піщана подушка забезпечить якісний дренаж; елементи рухливі по відношенню один до одного, внаслідок чого вони не розтріскаються.



Рис. 3. Візуалізація дорожнього покриття Масарика і Штефаника в м. Ужгороді



Рис. 4. Існуючий стан та схема заміни дорожнього покриття скверу Масарика і Штефаника в м. Ужгороді

3. Етап -заміна малих архітектурних форм:

- Заміна лавиць і сміттєвих урн.
- Велосипедні парковки та зони паркування візочків для маломобільних груп населення.
- Розробка мережі вказівників і інформаційних табло.

Таблиця 5.

Специфікація малих архітектурних форм скверу Масарика і Штефаника

№	Назва+Арт.	Фото	Кіл. (шт.)	Примітка
1	Лавиця пряма		7	Довжина – 2000 мм Ширина – 785 мм Висота – 815 мм
2	Лавиця кільцева		2	Габарити 1 000×1 000
3	Сміттєва урна Комплект до лавиць		12	Висота -960 мм Ширина 380 мм
4	Інформаційні вказівники		2	Висота -2 400 мм Ширина – 900 мм

4. *Етап – влаштування дитячих розважальних зон:*

- Дитяча атракція для активного відпочинку. Передбачає собою гірку та качелі в виді дерев'яного домику.
- Влаштування гумового покриття.



5. *Етап- влаштування освітлення транзитних пішохідних алей:*

- Підсвітка зони історичного меморіалу.
- Підсвітка транзитних пішохідних зон.
- Упорядкування технічного стану мережі ліхтарів.

6. *Етап - влаштування зон дозвілля для людей похилого віку:*

- шахові столи.
- влаштування зон пасивного відпочинку в транзитній пішохідній зоні.

7. *Етап – влаштування сортувальних боксів для сміття*:

- Сортування органіки, паперу, скла та пластику.
- Контейнерний майданчик для сміття.



Рис. 5. Існуючий стан та візуалізація зони активного відпочинку скверу Масарика і Штефаника в м. Ужгороді

Отже якість пішохідних просторів залежить від комплексних дорожньо-планувальних, інженерно-експлуатаційних, ергономічних, екологічних, показників безпеки, архітектурних, естетичних та інформаційних показників. Дана реконструкція скверу охопила весь спект змін у 7 етапів, які будуть впроваджуватися напротязі року.

Список використаних джерел

1. Альбом дослідження доступності міських просторів , Big city lab ,
2. Посилання на джерело: doslidzhennya-dostupnosti-miskyh-prostoriv.pdf (mtu.gov.ua)
3. Куцина І.А., «Принципи і методи формування пішохідних просторів малих і середніх міст» , Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук, Київ, КНУБА, 2018.- 25 с.
4. Л.А. Назаренко К.І. Іоффе, навчальний посібник «Штучне зовнішнє освітлення», Київ, 2017 – 320 с.

5. Кушніренко 0., Петренко-Лисак А., Шутюк О. Як досліджувати публічні простори в Україні: напрями і методи. Практичний посібник- К.: ВАДЕКС, 2020.

6. БЛАГОУСТРІЙ ТЕРИТОРІЙ ДБН Б.2.2-5:2011. Київ Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України 2012. http://dreamdim.ua/wp-content/uploads/2019/01/DBN-B225-2011.pdf

7. Білошицька Н.І., Татарченко Г.О., Білошицький М.В. Садово-паркове та ландшафтне будівництво від А до Я: навч. посіб. / Східноукр. нац. ун-т ім. В. Даля; – Сєвєродонецьк: Вид-во СНУ ім. В. Даля, 2019. - 285 с.

8. РЕКОНСТРУКЦІЯ ТА БЛАГОУСТРІЙ ЗЕЛЕНИХ ЗОН. Посібник «Реконструкція та благоустрій зелених зон: з чого почати та як успішно втілити проєкт» розроблено в рамках Програми USAID «Децентралізація приносить кращі результати та ефективність» (Програма USAID DOBRE). https://decentralization.gov.ua/uploads/library/file/749/DOBRE_2021_Handbook_on_green_zones_final_for_web_small.pdf

PhD **Kutsyna Iryna, Grencer Victor,**
Uzhhorod National University

ASSESSMENT OF THE QUALITY OF PEDESTRIAN SPACES (ON THE EXAMPLE OF MASARYK AND SHTEFANYK PARK IN UZHHOROD)

A system for improving the condition of pedestrian spaces in the square based on the system of assessing the quality of pedestrian spaces, organization of transit pedestrian traffic, as well as division into zones of passive and active recreation, taking into account historical and architectural features, analyzed the prerequisites for the formation and implementation of the concept of assessing the quality of pedestrian spaces. Crossing the transport bridge (named after T.G. Masaryk), on the side of Svobody Avenue, in the direction of Druzhby Narodiv Square, there is a square named after Masaryk, named after the first President of Czechoslovakia (1918-1935).

In the park you can spend your free time reading a book and watching the life of the city, and after the reconstruction, children will be able to have fun on the playground and the elderly will be able to play chess. It was also planned to plant flowers, arrange lighting, and replace benches with urns. The excursion route "Uzhhorod in the Czechoslovak period" starts from the park, and this will be indicated on new information boards at the entrance to the park.

The reconstruction and improvement of Masaryk and Stefanyk squares is a qualitative measure that will improve the architectural space of Halahov and allow citizens to spend leisure and recreation within the historic center.

The reconstruction of these squares also takes into account the historical and architectural features of the area. It preserves the architectural heritage and creates a harmonious combination between the present and the past. Historical details, architectural samples, and artistic heritage are woven into the new design of the pedestrian spaces, giving them a special character and uniqueness.

Thanks to these efforts, Masaryk and Stefanyk squares are becoming not only places for recreation, but also parts of the city's historical and cultural heritage. This reconstruction will not only improve the quality of life of the local population, but will also draw the attention of visitors to the city's multilayered heritage and architectural beauty.

The purpose of the publication is to consider the principles, tools and main elements of pedestrian space assessment by the integrated method of volumetric-spatial planning of urban space, including relevant indicators.

The main part. Integration of existing approaches and methods for assessing pedestrian spaces allows to combine existing principles and methods, which will allow to formulate in a short time the comfortable space that is necessary for a "modern" pedestrian. Pedestrian paths as part of recreational facilities with a recreational load of more than 100 people/ha should be equipped with recreation areas, including taking into account the needs of people with limited mobility, placing them at least every 100 meters. Benches and trash cans painted in bright, contrasting colors are installed at recreation areas. The platform should be adjacent to the pedestrian path, have a length of at least 1.2 m, and the distance from the outer edge of the bench seat and the location of the urn to the pedestrian path should be at least 0.6 m. The length of the platform should be calculated to accommodate at least one bench, two bins, and a place for a wheelchair (a free space at least 0.85 m wide next to the bench). There should be no stairs or curbs on pedestrian paths. The longitudinal slope of the pedestrian paths may not exceed 1:12.

The basis for determining the quality of the park's pedestrian spaces were technical and economic indicators and a survey of city residents. In addition, the number of pedestrian movements during the rush hour on the main alleys at the entrance to the park was recorded.

Keywords: pedestrian spaces; assessment of the quality of pedestrian spaces; architectural space; reconstruction of the square; pedestrian; organization of pedestrian traffic; small architectural forms.

REFERENCES

1. Albom doslidzhennia dostupnosti miskykh prostoriv, Big city lab, Posylannia na dzherelo: doslidzhennya-dostupnosti-miskyh-prostoriv.pdf (mtu.gov.ua). {in Ukrainian}

2. Avtoreferat «Pryntsypy i metody formuvannia pishokhidnykh prostoriv malykh i serednikh mist» , Kutsyna I.A. , 2018. {in Ukrainian}

3. Navchalnyi posibnyk «Shtuchne zovnishnie osvitlennia», L. A. Nazarenko K. I. Ioffe , 2017 . (kname.edu.ua) {in Ukrainian}

4. Iak doslidzhuvaty publichni prostory v Ukraini: napriamy i metody. Praktychnyi posibnyk / Kushnirenko 0., Petrenko-Lysak A., Shutiuk O. - K.: VADEKS, 2020/ {in Ukrainian}

5. BLAHOUSTRII TERYTORII DBN B.2.2-5:2011. Kyiv Ministerstvo rehionalnoho rozvytku, budivnytstva ta zhytlovo-komunalnoho hospodarstva Ukrainy 2012. {in Ukrainian}

6. Sadovo-parkove ta landshaftne budivnytstvo vid A do Ya: navch. posib. / Skhidnoukr. nats. un-t im. V. Dalia; Uklad. Nataliia Ivanivna Biloshytska, Halyna Olehivna Tatarchenko, Mykola Volodymyrovych Biloshytskyi. – Sievierodonetsk: Vyd-vo SNU im. V. Dalia, 2019. {in Ukrainian}

7. REKONSTRUKTSIIA TA BLAHOUSTRII ZELENYKh ZON. Posibnyk «Rekonstruktsiia ta blahoustrii zelenykh zon: z choho pochaty ta yak uspishno vtilyty proiekt» rozrobleno v ramkakh Prohramy USAID «Detsentralizatsiia prynosyt krashchi rezultaty ta efektyvnist» (Prohrama USAID DOBRE). {in Ukrainian}

DOI: 10.32347/2076-815x.2023.84.206-218
УДК 528.4
к.т.н., доцент **Лазоренко Н.Ю.**,
lazorenko.niu@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0002-1572-4947,
Кінь Д.О., kin.do@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0002-0185-2534,
Шудра Н.С., Shudra_n@ukr.net, ORCID: 0000-0001-5416-7680,
Некрасова О.О., nekrasova_oo@knuba.edu.ua, ORCID: 0009-0004-3644-5826,
Київський національний університет будівництва та архітектури

ПЕРЕДУМОВИ СТВОРЕННЯ НАБОРУ ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАНИХ ДЕРЖАВНОГО КАДАСТРУ ПРИРОДНИХ ТЕРИТОРІЙ КУРОРТІВ

Проаналізовано основні проблемні питання сучасного стану геопросторових даних Державного кадастру природних територій курортів, визначено вимоги до даних та метаданих цього кадастру з урахуванням чинного законодавства у сфері національної інфраструктури геопросторових даних (далі – НІГД). Авторами сформовано та запропоновано рішення щодо створення набору геопросторових даних Державного кадастру природних територій курортів, а також методику формування цього набору в частині меж територій курортів державного значення, їх округів, зон санітарної (гірничо-санітарної) охорони, враховуючи чинну містобудівну і землевпорядну документації за наявності. Результати дослідження дозволять забезпечити вихідними даними розробників планувальної документації та забезпечити дотримання землекористувачами обмежень у використанні природних ресурсів у межах округів курортів. Також було встановлено потребу у геопросторових даних про артезіанські свердловини, які розташовані на території курортів, з метою відновлення меж першої зони санітарної (гірничо-санітарної) охорони. Опрацювання вихідних даних дослідження було здійснено у геоінформаційному середовищі QGIS, а також у програмному середовищі Digitals.

Ключові слова: природні території курортів; курорт; база геопросторових даних; геоінформаційна система; кадастр; зона санітарної охорони, проект землеустрою.

Постановка проблеми. Відповідно до статті 1 Закону України «Про курорти»: «*курорт – це освоєна природна територія на землях оздоровчого призначення, що має природні лікувальні ресурси, необхідні для їх експлуатації будівлі та споруди з об'єктами інфраструктури, використовується з метою лікування, медичної реабілітації, профілактики захворювань та для рекреації і підлягає особливій охороні*» [1]. А стаття 36

зазначеного Закону дає визначення Державному кадастру природних територій курортів України, як *системі відомостей про правовий статус, належність, режим, географічне положення, площу, запаси природних лікувальних ресурсів, якісні характеристики цих територій, їх лікувальну, профілактичну, реабілітаційну, природоохоронну, наукову, рекреаційну та іншу цінність* [1].

З прийняттям Закону України «Про національну інфраструктуру геопросторових даних» було внесено зміни у деякі нормативно-правові акти щодо функціонування державних кадастрів, тому статтю 36 Закону України «Про курорти» було доповнено: «*Державний кадастр природних територій курортів України включає геопросторові дані, метадані та сервіси, оприлюднення, інша діяльність з якими та доступ до яких здійснюються у мережі Інтернет згідно із Законом України «Про національну інфраструктуру геопросторових даних»*» [1].

Держателем державного кадастру природних територій курортів України визначено Державне агентство розвитку туризму України Міністерства розвитку громад, територій та інфраструктури України (далі – ДАРТ). Станом на вересень 2023 року в Україні діє 38 курортів державного значення (рис. 1).

На сьогодні природні території курортів фактично не сформовані, а їх межі існують виключно в паперовій формі у нормативних актах про їх створення, тому держава не володіє актуальною та достовірною інформацією про поточний стан використання територій курортів, запасів лікувальних ресурсів на них і про дотримання та порушення режимів у зонах санітарної охорони (рис. 2).

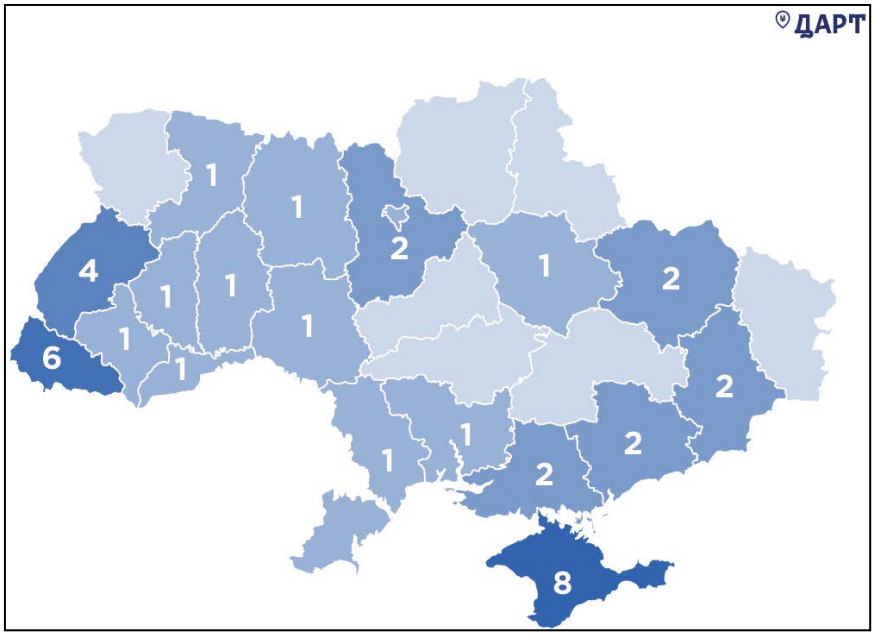


Рис.1. Картограма кількості курортів державного значення у розрізі областей України та АРК Крим за офіційними даними ДАРТ



Рис. 2. Схема зон санітарної охорони курорту Моршин
(зображення надане Моршинської міською радою)

Державний кадастр природних територій курортів України є одним із джерел створення наборів геопросторових даних «Територіальні зони, зони регулювання, обмеження у використанні земель та облікові одиниці» та «Мінеральні ресурси» відповідно до Додатку 2 постанови Кабінету Міністрів України №532 від 26.05.2021 р [4]. Відомості Державного кадастру природних територій курортів України є джерелом даних для розділу «Природоохоронні та ландшафтно-рекреаційні території» комплексного плану просторового розвитку території територіальної громади відповідно до постанови Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку розроблення, оновлення, внесення змін та затвердження містобудівної документації» №926 від 01.09.2021 р.

Відсутній оновлений Порядок створення і ведення Державного кадастру природних територій курортів, оскільки постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку створення і ведення Державного кадастру природних територій курортів» № 562 від 23.05.2001 р. втратила чинність. Відсутні методичні рекомендації щодо відновлення меж природних територій курортів на основі базових геопросторових даних. Наведені проблемні питання ускладнюють процеси контролю і охорони земель у зонах санітарної (гірничо-санітарної) охорони органами влади, обміну даними між державними

інформаційними системами, забезпечення вихідними даними під час розроблення планувальної документації на територію курорту.

Аналіз досліджень та публікацій по темі дослідження. У працях авторів [5-8] проаналізовано нормативно-правове регулювання курортної діяльності, її організації та управління ресурсами, які розташовані на територіях курортів, визначено класифікацію курортів державного та місцевого значення. Також зосереджено увагу на дотриманні обмежень у діяльності з природними ресурсами у зонах суворого режиму, обмежень та спостережень, межі яких встановлюються відповідним проектом землеустрою. У роботі [9] наведено результати дослідження вікової та структури порід лісових насаджень у межах округів санітарної охорони гірських та передгірських курортів на прикладі Львівської області (Трускавець, Моршин, Східниця, Сколе, Славське). Автор наголошує на потребі у створені нових курортів та їх зон санітарної охорони для деяких населених пунктів у Львівській області, враховуючи території лісових масивів, які виконують захисну та рекреаційну функції.

Автори дослідження [10] проаналізували два різних підходи до побудови планувальних моделей санітарно-захисних зон навколо режимоутворюючих об’єктів, а саме з їх накладанням та без нього. Зони санітарної охорони встановлюють суворі обмеження також навколо режимоутворюючого об’єкта з метою повного виключення ймовірності забруднення джерел водопостачання або території курорту. Спільною рисою цих обмежень є їх геоінформаційна модель, яка будується за допомогою буферного аналізу, під час виконання якого необхідно враховувати якість вихідних даних, наприклад, точність, детальність, актуальність тощо. Для підвищення інтелектуального рівня геопросторових даних та ефективного виконання геопросторового аналізу, у тому числі, буферного, було застосовано інфраструктурний підхід [11-13].

Державний кадастр природних територій курортів як державна інформаційна система за інфраструктурним підходом повинна передбачати обов’язкове розроблення концептуальної, логічної та фізичної моделі бази геопросторових даних не залежно від програмного середовища; специфікації набору геопросторових даних цього кадастру, а також метаданих зазначеного набору [14-18]. Слід зазначити, що визначення властивостей об’єктів цього державного кадастру (координати, довжини, площі тощо) повинно виконуватись на референц-еліпсоїді [19]. У роботах [20-21] проаналізовано інформаційно-технологічний рівень державних кадастрів та офіційних геоінформаційних ресурсів на предмет отримання інформації з цих державних інформаційних систем користувачами і оцінювання якості оприлюднених геопросторових даних. Отже, Державний кадастр природних територій курортів законодавчо визначений, проте потребує оновлення порядку його

ведення. Також з урахуванням інфраструктурної парадигми цей державний кадастр повинен функціонувати з дотриманням вимог [22] та передбачати використання технології моделювання геопросторових даних про природні території курортів, яка описана у роботі [23].

Метою роботи є формування методики створення набору геопросторових даних меж територій курортів Державного кадастру природних територій курортів з урахуванням вимог чинного законодавства в сфері національної інфраструктури геопросторових даних. По-перше, геопросторові дані про території курортів є одними із складових містобудівної документації на місцевому рівні, зокрема: генерального плану населеного пункту та комплексного плану розвитку територій територіальних громад. Відповідно до постанови Кабінету Міністрів України «Про визначення формату електронних документів комплексного плану просторового розвитку території територіальної громади, генерального плану населеного пункту, детального плану території» від 9 червня 2021 р. № 632 така містобудівна документація повинна розроблятися у формі електронного документа, включаючи бази геоданих, що передаються у форматі File Geodatabase (GDB) або JavaScript Object Notation (GeoJSON) та у яких міститься повний набір геопросторових даних та метаданих документації (База геоданих містобудівної документації на місцевому рівні) згідно із структурою, що визначається Міністерством розвитку громад та територій. Тобто геопросторові дані про території курортів повинні бути у векторних формах даних, що зменшить час опрацювання вихідних даних для розроблення містобудівної документації. По-друге, з метою оперативного обміну даними та прийняття управлінських рішень органами влади на основі інтеграції різнорідних геопросторових даних, державні інформаційні системи повинні задовольняти вимоги чинного законодавства у сфері НІГД, що передбачає створення та ведення бази геопросторових даних.

Виклад основного змісту дослідження. Запропонована методика формування набору геопросторових даних меж територій курортів складається з таких етапів:

1) Збір вихідних даних:

– Закони України про оголошення природних територій курортів державного значення, Постанови Ради Міністрів УРСР, Постанови Кабінету Міністрів України про межі округів і зон санітарної охорони курортів;

– перелік курортів державного значення;

– перелік свердловин, які розташовані на території курорту та зазначені у нормативно-правових актах;

– чинна містобудівна документація на місцевому рівні (генеральні плани) і землевпорядна документація за наявності;

2) Опрацювання вихідних даних:

– опрацювання бусольних ходів, дані про які зазначені у нормативно-правових актах;

– відновлення меж курортів на основі геопросторових даних Основної державної топографічної карти масштабу 1:50 000 та джерел відкритих даних;

– векторизація меж зон санітарної охорони з чинної містобудівної документації на місцевому рівні;

– верифікація даних про свердловини, які зазначені у нормативно-правових актах, за допомогою відомостей Державного реєстру артезіанських свердловин.

3) Розроблення бази геопросторових даних набору геопросторових даних Державного кадастру природних територій курортів України та її наповнення.

4) Формування метаданих набору геопросторових даних Державного кадастру природних територій курортів України.

5) Розроблення специфікації набору геопросторових даних Державного кадастру природних територій курортів України.

Опрацьовуючи нормативні акти щодо встановлення меж округів курортів, було виявлено посилання на свердловини, які розташовані на територіях курортів, для визначення меж першої зони санітарної (гірничо-санітарної) охорони. (табл. 1).

Формування меж цієї першої зони потребує взаємодії з інформаційною системою про артезіанські свердловини, держателем якої є Державна служба геології та надр України, а адміністратор – ДНВП «Геоінформ».

Таблиця 1

Перелік державних інформаційних систем, між яким необхідно налаштувати інформаційну взаємодію

№	Сутність	Держатель	Державна інформаційна система	Мета обміну даними
1	Курорти	ДАРТ	Державний кадастр природних територій курортів України	Надання відомостей про курорти: правовий статус, належність, режим, географічне положення, площу, запаси природних лікувальних ресурсів, якісні характеристики цих територій, їх лікувальну, профілактичну, реабілітаційну, природо-охоронну, наукову, рекреаційну та іншу цінність

Продовження таблиці 1.

№	Сутність	Держатель	Державна інформаційна система	Мета обміну даними
2	Базові геопросторові дані	Держгеокадастр	Національний геопортал НІГД, ГІС Держкарт-геофонд	Уточнення та відновлення меж природних територій курортів та їх зон санітарної охорони. Моніторинг місцевості щодо використання земель курортів, особливо в межах зон санітарної охорони
3	Зони санітарної охорони	Держгеокадастр	Державний земельний кадастр	Визначення обмежень щодо використання земель та земельних ділянок (02.02; 02.02.1; 02.02.2; 02.02.3). Надання відомостей про проекти землеустрою щодо встановлення меж зон санітарної охорони курортів
4	Свердловини	Державна служба геології та надр України	Державний реєстр артезіанських свердловин	Надання відомостей про артезіанські свердловини для визначення меж 1-ої зони санітарної охорони

Округ, друга та третя зони санітарної (гірничо-санітарної) охорони курорту в цьому дослідженні створені на основі чинної містобудівної документації (генеральних планів населених пунктів) з використанням наборів геопросторових даних Основної державної топографічної карти масштабу 1: 50000, а також нормативно-правових актів Ради міністрів УРСР, Кабінету Міністрів України. Слід зазначити , що відомості про межі округів та зон санітарної (гірничо-санітарної) охорони, які наведені у нормативно-правових актах не співпадають із зонами, які містяться у чинній містобудівній документації.

Для набору геопросторових даних Державного кадастру природних територій курортів передбачено формування і оприлюднення метаданих на пілотній версії національного геопорталу НІГД з урахуванням технічних вимог до метаданих [22]. Опрацювання відомостей про межі зон санітарної (гірничо-санітарної) охорони здійснено у геоінформаційному середовищі QGIS, а також у Digitals з метою відтворення бусольних, замкнених теодолітних ходів, які описували межі округів, зон та їх ділянок (рис. 3).

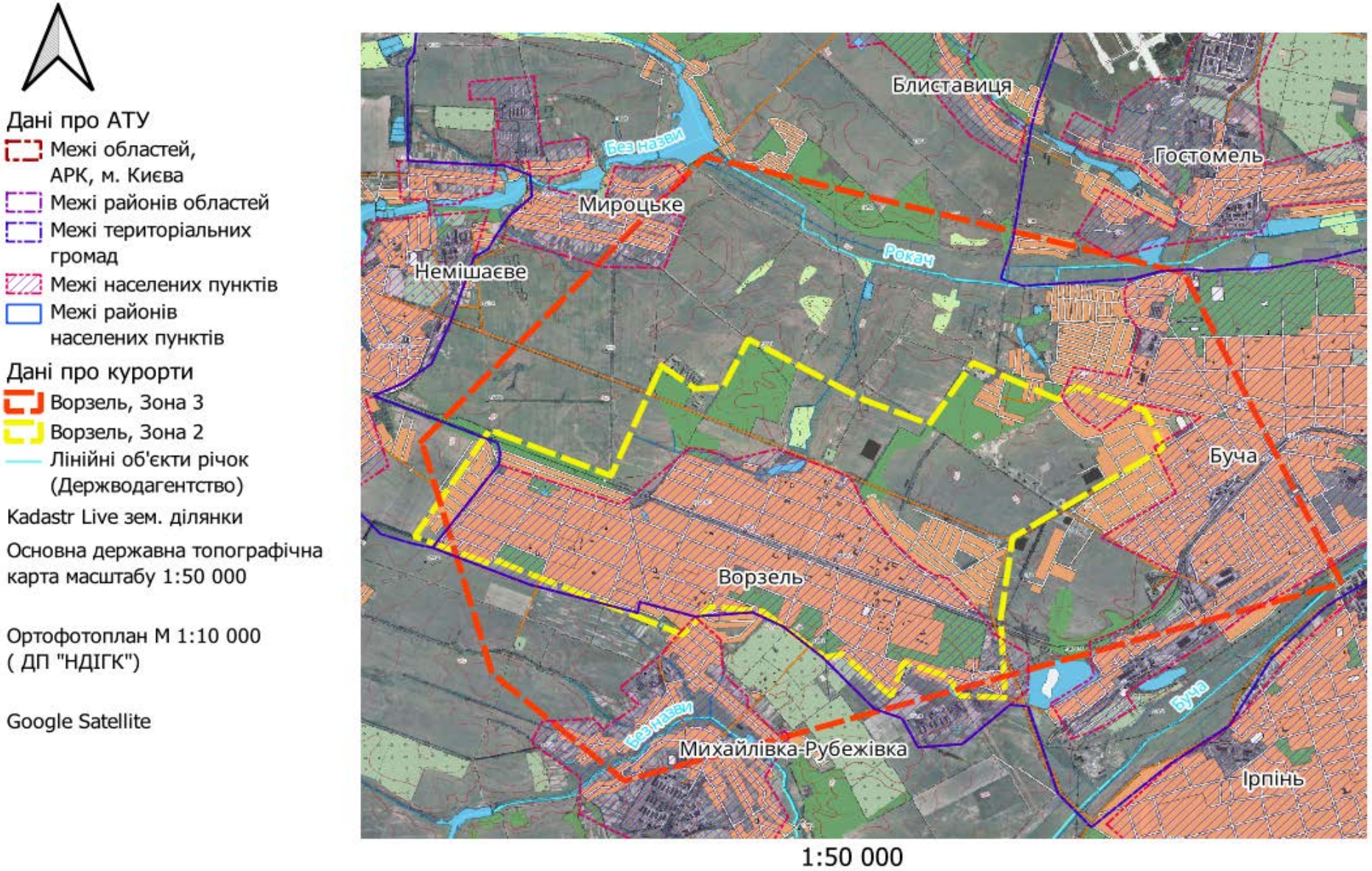


Рис. 3. Тематична карта території курорту державного значення Ворзель у Київській області.

Висновки. 1. З урахуванням чинного законодавства у сфері НІГД було сформовано методику формування набору геопросторових даних меж територій курортів, яка буде складовою набору геопросторових даних Державного кадастру природних територій курортів. Цей набір також повинен містити специфікацію та метадані, які необхідно оприлюднити на пілотній версії національного геопорталу НІГД.

2. Реалізовуючи запропоновану методику дослідження, було виявлено ряд проблемних питань щодо меж округів і зон санітарної (гірничо-санітарної) охорони курортів, які треба вирішити у взаємодії з Державною службою України з питань геодезії, картографії та кадастру і з Державною службою геології та надр України. Слід зауважити, що кожен курорт має особливості розташування його території, що зумовлює вирішення локальних проблемних питань із залученням органів місцевого самоврядування.

Список джерел

1. Закон України Про курорти: від 05.10.2000 р. № 2026-III – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2026-14.

2. Закон України Про національну інфраструктуру геопросторових даних: прийнятий 13 квіт. 2020 року № 554-IX// Відомості Верховної Ради України. – 2020. – № 37. – Ст. 277. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/554-20#Text.

3. Закон України Про публічні електронні реєстри: Із змінами, внесеними згідно із Законом № 2130-IX від 15.03.2022. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1907-20#Text.

4. Про затвердження Порядку функціонування національної інфраструктури геопросторових даних: Постанова Кабінету Міністрів України від 26 трав. 2021 р. № 532. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/532-2021-п#Text.

5. Гуменюк В.В. Державне регулювання курортно-рекреаційної сфери: монографія. – Київ: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2016. – 372 с. DOI: 10.31617/m.knute.2016-924.

6. Влащенко Н.М. Управління курортами: навч. посібник. Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 226 с.

7. Малахова С.М., Черепок О.О., Волох Н.Г. Курортологія та курорти України: навч. посіб. для самостійної роботи студентів VI курсу медичних факультетів при підготовці до практичних занять з навчальної дисципліни «Медична реабілітація». – Запоріжжя: ЗДМУ, 2019. – 105 с.

8. Леонова С.В., Нікіпелова О.М. Аналіз зарубіжного законодавства у курортній сфері з метою опрацювання критеріїв природних територій курортів України. Вісник Одеського державного екологічного університету. 2011. Вип. 11. – С. 105-112. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vodeu_2011_11_15.

9. Дейнека А. Лісові насадження округ санітарної охорони гірських курортів Львівщини. Праці Наукового товариства ім. Шевченка. – Л., 2003. Т. XII: Екологічний збірник. Екологічні проблеми Карпатського регіону. – С. 335–342.

10. Petrakovska O., Trehub M., Yu. Ye. Trehub, Yu.O. Zabolotna. (2022) Planning models of sanitary protection zone around mode-forming objects. Mining of Mineral Deposits. 2022. Vol. 5. P. 122-111. DOI: https://doi.org/10.33271/nvngu/2022-5/122.

11. Лященко А.А. Методологічні основи та інформаційно-технологічні моделі інфраструктури геопросторових даних міських кадастрових систем [Текст]: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 05.24.04 / Анатолій Антонович Лященко. – К., 2004. – 36 с.

12. Карпінський Ю. О., Лященко А.А. Концептуальні засади створення національної інфраструктури геопросторових даних України. Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва: зб. наук. праць. – Львів: Нац. ун-т Львівська політехніка, 2005. Вип. 1. С. 295–301.

13. Карпінський Ю.О., Лященко А.А. Стратегія формування національної інфраструктури геопросторових даних в Україні. Серія: Геодезія, картографія, кадастр. К.: – НДІГК, 2006, 108 с.

14. Karpinskyi Yu., & Lazorenko-Hevel N. (2020). Topographic mapping in the National Spatial Data Infrastructure in Ukraine. E3S Web of Conferences. 171, 1-6. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202017102004.

15. Karpinskyi, Y., Lazorenko-Hevel, N. (2020). The system model of topographic mapping in the national spatial data infrastructure in Ukraine. Geodesy, Cartography and Aerial Photography, 92, 24–36. https://doi.org/10.23939/istcgcap2020.92.024.

16. Лященко А.А., Рунець Р.М. Онтологічний підхід до створення каталогу бази топографічних даних. Наук.-техн. Збірник. Вип. 54: Інженерна геодезія. 2008. С. 116 –123.

17. Карпінський Ю.О, Лященко А.А., Рунець Р.М. Уніфікація структури, правил кодування та цифрового опису векторних моделей у базах топографічних даних. Вісник геодезії та картографії. 2010. № 5. С. 35–41.

18. Karpinskyi Y., Lazorenko-Hevel N., Kin D. (2020). INSPIREID implementation in the topographic database of the main state topographic map of Ukraine. Веб ISTCGCAP, 91, 20–27. https://doi.org/10.23939/istcgcap2020.91.020.

19. Kin, D. & Karpinskyi, Y. (2020). Peculiarities of the method of calculation feature's geodetic area on the reference ellipsoid in GIS. International Conference of Young Professionals "GeoTerrace-2020", Vol. 2020, No. 1, 1–5. European Association of Geoscientists & Engineers. https://doi.org/10.3997/2214-4609.20205757

20. Боковикова Ю.В. Природні ресурси – ресурси розвитку територіальних громад. Актуальні проблеми державного управління. Листопад, 2017. Вип. 1(51). – С. 66-71. https://periodicals.karazin.ua/apdu/article/view/20120.

21. Kin, D. & Lazorenko-Hevel, N. (2021). The method for the quality evaluation of open geospatial data for creation and updating of datasets for National Spatial Data Infrastructure in Ukraine. Polish Cartographical Review,53(1) 13-20. DOI: https://doi.org/10.2478/pcr-2021-0002

22. Про затвердження технічних вимог до геопросторових даних, метаданих і геоінформаційних сервісів національної інфраструктури геопросторових даних: Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України від 10 листопада 2021 р. № 347. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0021-22#Text

23. Карпінський Ю.О. Основи створення інтероперабельних геопросторових даних. / Ю.О. Карпінський та ін. – Київ: КНУБА, 2023. – 302 с. Режим доступу: https://land.gov.ua/wp-content/uploads/2023/05/maket_r1-5_25_05_2023.pdf.

PhD, associate professor **Lazorenko Nadiia**,
Assistant **Kin Danylo**, Senior Lecturer **Shudra Nataliia**, **Nekrasova Olena,**
Kyiv National University of Construction and Architecture

THE PREREQUISITES FOR CREATING A GEOSPATIAL DATASET OF THE STATE CADASTRE OF NATURAL TERRITORIES OF RESORTS

This article analyzes the key issues of the current state of geospatial data in the State Cadastre of Natural Areas of Resort, establishes requirements for the data and

metadata of this cadastre, taking into account the current legislation in the field of National Spatial Data Infrastructure (hereinafter – NSDI). The authors have formulated and proposed some solutions for creating a set of geospatial data for the State Cadastre of Natural Areas of Resort, as well as a methodology for forming this dataset in terms of the boundaries of state-level resort areas, their districts, and sanitary (mining-sanitary) protection zones, considering existing urban planning and land management documentation. The research results will provide developers of planning documentation with baseline data and ensure compliance with restrictions on the use of natural resources within resort area districts. Additionally, the need for geospatial data on artesian wells located within resort territories has been identified with the aim of restoring the boundaries of the first sanitary (mining-sanitary) protection zone. The processing of the research's initial data was carried out in the geoinformation environment of QGIS software, as well as in Digitals software.

Key words: natural areas of resorts; resort; geospatial database; cadastre; sanitary protection zone; land management project

REFERENCES

1. Zakon Ukrainy Pro kurorty: vid 05.10.2000 r. № 2026-III – Retrieved from https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2026-14. {in Ukrainian}

2. Zakon Ukrainy Pro natsionalnu infrastrukturu heoprostorovykh danykh: pryiniatyi 13 kvit. 2020 roku № 554-IX// Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy. – 2020. – № 37. – Art. 277. – Retrieved from https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/554-20#Text. {in Ukrainian}

3. Zakon Ukrainy Pro publichni elektronni reiestry: Iz zminamy, vnesenymy zghidno iz Zakonom № 2130-IKh vid 15.03.2022. – Retrieved from https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1907-20#Text. {in Ukrainian}

4. Pro zatverdzhennia Poriadku funktsionuvannia natsionalnoi infrastruktury heoprostorovykh danykh: Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 26 trav. 2021 r. № 532. – Retrieved from https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/532-2021-п#Text. {in Ukrainian}

5. Gumeniuk V. Derzhavne rehuliuvannia kurortno-rekreatsiinoi sfery [State regulation of resort and recreational sphere]: monograph. – Kyiv: State University of Trade and Economics, 2016. – 372 p. DOI: 10.31617/m.knute.2016-924. {in Ukrainian}

6. Vlashchenko N. Upravlinnia kurortamy [Management of resorts]: textbook. O.M.Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv – Kharkiv: O.M. Beketov NUUEKh , 2019. – 226 p. {in Ukrainian}

7. Malakhova S.M., Cherepok O.O., Volokh N.H. Kurortolohiia ta kurorty Ukrainy [Cultorology and Resorts of Ukraine]: textbook for independent work of

students of the VI year of medical faculties in preparation for practical classes in the discipline "Medical Rehabilitation".– Zaporizhzhia: ZSMPhU, 2019. – 105 p. {in Ukrainian}

8. Leonova S.V., Nikipelova O.M. The analysis of foreign law in a resort area with a view to elaboration of criteria for natural areas resorts of Ukraine. Bulletin of Odessa State Environmental University. 2011. Issue. 11. – p. 105-112. – Retrieved from http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vodeu_2011_11_15. {in Ukrainian}

9. Dejneka A. Forests around the sanitary protecting areas of mountain resorts in L'viv region. Pratsi Naukovoho tovarystva im. Shevchenka. – L., 2003. T. XII: Ekolohichnyi zbirnyk. Ekolohichni problemy Karpatskoho rehionu. – p. 335–342. {in Ukrainian}

10. Petrakovska O., Trehub M., Yu. Ye. Trehub, Yu.O. Zabolotna. (2022) Planning models of sanitary protection zone around mode-forming objects. Mining of Mineral Deposits. 2022. Vol. 5. P. 122-111. DOI: https://doi.org/10.33271/nvngu/2022-5/122. {in English}

11. Liashchenko A.A. (2004). Methodological bases and information-technological models of geospatial data infrastructure of urban cadastral systems [Text]: abstract. diss. ... Dr. of sciences: 05.24.04 / Anatolii Antonovych Liashchenko. – Kyiv, 2004. – 36 p. {in Ukrainian}

12. Karpinskyi Yu.O., Liashchenko A.A. Conceptual Principles of Creation of National Spatial Data Infrastructure of Ukraine. Modern achievements of geodesic science and industry: collection of scientific papers – L'viv: Lviv Polytechnic National University, 2005. Issue. 1. – p. 295–301. {in Ukrainian}

13. Karpinskyi Yu.O., Liashchenko A.A. Strategija formuvannja nacional'noi' infrastruktury geoprostorovyh danyh v Ukrai'ni [Strategy formulation of National Spatial Data Infrastructure in Ukraine]. Serija: Geodezija, kartografija, kadastr. Kyiv: NDIGK, 2006, 108 p. {in Ukrainian}

14. Karpinskyi Yu., & Lazorenko-Hevel N. (2020). Topographic mapping in the National Spatial Data Infrastructure in Ukraine. E3S Web of Conferences. 171, 1-6. DOI: https://doi.org/10.1051/e3sconf/202017102004. {in English}

15. Karpinskyi, Y., Lazorenko-Hevel, N. (2020). The system model of topographic mapping in the national spatial data infrastructure in Ukraine. Geodesy, Cartography and Aerial Photography, 92, 24–36. DOI: https://doi.org/10.23939/istcgcap2020.92.024. {in English}

16. Liashenko A.A., Runez R.M. Ontologiczny pidhit do stvorenja katalogu bazy topographichnyh dannih. [Ontologicalapproach tocreate a catalog of topographic database]. Kyiv: Ingenerna geodezia. . Issue: 54. 2008. – p. 116 –123. {in Ukrainian}

17. Karpinskyi Yu.O. Unifikatsiia struktury, pravyl koduvannia ta tsyfrovoho opysu vektornykh modelei v bazakh topohrafichnykh danykh [Unification of structure, encoding rules and digital description of vector models in topographic databases]/ Karpinskyi Yu.O., Liashchenko A.A., Runets R.M. // Visnyk heodezii ta kartohrafii. – 2010, № 5. – p. 35 – 41 {in Ukrainian}

18. Karpinskyi Y., Lazorenko-Hevel N., Kin D. (2020). INSPIREID implementation in the topographic database of the main state topographic map of Ukraine. Веб ISTCGCAP, 91, 20–27. DOI: https://doi.org/10.23939/istcgcap2020.91.020. {in English}

19. Kin, D. & Karpinskyi, Y. (2020). Peculiarities of the method of calculation feature's geodetic area on the reference ellipsoid in GIS. International Conference of Young Professionals "GeoTerrace-2020", Vol. 2020, No. 1, 1–5. European Association of Geoscientists & Engineers. DOI: https://doi.org/10.3997/2214-4609.20205757 {in English}

20. Bokovykova Yu.V. Natural resources are the resources of development of local communities. Pressing Problems of Public Administration. November, 2017. Issue: 1(51). – p. 66-71. Retrieved from https://periodicals.karazin.ua/apdu/article/view/20120 {in Ukrainian}

21. Kin, D. & Lazorenko-Hevel, N. (2021). The method for the quality evaluation of open geospatial data for creation and updating of datasets for National Spatial Data Infrastructure in Ukraine. Polish Cartographical Review,53(1) 13-20. DOI: https://doi.org/10.2478/pcr-2021-0002 {in English}

22. Pro zatverdzhennia tekhnichnykh vymoh do heoprostorovykh danykh, metadanykh i heoinformatsiinykh servisiv natsionalnoi infrastruktury heoprostorovykh danykh: Nakaz Ministerstva ahrarnoi polityky ta prodovolstva Ukrainy vid 10 lystopada 2021 r. № 347. – Retrieved from https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0021-22#Text. {in Ukrainian}

23. Karpinskyi Yu.O. Osnovy stvorennia interoperabelnykh heoprostorovykh danykh. [Basics of creating interoperable geospatial data] / Yu.O. Karpinskyi and others. – Kyiv: KNUCA, 2023. – 302 p. Retrieved from https://land.gov.ua/wp-content/uploads/2023/05/maket_r1-5_25_05_2023.pdf. {in Ukrainian}

DOI: 10.32347/2076-815x.2023.84.219-226
УДК 711.11

к.т.н., доцент **Лісниченко С.В.**,
dosssent@ukr.net, ORCID: 0000-0003-1054-1129,
Київський національний університет будівництва та архітектури

ЧИСЕЛЬНІ ЗНАЧЕННЯ БРАКУВАЛЬНИХ ТА ЕТАЛОННИХ ПОКАЗНИКІВ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЕРГОНОМІКИ ПРОСТОРУ ДОПОМІЖНИХ ПРИМІЩЕНЬ ЗАГАЛЬНОГО КОРИСТУВАННЯ БАГАТОКВАРТИРНОГО БУДИНКУ

На підставі аналізу нормативної документації, документальних даних та експертної оцінки, визначено чисельні значення і обґрунтування характеристик бракувальних, еталонних та базових показників простих властивостей ергономіки простору допоміжних приміщень загального користування багатоквартирного будинку.

Ключові слова: еталонні; бракувальні; базові значення; відсотковий; документальний; експертний методи визначення показників; допоміжні приміщення загального користування багатоквартирного будинку.

Постановка проблеми: відповідно до загального алгоритму першого теоретичного етапу, представленого на рис. 1 [1], розробленні основні принципи формулювання еталонних, базових і бракувальних значень показників властивостей містобудівної якості життя та їх категорій відповідно до вимог нормативної документації в галузі будівництва і результатів експертних оцінок [2], які в свою чергу надають можливість визначення чисельних значень і обґрунтування характеристик бракувальних, еталонних та базових показників простих властивостей житлового будинку, зокрема властивостей ергономіки простору допоміжних приміщень загального користування багатоквартирного будинку.

Аналіз останніх досліджень і публікацій: нормативною документацією в галузі будівництва передбачені наступні терміни та визначення позначених ними понять, стосовно допоміжних приміщень багатоквартирного будинку:

- допоміжні приміщення багатоквартирного житлового будинку - приміщення, призначені для забезпечення експлуатації будинку та побутового обслуговування його мешканців (колясочні, комори, сміттєзбірні камери, горища, підвали, шахти і машинні відділення ліфтів, вентиляційні камери та інші технічні приміщення) [5];
- допоміжні приміщення житлового будинку - приміщення, призначені для

забезпечення експлуатації будинку та побутового обслуговування мешканців будинку [6].

Законодавчою документацією передбачено наступне визначення стосовно допоміжних приміщень загального користування багатоквартирного будинку:

- спільне майно багатоквартирного будинку - приміщення загального користування (у тому числі допоміжні), несучі, огороджувальні та несуче-огороджувальні конструкції будинку, механічне, електричне, сантехнічне та інше обладнання всередині або за межами будинку, яке обслуговує більше одного житлового або нежитлового приміщення, а також будівлі і споруди, які призначені для задоволення потреб співвласників багатоквартирного будинку та розташовані на прибудинковій території, а також права на земельну ділянку, на якій розташовані багатоквартирний будинок і належні до нього будівлі та споруди і його прибудинкова територія [7].

Нормативною документацією [4] передбачені наступні терміни та визначення стосовно показників якості продукції в будівництві:

- базовий показник якості продукції - значення показника якості продукції, яке прийняте за основу при порівняльній оцінці її якості;
- відносне значення показника якості продукції - відношення значення показника якості продукції, що оцінюється, до відповідного базового показника;
- регламентоване значення показника якості продукції – значення показника якості продукції, що встановлене нормативною документацією;
- номінальне значення показника якості продукції - значення показника якості продукції, яке відповідає певним середнім або фіксованим умовам і приймається за початок відліку допусків;
- граничне значення показників якості продукції - максимально або мінімально допустиме значення показника якості продукції;
- оптимальне значення показника якості продукції - значення показника якості продукції, при якому досягається найбільше відношення ефекту до втрат;
- рівень якості продукції - відносна характеристика якості продукції, побудована на порівнянні значень показників якості оцінюваної продукції з базовими значеннями;
- технічний рівень продукції - відносна характеристика якості продукції, побудована на порівнянні значень показників, які характеризують технічну досконалість оцінюваної продукції, з базовими значеннями відповідних показників;
- оцінка технічного рівня продукції - сукупність операцій, в яку входить

вибір номенклатури показників, які характеризують технічну досконаліть оцінюваної продукції, визначення значень цих показників і зіставлення їх з базовими;

- брак - продукція, передача якої споживачу неприпустима через наявність дефектів.

Мета статті: визначення чисельних значень і обґрунтування характеристик бракувальних, еталонних та базових показників простих властивостей ергономіки простору допоміжних приміщень загального користування багатоквартирного будинку відповідно до вимог нормативної документації в галузі будівництва і результатів експертних оцінок.

Методи дослідження базуються на використанні системного аналізу, загальнонаукового емпіричного (спостереження, опис) та теоретичного методів (аналіз, синтез), а також математичних моделей теорії кваліметрії.

Основний зміст дослідження: категорії та методи визначення бракувальних, базових та еталонних показників житлового будинку згідно змісту відповідних властивостей діляться на [2]:

- без фізичних одиниць виміру та регламентації нормативною документацією;
- без фізичних одиниць виміру (або з комплексними одиницями виміру) з регламентацією нормативною документацією;
- з фізичними одиницями виміру без регламентації нормативною документацією;
- з фізичними одиницями виміру та регламентацією нормативною документацією.

Відповідно до вище наведених категорій і методів, а також на підставі аналізу нормативної документації, документальних даних та експертної оцінки, визначено наступні чисельні значення і обґрунтування характеристик бракувальних, еталонних та базових показників простих властивостей ергономіки простору допоміжних приміщень загального користування багатоквартирного будинку, згідно розробленого кола властивостей містобудівної якості життя [3]:

- висота - входить до складної властивості ергономіки простору допоміжних приміщень загального користування багатоквартирного будинку та характеризується висотою від підлоги до стелі вестибюлів, коридорів та комор. Документальний метод визначення показника відповідно до п. 5.6 [5]: $q^{баз}>2,04м$, $q^{бр}<2,05м$, $q^{ет}>2,44м$;
- площа - входить до складної властивості ергономіки простору допоміжних приміщень загального користування багатоквартирного будинку та характеризується площею вестибюлів. Експертний метод визначення

показника: $q^{бр}<2,6кв.м.$, $q^{ет}>3,9кв.м$. Відповідно до експертного дослідження мінімальна площа приміщення вестибюлю з точки зору ергономіки простору становить 4 кв.м;

- довжина/ширина - входить до складної властивості ергономіки простору допоміжних приміщень загального користування багатоквартирного будинку та характеризується шириною (довжиною) вестибюлю. Експертний метод визначення показника $q^{бр}<1,6м$, $q^{ет}>1,74$. Еталонні та бракувальні значення встановлені з врахуванням п. 5.7 [5] застосовно до приміщень вестибюлів;

- ширина - входить до складної властивості ергономіки простору допоміжних приміщень загального користування багатоквартирного будинку та характеризується шириною коридору між сходами чи торцем коридору і сходами. Документальний метод визначення показника відповідно до п. 5.7 [5]: при довжині коридору до 40 м $q^{бр}<1,6м$, $q^{баз}=q^{ет}>1,54м$.; при довжині коридору більше 40 м $q^{бр}<1,8м$, $q^{баз}=q^{ет}>1,74м$;

- кількість - входить до складної властивості ергономіки простору допоміжних приміщень загального користування багатоквартирного будинку та характеризується кількістю підйомів (сходинок) в одному сходовому марші або на перепаді рівнів сходової клітки. Документальний метод визначення показника відповідно до п. 5.8 [5]: $q^{ет}_{min}=q^{баз}_{min}>2шт.$, $q^{бр}_{min}<3шт.$, $q^{ет}_{max}<19шт.$, $q^{бр}_{max}>18шт.$;

- ширина - входить до складної властивості ергономіки простору допоміжних приміщень загального користування багатоквартирного будинку та характеризується шириною сходового маршу (відстань між стіною і огорожею маршу або між його огорожами), крім цокольного та підземного поверхів. Документальний метод визначення показника відповідно до п. 5.8 [5]: в двоквартирних і зблокованих будинках до 3-х поверхів $q^{баз}>0,89м$, $q^{бр}<0,9м$, $q^{ет}>1,34м$.; в секційних, коридорних і галерейних будинках більше 3-х поверхів $q^{баз}>1,19м$, $q^{бр}<1,2м$, $q^{ет}>1,34м$;

- ухил маршу - входить до складної властивості ергономіки простору допоміжних приміщень загального користування багатоквартирного будинку та характеризується ухилом сходів (крім цокольного та підземного поверхів). Документальний метод визначення показника відповідно до п. 5.8 [5]: у секційних двоповерхових будинках $q^{ет}=q^{баз}>1:1,44$, $q^{бр}<1:1,5$; у 3-х поверхових і більше, а також коридорних і галерейних будинках $q^{ет}=q^{баз}>1:1,74$, $q^{бр}<1:1,75$;

- висота проступу - входить до складної властивості ергономіки простору допоміжних приміщень загального користування багатоквартирного будинку та характеризується висотою східців сходових маршів.

Документальний метод визначення показника відповідно до п. 7.3.15 [8]: $q^{ет}=q^{баз}<0,23м$, $q^{бр}>0,22м$;

- ширина проступу - входить до складної властивості ергономіки простору допоміжних приміщень загального користування багатоквартирного будинку та характеризується шириною східців сходових маршів. Документальний метод визначення показника відповідно до п. 7.3.15 [8]: $q^{ет}=q^{баз}>0,24м$, $q^{бр}<0,25м$;

- площа - входить до складної властивості ергономіки простору допоміжних приміщень загального користування багатоквартирного будинку та характеризується площею комор. Експертний метод визначення показника: $q^{бр}<2,3кв.м.$, $q^{ет}>2,2кв.м$. Відповідно до експертного дослідження оптимальна площа приміщення комори з точки зору ергономіки простору становить від 2,2 кв.м;

- довжина/ширина - входить до складної властивості ергономіки простору допоміжних приміщень загального користування багатоквартирного будинку та характеризується внутрішніми розмірами комор. Документальний (бракувальні, базові показники відповідно до 7.3.6 [8]) та експертний (еталонні показники) метод визначення: ширина (довжина) $q^{бр}<1,0м$, $q^{баз}>0,94м$, $q^{ет}>1,44м$. Відповідно до експертного дослідження оптимальна ширина (довжина) комор становить від 1,5 м.

Подальші дослідження будуть зосереджені на визначені чисельних значень і обґрунтуванні характеристик бракувальних, еталонних та базових показників властивостей прибудинкової території, відповідно до розробленого кола властивостей містобудівної якості життя [3].

Висновок. На підставі аналізу нормативної документації, документальних даних та експертної оцінки визначено конкретні чисельні значення, обґрунтування характеристик і методи визначення бракувальних, еталонних та базових показників простих властивостей ергономіки простору допоміжних приміщень загального користування багатоквартирного будинку.

Література:

1. Лісниченко С.В. Загальні принципи визначення вагомості показників властивостей містобудівної якості життя. - В зб. «Містобудування та територіальне планування», вип. 58. - К., КНУБА, 2015. - С. 266-272.

2. Лісниченко С.В. Еталонні та бракувальні значення показників властивостей містобудівної якості життя. - В зб. «Містобудування та територіальне планування», вип. 60. - Київ, КНУБА, 2016. - С. 214-219.

3. Лісниченко С.В. Коло властивостей містобудівної якості життя. – В зб. «Містобудування та територіальне планування», вип. 53. – К., КНУБА, 2014. –

С. 297-301.

4. ДСТУ Б А.1.1-11-94 «Система стандартизації та нормування в будівництві. Показники якості і методи оцінки рівня якості продукції. Терміни та визначення». – К.: Держстандарт України, 1994. – 39 с.

5. ДБН В.2.2-15:2019 «Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення». К.: Мінрегіонбуд, 2019 – Введений 01.12.2019. – 39 с.

6. Правила утримання жилих будинків та прибудинкових територій: за станом на 28.07.2023 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua – (наказ Держжитлокомунгоспу України).

7. Про особливості здійснення права власності у багатоквартирному будинку: за станом на 10.06.2018 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua – (Закон України).

8. ДБН В.1.1.7-2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва». К.: Мінрегіонбуд, 2016 – Введений 01.06.2017. – 35 с.

9. Лісниченко С.В. Чисельні значення бракувальних та еталонних показників властивостей ергономіки простору підсобних приміщень квартир. - В зб. «Містобудування та територіальне планування», вип. 78. - К., КНУБА, 2021. - С. 337-342.

10. Лаврик Г.И. Качество проектирования жилища – К.: Будівельник, 1976. - 128 с.

Ph.D., associate professor **Lisnychenko Serhii**,
Kyiv National University of Construction and Architecture

NUMERICAL VALUES OF DEFECTIVE AND REFERENCE INDICATORS OF ERGONOMICS PROPERTIES OF SPACE OF AUXILIARY ROOMS FOR GENERAL USE OF AN APARTMENT BUILDING

In accordance with the general algorithm of the first theoretical stage, the basic principles of formulating reference, basic and defective values of indicators of urban planning quality of life properties and their categories were developed in accordance with the requirements of regulatory documentation in the field of construction and the results of expert assessments, which in turn provide the opportunity to determine numerical values and justify the characteristics deficient, reference and basic indicators of simple properties of a residential building, in particular properties of the ergonomics of the space of auxiliary premises for common use of an apartment building.

Regulatory documentation provides for the following terms and definitions regarding product quality indicators in construction:

- basic indicator of product quality - the value of the indicator of product quality, which is taken as a basis for a comparative assessment of its quality;
- the relative value of the product quality indicator - the ratio of the value of the evaluated product quality indicator to the corresponding base value indicator;
- the regulated value of the product quality indicator – the value of the product quality indicator established by regulatory documentation;
- the nominal value of the product quality indicator - the value of the product quality indicator, which corresponds to certain average or fixed conditions and is taken as the beginning of tolerance counting;
- the limit value of product quality indicators - the maximum or minimum permissible value of the product quality indicator;
- the optimal value of the product quality indicator - the value of the product quality indicator at which the greatest effect ratio is achieved to losses;
- level of product quality - a relative characteristic of product quality, built on the comparison of the values of the quality indicators of the evaluated products with the basic values;
- technical level of products - a relative characteristic of the quality of products, built on the comparison of the values of indicators that characterize the technical excellence of the evaluated products, with the basic values relevant indicators;
- evaluation of the technical level of products - a set of operations, which includes the selection of the nomenclature of indicators that characterize the technical excellence of the evaluated products, the determination of the values of these indicators and their comparison with the basic ones;
- defect - products, the transfer of which to the consumer is unacceptable due to the presence of defects.

Categories and methods of determining defective, basic and reference indicators of a residential building according to the content of the relevant properties are divided into:

- without physical units of measurement and regulation by regulatory documentation;
- without physical units of measurement (or with complex units of measurement) regulated by regulatory documentation;
- with physical units of measurement without regulation by regulatory documentation;
- with physical units of measurement and regulation by regulatory documentation.

On the basis of the analysis of regulatory documentation, documentary data and expert assessment, the numerical values and justification of the characteristics of

defective, reference and basic indicators of simple properties of the ergonomics of the space of auxiliary premises for common use of an apartment building are determined.

Further research will be focused on the determination of numerical values and the substantiation of the characteristics of the missing, reference and basic indicators of the properties of the residential area, in accordance with the developed range of properties of urban planning quality of life.

Key words: reference; deficient; basic values; percentage; documentary; expert methods of determining indicators; auxiliary premises for common use of an apartment building.

REFERENCES

1. Lisnychenko S.V. Zahalni pryntsypy vyznachennia vahomosti pokaznykiv vlastyvostei mistobudivnoi yakosti zhyttia. - V zb. «Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia», vyp. 58. - K., KNUBA, 2015. - S. 266-272. {in Ukranian}

2. Lisnychenko S.V. Etalonni ta brakuvalni znachennia pokaznykiv vlastyvostei mistobudivnoi yakosti zhyttia. - V zb. «Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia», vyp. 60. - Kyiv, KNUBA, 2016. - S. 214-219. {in Ukranian}

3. Lisnychenko S.V. Kolo vlastyvostei mistobudivnoi yakosti zhyttia. – V zb. «Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia», vyp. 53. – K., KNUBA, 2014. – S. 297-301. {in Ukranian}

4. DSTU B A.1.1-11-94 «Systema standartyzatsii ta normuvannia v budivnytstvi. Pokaznyky yakosti i metody otsinky rivnia yakosti produktsii. Terminy ta vyznachennia». – K.: Derzhstandart Ukrainy, 1994. – 39 s. {in Russian}

5. DBN V.2.2-15:2019 «Budynky i sporudy. Zhytlovi budynky. Osnovni polozhennia». K.: Minrehionbud, 2019 – Vvedenyi 01.12.2019. – 39 s. {in Ukranian}

6. Pravyla utrymannia zhylykh budynkiv ta prybudynkovykh terytorii: za stanom na 28.07.2023 [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: https://zakon.rada.gov.ua – (nakaz Derzhzhytlokomunhospu Ukrainy). {in Ukranian}

7. Pro osoblyvosti zdiisnennia prava vlasnosti u bahatokvartyrnomu budynku: za stanom na 10.06.2018 [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: https://zakon.rada.gov.ua – (Zakon Ukrainy). {in Ukranian}

8. DBN V.1.1.7-2016 «Pozhezhna bezpeka obiektiv budivnytstva». K.: Minrehionbud, 2016 – Vvedenyi 01.06.2017. – 35 s. {in Ukranian}

9. Lisnychenko S.V. Chyselni znachennia brakuvalnykh ta etalonnykh pokaznykiv vlastyvostei erhonomiky prostoru pidsobnykh prymishchen kvartyr. - V zb. «Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia», vyp. 78. - K., KNUBA, 2021. - S. 337-342. {in Ukranian}

10. Lavryk H.Y. Kachestvo proektyrovanyia zhylyshcha – K.: Budivelnyk, 1976. - 128 s. {in Russian}

DOI: 10.32347/2076-815x.2023.84.227-239
УДК 712.00 (1-191)

Мацьоха А.С.,
matsokha_as@knuba.edu.ua, ORCID 0000-0002-9838-2275,
Київський національний університет будівництва і архітектури

ЕМОЦІЙНО ПОЗИТИВНИЙ КОНТЕКСТ У ЛАНДШАФТНІЙ ОРГАНІЗАЦІЇ БУФЕРНИХ ЗОН ОБ'ЄКТІВ КУЛЬТУРНОЇ СПАДЩИНИ

Представлено результати авторського дослідження щодо формування емоційно позитивного контексту в буферних зонах об'єктів культурної спадщини засобами ландшафтної архітектури; розглянуто науково-теоретичну базу світових досліджень; визначено головний принцип створення емоційно позитивного контексту у просторі середмістя (*принцип формування «зеленого каркасу»*). *На основі аналізу вітчизняного та світового практичного досвіду наведено низку прикладів реалізації визначеного принципу. Запропоновано алгоритм формування емоційно позитивного контексту в буферних зонах II категорії непрямого багатофункціонального використання об'єктів культурної спадщини, що знаходяться на теренах України.*

Ключові слова: міський простір; об'єкт культурної спадщини; буферна зона; ландшафтна архітектура; зелений каркас; емоційно позитивний контекст.

Актуальність теми та постановка проблеми. Розуміючи ландшафтну архітектуру, як один із засобів формування якісного міського простору, необхідно зазначити її позитивний вплив на психоемоційний стан мешканців та гостей міста. Тисячолітня історія розвитку цивілізації адаптувала фізіологію людини до життя в квазіприродному та антропогенному середовищі. Але у містах зі значною кількістю штучних елементів простору, у відриві від природи, людина підсвідомо прагне до контакту із нею. Оскільки посеред рослинності: у парку, сквері, бульварі та навіть серед дрібних острівних ландшафтних композицій, вона інстинктивно відчуває себе захищеною та стає заспокоєною.

На 2022 рік в багатьох розвинутих країнах, рівень урбанізації становив 71%; цей рівень в Україні, на січень 2022 року був 68,9% (дані вказані без врахування окупованих територій) [1, 2]. Отже питання гармонізації міського простору, особливо його центральних районів, в яких, як правило, знаходяться об'єкти культурної спадщини України (Київ, Львів, Чернівці, Одеса), засобами ландшафтної архітектури набуває особливої ваги.

Аналіз досліджень і публікацій. Питанням формування міського простору та його елементів займались А. Вергунов, М. Вотинов, О. Гутнов, Г. Осиченко, Н. Соснова та ін. Питанням соціально-психологічного контексту міст займались В. Савчук, J. Appleton, R.&S. Kaplan, C. Ellard, J. Gehl та ін. Вагомими в сфері екології міста та впливу ландшафту на його мікроклімат є роботи І. Устінової, І. Козятник, Л. Лунца, В. Нефедова та ін. Питаннями естетики та візуального впливу займались Н. Шебек, В. Філін та ін. Значним внеском по темі планувальної організації буферних зон є праця І. Коротун, в якій здійснена класифікація та характеристика буферних зон, що надало можливість нам здійснювати подальші дослідження.

Мета статті. Визначення принципів, прийомів та засобів ландшафтної архітектури щодо формування емоційно позитивного контексту в буферних зонах об'єктів культурної спадщини.

Виклад основного матеріалу. Буферні зони (за І. Коротун) поділяються на 3 категорії: І прямого використання території; ІІ багатофункціонального; ІІІ комбінованого. Найбільш складною за специфікою є *ІІ категорія буферних зон не прямого багатофункціонального використання*, до якої входять історичні центри міст, історичні райони та інші території, що зайняті житловою або іншою забудовою. В буферних зонах *не прямого* багатофункціонального використання пріоритетною функцією є безпека і комфорт життєдіяльності людей, а додатковий рівень захисту пам'яткоохоронного об'єкта виступає у якості другорядної функції [3].

В межах території України 4 з 8 об'єктів Всесвітньої спадщини належать саме до *багатофункціонального* типу використання території буферної зони, а саме: «Київ: Собор святої Софії та прилеглі монастирські споруди, Києво-Печерська Лавра, Церква Спаса на Берестові» (1990); «Львів — ансамбль історичного центру» (1998); «Резиденція митрополитів Буковини та Даламації» (2011); а також «Історичний центр Одеси» (2023) [3, 4].

Історичний центр міста, як правило, належить до *ІІ категорії* буферних зон, є ядром урбанізованого середовища, в якому можуть бути зосереджені адміністративні, транспортні чи комбіновані функції міста. Багатофункціональність робить центр міста місцем найбільшої активності людей, що в свою чергу формує обов'язкову умову щодо формування емоційно позитивного контексту.

Зважаючи на концепцію «людиноцентризму» в архітектурному середовищі вкрай важливо врахувати дослідження та експерименти психологів енвайронменталістів щодо впливу навколишнього оточення на психоемоційний стан людини. Зокрема, американський вчений, спеціаліст з когнітивної

нейропсихології та психогеографії К. Еллард, у своїй книзі «Середовище проживання» досліджує як навколишнє середовище впливає на нашу поведінку та самопочуття. Він стверджує: «…визначною характеристикою людства є те, що ми будуємо для того, щоб змінювати сприйняття, впливати на думки та почуття, тим самим організовуємо людську діяльність…» [5, *с. 14*].

Наукові дослідження в сфері впливу природи на людину почались у 80-ті роки, після того як в статті «View Through a Window May Influence Recovery from Surgery» (1984 р.) вперше було опубліковано дослідження Р. Ульріха присвячене тому, як споглядання природи може пришвидшити темпи одужання пацієнтів після хірургічної операції. У статті йдеться, що пацієнти лікарні, які мали можливість бачити траву та дерева за вікном, швидше видужували і менше потребували знеболюючих препаратів, аніж ті, хто бачив тільки бетон і асфальт. Після цього відкриття, здійснені протягом наступних 30 років наукові дослідження тільки підтвердили факт про те, що природа лікує та відновлює [5].

Американський фотограф Д. Епплтон узагальнив та систематизував значну частину раннього дослідницького досвіду у своїй об’ємній праці «The Experience of Landscape» [6]. В якості відправної точки він взяв біологічні роботи, що присвячені вибору середовища перебування у тварин. Великого значення Епплтон надає тезису нідерландського етнолога Ніко Тінбергена про те, що ключова мотивація під час вибору місця перебування у тварин – «бачити, але не бути побаченим». Якщо розглядати це з точки зору мисливця і жертви, то перевага середовища, що надає можливість знати, що відбувається навколо, але залишатись непоміченим, очевидна. Наполягаючи на ідеї наслідування між людьми та тваринами, Епплтон запропонував, що цей базовий принцип – «принцип споглядання та укриття» за його формулюванням – може певним чином пояснити наші естетичні вподобання при виборі того чи іншого природного ландшафту. Зважаючи на теорію Епплтона, можна сказати, що не дивлячись на всі сучасні досягнення архітектури, ми досі слідуємо за покликом природніх імпульсів, що змусили нас обирати певні місця на противагу іншим. Розроблена Епплтоном концепція споглядання та укриття стала актуальною як в ландшафтному дизайні так і в інтер’єрному проєктуванні [6].

Проте, навіть без складних лабораторних дослідів можна переконатись в правдивості вищесказаних суджень – досить оглянути будь-який публічний простір. Наприклад, на великих старих площах Європи, люди збираються в основному на периферії, а не в центрі, місця по периметру приміщення займаються швидше, аніж в центрі, а в парку більшою популярністю

користуються лавки та альтанки, що заховані поміж рослинності – люди прагнуть знаходись там, звідки зручніше за всім спостерігати, залишаючись при цьому максимально непомітними [5]. Отже, цей вибір відбувається підсвідомо, так як на психологічному рівні ми почуваємось в таких місцях комфортніше. Це є наслідком глибинних механізмів тіла та нервової системи, що сформувались в нас еволюційно і досі впливають на наші симпатії та антипатії до конкретних місць в середовищі, наші почуття та рівень стресу в залежності від середовища перебування.

Звернувши увагу на різницю поміж сприйняттям штучного та природного середовища, психологи енвайронменталісти Стівен та Рейчел Каплан в своїй книзі «The Experience of Nature: A Psychological Perspective» міркують про те, що в сучасних умовах нам необхідна постійна концентрація уваги на різноманітних повсякденних задачах, що в свою чергу призводить до виснаження когнітивних ресурсів [7]. В той час як, опинившись в контакті з природою, ми звільняємось від потреби бути сконцентрованими, око «відпочиває» і тим самим передає імпульси у мозок про зниження напруги, що у свою чергу призводить до зниження гормонів «стресу» і покращення настрою.

Ще одними відомими дослідниками в сфері психоемоційного впливу природи на людину були Ф. Куо та В. Саліван. Вони вивчали міські райони з різним ступенем озеленення. Опис свого дослідження вони здійснили в статті «Environment and Crime in the Inner City: Does Vegetation Reduce Crime?», де ~~вони~~ говорять про те, що люди які живуть в більш озелененому середовищі відчувають себе більш щасливими та захищеними. За даними деяких польових досліджень, рівень злочинності та агресії в більш озеленених кварталах нижче, а дружелюбність і комунікація суспільства вище [8]. Отже, люди, які мають зв'язок з природою, можуть бачити на рівні очей природній або штучно створений людиною, квазіприродній ландшафт — швидше виліковуються від хвороб, швидше відновлюють сили, мають покращений настрій, більш спокійний психоемоційний стан та нижчий рівень кортизолу в крові, так званого «гормону стресу».

Природне візуальне середовище знаходиться у повній відповідності з фізіологічними нормами зору, оскільки природа «виліпила» око «під себе». Вченими встановлено, що найбільша світлочутливість ока людини знаходиться в спектральному діапазоні 500-600 нанометрів, що відповідає кольорам від жовтого до зеленого, тобто кольорам, що характерні для зелені загалом, серед якої жила людина [9].

Однак, не тільки сприйняття кольору є причиною позитивного впливу ландшафту на психоемоційний стан людини. Дослідженнями таких вчених як В. Філін (2006) та Р. Берто (2008) було встановлено різницю швидкості руху очей на природі та в місті. Зокрема, В. Філіном було встановлено, що око постійно працює в активному режимі, воно саме шукає за що йому «зачепитись» в міському середовищі, що б таке «зловити», на що «накинутись». Інакше кажучи, око постійно сканує навколишнє середовище. Така активність очей досягається за рахунок природи його швидких рухів — саккад [10].

Саккадою (*від франц. «сильний поштовх, ривок»*) називається швидкий рух ока, який здійснюється мимовільно, тобто в автоматичному режимі. Саккади здійснюються постійно, попри нашу волю, як з відкритими так і з закритими очима, навіть під час сну. Саккада є першочерговою, тому після кожної саккади око фіксує який-небудь зоровий елемент, після чого від фоторецепторів надходить підтвердження про побачене і око заспокоюється [10]. Як виявилось після проведених досліджень, на природі людина рухає очима ритмічніше, ніж в місті: час фіксації погляду скорочується, він ковзає в різні боки швидше – наче ми перемикаємо погляд з одного предмету на інший, не затримуючись на маленьких деталях. В той час як в міському середовищі, після саккади, оку немає на чому сфокусуватись і воно перебуває у постійному пошуку передаючи такі ж сигнали у мозок [5]. Однак, у випадку історичного міського середовища, саккади відбуваються подібно до того як на природі, оскільки зазвичай історична архітектура має безліч різних елементів, які сприяють тому, щоб оку «було цікаво»: барельєфи, портики, капітелі, карнизи та інщі декоративні архітектурні елементи [10].

Доказами того, чому природа є такою сприятливою для очей та їх саккад є теорія про фрактальність ландшафту — його глибинну математичну структуру. Детальніше про це пишуть К. Хейгерхолл, Т. Перселла і Р. Тейлор в статті «Fractal Dimension of Landscape Silhouette Outlines as a Predictor of Landscape Preference» [11]. Наприклад, дерево окрім того, що є багатоструктурним (від стовбура і коріння до маленький гілочок і листя), кожен листочок має свою унікальну форму, що говорить про масштабну варіативність в природному середовищі, і чого немає в міському. А саме така різноманітність потрібна нашому оку.

На відміну від природного, штучне міське середовище діаметрально протилежне, — воно містить безліч гомогенних та агресивних полів, тобто поверхонь, які містять багато однакових повторюваних елементів, або їхню мінімальну кількість або взагалі їх можуть не мати: суцільні огорожі, асфальт, бетонні стіни, ряди однакових вікон, суцільне використання профнастилу та

інших не привабливих монотонних елементів. Натомість, перевага історичного середовища в тому, що воно містить у собі безліч різних декоративних архітектурних елементів, воно різноманітне, що робить його надзвичайно сприятливим для перебування.

Серед сучасних науковців багато уваги надано засобам гуманізації та гармонізації історичного міського середовища за допомогою ландшафтного дизайну. У своїй монографії «Реновація і гуманізація громадських просторів в міському середовищі», М. Вотінов, розглядає в тому числі історичне середовище. Він пропонує влаштовувати зони психологічної реабілітації саме за допомогою засобів ландшафтного дизайну: зміна мікрорельєфу, водні пристрої, рослинні угрупування, багаторівневі квітники, декоративні дизайнерські та архітектурні форми – все, що є активними засобами підвищення естетичної виразності громадських просторів та їх психологічного впливу [12].

У своєму дисертаційному дослідженні Н. Шебек визначає типологію та принципи дизайну архітектурного середовища, його ландшафтний дизайн та благоустрій. Вона наголошує на необхідності озеленення відкритих просторів міст, важливості розділення відкритого простору на громадський та приватний, створення системи пішохідних відкритих просторів міст, що будуть ізольовані від транспорту та організації внутрішньодворових рекреаційних просторів як важливого елементу відкритого простору. На її думку, основними напрямками розвитку ландшафтного дизайну в містах є організація та розвиток невеликих парків та скверів, вертикального озеленення та рекреаційних зон в атріумах та дворах будинків і кварталів [13]. Тобто, окрім психологічної функції, ландшафт виконує ще й естетичну.

З огляду на вищесказане, природний ландшафт є свого роду терапією для людської душі та тіла. В медицині навіть є термін — ландшафтотерапія — «лікування пейзажем» як одна із форм психотерапії. Вона полягає в генерації гормонів радості (серотонін та мелатонін) в організмі людини за рахунок споглядання корисного і приємного навколишнього середовища для сприйняття — рослинності, пейзажів, історичної архітектури та ін. При штучному створенні таких терапевтичних ділянок важливим елементом стає колір: глибокий пурпур, зелений різних відтінків, глибокий синій, а також відтінки білого кольору, — ці кольори мають заспокійливий ефект. Яскраві кольори використовуються для створення почуття радості та позитиву, однак слід обережно використовувати червоний, так як цей колір навпаки може занадто сильно вплинути на емоційний контекст, створивши напружене середовище [14].

Щодо реалізації ідей створення терапевтичних ландшафтних ділянок в сформованому міському середовищі, зокрема у буферних зонах об’єктів культурної спадщини, заради формування емоційно позитивного контексту. Тут в нагоді стають «Зелені коридори» як провідна світова практика реабілітації урбанізованих середовищ», яку у своїй статті розглянули В. Савчук та М. Блінова. «Зелені коридори» - це концепція, завданням якої є, по-перше: формування доступного та комфортного для людини середовища, що забезпечує її зв'язок з природним довкіллям, по-друге: створення безавтомобільної мережі доріжок для вільного пересування містом (пішохідних, велосипедних та ін.), по-третє: збереження біорізноманіття за рахунок варіативної насиченості міських зелених територій місцевою флорою і фауною. Крім екологічної перспективи «зелені коридори» мають велике соціальне та рекреаційне значення. Зокрема, результати тематичного дослідження в Східному Чеширі на північному заході Англії показують, що «зелені коридори» можуть грати стратегічну роль в якості пішохідних маршрутів для відпочинку та місцевих відкритих просторів [15].



Рис. 1. Приклад проєкту зеленого коридору в Торонто, Канада [16].

Цікавим зарубіжним прикладом сучасного підходу до втілення зеленого коридору в інфраструктуру історичної частини міста Торонто є проєкт архітектурної студії датського архітектора Яна Гейла в колаборації з Swerhun Ass. та Sam Schwartz consulting LLC, де замовником виступила адміністрація міста Торонто, Канада. Проєкт під назвою Downtown Parks and Public Realm Plan (рис. 1) вирішує питання переосмислення суспільного середовища для підвищення якості життя в міському ядрі, в якому інтенсифікується людська життєдіяльність. Автори досліджують проблему співіснування та взаємодію ландшафтної та міської морфології Торонто: особливості ландшафтів, зелених? островів та колоніальну сітку вулиць, прокладених наприкінці XVIII століття. Запропонований ними проєкт розвиває взаємозв'язок між ландшафтом та сіткою вулиць, а також пропонує нову «лінзу» для виявлення громадської ідентичності через спільну основу — суспільне середовище. Цей масштабний внесок заново відкриває пейзажі та громадський *(так?)* простір як основу для значної трансформації соціального

середовища в центрі міста. Робочою групою було здійснено комплексну оцінку парків та зелених зон Торонто, їх наявні та майбутні потреби з огляду на зростання чисельності населення та його зайнятості в центрі міста. Соціальне опитування громади дозволило визначити базове бачення щодо потенційного способу використання громадського простору в центрі міста та надало знань про те, як краще спроєктувати місто для людей, дозволило сформувати ключові моменти та рекомендації для 16 зон проєктування, які охопили 50 оглядових вулиць та просторів у центрі Торонто [15, 16].

Представлений план проєкту базувався на наборі із п'яти інтегрованих просторових перетворень: основне коло; великі вулиці; берегова лінія; паркові райони; локальні місця [15, 16].

Важливо відзначити, що запропонований авторами план дій розглядався окремо для кожного масштабного рівня міста: регіональний; районний; локальний [15].

В Україні концепція «зелених коридорів» ще не настільки розвинена, як в зарубіжній практиці, однак є декілька прикладів. Зокрема, «Стежка здоров'я» в Одесі (рис. 2) яка з'єднує райони Ланжерон та Аркадія, розпочала своє існування в 1950-60-х роках минулого століття [17]. Спочатку завдяки масовій висадці дерев було проведено виположування схилів, після цього в кінці 1970-х років була прокладена дорога яка слугувала екстреною магістраллю: в разі непередбачуваних ситуацій вона повинна була допомогти швидко потрапити в Аркадію, минувши при цьому міські проїзди. Свою назву вона здобула в 2007 році, після того, як по ній було повністю заборонено рух автотранспорту. Зараз по цьому маршруту можна пересуватися лише пішки, велосипедом або персональним електротранспортом. Її довжина складає більше п'яти з половиною кілометрів та в планах Одеси було запропоновано її продовження до 10-ї станції Великого Фон-тану [15, 17]. Тож «Стежку здоров'я» впевнено можна назвати «зеленим коридором», так як вона виконує екологічні та рекреаційні функції, з’єднуючи при цьому два райони міста.



Рис. 2. Стежка здоров’я в Одесі, Україна [17].

Цікавим прикладом появи «зеленого коридору» в міській тканині може бути Харківський варіант маршруту з району Салтівка до міського центру, який було прокладено стихійним чином завдяки масовому опануванню велосипедів як особистого транспортного засобу не

лише для відпочинку, але й для поїздок на роботу чи навчання. Ключовим моментом при цьому було уникання автодоріг для поїздок в центр велосипедом, тому що спеціальних смуг немає і це є вкрай небезпечно для життя. Рекреаційна складова також має своє значення в появі цього маршруту – його велика частина проходить уздовж річки [15, 18].

У площині нашого дослідження, вищенаведені приклади цікаві тим, що вони здійсненні не в новому, а в сформованому історичному середовищі. Зокрема, в Одесі «зелений коридор» пролягає в буферній зоні об'єкта культурної спадщини «Історичний центр і порт м. Одеса», що говорить про те, що буферна зона не є перешкодою для створення ландшафтно терапевтичних ділянок зелених коридорів та мереж. Однак, згідно нормативним положення про «Режим використання територій пам'яток, заповідників, буферних (охоронних) зон пам'яток всесвітньої спадщини ЮНЕСКО», на територіях буферних зон дії з благоустрою та озеленення повинні по-перше не порушувати традиційний характер охоронюваного середовища (а навіть навпаки більше розкривати його), а по-друге ці дії повинні узгоджуватись з центральним органом виконавчої влади у сфері культурної спадщини, а він, в свою чергу, в залежності від ступеня впливу на охоронюваний об'єкт, вирішує необхідність подальшого інформування Центру всесвітньої спадщини в м. Париж, Франція [19].

Висновки та пропозиції. Ландшафтна організація буферних зон, не тільки як місць збереження об'єктів культурної спадщини, але й перебування їх відвідувачів та містян, є обов'язковою умовою створення на теренах цих зон якісного громадського простору. В цьому аспекті, актуальності набуває створення емоційно позитивного контексту буферних зон, що можна здійснити методами ландшафтної архітектури за рахунок формування «зелених каркасів» (коридорів, вузлів та мереж).

Послідовність реалізації означеного полягатиме у:

– диференціації територій буферної зони за ступенем адаптивного потенціалу її озеленення: високий, середній, низький;

– визначенні основних «зелених» маршрутів буферної зони та «точок» активності використання цього громадського простору відвідувачами: щоденного, періодичного та епізодичного;

– планувальній організації та наповнені «зелених» маршрутів на основі аналізу існуючого ландшафту та озеленення, згідно вимог режиму використання буферної зони;

– опрацюванні пропозицій щодо оздоблення пішохідної частини маршруту та озеленених зон відпочинку із врахуванням їх емоційного впливу

на відвідувачів й відповідно до традиційного характеру автентичного середовища буферної зони, диференційовано в залежності від його місця в структурі міста і ролі в історії.

Формування емоційно позитивного контексту в межах буферних зон об'єктів культурної спадщини може стати універсальним методом ландшафтної організації громадського простору за різних містобудівних умов. Він може бути застосований як в сформованому історичному середовищі, так і в новому будівництві, однак детальна розробка ландшафтно-містобудівних пропозицій залежить від конкретного місця та потребує детального опрацювання.

На сьогоднішній день, практика формування зелених каркасів на рівні міст в Україні перебуває на початковій стадії. Тому важливим кроком у цьому напрямку буде опрацювання зелених каркасів (коридорів, вузлів та мереж) в буферних зонах об'єктів культурної спадщини, тобто в історичних центрах міст як в громадських просторах з особливим режимом використання.

Список використаних джерел

1. *Населення України. Мінфін*. (2023). Вилучено із https://index.minfin.com.ua/ua/reference/people/ (дата звернення 27.08.23).

2. *Чисельність населення України*. (2023). Вилучено із: https://maanimo.ua/helpful/chiselnist-naselennya-ukrayini (дата звернення 27.08.23).

3. Коротун І.В. (2017). *Архітектурно-містобудівні основи створення буферних зон об'єктів Всесвітньої Спадщини* (автореф. дис. на здобуття наукового ступеня докт. архітектури). КНУБА, Київ, Україна.

4. UNESCO. *World Heritage List. Of Ukraine.* (2023). Вилучено із https://whc.unesco.org/en/statesparties/ua (дата звернення 27.08.23).

5. Ellard C. (2015). *Places of the heart: The psychogeography of everyday life.* NY: Bellevue Literary Press.

6. Appletone J. (1975) *The experience of landscape*. London: Wiley.

7. Kaplan R.&S.. (1989). *The experience of nature: a psychological perspective*. UK: Cambridge University Press.

8. Kuo F., Sallivan W. (2001). Environment and Crime in the Inner City: Does Vegetation Reduce Crime? *Environment and behavior,* (T. 33), p. 343-367.

9. *Вікіпедія. Фоторецептор.* (2023). Вилучено із: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B5%D1%86%D0%B5%D0%BF%D1%82%D0%BE%D1%80 (дата звернення 27.08.23).

10. Fylyn V.A. (2006). Vyzualnaia sreda horoda. *Vestnyk mezhdunarodnoi akademyy nauk*, (№2), С. 43-50.

11. Haygerhold K., Persela T., Taylor R. (2004). Fractal dimension of landscape silhouette outlines as a predictor of landscape preferencs. *Journal of environmental psychology*, (T. 24), p. 247-255.

12. Вотинов М.А. (2015). *Реновація і гуманізація громадських просторів в міському середовищі* (монографія дис. на здобуття наукового ступеня канд. архітектури). ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, Харків, Україна.

13. Шебек Н.М. (2008). *Гармонізація планувального розвитку міста*. (монографія дис. на здобуття наукового ступеня докт. архітектури). КНУБА, Київ, Україна.

14. Кус-Якимлюк Г.Д. (2018). Психотерапевтичний потенціал ландшафтної аналітики. *Психологічні дослідження*, (Вип. 10), С. 56-60.

15. Савчук В.В., Блінова М.Ю. (2020). «Зелені коридори» як провідна світова практика реабілітації урбанізованих середовищ. *Науковий вісник*, (№ 2), С. 16-23.

16. *Downtown Parks and Public Realm Plan: Public Space Public Life Study*. (2018). Вилучено із: https://www.toronto.ca/ext/digital_comm/pdfs/city-planning/2018-10-15-downtown-parks-public-realm-plan-public-space-public-life-study.pdf (дата звернення 27.08.23).

17. Траса здоров'я, Одеса. *Туристичний інформаційний центр міста Одеси.* (2023). Вилучено із: https://www.tic.in.ua/?page_id=9645&lang=uk (дата звернення 27.08.23).

18. Other Way Khark. Live Journal. (2023). Вилучено із: https://other-way-khark.livejournal.com (дата звернення 27.08.23).

19. *Режими використання територій пам'яток, заповідників, буферних (охоронних) зон пам'яток всесвітньої спадщини ЮНЕСКО. (2023)*. Вилучено із: https://mkip.gov.ua/files/pdf/%D0%91%D0%A3%D0%A4%D0%95%D0%A0%D0%9D%D0%90%20%D0%97%D0%9E%D0%9D%D0%90_%D0%B2%D0%B8%D1%82%D1%8F%D0%B3_%D0%A0%D0%95%D0%96%D0%98%D0%9C%D0%98.pdf (дата звернення 27.08.23).

Alina Matsokha,
Kyiv National University of Construction and Architecture

LANDSCAPE ARCHITECTURE AS MEANS OF FORMING AN EMOTIONALLY POSITIVE CONTEXT IN BUFFER ZONES OF CULTURAL HERITAGE OBJECTS

The article presents the results of the author's research on the formation of an emotionally positive context in the buffer zones of cultural heritage objects by means of landscape architecture; considered scientific and theoretical base of world research.

Buffer zones (according to I. Korotun) are divided into 3 categories: I direct use of the territory; II multifunctional; III combined. The most difficult is the II category of buffer zones "non-direct multifunctional usage". In Ukraine, 4 out of 8 World Heritage sites have buffer zones of non-direct multifunctional use ("Kyiv: St. Sophia Cathedral and nearby monastery buildings, Kyiv-Pechersk Lavra, Church of the Savior on Berestov" (1990); "Ensemble of the historical center of Lviv" (1998); "Residence of the Metropolitans of Bukovina and Dalmatia" (2011) and "Historical Center of Odesa" (2023)). The historical city center belongs to the II category of buffer zones, and it is the core of the urbanized environment, where the administrative, transport or combined functions of the city can be concentrated. Multifunctionality makes the city center the place of the greatest activity of people, which in turn forms a prerequisite for the formation of an emotionally positive context.

Landscape organization of buffer zones as places of constant circulation of people is a prerequisite for the creation of high-quality space. So, we determined that the formation of an emotionally positive context in the buffer zones of cultural heritage objects can be carried out through the method of "green corridors," which will be connections between activity points or will be multifunctional zones.

The formation of an emotionally positive context is a universal method for the landscape organization of urban space within the buffer zones of cultural heritage objects under various urban conditions.

Keywords: emotionally positive context; buffer zone; object of cultural heritage; means of landscape architecture.

REFERENCES

1. *Naselennia Ukrainy. Minfin.* (2023). Vylucheno iz https://index.minfin.com.ua/ua/reference/people/ (data zvernennia 27.08.23). {in Ukranian}

2. *Chyselnist naselennia Ukrainy.* (2023). Vylucheno iz: https://maanimo.ua/helpful/chiselnist-naselennya-ukrayini (data zvernennia 27.08.23). {in Ukranian}

3. Korotun I.V. (2017). Arkhitekturno-mistobudivni osnovy stvorennia bufernykh zon obiektiv Vsesvitnoi Spadshchyny (avtoref. dys. na zdobuttia naukovoho stupenia dokt. arkhitektury). KNUBA, Kyiv, Ukraina. {in Ukranian}

4. UNESCO. *World Heritage List. Of Ukraine.* (2023). Vylucheno iz https://whc.unesco.org/en/statesparties/ua (data zvernennia 27.08.23). {in English}

5. Ellard C. (2015). *Places of the heart: The psychogeography of everyday life.* NY: Bellevue Literary Press. {in English}

6. Appletone J. (1975) *The experience of landscape*. London: Wiley. {eng}

7. Kaplan R.&S.. (1989). *The experience of nature: a psychological perspective*. UK: Cambridge University Press. {in English}

8. Kuo F., Sallivan W. (2001). Environment and Crime in the Inner City: Does Vegetation Reduce Crime? *Environment and behavior,* (T. 33), p. 343-367. {in English}

9. *Vikipediia. Fotoretseptor. (2023). Vylucheno iz:* https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B5%D1%86%D0%B5%D0%BF%D1%82%D0%BE%D1%80 (data zvernennia 27.08.23). {in Ukranian}

10. Fylyn V.A. (2006). Vyzualnaia sreda horoda. *Vestnyk mezhdunarodnoi akademyy nauk*, (№2), C. 43-50. {in Russian}

11. Haygerhold K., Persela T., Taylor R. (2004). Fractal dimension of landscape silhouette outlines as a predictor of landscape preferencs. *Journal of environmental psychology*, (T. 24), p. 247-255. {in English}

12. Votynov M.A. (2015). Renovatsiia i humanizatsiia hromadskykh prostoriv v miskomu seredovyshchi (monohrafiia dys. na zdobuttia naukovoho stupenia kand. arkhitektury). KhNUMH im. O. M. Beketova, Kharkiv, Ukraina. {in Ukranian}

13. Shebek N.M. (2008). Harmonizatsiia planuvalnoho rozvytku mista. (monohrafiia dys. na zdobuttia naukovoho stupenia dokt. arkhitektury). KNUBA, Kyiv, Ukraina. {in Ukranian}

14. Kus-Yakymliuk H.D. (2018). Psykhoterapevtychnyi potentsial landshaftnoi analityky. Psykholohichni doslidzhennia, (Vyp. 10), S. 56-60. {ukr}

15. Savchuk V.V., Blinova M.Yu. (2020). «Zeleni korydory» yak providna svitova praktyka reabilitatsii urbanizovanykh seredovyshch. Naukovyi visnyk, (№ 2), S. 16-23. {in Ukranian}

16. *Downtown Parks and Public Realm Plan: Public Space Public Life Study*. (2018). Vylucheno iz: https://www.toronto.ca/ext/digital_comm/pdfs/city-planning/2018-10-15-downtown-parks-public-realm-plan-public-space-public-life-study.pdf (data zvernennia 27.08.23). {in English}

17. Trasa zdorovia, Odesa. Turystychnyi informatsiinyi tsentr mista Odesy. (2023). Vylucheno iz: https://www.tic.in.ua/?page_id=9645&lang=uk (data zvernennia 27.08.23). {in Ukranian}

18. Other Way Khark. Live Journal. (2023). Vylucheno iz: https://other-way-khark.livejournal.com (data zvernennia 27.08.23). {in English}

19. *Rezhymy vykorystannia terytorii pamiatok, zapovidnykiv, bufernykh (okhoronnykh) zon pamiatok vsesvitnoi spadshchyny YuNESKO. (2023). Vylucheno iz:* https://mkip.gov.ua/files/pdf/%D0%91%D0%A3%D0%A4%D0%95%D0%A0%D0%9D%D0%90%20%D0%97%D0%9E%D0%9D%D0%90_%D0%B2%D0%B8%D1%82%D1%8F%D0%B3_%D0%A0%D0%95%D0%96%D0%98%D0%9C%D0%98.pdf (data zvernennia 27.08.23). {in Ukranian}

DOI: 10.32347/2076-815x.2023.84.240-250
УДК 711.11

Мусієвська В.О.,
veronika.musiyevska@gmail.com, ORCID: 0000-0002-1214-6117,
Національний університет «Львівська Політехніка»

СИНТЕЗ КІНО ТА АРХІТЕКТУРИ В СЕРЕДОВИЩІ

Висвітлюються приклади феномену синтезу двох візуальних мистецтв – кіно та архітектури. В роботі розглядаються основні приклади в таких підтемах: кіно як спосіб збільшення атракційності архітектури; архітектура в кіно – дзеркало суспільства; взаємозапозичення в кіно та архітектурі; та наведена їх класифікація.

Ключові слова: архітектура; кінофільм; синтез мистецтв; архітектурне середовище; кінотуризм.

Постановка проблеми. Однією з головних причин появи цієї статті є потреба в глибшому і цілісному висвітленні подібної проблематики, а також взаємозв'язку і синтезу кіно та архітектури. Є велика кількість досліджень стосовно синтезу та припущень, які стосуються чогось одного: або кіно, або архітектури. Також, інколи можна знайти різні есеї чи публікації, які частково зачіпають подібну проблематику, а саме - синтез кіно та архітектури. Втім, здебільшого вони є досить точковими і обмеженими, досліджують подібні питання на прикладі лише якихось конкретних кінокартин, говорять про те, як зображують архітектуру в кіно тощо. Тим не менш, праці, які комплексно і грунтовно досліджують саме взаємодію між кіно та архітектурою, а також те, як вони безпосередньо впливають одне на одне - є, але їх досить мало.

Саме тому, виникла необхідність більш детально дослідити саме феномен взаємодії цих двох дисциплін з дещо іншої перспективи. Замість того, аби досліджувати те, як вони почергово використовують одне одного у ролі інструмента, в статті досліджується чи можна розглядати кіно та архітектуру як рівні між собою візуальні мистецтва, які окрім використання, можуть також доповнювати та взаємопозичувати ідеї між собою.

Саме тому, ця стаття є одним з необхідних кроків, які допоможуть краще дослідити цю тему, а також зможе пізніше використовуватись як підгрунтя для решти більш глибинних досліджень.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Внесок у розвиток питання синтезу мистецтв можна знайти в працях О.А. Трошкіної, яка також створила програму дисципліни "Синтез візуальних видів мистецтва та архітектури". Серед досліджених тем також є багато на тему архітектурного середовища у

фільмах та відеоігор [1-3]. Олег Рожок - синтез в культурі [5]; Трофимчук С.М., Костенко О.Я. медіа-синтез, Ачкасова, Салімон - кінотуризм, Дмитренко - синтез в літературі.

Метою публікації є дослідження феномену синтезу двох мистецтв – кіно та архітектури.

Основна частина. Синтез кіно та архітектури є яскравим прикладом поєднання двох візуальних мистецтв. Для порівняння та знаходження спільних рис, треба зрозуміти концепції слів "кіно", "архітектура". Основною подібністю між ними є візуальна складова. В обох випадках, естетичний аспект є важливою складовою та визначає фонові процеси. Про синтез даних мистецтв можна говорити в безлічі різних напрямків. Як, наприклад, вплив на атракційність середовища; створення віртуальних світів; кінотуризм; кіно як дзеркало суспільства; взаємозапозичення; технології в кіномистецтві та архітектурі, тощо. В даній роботі досліджено і проаналізовано такі підтеми:

1. Кіно слугує натхненням та способом збільшення атракційності архітектурного об'єкта чи місця.

Синтез кіно та архітектури провокує взаєморекламу одне одного. Іншими ж словами, він дає змогу популяризувати одну індустрію за рахунок іншої.

Так, наприклад, фанати різних масових фільмів та серіалів неодноразово вирушали в пошуках культових місць, де відбувались події, з улюблених картин. У цього явища існує навіть власний термін – *кінотуризм* [9].

У багатьох країнах світу існують місця, які стали відомими завдяки тому, що вони були зображені у популярних кінострічках. Такі місця приваблюють туристів, яким цікаво відвідати місця зйомок та особлисто побачити локації, які змогли стати культовими завдяки зображенню в кіноматографі.

Фанати відвідують як самі міста, де відбувались зйомки (Нью-Йорк, Париж, Лондон тощо), так і конкретні будівлі, зображені в фільмах. Наприклад, в Парижі є таке місце, як Café des Deux Moulins (Рис. 1). Це кафе було зображено у фільмі Амелі (Рис. 2). Сьогодні воно є популярним туристичним місцем, де можна побути звичайним відвідувачем, а також відвідати місце зйомок зі знаменитого фільму [16].

Є приклади, коли після виходу фільму популярною стає не стільки архітектура, скільки саме середовище, як-от парки тощо.

Приміром, Нова Зеландія - країна, де відбувались зйомки відомої трилогії фільмів «Володар перснів»[8]. Завдяки чому, в Новій Зеландії відбувся бум туризму. Люди прагнули пройтись тими ж стежками, якими ходили головні герої кінофраншизи. Серед популярних дестинацій можна виокремити: штучно створене місто Гоббітон, Національний парк Тонгаріро (сцени на землі

Мордору та Керітхунду), гора Руапеху (прототипом гори Ородруїн), тощо. (Рис.3,4).



Рис. 1. Кафе Café des Deux Moulins, Париж



Рис. 2. Кадр з фільму «Амелі», режисер Жан-П'єр Рене, кафе Café des Deux Moulins



Рис. 3. Місця зйомок трилогії «Володаря перснів» в Новій Зеландії



Рис. 4. Село в Новій Зеландії штучно створене для зйомок «Володаря перснів»

Якщо ж говорити про Україну, то деякі краєвиди Верховинського району Івано-Франківської області асоціюються з режисером Сергієм Параджановим та його фільмом «Тіні забутих предків»[7]. Це місце є популярною дестинацією серед туристів, а також українських митців.

Зйомки цього фільму відбувались в селі Косів, навколишніх горах, долинах та лісах. У кінострічці можна побачити багато Карпатських краєвидів, а також різних елементів традиційної культури гуцулів, що стали невід'ємною частиною самого фільму. Окрім того, у стрічці багато уваги присв'ячено декораціям та інтер'єрам. Оригінальний дизайн кімнат, створений Параджановим, став частиною автентики фільму та згодом став впізнаваним символом українського кіно.

Знімальна група фільму провела багато часу в цьому районі, фіксуючи місцеві краєвиди та архітектурні елементи в кадрах. Саме тут знімались такі епізоди, як весілля головних героїв, а також деякі інші сцени фільму (Рис.5,6).

З часом, фільм «Тіні забутих предків» став класикою українського кіно та прославив Верховинський район на міжнародній арені. Багато туристів, які приїжджають в Україну, часто відвідують цей регіон.

Місцеві жителі та підприємці створили різноманітні туристичні маршрути, а також проводять екскурсії, які допомагають гостям краще пізнати історію цього регіону та насолодитись природою цієї місцевості [7].





Рис. 5,6. Хата-музей з фільму «Тіні забутих предків» у Верховині

Це один з безлічі прикладів того, як кіно може збільшувати привабливість архітектурних об'єктів та місць зйомок, популяризуючи та змінюючи цілі регіони.

Відповідним висновком є те, що кіно має змогу вплинути на атракційність архітектури на різних рівнях, починаючи з самих споруд, і завершуючи цілими системами будівель, як-от вулиця чи місто, а також цілими регіонами.

Тим не менш, це не єдина запорука успіху. Наприклад, Хата-музей, присвячена фільму не може похизуватись великим туристичним попитом, на відміну від сучасних тематичних виставок про фільм «Тіні забутих предків». Тому, щоб синтез кіно та архітектури працював, потрібно пам’ятати також про архітектуру місць, а саме: відновити те, що можливо, осучаснити це місце та збагатити його. Іншими словами, створити у цьому місці додаткові атракції, які зможуть слугувати додатковим стимулом для привернення уваги туристів, а також для підвищення рівня взаємодії з місцем. Синтез кіно та архітектури дає можливість зберегти і відновити ці місця.

2) Зображення архітектури в кінострічках. *Архітектура часто виступає як важливий елемент в кіно, який відображає настрій часу та місця, де відбувається дія.*

Архітектура може відобразити культурні та історичні особливості місця, де знімався фільм. Ба більше, архітектура може бути не лише фоном, але й активною учасницею дії, впливаючи на взаємини героїв та викликаючи певні емоції у глядачів.

Наприклад, цей вплив може існувати за умов відсутності самої архітектури чи декорацій. Режисер Ларс фон Трієр у своєму фільмі «Догвіль» зобразив життя людей в місті, але в кадрі практично відсутні декорації, а стіни намальовані крейдою (Рис.7,8). Таким чином, при повній відсутності об'єктів, режисер наголосив на людях, практично відсутні декорації ще більше підсилити





Рис. 7,8. Кадр з фільму «Догвіль»

Попри те, що це - один з небагатьох прикладів подібної гри режисера з простором, а точніше - його ігнорування, все ж важко посперечатись з тим фактом, що архітектура, або ж її відсутність, створює особливу атмосферу фільму, надаючи йому певного стилю та настрою. В цьому контексті синтез кіномистецтва та архітектури може сприяти більш повному та глибокому сприйнятті фільмів, їхньої естетики, чи сюжету.

Беззаперечно, що в усіх кінострічках, серіалах, мультфільмах тощо, завжди є фон. Більшість з нас його ігнорує, хоча насправді саме він відіграє дуже важливу роль в усіх цих візуальних творах, додаючи їм глибини та допомагаючи виокремити важливі елементи, на які повинен звернути увагу глядач. Врешті решт, він легітимізує реальність, в якій відбуваються події, надаючи їй фізичного простору, відображаючи певні закони, завдяки яким існує ця реальність. В багатьох сучасних фільмах саме місто виступає простором, де відбуваються події та живуть герої.

Також, одне й те саме місто можна зобразити по різному, що, знову ж таки, напряму впливає на героїв та провокує певні реакції та емоції глядачів. Наприклад, Нью-Йорк у фільмі Вуді Аллена «Манхетен» постає романтичним і надихаючим, в той час як у фільмі «Таксист» Мартіна Скорсезе - постає сірим та похмурим.

Прикладом, коли можна побачити настрій та течії в суспільстві, а також їх відображення чи переосмислення у кіно є фільм «Шоу Трумана», режиссера Пітера Віра. Фільм розповідає про героя, на ім'я Трумен (що з англійської означає справжній), який живе в нереальному світі, але він єдиний про це не

знає. Місто, в якому відбуваються події у фільмі - штучне і виконує роль декорацій для шоу; люди - актори, які лише грають ролі звичайних людей; до того ж, все, що відбувається, насправді - телешоу. Герой, в процесі життя в цьому "справжньому" місті, починає з часом усвідомлювати, що щось не так (допис) і шукає пояснення усьому, що відбувається. Фільм закінчується втечею головного героя з оточуючого його телесвіту.

Зйомки відбувались в справжньому місті Сісайд, штат Флорида. Воно було побудоване наприкінці 1970-1980х років як приклад «Нового урбанізму». Дана концепція з'явилась наприкінці 1980х і її метою було повернутись до невеликих, пішохідних міст. Саме місто Сісайд було першим, де були реалізовані основні ідеї: невеликі квартали малоповерхової забудови, де все можна обійти пішки (Рис.9,10).



Рис. 9. Фото з міста Сісайд, Флорида



Рис. 10. Кадр з фільму «Шоу Трумана», режисер Пітер Вір

До проектування були долучені такі відомі архітектори, як Альдо Россі. Цей приклад «ідеального міста» ідеально підходить для «ідеального» героя. В той період в суспільстві відбувались зміни і зароджувалось нове бачення того, яким має бути місто. На прикладі цього фільму можна побачити, що місто не може бути ідеальним та повністю контрольованим, а навпаки має бути хаотичним, конфліктним і навіть в чомусь небезпечним.

Цей приклад вдало показує як в кінофільмі, завдяки архітектурі, середовищі можна передати те, що відбувається в суспільстві. Завдяки кіно висміяти, переосмислити або підкреслити ці події. До речі, після виходу фільму - місто прославилось і вартість житла значно виросла. Це ще раз доводить про можливість використання синтезу в цілях збільшення атракційності середовища і в подальшому можна використовувати в рекламних, маркетологічних цілях.

Архітектура в кіно: виступає в ролі фонового простору, у якому відбуваються події; в ролі активного учасника; в ролі дзеркала суспільства, коли можна побачити настрій, події того часу.

3. Синтез кіномистецтва та архітектури провокує взаємозапозичення. Факти запозичення візуальних ідей з кіно в архітектурі є поширеним явищем, яке, втім, дуже важко прослідкувати та довести. Проблема полягає у масовості і присутності кіно усюди. Оператори, сценаристи, режисери та решта дотичних до зйомки людей запозичують архітектурні форми, прийоми та елементи з реальності і, видозмінюючи їх, творять нові. Ба більше, реалістичністю споруд нерідко нехтують на користь їхньої візуальності. Тим не менш, саме ці переосмислення і переробки старого вкупі з популярністю і масовістю кіно створюють нові візуальні наративи, допомагаючи дизайнерам та архітекторам (не)свідомо формувати і втілювати побачене на екрані марево у реальність. Втім, це (не)свідоме запозичення дуже важко прослідкувати через величезну кількість обставин, деталей та особливостей, про це запозичення можна лише здогадуватись.

Висновки. В роботі розглянуто феномен синтезу двох мистецтв: кіно та архітектури. Зокрема, увагу було приділено таким явищам, як: вплив кіном на збільшення атракційності архітектурного середовища, а також відображення архітектури в кіно та взаємовплив кіномистецтва та архітектури.

Встановлено, що архітектура в кіно може не лише виступати в ролі фонового простору, де відбуваються події, але й може бути активним учасником в кінострічці. Ба більше, синтез кіно та архітектури дуже часто може виступати своєрідним дзеркалом суспільства, не просто відображуючи правдоподібну реальність, але й піднімаючи запитання та переосмислюючи певні настрої та наративи, які побутували в суспільстві в певні часи.

Окрім того, в роботі розкрито можливий вплив кіно на збільшення атракціності архітектурного середовища, простору чи місцевості. Зокрема, це продемонстровано на прикладі феномену кінотуризму. Іншими словами, певні локації чи будівлі, використані як декорації та фон в культових і популярних стрічках, як-от трилогія “Володар Перснів”, самі з часом перетворюються в атракції, підвищуючи інтерес туристів до цих місць. Загалом, в статті показано різні форми взаємовпливу кіно та архітектури, а також можливі ролі архітектури в кінострічках.

Наостанок, варто також додати й інші можливі форми взаємодії, які, втім, не були досліджені саме в цій статті. Кіно, так само, як і фотографія, дають змогу зберегти первинний або ж певний інший стан будівель та архітектурних пам’яток, тим самим створюючи копію відображення цих об’єктів. В майбутньому, це дає змогу відновити історичний вигляд цих будівель, або ж цілих районів, ба навіть міст. Так, наприклад, сталось з центром міста Варшава, який був практично знищений під час Другої світової війни. Втім, завдяки фотознімкам, уривкам відео, а також планам будівель, які збереглись, полякам

вдалось дуже точно відновити довоєнний вигляд міста. Це - не лише яскравий приклад взаємодії кіно та архітектури, але й важливий досвід, який знадобиться Україні під час повоєнної відбудови.

Список джерел

1. Трошкіна О.А. Синтез візуальних видів мистецтва: архітектура, фотографія, кіноматограф / О.А. Трошкіна // *Сучасні проблеми архітектури та містобудування.* - 2016. - Вип. 43(1). - С. 325-331. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Spam_2016_43%281%29__48
2. Трошкіна О.А. Роль архітектурного середовища у кінофільмах та відеоіграх / О.А. Трошкіна, А.О. Наконечна // *Проблеми розвитку міського середовища.*: Наук.-техн. зб.– К.: НАУ, 2019. – Вип.2 (23) – С. 201-219.
3. Трошкіна О.А. Кінематографічний принцип монтажу в побудові сценарію сприйняття архітектурного середовища / О.А. Трошкіна // *Проблеми розвитку міського середовища:* Зб. нак. пр.. – К. :«ЦП «Компринт», 2016. – Вип.2(16). – С. 194–204
4. Проблеми синтезу мистецтв у художній культурі: Зб. статей за результат. IX Міжвуз. наук.-практ. студ. конф., 19-20 листопада 2015 р. / М-во культури України, Дніпропетровська консерваторія ім. М. Глінки. – Дніпропетровськ : Ліра, 2016. – 176 с.
5. Рожок О. Синтез мистецтв у просторі сучасної художньої культури / О. Рожок // Київське музикознавство. - 2014. - Вип. 48. - С. 16-25. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/kmuz_2014_48_4.
6. Razdan R. The Truman Show, The New Urbanism Movement, And The Lessons For Large Metros [Електронний ресурс] / Rahul Razdan // Forbes. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: https://www.forbes.com/sites/rahulrazdan/2020/02/04/the-truman-show-the-new-urbanism-movement-and-the-lessons-for-large-metros/?sh=322fd93748b6.
7. «Тіні забутих предків»: цікаві факти про зйомки, заборону дітям до 16 і трембіти у літаку [Електронний ресурс] / журнал "Українки" – Режим доступу до ресурсу: https://ukrainky.com.ua/tini-zabutyh-predkiv-czikavi-fakty-pro-znimannya-spravzhnyu-nazvu-i-zaboronu-dityam-do-16/.
8. Акришора Л. Де знімали культове кіно: подорож стежками улюблених героїв [Електронний ресурс] / Лідія Акришора. – 2011. – Режим доступу до ресурсу:https://travel.tochka.net/ua/6832-gde-snimali-kultovoe-kino-puteshestvie-po-tropinkam-lyubimykh-geroev/.
9. Машкіна В. Кінотуризм - інноваційний напрямок розвиток культурно-пізнавального туризму / В. Машкіна, С. Салімон. // Науковий вісник Херсонського державного університету.. – 2018. – №8. – С. С.263–269..
10. Штомпка П. Визуальная социология. Фотография как метод исследования: учебник/ пер. с польск. Н.В. Морозовой, авт. вступ. ст. Н.Е. Покровский. – М.: Логос, 2007. – 168 с.
11. Токарев А. Использование средств киноискусства в архитектурном проектировании: диссертация ... кандидата архитектуры: 18.00.01 / Токарев Александр Сергеевич; [Место защиты: Ур. гос. архитектур.-худож. акад.].- Екатеринбург, 2007.– 117 с.
12. Dalle Vacche A. Cinema and Painting: How Art Is Used in Film / Angela Dalle Vacche., 1997. – 243 с.
13. Baratto R. How Architecture Speaks Through Cinema [Електронний ресурс] / Romullo Baratto // ArchDaily. – 2022. – Режим доступу до ресурсу: https://www.archdaily.com/872754/how-architecture-speaks-through-cinema.
14. Rama T. How Architecture Speaks Through Film [Електронний ресурс] / Tida Rama. – 2022. – Режим доступу до ресурсу: https://www.researchgate.net/publication/352995117_How_Architecture_Speaks_Through_Film.

15. Dietmar E. Froehlich. The Chameleon Effect. Architecture's Role in Film / Dietmar E. Froehlich., 2018. – 320 c.

16. Strong H. Amélie – the most stylish film ever made? [Електронний ресурс] / Hannah Strong // BBC. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: https://www.bbc.com/culture/article/20210916-amlie-the-most-stylish-film-ever-made.

postgraduate student **Veronika Musiyevska**,
Department of architectural design,
Lviv National University.

SYNTHESIS OF CINEMA AND ARCHITECTURE IN THE ENVIRONMENT.

The article highlights examples of the phenomenon of the synthesis of two visual arts - cinema and architecture. The work considers the main examples in the following subtopics: cinema as a way of increasing the attractiveness of architecture; architecture in cinema as a mirror of society; mutual borrowing in cinema and architecture; and their classification is given.

One of the main reasons for the appearance of this article is the need for deeper and holistic coverage of such issues, as well as the relationship and synthesis of cinema and architecture. There is a large amount of research on synthesis and assumptions that apply to one thing: either cinema or architecture. Also, sometimes you can find various essays or publications that partially touch on similar issues, namely, the synthesis of cinema and architecture. However, for the most part, they are rather specific and limited, they explore similar issues using the example of only some specific films, talk about how architecture is depicted in films, etc. Nevertheless, there are works that comprehensively and thoroughly investigate exactly the interaction between cinema and architecture, as well as how they directly influence each other, but they are quite a few.

That is why it became necessary to investigate in more detail the phenomenon of the interaction of these two disciplines from a slightly different perspective. Instead of exploring how they alternately use each other as tools, the article explores whether cinema and architecture can be considered equal visual arts that, in addition to being used, can also complement and mutually borrow ideas from each other.

That is why this article is one of the necessary steps that will help to better research this topic, and can later be used as a basis for the rest of more in-depth research.

The paper examines the phenomenon of the synthesis of two arts: cinema and architecture. In particular, attention was paid to such phenomena as: the influence of cinema on increasing the attractiveness of the architectural environment, as well as

the reflection of architecture in cinema and the mutual influence of film art and architecture.

It has been established that architecture in cinema can not only act as a background space where events take place but can also be an active participant in the film. Moreover, the synthesis of cinema and architecture can very often act as a kind of mirror of society, not just reflecting a believable reality, but also raising questions and rethinking certain moods and narratives that were present in society at certain times.

In addition, these findings provide additional information about the possible influence of cinema on increasing the attractiveness of the architectural environment, space, or area. In particular, this is demonstrated in the example of the phenomenon of film tourism. In other words, certain locations or buildings used as scenery and background in cult and popular films, such as Lord of the Rings trilogy, themselves become attractions over time, increasing the interest of tourists in these places. In conclusion, the article shows various forms of interaction between cinema and architecture, as well as the possible roles of architecture in films.

Keywords: architecture; film; synthesis of arts; architectural environment; film tourism.

REFERENCES

1. Troshkina O.A. & Nakonechna A.O. (2019). Rol arkhitekturnoho seredovyshcha u kinofilmakh ta videoihrakh. [The role of the architectural environment in movies and video games]. Problemy rozvytku miskoho seredovyshcha (Kyiv), vol.2, no. 23, pp. 201-219 {in Ukrainian}.

2. Troshkina O.A. (2016) Kinematohrafichnyi pryntsyp montazhu v pobudovi stsenariiu spryiniattia arkhitekturnoho seredovyshcha. [The cinematographic principle of montage in the construction of the scenario of perception of the architectural environment]. Problemy rozvytku miskoho seredovyshcha (Kyiv), vol.2, no.16, pp 194–204 {in Ukrainian}.

3. Problemy syntezu mystetstv u khudozhnii kulturi (2015). Zb. statei za rezultat. IKh Mizhvuz. nauk.-prakt. stud. konf., 19-20 lystopada 2015 r. Dnipropetrovsk: Dnipropetrovska konservatoriia im. M. Hlinky {in Ukrainian}.

4. Rozhok O. Syntez mystetstv u prostori suchasnoi khudozhnoi kultury / O. Rozhok // Kyivske muzykoznavstvo. - 2014. - Vyp. 48. - S. 16-25. - Rezhym dostupu: http://nbuv.gov.ua/UJRN/kmuz_2014_48_4 {in Ukrainian}.

5. Rozhok O. (2014) Syntez mystetstv u prostori suchasnoi khudozhnoi kultury / O. Rozhok // Kyivske muzykoznavstvo. - 2014. - Vyp. 48. - S. 16-25. - Rezhym dostupu: http://nbuv.gov.ua/UJRN/kmuz_2014_48_4 {in Ukrainian}.

6. Razdan R. (2020). The Truman Show, The New Urbanism Movement, And The Lessons For Large Metros. Forbes. Retrieved from: https://www.forbes.com/sites/rahulrazdan/2020/02/04/the-truman-show-the-new-urbanism-movement-and-the-lessons-for-large-metros/?sh=322fd93748b6 {in Ukrainian}.

7. «Tini zabutykh predkiv»: tsikavi fakty pro ziomky, zaboronu ditiam do 16 i trembity u litaku. Ukrainky. Retrieved from: https://ukrainky.com.ua/tini-zabutyh-predkiv-czikavi-fakty-pro-znimannya-spravzhnyu-nazvu-i-zaboronu-dityam-do-16/ {in Ukrainian}.

8. Akryshora L. (2011) De znimaly kultove kino: podorozh stezhkamy uliublenykh heroiv. Retrieved from: https://travel.tochka.net/ua/6832-gde-snimali-kultovoe-kino-puteshestvie-po-tropinkam-lyubimykh-geroev/ {in Ukrainian}.

9. Mashkina V. & Salimon S. (2018). Kinoturyzm - innovatsiinyi napriamok rozvytok kulturno-piznavalnoho turyzmu. Naukovyi visnyk Khersonskoho derzhavnoho universytetu, 8, 263–269 {in Ukrainian}.

10. Shtompka P. (2007). Vyzualnaia sotsyolohyia. Fotohrafyia kak metod yssledovanyia. Moskva.: Lohos {in Russian}.

11. Tokarev A. (2007). Yspolzovanye sredstv kynoyskusstva v arkhytekturnom proektyrovanyy. Doctor's thesis. Ekaterynburh: Ur. hos. arkhytektur.-khudozh. akad {in Russian}.

12. Dalle Vacche A. (1997) Cinema and Painting: How Art Is Used in Film. {in English}.

13. Baratto R. (2022). How Architecture Speaks Through Cinema. ArchDaily. Retrieved from: https://www.archdaily.com/872754/how-architecture-speaks-through-cinema. {in English}.

14. Rama T. (2022). How Architecture Speaks Through Film. Retrieved from: https://www.researchgate.net/publication/352995117_How_Architecture_Speaks_Through_Film. {in English}.

15. Dietmar E. Froehlich. (2018). The Chameleon Effect. Architectures Role in Film. {in English}.

16. Strong H. (2021) Amélie – the most stylish film ever made. BBC. Retrieved from: https://www.bbc.com/culture/article/20210916-amlie-the-most-stylish-film-ever-made. {in English}.

DOI: 10.32347/2076-815x.2023.84.251-262
УДК 7.05

к.т.н., доцент **Пилипчук О.Д.**,
pylypchuk.od@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0002-1306-6071,
Шендрик І.В.,
shendryk_iv-2022@knuba.edu.ua, ORCID: 0009-0001-0426-2441,
к.т.н., доцент **Полубок А.П.,**
polubok.ap@knuba.edu.ua, ORCID:0000-0001-6759-4470,
Київський національний університет будівництва та архітектури

МОЖЛИВОСТІ СУЧАСНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ З ВИКОРИСТАННЯМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У СТВОРЕННІ ОБ'ЄКТІВ ОБРАЗОТВОРЧОГО МИСТЕЦТВА

Досліджуються можливості сучасних технологій з використанням штучного інтелекту у створенні різних видів образотворчого мистецтва. Визначено основні переваги використання штучного інтелекту під час створення творчого процесу. Досліджено основні функції та можливості нейромереж при створенні та генеруванні концепту продукту творчості. Виявлено недоліки та недосконалості при створенні та формуванні твору мистецтва за допомогою сучасних технологій штучного інтелекту. Проаналізовано актуальний спектр функцій штучного інтелекту, який може сприяти спрощенню більшості завдань, обов'язкових під час створення первинної візуалізації, ескізної частини для подальшого виконання дизайн-проекту. Виявлено фактор впливу комп'ютерних технологій та нейромереж на медіа простір та суспільство в цілому, їх вплив на ринок праці та на сферу діяльності дизайнерів інтер'єру та формування внутрішніх просторів. Детально проаналізовані функції та можливості штучного інтелекту на основі актуальної нейромережі «Midjorney». Досліджено вплив штучного інтелекту, та його функціональні особливості у сфері архітектури, при проектуванні будівель та споруд та створенні малих архітектурних форм, при формуванні ландшафтного дизайну та містобудування, застосування та можливості штучного інтелекту, при створенні різних видів образотворчого мистецтва.

Ключові слова: образотворче мистецтво; дизайн; сучасні технології; штучний інтелект; нейромережа.

Постановка проблеми та аналіз досліджень. У сучасному світі є безліч способів та можливостей вираження творчості. В образотворчому мистецтві автори завжди знаходяться у пошуку нових методів самовираження і

намагаються знайти можливості зробити свій продукт мистецтва унікальним, визначним і неповторним. На сьогоднішній день комп'ютерні технології розвиваються дуже активно і це може сприяти розвитку та розширенню кордонів у творчості. Проблематикою є те, що на даний час велика кількість людей творчості не мають уявлення та досвіду використання штучного інтелекту та комп'ютерних технологій, або не бажають визнавати штучний інтелект у мистецтві і це викликає складності освоєння нових методів та можливостей, які можуть надати сучасні технології. Здебільшого, це може виявлятися через необізнаність, не доскональне знання технології, процесу та можливостей, які може надати дана індустрія.

З цього випливає наступна проблема – недоступність та складність порогу входження для освоєння інноваційних технологій. Є необхідність дати загальне уявлення, показати і надати методи виявлення своїх творчих здібностей у цій області діяльності. Але прогрес та розвиток технологій не стоїть на місці, шляхом освоєння даних технологій, відкриваються можливості, дедалі нові методи та інструменти, освоєння яких може активно застосовуватись у творчості. Тому, проблема можливості та сфери застосування сучасних комп'ютерних технологій з використанням штучного інтелекту у створенні об’єктів творчості на сьогоднішній день є актуальною.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В ході дослідження зроблено детальний аналіз практичного досвіту архітектурних пам'яток світу на основі існуючих літературних джерел [1; 4; 5; 9; 16]. В результаті систематизовано розібрано різноманітні архітектурні будівлі та споруди, проектний дизайн рішення внутрішніх приміщень, зокрема інтер'єрів, що дозволило простежити їх архітектурне формоутворення, зрозуміти та осмислити складність форм об'ємів та простору. На сьогоднішній день основну тему законів та основ композиції, вплив світла, а також сприйняття колірної гармонії та впливу цих факторів на мистецтво складають наступні праці [2; 7; 8; 10; 12; 14; 15]. Існують багато джерел, в яких докладно досліджено вплив творчості на суспільство та медіа-простір, основи маркетингу та просування свого мистецтва, за допомогою комп'ютерних технологій, а також розглянуто тему пошуку, натхнення та реалізації своїх ідей [3; 6; 11; 13]. Таким чином, сучасні літературні джерела вказують на те, що можливості штучного інтелекту у створенні різних видів образотворчого мистецтва величезні. Технології глибокого навчання (нейромережі) надають нам нові інструменти та перспективи для творчості.

Мета статті – визначити основні можливості сучасних комп'ютерних технологій з використанням штучного інтелекту у створенні різних видів об’єктів образотворчого мистецтва.

Основна частина. Безліч видатних всесвітньо визнаних об'єктів творчості та світового мистецтва завжди створювалися за допомогою фантазії та навичок талановитих художників, архітекторів, дизайнерів, скульпторів [16]. В даний час, із впровадженням в сучасний світ комп'ютерних технологій нейромереж, штучного інтелекту, щодня з'являються нові альтернативні методи, подачі і способів вираження своїх творчих ідей [12-14]. Цей аспект ставить питання – де проходить та грань справжньої творчої думки людини і чи може зрівнятися штучний інтелект із геніальністю людини [1]. Які саме переваги, що так активно на сьогоднішній день підносить індустрія технологій, можуть отримати для себе творчі особистості та сучасні автори у своїй роботі.

Технології штучного інтелекту дозволяють художникам, дизайнерам, скульпторам, розширити свій інструментарій та спектр можливостей для здійснення пошуку ідей, натхнення та концепцій для своїх майбутніх робіт [7]. Обчислювальні, цифрові алгоритми штучного інтелекту дозволяють аналізувати і працювати одночасно над величезними обсягами інформації, що часом не під силу людським можливостям. Нейромережі за своїм задумом здатні формувати унікальні та неповторні твори мистецтва. У здібностях штучного інтелекту закладено – виявляти та визначати приховані поєднання, закономірності та зв'язки між об'єктами, не лише на рівні ідеї, а й за заданою стилістикою, колірним та композиційним поєднаннями [2]. Ця характеристика дозволяє створювати об'єкти творчості, які вражають своєю опрацьованою деталізацією, естетикою форми, гармонійним поєднанням об'ємів та кольору в роботі, а також утворюють новий виток у формуванні творчих ідей, розривають шаблони стандартного мислення та відкривають нові межі для художнього дослідження і способів самовираження людей творчості. Використання технологій, які може надати штучний інтелект, дозволять у рази вдосконалити та прискорити творчий процес, максимально оптимізувати та зробити цей процес ефективним. Підбір палітри кольорів для свого творчого задуму, робота над композиційним рішенням, підбором текстур, тепер є простішим завданням для художника [8]. Всі ці задачі тепер можна реалізувати за допомогою механізмів, які надає та чи інша нейромережа, що дозволяє художнику чи дизайнеру більш поглиблено зосередитися на основній концепції, подачі і на більш важливих творчих нюансах своєї діяльності, а алгоритми штучного інтелекту допоможуть отримати результат вищої якості в мінімальні терміни.

Штучний інтелект, сприяє формуванню нових форм і видів мистецтва. Симбіоз креативного мислення людини та здібностей сучасних комп'ютерних технологій, без сумніву, створює ідеальні умови для освіти і формування абсолютно нових гілок розвитку в мистецтві, прекрасне поєднання

традиційних методів творчості з ерою технологій та інновацій [3]. Технологічні реалії та сучасний світ сприяють активному розвитку мистецтва та впливають на творчі процеси. Також неможливо залишити без уваги фактор впливу нейромереж на медіа простір. Нейромережі дозволяють дизайнерам і художникам активно розширювати свою цільову аудиторію і тим самим демонструвати і просувати свою творчість у маси [6].

На сьогоднішній день суспільство стає все більш орієнтоване на комп'ютерні технології і поява креативних та зовсім інших методів створення творчих робіт неодмінно приковує увагу людей і викликає цікавість, а незабаром і прагнення освоїти інноваційні технології. У такому разі штучний інтелект об'єднує людей і дозволяє їм знаходити спільні теми для дискусій, обміну досвідом, тим самим підштовхуючи розвиток у таких сферах як дизайн, архітектура, скульптура, малюнок, живопис та в інших галузях мистецтва.

У зв'язку з активним розвитком штучного інтелекту розгорнулась велика тема для дискусій на тему місця нейромереж у сфері людей творчості. Нещодавно дизайнери та художники використовували нейромережі для експериментів і для занять більш розважального характеру. Сьогодні багато дизайнерів, архітекторів, скульпторів, художників бачать пряму загрозу з боку нейромереж, що безпосередньо впливає на ринок праці. Вже існує безліч творців, які позиціонують себе як “професійні” дизайнери і художники, що освоїли базові принципи роботи з нейромережею та здатні виставляти роботи, створені нейромережею на різних інтернет-платформах, майданчиках та виставках. Величезна кількість архітекторів, дизайнерів і художників, які йшли своїм професійним шляхом, розвивали свій унікальний стиль все своє життя, освоюючи такі професійні якості та навички як – побудова композиції, почуття поєднань і гармонії кольору, відчуття об'ємів будівель та споруд, органічність внутрішніх просторів інтер'єрів, переймаються тим, що нейромережі можуть відібрати у них роботу, адже на сьогоднішній день «творити» за допомогою нейромережі, може практично кожен. Одна з найбільш популярних нейромереж у сфері дизайну та образотворчого мистецтва є – “Midjorney” [11]. Дана нейромережа здатна створювати зображення за заданими людиною умовами та критеріями, а також має таку функцію як поєднання або злиття декількох ілюстрацій в одну унікальну, при цьому зберігаючи візуальний стиль, колірну палітру, композиційне рішення і повну стилістику. Це дуже ефективно можна використовувати для створення унікальних форм архітектури, дизайну інтер'єру, живопису або графіки. Для отримання бажаного результату запит для нейромережі має бути зрозумілим та нескладним. Метод складання запиту абсолютно порівнянний із запитом у

пошуку браузера. Нейромережа, у порівнянні з людським фактором, складно сприймає та розуміє основну ідею. Щоб результат запиту повністю задовольнив бажання людини, вкрай важливо і необхідно ретельно вибирати потрібні, правильні слова, щоб нейромережа змогла побудувати асоціативний ряд і видати зображення відповідне запиту. Вже на сьогоднішній день, з'являються експерти та професіонали, які вміють правильно складати запит нейромережі для отримання бажаного результату. А результат може бути справді вражаючим – від дизайну інтер'єрів різних стилів і напрямків до архітектури, скульптури, малих архітектурних форм та живописних картин. Існуючі нейромережі – самонавчальні, з кожним кроком, вони вбирають і обробляють величезну кількість інформації, тим самим удосконалюються і створюють на основі отриманої інформації зображення.

Але щоб досягти дійсно хорошого результату, не достатньо просто перерахувати що саме потрібно зобразити у роботі. Вкрай важливим є уточнення деталей, таких як – кольорова гама, просторові габарити, локація сюжету, відстань фокусу до об'єкта, характеристики світла і навіть стиль обробки. Повне розкриття потенціалу можливостей нейромережі можливе лише при вмілому поводженні з нею та усвідомленні роботи з її алгоритмами. Так, при взаємодії з нейромережею “Midjorney”, є можливість формування пропорцій кадру, вибору ракурсу, кута огляду. Це вкрай ефективно можна застосовувати у генерації унікальних дизайнерських рішень інтер'єрів, екстер'єрів, ландшафту та отримувати потрібний ракурс перспективи у різних варіаціях. Для дизайнера чи архітектора ця функція є невід'ємною, так як дозволяє формувати простір і вписувати архітектурні форми в нього. Так наприклад, ландшафтний дизайнер може згенерувати панорамне зображення в широкоформатному співвідношенні 21:9 (ultrawide) або навіть 32:9 (superultrawide).

Але штучний інтелект недосконалий і має ряд недоліків, що можуть виявлятися у вигляді дефектів на підсумковому зображенні, яких при неправильно складеному запиті може бути безліч. Чим детальніше і складніше ілюстрація, тим більшим професіоналізмом і досвідом зобов'язаний володіти художник або дизайнер, щоб надалі відредагувати, виправити отриманий результат. Усунення помічених недоліків у нейромережі не завжди виходить зробити вдало, але художники мають навички та досвід виправити все власноруч. Однією з актуальних проблем нейромережі являється складність у створенні фігури людини, поєднання зображення з текстом, органічне застосовування текстури і фактури на предметах та поверхнях у просторі. У процесі обробки запиту нейромережа здатна сама вигадувати контекст і деталі, цей фактор підкреслює, що саме вона є творцем. Людина в даному випадку

просто змушена погоджуватися з рішенням або спробувати внести корективи в роботу шляхом зміни запиту або власноруч допрацьовувати зображення.

Результат проведеного аналізу окреслив основні сфери використання штучного інтелекту у образотворчому мистецтві, дизайні та архітектурі.

1. У дизайні внутрішнього середовища, а саме інтер'єрів, штучний інтелект здатний створити необхідний простір у різних масштабах та пропорціях. Концепт і попередні візуалізації (на запит) можуть сформувати різні площини, об'єми, стіни, вікна, двері, на сьогоднішній день це не проблема для нейромережі. А наповнення інтер'єрів різними об'єктами, меблями, декором у виконанні найрізноманітніших стилів інтер'єрів, починаючи від стилю “бароко” і закінчуючи стилем “лофт” – являється цілком реальним завданням для нейромережі [9]. Типи і методи освітлення сцени інтер'єру – штучне точкове або природне освітлення сонцем, всі ці параметри можна втілити у своєму концепт-проекті. Але на жаль, на сьогоднішній день досить важко дотримуватися точних параметрів приміщення і їх масштабність щодо реального проектованого об'єкту. Тому, в дизайні інтер'єрів без досвідченого втручання професіонала та детального допрацювання, практично неможливо створити реальний проект за допомогою тільки нейромережі, тому згенеровані зображення залишаються на рівні концептів та ескізів.

2. У дизайні обладнання інтер’єру. Креативність підходу у формуванні концепт-проектів за допомогою штучного інтелекту дозволяє створювати унікальні дизайнерські рішення об'єктів інтер’єру – меблів та декору інтер'єру. За попередньо створеним запитом можна отримати візуалізацію бажаного крісла, дивана, люстри, торшера, різної фурнітури, також об'єктів декору, таких як глечики, вази, озеленення, картин, інсталяцій та унікальних текстур покриття стін та шпалер.

3. В архітектурі штучний інтелект займає досить сильну позицію. За допомогою нейромережі архітектори можуть формувати унікальні об'єми будівель, споруд, різні конструкції, малі архітектурні форми. Концепти будівель та споруд, створені за допомогою штучного інтелекту, можуть не обмежуватись традиційним дизайном, нейромережа дозволяє згенерувати найдинамічніші креативні форми, які розривають шаблони реальності та дозволяють розкрити волю фантазії архітектора – від приватних будинків до хмарочосів неймовірних масштабів, від альтанок та фонтанів до театрів, арен та аеропортів. Також це може бути оформлення композиційних та кольорових рішень фасадів житлових будинків та громадських будівель у абсолютно різних стилях архітектури, таких як готика, бароко, ренесанс і навіть нео-футуризм, експресіонізм та арт-деко [5].

4. У ландшафтному дизайні, також активно застосовується функціонал нейромереж. Вони дозволяють формувати і візуалізувати ландшафти різних форм з детально опрацьованим благоустроєм, озелененням і навіть з різними погодними умовами та порами року. У задуману автором візуалізацію природного ландшафтного оточення нейромережі дозволяють додавати водоймища, скелі, рівнини та пагорби, отримуючи зображення абсолютно різних форм-факторів та ракурсів, починаючи зі звичайних пейзажів, закінчуючи широкими панорамами та візуалізаціями з висоти у різних композиційних та кольорових рішеннях. Також можливе застосування нейромережі у містобудуванні зі збереженням естетики, ритміки та колористики, образу та форми ландшафту [4].

5. У скульптурі також активно використовується штучний інтелект. Він здатний створювати неповторні об'єми і форми з різних матеріалів і текстур. У формуванні скульптури можна досягти найкреативніших і експериментальних результатів. Згенерувати скульптури з металу, або скла, пластику або дерева в різних стилях і варіаціях. Нейромережа здатна створювати скульптури різного виду та жанру – від античної статуї до декоративних форм та інсталяцій [10].

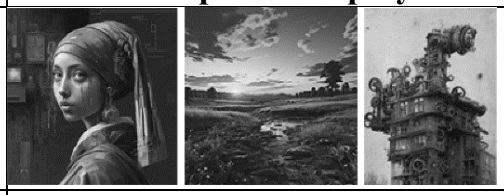
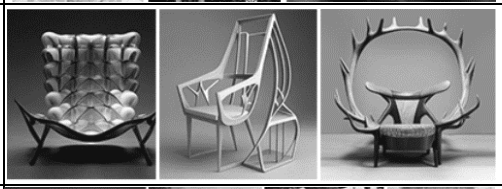
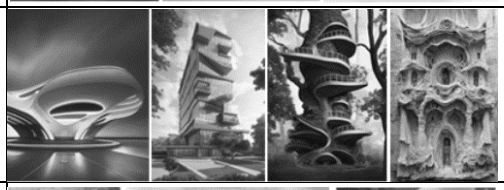
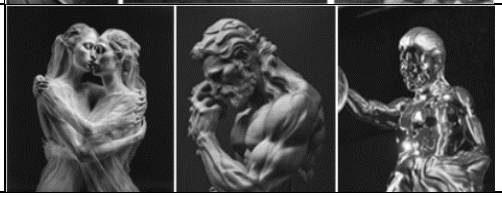
6. У сфері художніх практик (зокрема у рисунку та живописі, комп'ютерній графіці) штучний інтелект почав взаємодіяти з мистецтвом ще з початку свого існування, впливаючи на розвиток нейромереж у даних видах образотворчого мистецтва. Завдяки штучному інтелекту в живописі є можливість створення та генерування своїх робіт у різних стилях, як сучасних так і історичних, на прикладі світових класиків, при цьому використовуючи характерний стиль якогось популярного художника [2]. У рисунку є можливість створювати свою роботу в різних графічних подачах з урахуванням різноманітних технік і матеріалів, починаючи від олівця, закінчуючи пастеллю або вугіллям [15].

Людей творчих професій, які працюють у різних сферах образотворчого мистецтва поєднує один головний фактор – творчість. Кожен автор прагне зробити свій продукт оригінальним, неперевершеним та особливим. Щоб досягти бажаного результату, художник зазвичай приділяє немалу частину свого часу на розумові процеси, пошук ідеї, створення концепту, це являється дуже трудомістким обсягом роботи, але вкрай важливим і невід'ємним етапом створення кожного твору мистецтва. Саме штучний інтелект дозволяє людині вирішити ряд проблем у його творчій діяльності, а саме: 1) полегшити, сприяти розвитку та розширенню її можливостей; 2) допомогти людині у творчості на різних етапах її діяльності; 3) сприяти пошуку та генерації ідей можливого концепту і процесу проектування, довести роботу до завершеного фіналу.

Варіації та можливості застосування штучного інтелекту в різних сферах образотворчого мистецтва можемо побачити у Табл. 1.

Таблиця 1

Приклади різних видів образотворчого мистецтва, які було створено за допомогою нейромережі “Midjorney” (таблиця авторів)

№	**Сфера образотворчого мистецтва**	**Отриманий результат**
1	Рисунок та живопис	
2	Дизайн інтер’єру	
3	Дизайн декору та текстур	
4	Дизайн меблів	
5	Архітектура	
6	Ландшафтний дизайн	
7	Скульптура	

Висновки. Результати проведеного дослідження дали можливість встановити, що на сьогоднішній день застосування сучасних комп'ютерних технологій, а саме використання штучного інтелекту надає та відкриває масштабне поле для пошуку та експериментів, а найголовніше – творчого зростання. Поява штучного інтелекту здійснила революцію у формуванні та пошуку основних концептів ідеї для архітекторів та дизайнерів, подала нові

підходи та ідеї, оптимізувала та спростила трудомісткі процеси, а також відобразила потенціал спільної роботи людини та комп'ютерних технологій. Найближче майбутнє всього мистецтва – симбіоз геніальності та креативності мислення людини та неймовірної обчислювальної потужності і функціоналу штучного інтелекту. При взаємодії цих двох глобальних факторів, на сьогоднішній день можна створювати по-справжньому унікальні твори мистецтва, які не втратять своєї актуальності із впливом часу.

Список використаних джерел

1. Brouwers, S. Creatives on Creativity: 44 Creatives in Conversation with Steve Brouwers. *Uitgeverij Luster*, 2021, 360 p.
2. Cumming R. Art: A Visual History. *DK*, 2015, 416 p.
3. DK. How Stuff Works. How Technology Works: The Facts Visually Explained. *DK*, 2019, 256 p.
4. Girot, C. The Course of Landscape Architecture: A History of our Designs on the Natural World, from Prehistory to the Present. *Thames & Hudson*, 2016, 304 p.
5. Glancey, J. Architecture: A Visual History (DK Ultimate Guides). *DK*, 2017, 416 p.
6. Granet, K. The Business of Design: Balancing Creativity and Profitability (business and career guide to creating a successful design firm). *Princeton Architectural Press*, 2011, 208 p.
7. Green, S.U. You Are an Artist: Assignments to Spark Creation. *Penguin Books*, 2020, 256 p.
8. Itten, J. The Art of Color: The Subjective Experience and Objective Rationale of Color. *John Wiley & Sons*, 1997, 160 p.
9. Lewis, A., Chen C. Made for Living: Collected Interiors for All Sorts of Styles. *Clarkson Potter*, 2020, 288 p.
10. Liebson, M. Direct Stone Sculpture: A Guide to Technique and Creativity. *Schiffer Publishing Ltd*, 1991, 160 p.
11. Midjourney. Independent research lab exploring new mediums of thought and expanding the imaginative powers of the human species. URL: www.midjourney.com (date of application 18.09.2023).
12. Pylypchuk, O., Polubok, A., Krivenko, O., Safronova, O., Kosenko, D., Avdieieva, N. (2021). Developing an Approach to Colour Assessment of Works of Art with Aim to Creating a Comfortable and Harmonious Interior. Proceedings of the International Conference on Social Sciences and Big Data Application, Dec. 10–12, Xi`an, China. *J. Atlantis Press SARL, Part of Springer Nature*, Vol. 614, 181–187. DOI: https://doi.org/10.2991/assehr.k.211216.036.

13. Pylypchuk O.D., Polubok A.P., Avdieieva N.Yu. (2022). Using artificial intelligence to create a practical tool for interior design incorporating artwork. International scientific conference «Features of innovative development in the field of technology: the comparative experience of Ukraine and the European Union»: conference proceedings, August 5–6, 2022, Riga, the Republic of Latvia. Riga, Latvia: *Baltija Publishing*, 2022, 10–13. DOI: https://doi.org/10.30525/978-9934-26-230-2-2

14. Pylypchuk O.D. (2023). Development of an innovative means of harmonizing the color scheme of works of fine art and interior environment to create a comfortable space for human existence. Scientific monograph: Cultural and artistic practices: world and Ukrainian context, Section № 18, pp. 380-414. Riga, Latvia: *Baltija Publishing,* 2023, 622 p. DOI https://doi.org/10.30525/978-9934-26-322-4-18.

15. Pepper R. The Artist's Manual: The Definitive Art Sourcebook: Media, Materials, Tools, and Techniques. *DK*, 2021, 312 p. \

16. Van Uffelen, C., Braun, M. S. Contemporary Architecture: Masterpieces around the World. *Braun*, 2022, 432 p.

Ph.D in technical science **Oksana Pylypchuk,**
master's student **Illia Shendryk**,
Ph.D in technical science **Andrei Polubok,**
Kyiv National University of Construction and Architecture

POSSIBILITIES OF MODERN COMPUTER TECHNOLOGIES USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN CREATING FINE ART OBJECTS

This article explores the possibilities of current technologies with the addition of artificial intelligence to the creation of different types of creative arts. The scope of application of artificial intelligence technology in the formation and creation of creative objects has been explored. The main advantages of using artificial intelligence in creating creativity are identified. Attention is paid to the methods and fundamentals of shaping and creating creative objects, artificial intelligence in comparison with humans. The main functions and capabilities of neural networks in creating and generating a concept for a creative product have been studied. The shortcomings and imperfections in the creation and formation of a work of art using modern artificial intelligence technologies have been identified. The question of the genius and uniqueness of human thought is considered in the search for primary ideas and the creation of a concept in comparison with algorithms for the formation of ideas made using computer technology and neural networks. The current range of artificial intelligence functions has been analyzed, which can help simplify most of the tasks required when creating primary visualization, a sketch part for the

subsequent implementation of a design project. The algorithm and its features of forming a query are considered to obtain the final visualization and the product of artificial intelligence. The relevance of artificial intelligence and its influence on the development of creativity in various fields of art is considered. The factor of influence of computer technologies and neural networks on the media space and society as a whole has been identified. The relevance of the discussion on the impact of artificial intelligence and neural networks on the labor market is analyzed. The functions and capabilities of artificial intelligence are examined in detail, based on the current "Midjorney" neural network. The influence of the neural network on the scope of activity of interior designers and the formation of internal spaces is considered. The methods of using a neural network in the formation of landscape design and urban planning are discussed in detail. The range of applications and possibilities of artificial intelligence in the creation of fine art and sculpture has been explored.

Keywords: image-creative mysticism; design; modern technologies; piece intelligence; neurodamage.

REFERENCES

1. Brouwers, S. Creatives on Creativity: 44 Creatives in Conversation with Steve Brouwers. *Uitgeverij Luster*, 2021, 360 p. {in English}

2. Cumming R. Art: A Visual History. DK, 2015, 416 p. {in English}

3. DK. How Stuff Works. How Technology Works: The Facts Visually Explained. *DK*, 2019, 256 p. {in English}

4. Girot, C. The Course of Landscape Architecture: A History of our Designs on the Natural World, from Prehistory to the Present. *Thames & Hudson*, 2016, 304 p. {in English}

5. Glancey, J. Architecture: A Visual History (DK Ultimate Guides). *DK*, 2017, 416 p. {in English}

6. Granet, K. The Business of Design: Balancing Creativity and Profitability (business and career guide to creating a successful design firm). *Princeton Architectural Press*, 2011, 208 p. {in English}

7. Green, S. U. You Are an Artist: Assignments to Spark Creation. Penguin Books, 2020, 256 p. {in English}

8. Itten, J. The Art of Color: The Subjective Experience and Objective Rationale of Color. *John Wiley & Sons*, 1997, 160 p. {in English}

9. Lewis, A., Chen C. Made for Living: Collected Interiors for All Sorts of Styles. *Clarkson Potter*, 2020, 288 p. {in English}

10. Liebson, M. Direct Stone Sculpture: A Guide to Technique and Creativity. *Schiffer Publishing Ltd*, 1991, 160 p. {in English}

11. Midjourney. Independent research lab exploring new mediums of thought and expanding the imaginative powers of the human species. URL: www.midjourney.com (date of application 18.09.2023). {in English}

12. Pylypchuk, O., Polubok, A., Krivenko, O., Safronova, O., Kosenko, D., Avdieieva, N. (2021). Developing an Approach to Colour Assessment of Works of Art with Aim to Creating a Comfortable and Harmonious Interior. Proceedings of the International Conference on Social Sciences and Big Data Application, Dec. 10–12, Xi`an, China. *J. Atlantis Press SARL, Part of Springer Nature,* Vol. 614, 181–187. DOI: https://doi.org/10.2991/assehr.k.211216.036. {in English}

13. Pylypchuk O.D., Polubok A.P., Avdieieva N.Yu. (2022). Using artificial intelligence to create a practical tool for interior design incorporating artwork. International scientific conference «Features of innovative development in the field of technology: the comparative experience of Ukraine and the European Union»: conference proceedings, August 5–6, 2022, Riga, the Republic of Latvia. Riga, Latvia: *Baltija Publishing*, 2022, 10–13. DOI: https://doi.org/10.30525/978-9934-26-230-2-2. {In Ukrainian}

14. Pylypchuk O.D. (2023). Development of an innovative means of harmonizing the color scheme of works of fine art and interior environment to create a comfortable space for human existence. Scientific monograph: Cultural and artistic practices: world and Ukrainian context, Section № 18, pp. 380-414. Riga, Latvia: *Baltija Publishing*, 2023, 622 p. DOI https://doi.org/10.30525/978-9934-26-322-4-18. {In Ukrainian}

15. Pepper R. The Artist's Manual: The Definitive Art Sourcebook: Media, Materials, Tools, and Techniques. *DK*, 2021, 312 p. {in English}

16. Van Uffelen, C., Braun, M. S. Contemporary Architecture: Masterpieces around the World. *Braun,* 2022, 432 p. {in English}

DOI: 10.32347/2076-815x.2023.84.263-275
УДК 504.06:552.11:697.7

д.екон.н., професор **Предун К.М.**,
31172@ukr.net, ORCID: 0000-0002-2634-9310,
Войналович В.О., mail@voinalovych.com , ORCID: 0009-0009-1932-5204,
Гулієв Дж., cemil@ukr.net, ORCID: 0000-0002-3442-0906,
Київський національний університет будівництва і архітектури

ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ТА БІОСФЕРОСУМІСНОСТІ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД В УКРАЇНІ

Використання альтернативних джерел енергії є одним із найбільш важливих напрямів сучасної енергетичної політики, спрямованої як на поліпшення стану довкілля, так і на заощадження традиційних паливно-енергетичних ресурсів. Прийняті законодавчі, нормативно-правові акти сприяли стрімкому зростанню «зеленої» енергетики в Україні. Сенс процесу еколого-енергетичної оптимізації – не заміна одного джерела енергії іншим, а економічна та індустріальна трансформація, декарбонізація та децентралізація.

Запропоновано технічне вирішення проблеми стосовно джерела альтернативної енергії за рахунок використання теплоти при поверхневих шарів земної кори. На глибині розміщення зондів-теплообмінників, які структурно входять до складу теплонасосних установок, температура грунту практично незмінна протягом року і позитивна. Для підвищення експлуатаційної надійності установок застосовано незамерзаючі розчини гліколю.

Для вивчення процесі теплової взаємодії в зоні розміщення зондів-теплообмінників застосовано математичне моделювання з використанням методу кінцевих елементів. В результаті отримано значний масив даних, який відображає динаміку температурних полів при різних режимах експлуатації грунтових теплонасосних установок з вертикальними зондами.

Отримані результати аналітичних досліджень була використана при проектуванні грунтової теплонасосної установки для потреб енергопостачання громадської будівлі з розрахунковою тепловою потужністю 200 кВт.

Ключові слова: енергетична ефективність, біосферна сумісність, відновлювані джерела енергії, приповерхневі шари земної кори, грунтові теплонасосні установки, температурні поля, геотермальний зонд.

Формулювання цілей статті. На шляху змін в економіці України актуальності набуває активізація зусиль з реалізації проектів в енергетичній галузі, що ґрунтуються на принципах біосферосумісності. Метою даної статті є дослідження шляхів трансформації інфраструктури житлово-комунального господарства в частині теплопостачання будівель і споруд для підвищення їх енергетичної ефективності шляхом впровадження альтернативних джерел енергії.

Постановка проблеми. Після підписання Угоди про асоціацію з Європейським Союзом [1], приєднанням нашої держави до Договору про заснування Енергетичного Співтовариства [2] пріоритетом державної політики стають підвищення енергоефективності та використання енергії з альтернативних джерел для потреб економіки країни та захисту довкілля. У 2035 р. частка відновлюваної енергетики повинна становити не менше 25 % у первинному енергопостачанні держави [3].

На сьогоднішній день основними інструментами державної політики стимулювання розвитку вітчизняного сектору відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) є: встановлення «зеленого» тарифу на електричну енергію, вироблену з альтернативних джерел та встановлення стимулюючого тарифу на теплову енергію з відновлюваних джерел [4]. Тобто, пріоритетом державної політики має стати спрямування систем енергопостачання до засад біосферної сумісності. Сенс процесу еколого-енергетичної оптимізації – не заміна одного джерела енергії іншим, а економічна та індустріальна трансформація, декарбонізація та децентралізація.

Одним із практично невичерпних джерел енергії служить теплота, акумульована земною корою, що знаходиться в твердій, рідкій та пароподібній фазах, яка називається геотермальною енергією. У той же час геотермальна енергія, носієм якої є тверді породи земних надр, називається петротермальною енергією. Її використання в різних технічних пристроях є найбільш доступним, економічно та екологічно доцільним.

Аналіз досліджень та публікацій. Відомі різні способи отримання теплоти твердих порід земної кори, що знаходяться на великій глибині, де під дією геотермального градієнта їх температура досягає значної величини. У той самий час термальна енергія приповерхневих шарів земної товщі наразі практично не використовується. Йдеться про теплоті масиву ґрунту, розташованого на достатній відстані від земної поверхні, а саме нижче шару, в якому температура порід схильна до сезонних коливань, викликаних річною зміною сонячної радіації. Цей шар ще називають в геофізиці геліотермозоною.

Виконані дослідження свідчать, що зі збільшенням відстані від поверхні ґрунту коливання температури масиву порід, викликані сезонними, а тим

більше добовими змінами сонячної радіації, швидко згасають. Водночас роль геотермального інгредієнта на певній відстані поки що незначна. Існує глибина, нижче якої зазначена температура ґрунту стає менше наперед заданої величини. Нижче зазначеної глибини температуру можна прийняти позитивно сталою величиною. На території України, за винятком гірської місцевості, температура масиву порід нижче геліотермозони змінюється від +12 ^{0}C у північних регіонах до +16 ^{0}C у південних.

Відомості про температурне поле надр Землі у конкретній місцевості можуть бути отримані безпосередньо шляхом вимірювання температури порід інструментальними методами при бурінні свердловин на відповідну глибину. Це достатньо дорогий спосіб і економічно виправданий лише при плануванні та розробці родовищ корисних копалин. У той же час досить надійні відомості про температурне поле земних надр можуть бути отримані аналітичними методами, які ґрунтуються на сучасних уявленнях про найважливіші джерела формування температурного поля на різних глибинах та механізмах перенесення теплоти у відповідних породах. Розгляду зазначених уявлень та вирішенню на їх основі завдань про структуру температурного поля земної кори присвячені роботи багатьох дослідників [5, 6, 7]. Одна з них, [8] наприклад, містить результати досліджень про температурний режим верхніх шарів ґрунту, що виконувались в інтересах сільського господарства, і обмежуються глибиною до 3,2 м. Інша роботи присвячені вивченню температурного поля глибоких надр Землі, починаючи з глибин 200-300 м і більше [5, 6, 7].

Таким чином, аналіз літературних джерел дозволяє зробити висновок про недостатнє наукове опрацювання питань щодо формування температурного поля в приповерхневих шарах земної кори, зокрема, на глибинах, де сезонні коливання температур на поверхні ґрунту згасають, а впливом геотермального градієнта можна знехтувати. Тут встановлюється квазістаціонарний температурний режим з практично постійною по глибині і позитивною температурою. Для забезпечення ефективного та цілорічного використання ґрунтових теплонасосних установок саме тут (на глибинах до 100 м) доцільно розташовувати їхню активну теплообмінну поверхню.

Основна частина. У загальному випадку теплота в пластах реальних порід може переноситися як теплопровідністю, так і конвекцією в залежності від їх структури, вмісту вологи, наявності або відсутності водоносних шарів, швидкості і напряму фільтрації води, інших факторів тощо [6].

Приповерхневі шари реального грунту, зазвичай, складаються з різних порід, тобто, є неоднорідними за своїми теплофізичними властивостями. Крім того, значення цих величин залежать від температури та напрямку вектора перенесення теплоти (масив порід у загальному випадку є неізотропним). Отже,

точні аналітичні розв'язки задач про температурне поле масиву порід в таких умовах отримати дуже важко, навіть якщо перенесення теплоти в ньому обмежується лише однією теплопровідністю.

Ще більші проблеми виникають при знаходженні температурних полів у капілярно пористих тілах, якими переважно є масиви порід осадового походження, що становлять приповерхневі шари земної кори в Україні. На механізм теплопереносу в таких породах істотно впливає їх вологовміст. Відповідно, перенесення теплоти здійснюється одночасно теплопровідністю і конвекцією. Крім того, тут можуть відбуватися процеси, пов'язані з фазовими перетвореннями рідини (промерзання і відтавання, випаровування і конденсація).

Особливий випадок теплопереносу має місце у ґрунті, що складається з водоносних шарів, розділених водотривкими проміжками. При фільтрації – спрямованому напірному русі ґрунтових вод вздовж водоносних шарів – у визначенні температурного поля основну роль відіграє конвективна складова перенесення теплоти. Аналітичні вирішення таких задач пов'язані зі значними математичними труднощами. Такі завдання зазвичай вирішують чисельними методами чи методами фізичного моделювання.

При визначенні доцільності використання грунтових теплонасосних установок (ТНУ) для потреб теплохолодопостачання будівель і споруд різного призначення у першу чергу слід виконати геологічні дослідження земельних ділянок, де планується розміщення свердловин-зондів. Глибина буріння залежить від особливостей будівельного майданчика, структури геологічних порід земної кори тощо.

До речі, у відповідності з вимогами Закону України «Про енергетичну ефективність будівель» [9] влаштування альтернативних джерел енергії при реконструкції/термомодернізації існуючих будівель рекомендовано лише після виконання таких пріоритетних задач:

1) підвищення теплотехнічних показників огороджувальних конструкцій будівель;
2) встановлення засобів обліку та регулювання споживання енергетичних ресурсів;
3) впровадження автоматизованих систем моніторингу і управління;
4) модернізації систем опалення, охолодження, кондиціонування повітря, вентиляції, гарячого водопостачання та освітлення.

Таким чином, первинний аналіз грунту з визначенням його теплофізичних характеристик, розрахункові значення потреби у тепловій енергії для систем опалення, гарячого водопостачання тощо є вихідними

даними для проектування теплонасосної установки та знаходження необхідної кількості свердловин-зондів та їх глибини.

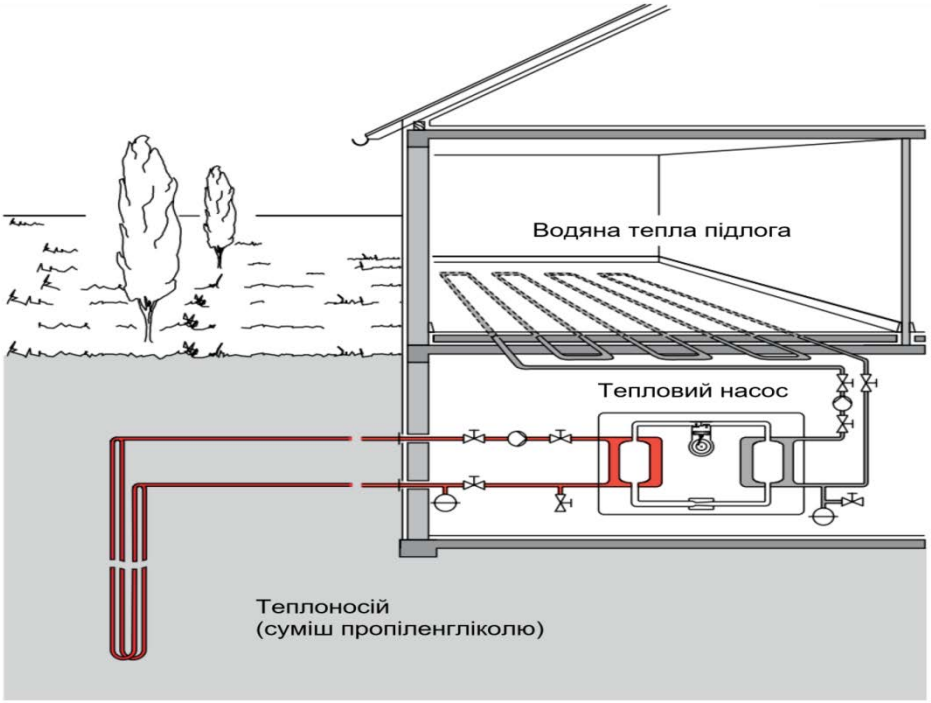


Рис.1. Принципова схема системи теплопостачання з грунтовими тепловими насосами

Таблиця 1

Залежність температури гірських порід від глибини залягання [10]

Станція спостережень	Географічна широта, град. пн.ш.	Радіаційний баланс, Дж/(см^2·рік)	Температура порід, ^{0}С на глибині, м			
			25	125	250	500
Кривий Ріг	45,6	150,62	11,1	12,0	13,3	16,0
Донецьк	51,0	138,07	10,1	13,4	17,2	23,8

Таблиця 2

Питомі значення величини відібраної теплової енергії для різних типів ґрунту з використанням вертикального теплообмінника [11]

Тип грунту	Питоме значення відібраної теплової енергії, Вт/м за експлуатаційний період в 1 рік при роботі ТНУ, год./рік	
	1800	2400
1	2	3
Загальні характеристики грунту		
Виснажений ґрунт (із сухими частинками і $\lambda < 1,5$ Вт/(м×К))	25	20
Звичайний ґрунт із частинками,		

Продовження табл.2

1	2	3
просякнутими вологою 1,5 < λ < 3 Вт/(м×К)	60	50
Зцементована порода з високою теплопровідністю λ > 3 Вт/(м×К)	84	70
Характеристики окремих видів ґрунту:		
Сухий гравій або пісок	< 25	< 20
Гравій або пісок вологий	65-80	55-65
Потужний потік ґрунтових вод у гравію або піску	80-100	80-100
Крем'янистий магматит (наприклад, граніт)	65-85	55-70
Базовий магматит (наприклад, базальт)	40-65	35-55

Примітки. 1. Вказані значення відібраної теплової енергії з різних ґрунтів тільки для системи опалення при роботі теплового насоса від 1800 до 2400 годин на рік. Додаткове виробництво теплової енергії для потреб гарячого водопостачання передбачає збільшення часового періоду роботи теплового насоса.

2. Наведені значення відібраної теплової енергії при середньорічній зовнішній температурі в діапазоні від 9 до 11 ^{0}C.

Згідно з вимогами нормативних документів [11] мінімальне значення середнього за сезон коефіцієнта перетворення теплового насоса типу «земля/вода», встановленого для потреб опалення і гарячого водопостачання, для умов нового будівництва повинно бути не меншим COP≥3,5, а для реконструйованих (після капітального ремонту) будівель – COP≥3,3. Якщо порівнювати з ТНУ типу «повітря/вода», то аналогічні коефіцієнти є меншими приблизно на 30 % за вказані вище величини.

Коли йдеться про системи невеликої потужності – до 30 кВт, зазвичай використовують вертикальні геотермальні зонди з поліетиленових труб DN32-DN40. Для проектів такого рівня зонди розташовують на одній лінії вздовж меж ділянки. Але що робити, коли розрахункова потужність системи значно більша, наприклад 1000 і більше кВт? Стандартна схема – технічно здійсненна. Але якою буде підсумкова продуктивність з розрахунку на 1 м довжини зонда? Яким буде результуючий ефект такої площі теплообмінників, яку потужність можна отримати для обігріву та охолодження? І який вплив суміжних зондів один на одного? Як це вплине на ґрунтові води, екологічну обстановку?

Відповідно до вимог ДСТУ Б В.2.5-44:2010 «Проектування систем опалення будівель з тепловими насосами» [11], для систем, потужність яких перевищує 30 кВт, слід виконувати індивідуальні розрахунки. У свою чергу, згідно з матеріалами VDI 4640, part 2 [12] для визначення потенційної потужності геотермального поля для систем потужністю понад 100 кВт слід

використовувати тривимірне комп'ютерне моделювання – CFD-моделювання методом кінцевих елементів.

Розрахунки у вигляді функцій за часом для CFD-моделювання первинного контуру необхідні для пошуку точки балансу річного циклу охолодження та підігріву ґрунту. Розрахункова модель являє собою об'ємну зону ґрунту, з урахуванням теплофізичних характеристик кожного шару, а також вертикальних зондів, з розстановкою в плані згідно з запропонованою схемою.

Вихідними даними для розрахунку є:

1) профіль геологічних порід по всій глибині установки зонда (теплообмінника), напрямок течії підземних вод (наприклад, див. рис. 2);

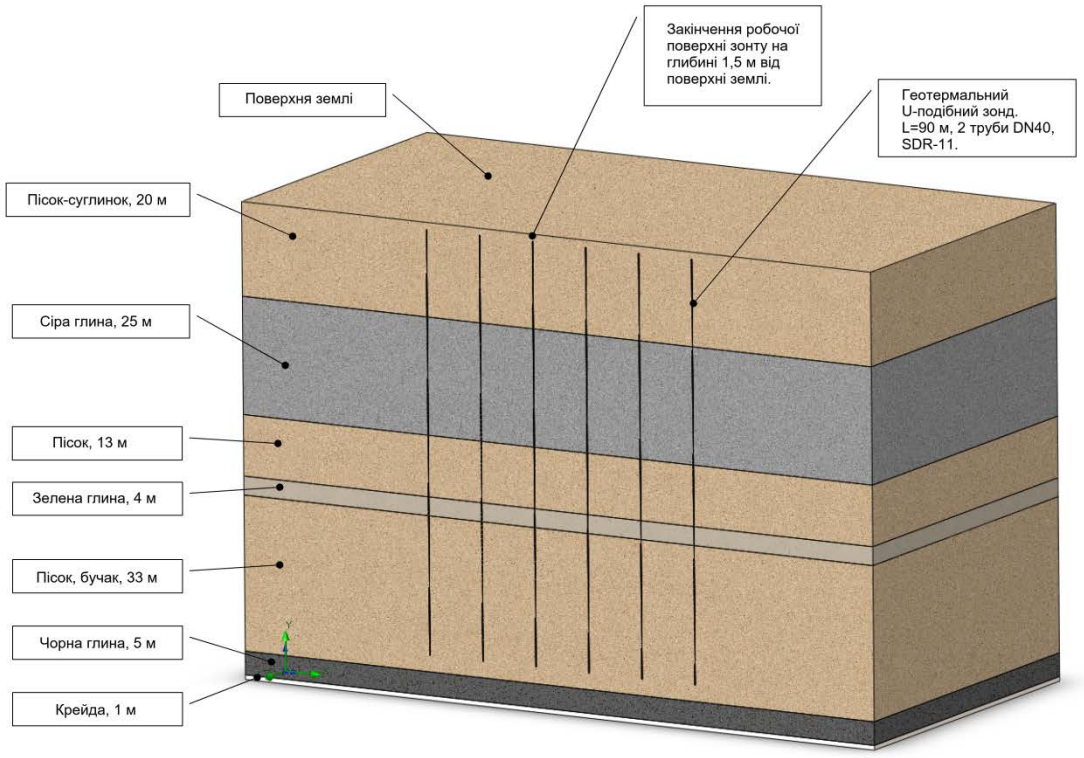


Рис. 2. Вертикальний розріз грунтів

2) показники теплопровідності, теплоємності та об'ємної щільності ґрунтів;

3) рекомендації VDI 4640 [12] щодо влаштування потужних систем геотермальних полів з можливістю використання в ролі акумулятора тепла та холоду;

4) середні температури порід на всій глибині свердловини-зонду, ^{0}C;

5) середня розрахункова температура повітря під час опалювального періоду, ^{0}C;

6) середня розрахункова температура повітря під час теплого періоду, ^{0}C;

7) тривалість опалювального періоду, градусо-діб.

Компонування взаємного розташування зондів приймають з урахуванням напряму течії підземних вод. Гексагональне розташування зондів дозволяє зменшити взаємний вплив зондів.

За результатам розрахунків виконують оцінку потенціалів теплової й холодильної продуктивностей, які можна отримати, утилізувавши енергію порід земної кори.

Моделювання процесу охолодження та нагріву землі проводять з урахуванням річного циклу будівлі (роботи систем теплохолодопостачання): поступове охолодження взимку (з піковим показником у січні) та нагрівання влітку (робота систем кондиціювання). У розрахунках застосовані реальні теплохолодопотреби будівлі з урахуванням реального графіка роботи вказаних систем забезпечення параметрів мікроклімату.

Мета розрахунку полягає у визначення наступних параметрів, а саме:

1) профілю температур шарів грунту в зоні встановлення свердловин на кінець опалювального періоду;
2) теж саме, на початок опалювального періоду, після періоду регенерації;
3) фактичної продуктивності первинного контуру в еквіваленті потужності, Вт/м довжини геотермального зонда;
4) річної кількості згенерованої петротермальної енергії в еквіваленті потужності довжини геотермального зонду, кВт·год./(м·рік).

Даний графік (рис.3) демонструє термічний стан земляних порід після закінчення опалювального періоду в зоні встановлення геотермальних зондів. Після сезонного циклу відбору тепла мінімальна температура грунту становить близько 0 ^{0}C у примежовій зоні геотермального зонда, а допустима температура в даній зоні може складати до мінус 7 ^{0}C.

Середня швидкість просочування води в товщині ґрунтів (піску, глини) змінюється в діапазоні від 0,001 до 1 м/добу. У зимовий період у зв’язку з охолодженням порід процес руху підземних вод уповільнюється, а його вплив на загальну продуктивність мінімізується. Ключовий фактор у роботі геотермального поля, що впливає на постійну циклічну роботу нагрівання/охолодження – наявність процесу заморожування ґрунтових порід у зоні розташування зондів. Зазвичай це явище не становить небезпеки ні для грунтів, ні для теплообмінників, так як в останніх циркулює незамерзаючий розсіл (30-% розчин гліколю морозостійкістю до мінус 15 ^{0}C). Тим не менш, у разі замерзання ґрунтових порід в опалювальний період термін регенерації ґрунтів влітку суттєво уповільнюється. Все це позначається на сезонному ККД всієї системи.

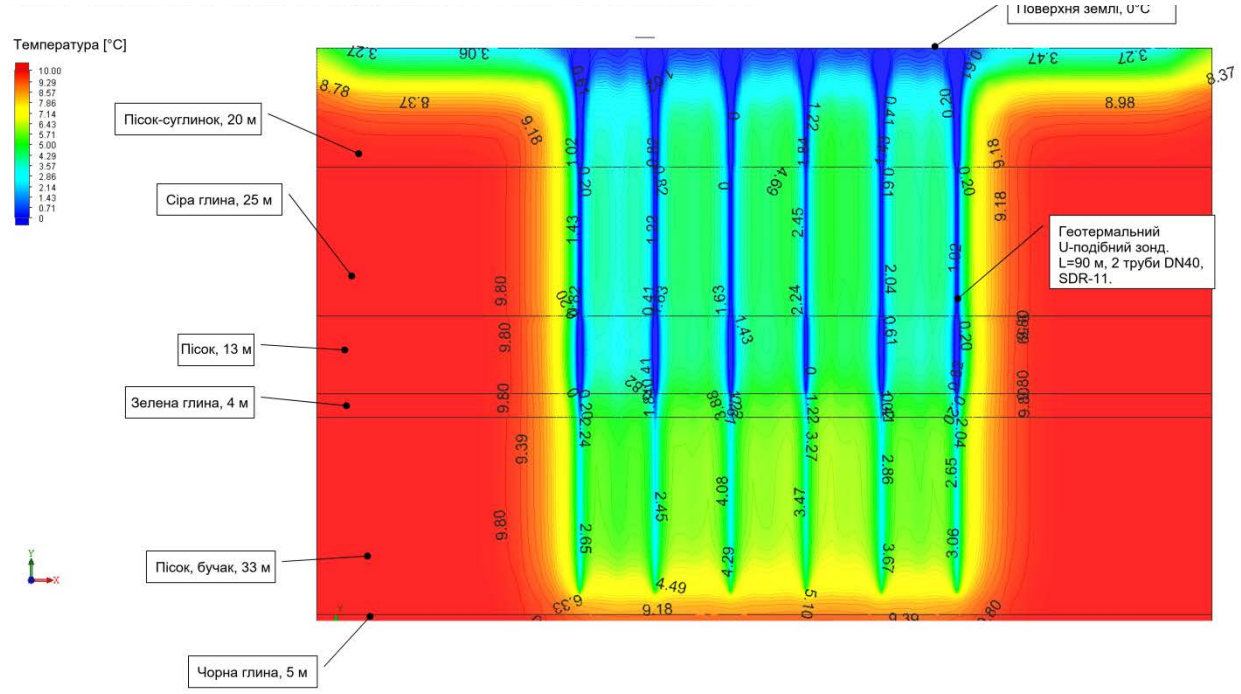


Рис. 3. Тепловий профіль грунту в зоні розташування зондів

Гексагональне розташування зондів дозволяє отримати в центральній частині поля сприятливішу картину. Розрахунок демонструє, що після сезонного циклу відбору тепла мінімальна температура грунту становить близько 0 ^{0}C в примежовій зоні геотермального зонда. Замерзання ґрунтових порід не спостерігається. Даний вертикальний зріз демонструє розподіл температур по глибині та щільність теплового потоку. Останній показник повною мірою дає розуміння, звідки саме система теплових насосів «качає» теплову енергію. Жовті та зелені ділянки – головний колекторний вузол. У цьому місці відбувається найінтенсивніше закачування енергії з надр землі або маси води, що рухається.

У зв’язку з циклічності роботи системи на нагрівання та охолодження в примежових шарах відбуваються найінтенсивніші теплові процеси. Вони можуть впливати на життєвий цикл зелених насаджень, які ростуть у зоні розміщення геотермального поля теплового насоса.

Аналогічним чином були виконані розрахунки для теплового періоду року. За їх результатами були побудовані теплові профілі, вертикальні та горизонтальні зрізи в зонах влаштування геотермального поля.

У цей період регенерація первинного контуру відбувалась за рахунок працюючої системи кондиціонування будівлі, системи сонячних колекторів, а також природного процесу підігріву за рахунок тепла надр землі та маси води, що рухається. Середня температура порід між зондами на початок серпня становила 6,5 ^{0}C.

Загалом розрахунки річних циклів необхідно виконувати багаторазово, підбираючи оптимальні питомі значення з відбору «тепла» з погонного метра зонда. Річний цикл обов'язково слід завершувати з температурною регенерацією грунту до величин не менше 80 % від початкових умов.

Запропонована методика була використана при проектуванні грунтової теплонасосної установки для потреб енергопостачання громадської будівлі з розрахунковою тепловою потужністю 200 кВт.

До складу геотермального поля входило 38 зондів глибиною 90 м, кожний з яких складався з 4 труб DN32, SDR-11. Розташування зондів на майданчику виконувалось гексагонально, з кроком 6 та 7 м, відповідно.

В результаті було досягнуто (з розрахунку на 1 м довжини геотермального зонду):

1) фактична питома теплопродуктивність первинного контуру (на стороні випарника) – 41 Вт/м;

2) річне питоме споживання енергії із надр Землі – 83 кВт/м·рік, яке не перевищує граничне значення – 150 кВт/м·рік – згідно вимог нормативного документу [11].

Висновки

Визначення температурних полів у приповерхневих шарах земної кори є ключовим елементом при обґрунтуванні доцільності використання теплонасосних установок з вертикальними зондами для потреб енергопостачання будівель і споруд.

Запропонований метод кінцевих елементів дозволяє отримати розподіл температур грунту по глибині, вздовж свердловини при сезонному коливанні температур на поверхні.

Виконані дослідження показали, що циклічність роботи системи протягом року на нагрівання та охолодження в примежових шарах грунту, а це найінтенсивніші теплові процеси, не впливає на життєвий цикл зелених насаджень, які ростуть у зоні розміщення геотермального поля теплового насоса.

Використані джерела

1. Угода про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони. – URL: http://zakon.rada.gov.ua/laws/ show/984_011 (дата звернення: 12.09.2023).

2. Про ратифікацію Протоколу про приєднання України до договору про заснування Енергетичного Співтовариства: закон України: станом 1.01.2019 р. – № 2787-VI (2787-17) від 15.12.2010. – К.: ВВР, 2011, №24, ст.170.

3. Енергетична стратегія України на період до 2035 р. «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність». – Схвал. розпорядженням КМУ від 18.08.2017 р. №605-р. – URL: http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/ publish/ article?art_id=245234085 (дата звернення: 12.09.2023).

4. Про внесення змін до Закону України «Про теплопостачання» щодо стимулювання виробництва теплової енергії з альтернативних джерел енергії»: закон України, № 1959-VIII від 21.03.2017 р. – URL: https://zakon. rada.gov.ua/laws/show/1959-19#Text (дата звернення: 12.09.2023).

5. Дядькин Ю.Д. Основы горной теплофизики. – М.: Недра, 1968. – 147 с.

6. Кремнев О.А., Журавленко В.Я. Тепло- и массообмен в горном массиве подземных сооружений. – К.: Наукова думка, 1986. – 236 с.

7. Щербань А.Н., Бабинец А.Е., Цырульников А.С., Дядькин Ю.Д. Тепло Земли и его извлечение. – К.: Наукова думка, 1974. – 230 с.

8. Чудновский А.Ф.Теплофизика почвы. – М.: Наука, 1976. – 76 с.

9. Про енергетичну ефективність будівель: закон України. – 2118-VII. – К.: ВВР, 2017, №3, с.5, стаття 359.

10. Енин П.М. Использование геотермальной энергии для испарения сжижения углеводородных газов в целях газоснабжения потребителей; монография / П.М. Енин. – К.: Кондор, 2012. – 206 с.

11. ДСТУ Б В.2.5-44:2010. Проектування систем опалення будівель з тепловими насосами. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2010. – 48 с. – Чинний з 01.09.2010 р. – URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html? id_doc=25972 (дата звернення 12.09.2023).

12. VDI 4640. Part 2. Thermal use of the underground-Ground source heat pump systems (Частина 2. Використовування підземного тепла. – Ґрунтові джерела системи теплових насосів). – URL: https://www.vdi.de/richtlinien/ details/vdi-4640-blatt-2-thermal-use-of-the-underground-ground-source-heat-pump-systems (дата звернення 12.09.2023).

Doctor of Economics, Professor **Predun Kostiantyn**,
PhD student **Voinalovich Vitalii**,
PhD student **Guliyev Jamil**,
Kyiv National University of Construction and Architecture

ENHANCEMENT OF ENERGY EFFICIENCY AND BIOSPHORE COMPATIBILITY OF BUILDINGS AND STRUCTURES IN UKRAINE

The use of alternative energy sources is one of the most important areas of modern energy policy, aimed both at improving the environment and saving

traditional fuel and energy resources. Adopted legislative and regulatory acts contributed to the rapid growth of "green" energy in Ukraine. The meaning of the ecological and energy optimization process is not to replace one energy source with another, but economic and industrial transformation, decarbonization and decentralization.

A technical solution to the problem regarding the source of alternative energy due to the use of heat in the surface layers of the earth's crust is proposed. At the depth of placement of probes-heat exchangers, which are structurally part of heat pump installations, the soil temperature is practically unchanged throughout the year and is positive. Non-freezing glycol solutions are used to increase the operational reliability of the installations.

To study the process of thermal interaction in the zone of placement of heat exchanger probes, mathematical modeling using the finite element method was applied. As a result, a significant array of data was obtained, which reflects the dynamics of temperature fields in different modes of operation of ground-source heat pump installations with vertical probes.

Of particular interest is the analysis of temperature fields along the depth of the well. After the seasonal selection of heat - the end of the heating period - the minimum temperature of the soil in the boundary zone of the geothermal probe is not lower than 0 ^{0}C. That is, freezing of soil rocks does not occur.

In the warm period of the year, due to, for example, the working air conditioning system of the building, the energy source of which is the heat pump installation, regeneration of the primary circuit takes place. The average temperature of the rocks between the probes at the beginning of August is, according to calculations, 6.5 ^{0}C.

The obtained results of analytical studies were used in the design of a ground heat pump installation for the energy supply needs of a public building with an estimated thermal capacity of 200 kW.

Key words: energy efficiency; biosphere compatibility; renewable energy sources; near-surface layers of the earth's crust; ground heat pump installations; temperature fields; geothermal probe.

REFERENCES

1. Uhoda pro asotsiatsiyu mizh Ukrayinoyu, z odniyeyi storony, ta Yevropeys′kym Soyuzom, Yevropeys′kym spivtovarystvom z atomnoyi enerhiyi i yikhnimy derzhavamy-chlenamy, z inshoyi storony. – URL: http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_011 (data zvernennya: 12.09.2023). {in Ukrainaian}

2. Pro ratyfikatsiyu Protokolu pro pryyednannya Ukrayiny do dohovoru pro zasnuvannya Enerhetychnoho Spivtovarystva: zakon Ukrayiny: stanom 1.01.2019 r. –

№ 2787-VI (2787-17) vid 15.12.2010. – K.: VVR, 2011, №24, st.170. {in Ukrainaian}

3. Enerhetychna stratehiya Ukrayiny na period do 2035 r. «Bezpeka, enerhoefektyvnist′, konkurentospromozhnist′». – Skhval. rozporyadzhennyam KMU vid 18.08.2017 r. №605-r. – URL: http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/ publish/ article?art_id=245234085 (data zvernennya: 12.09.2023). {in Ukrainaian}

4. Pro vnesennya zmin do Zakonu Ukrayiny «Pro teplopostachannya» shchodo stymulyuvannya vyrobnytstva teplovoyi enerhiyi z al′ternatyvnykh dzherel enerhiyi»: zakon Ukrayiny, № 1959-VIII vid 21.03.2017 r. – URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1959-19#Text (data zvernennya: 12.09.2023). {in Ukrainaian}

5. Dyad′kyn YU.D. Osnovy hornoy teplofyzyky. – M.: Nedra, 1968. – 147 s. {in Russian}

6. Kremnev O.A., Zhuravlenko V.YA. Teplo- y massoobmen v hornom massyve podzemnykh sooruzhenyy. – K.: Naukova dumka, 1986. – 236 s. {in Russian}

7. Shcherban′ A.N., Babynets A.E., TSyrul′nykov A.S., Dyad′kyn YU.D. Teplo Zemly y eho yzvlechenye. – K.: Naukova dumka, 1974. – 230 s. {in Russian}

8. Chudnovskyy A.F.Teplofyzyka pochvy. – M.: Nauka, 1976. – 76 s. {in Russian}

9. Pro enerhetychnu efektyvnist′ budivel′: zakon Ukrayiny. – 2118-VII. – K.: VVR, 2017, №3, s.5, stattya 359. {in Ukrainaian}

10. Enyn P.M. Yspol′zovanye heotermal′noy énerhyy dlya ysparenyya szhyzhenyya uhlevodorodnykh hazov v tselyakh hazosnabzhenyya potrebyteley; monohrafyya / P.M. Enyn. – K.: Kondor, 2012. – 206 s. {in Russian}

11. DSTU B V.2.5-44:2010. Proektuvannya system opalennya budivel′ z teplovymy nasosamy. – Kyyiv: Minrehionbud Ukrayiny, 2010. – 48 s. – Chynnyy z 01.09.2010 r. – URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=25972 (data zvernennya 12.09.2023). {in Ukrainaian}

12. VDI 4640. Part 2. Thermal use of the underground-Ground source heat pump systems (Chastyna 2. Vykorystovuvannya pidzemnoho tepla. – Gruntovi dzherela systemy teplovykh nasosiv). – URL: https://www.vdi.de/richtlinien/details/vdi-4640-blatt-2-thermal-use-of-the-underground-ground-source-heat-pump-systems(data zvernennya 12.09.2023). {in English}

DOI: 10.32347/2076-815x.2023.84.276-293
УДК 72.01

д.арх., професор **Ричков П.А.,**
p.a.rychkov@nuwm.edu.ua, ORCID: 0000-0003-4559-6111,
Національний університет водного господарства та природокористування

АРХІТЕКТУРНО-ПРОСТОРОВИЙ РОЗВИТОК ОСТРОГА КІНЦЯ XVIII СТ. - 20-Х РР. XX СТ.

Історія Острога, одного з найдавніших українських міст, відображена в численних писемних документах. Однак його давня урбаністична картографія представлена невеликою кількістю першоджерел. В статті здійснено спробу узагальнення наявних стародавніх картографічних джерел у вигляді фіксаційних та проєктних планів міста Острога, що характеризують його забудову та архітектурно-розпланувальну структуру від кінця XVIII до 20-х рр. XX ст.

Ключові слова: архітектура; містобудування; історичне місто; Острог; Волинь; Україна.

Постановка проблеми. Місто Острог належить до тієї достатньо численної групи історичних міст України, котрі, переживши в минулому декілька століть яскравого соціально-економічного та культурного піднесення, згодом зазнали не лише відчутного соціального та господарського регресу, але й значних інфраструктурних руйнувань, втративши в архітектурному сенсі дуже поважні ознаки своєї архітектурної ідентичності. Разом з тим загальна архітектурно-розпланувальна структура Острога і її характерні риси виявилися більш витривалими. Навіть її сучасний стан в межах історичного ядра доволі інформативно віддзеркалює свою історичну генезу та самобутність. Краще зрозуміти цю самобутність можна в контексті відстеження її попереднього структурного розвитку, або, принаймні, певного його етапу, що був задокументований в картографічний спосіб [1].

Аналіз досліджень і публікацій. Відносно незначна кількість відомих загалу історичних мап міста Острога дають можливість більш детально оцінити конкретні суспільні та ландшафтні чинники, які вплинули на формування його містобудівної своєрідності. Значний масив іконографічних джерел, котрі фіксують особливості планувальної структури Острога у минулому, зберігаються у фондах Російського державного військово-історичного архіву (РДВІА), Російському державному історичному архіві (РДІА) та Російській національній бібліотеці (РНБ). Найраніше з них походить з другої половини XVIII ст.. Окремий інтерес при вивчені давньої урбаністичної історії цього

міста належить першому проєктному плану 1845 року. Питання розвитку містобудівних систем, планувально-просторової структури малих міст Волині у різні історичні періоди висвітлено у публікаціях Г. Осиченко, В. Собчука, Л. Сакович, В. Тимофієнка, Ю. Ягодки та ін.

Метою публікації є аналіз картографічних документів стосовно міста Острога кінця XVIII – початку XX ст. з метою їх систематизації і з'ясування етапів архітектурно-планувального розвитку міста.

Основна частина. Місто Острог розташоване у південній частині етнічної Волині, на р. Вілія неподалік її злиття з Горинню (Рис. 1). Ландшафтно-топографічна ситуація характеризується підвищеними лівобережними пагорбами домінуючого територіального ареалу та правобережного пониззя, переважно рівнинного (Нове місто). Загальна територія міста в межах сучасного адміністративного кордону сягає 1089 га. Перша літописна згадка міститься в Іпатіївському списку під 1100 роком.

В свій час нам доводилося висвітлювати в загальних рисах архітектурно-планувальний розвій Острога як автономного поселення від часу його виникнення до сучасності [2], що звільняє автора від потреби глибше занурюватися в той період його розвитку, котрий графічно не задокументований. Натомість, наразі видається доцільним приділити увагу конкретним картографічним документам з метою їх систематизації і з'ясування пізнавальної цінності.

Хоча невеликі фрагменти міської забудови Острога були зафіксовані ще в першій чверті XVII ст. італійським архітектором Д. Бріано в процесі розробки проєктних пропозицій для спорудження єзуїтського колегіуму [3], вони не дають уявлення про місто в цілому. Тому найстарішим відомим картографічним зображенням Острога як цілісного просторового утворення можна вважати документ, який, за побічними графічними і шрифтовими ознаками походить з часів до першого поділу Речі Посполитої і може бути датований, на нашу думку, 1760-ми роками [4]. Це зведений кресленик, на якому в дуже спрощений і просторово дуже спотворений спосіб відтворення розпланування одночасно восьми міських поселень Волині, а саме Заславля, Полонного, Бродів, Олики, Ляхівців, Острога, Межиріча (Острозького — П.Р.), Дубно.

Надмірна узагальненість не заперечує певну пізнавальну цінність цього документу стосовно тогочасної забудови Острога, особливо по відношенню до фортифікаційного чинника (Рис. 2). Чітко видно сам замок (чомусь, щоправда, правильної квадратної форми), уцілілий фрагмент міського муру з двома брамами, земляний вал з п'ятьма бастіонами від напільної західної сторони, правильний абрис ринкової площі з внутрішньою забудовою у вигляді будинку з

лавками навколо, основні під'їзні дороги. З культових будівель чітко виявлено лишень парафіяльний костел та капуцинський монастир [5].

План нетипово орієнтований північним напрямком донизу. Однак найхарактерніші прикмети просторової і ландшафтно-топографічної організації міста, які б засвідчували його ідентичність, укладачу цього документу все-таки вдалося зафіксувати і зробити цю інформацію доволі корисною з точки зору тактичних потреб на випадок воєнних дій.

Значний масив більш точних і детальних, хоча також окомірних фіксаційних планів Острога, як і інших міст Волині, був сформований майже одразу після її входження від Польщі до складу Російської імперії. В нагоді став досвід, коли ще раніше з ініціативи імператриці Катерини II по всій державі було запроваджено адміністративне регулювання забудови міст, значно випереджаючи у цьому відношенні європейські країни [6]. Станом на кінець 1830-х років затверджено 416 планів міст включно з теренами сучасної України [7]. Розробці таких планів завжди передував етап виконання їх топографічної зйомки, тобто фіксації фактичного стану.

На даний час можна стверджувати, що після вищезгаданого плану 1760-х років найдавнішим з відомих графічних відтворень архітектурно-розпланувальної інфраструктури міста Острога, що з'явилися вже за російської доби (рис. 3) [8].

Виходячи з того, що в назві цього документу фігурує Ізяславська губернія (Ізяславське намісництво), котра, як відомо, проіснувала всього два роки з 1793 по 1795 рік, саме до цього періоду можна віднести його укладання. Слід принагідно зазначити, що нам не відомі подібні зображення інших повітових міст Волині, що наводить на думку про якусь особливу мотивацію його виконання.

Автор закомпонував зображення на досить великому аркуші, вправно врівноваживши перспективні зображення самого Острога та прилеглого містечка Межиріч, підпис у вигляді картушу та розміщені поряд стовбці легенди плану. За своїм змістом легенда нараховує 42 позиції з позначеннями окремих будівель, споруд, елементів ландшафту тощо. Відчутна доля реалістичності відомих нам об'єктів говорить про відносно непогану обізнаність автора з містом в цілому і з тими об'єктами, котрі він зобразив [9].

Пізнавальне значення перспективного плану Острога важко переоцінити. Він є дуже важливим не лише з огляду на міську топографію, вуличну мережу, земляні укріплення, під'їзні дороги, ландшафтно-гідрографічну ситуацію тощо. Не менш важливим є відтворення загального вигляду основних будівель та споруд, що є фактично єдиним джерелом стосовно втрачених тогочасних архітектурних об'єктів Острога.

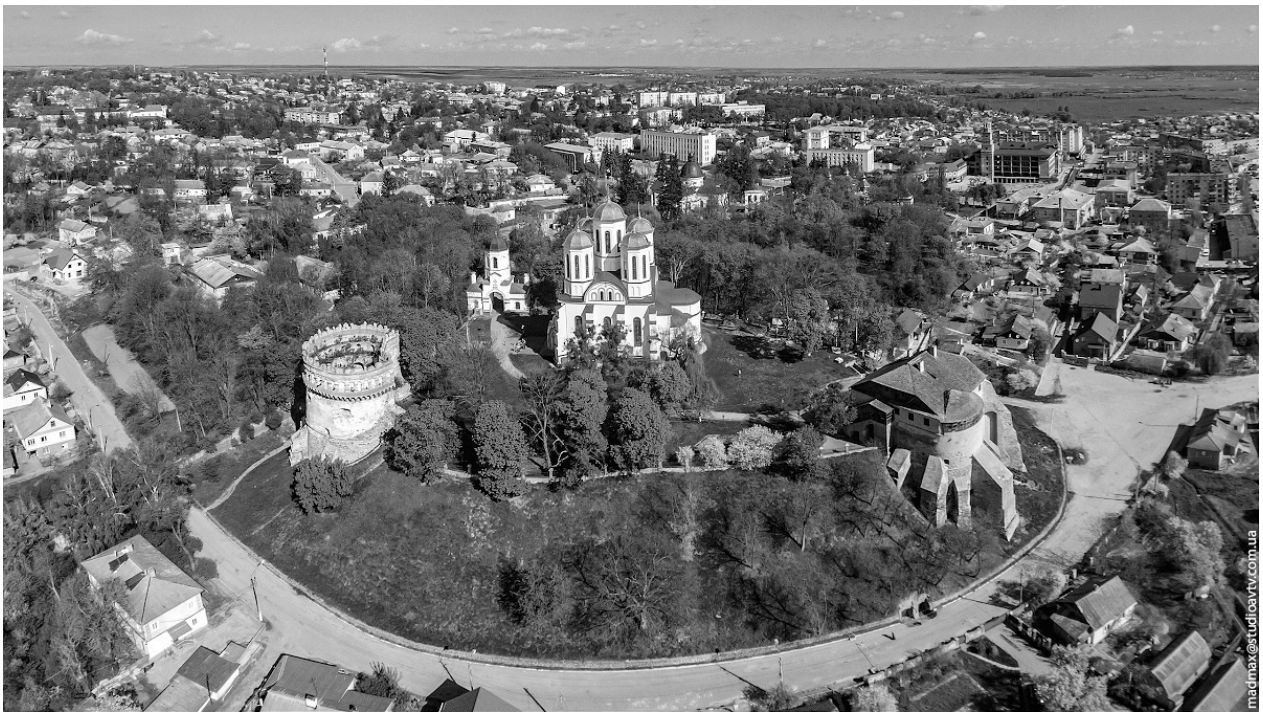


Рис. 1. Сучасний вигляд на Острозький замок та історичне середмістя Острога. 2021 р. URL: https://itvmg.com/news/v-ostrozi-oselyatsya-ostrogy-j-ostrozhyky-foto



Рис. 2. Найдавніший відомий фіксаційний план Острога (1760-і роки ?). Зі збірки РДВІА.

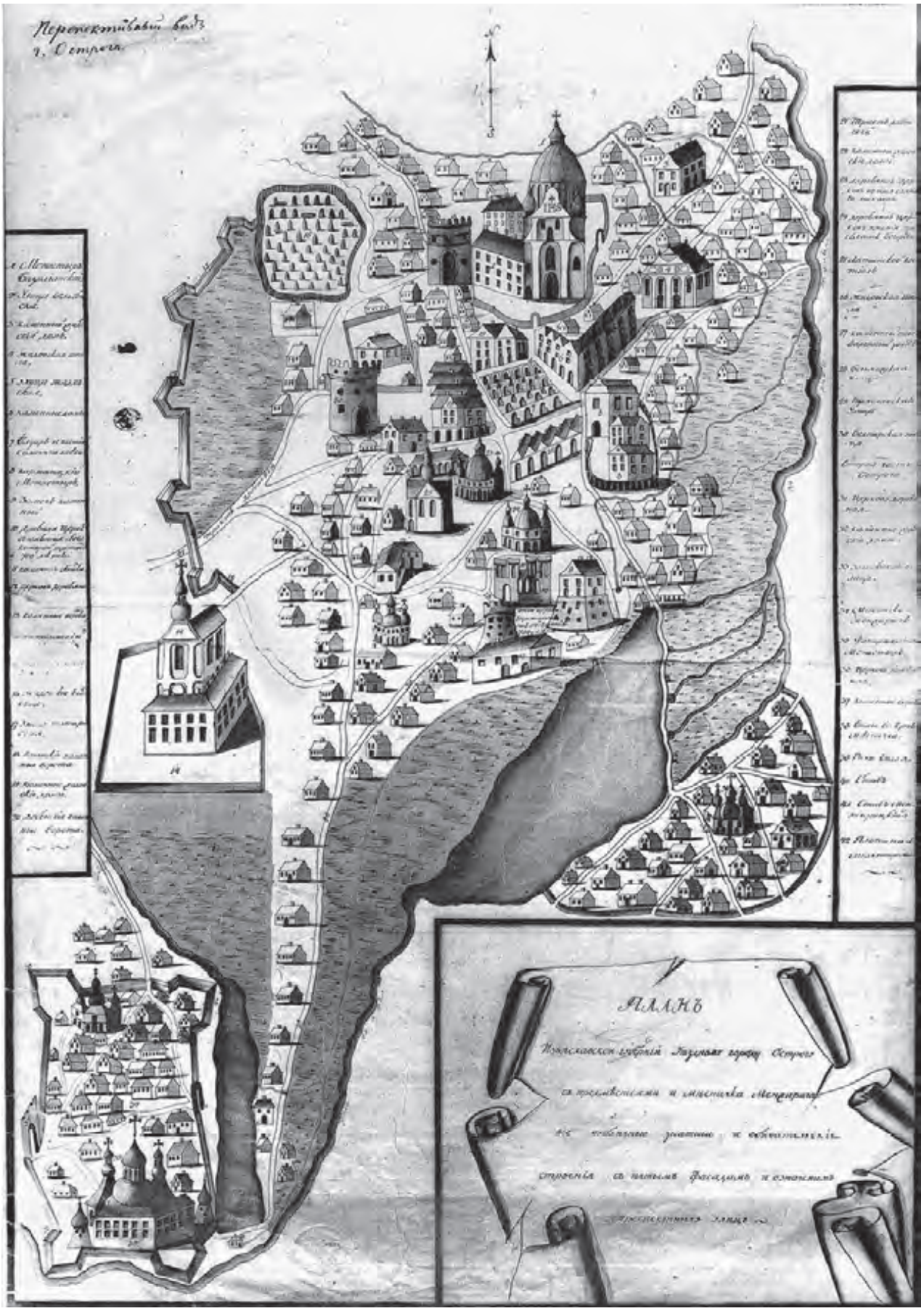


Рис. 3. Перспективний план міста Острога. 1793-1795 рр. З фондів РНБ.

Не менший пізнавальний інтерес викликає архітектурне середовище ринкової площі і її периметральна забудова: торговельні ряди в межах площі, їх кількість і просторову орієнтацію.

Також дуже узагальнено, однак в цілому зі значною долею автентичності, відтворена архітектура трьох католицьких комплексів – єзуїтського колегіуму, кармелітського та капуцинського монастирів. Це тим більш важливо, що до нашого часу уцілів лише останній з них, до того ж у значно перебудованому вигляді.

Майже синхронно зі створенням перспективного плану Острога надвірний архітектор Любомирських Жан Якоб Бургіньйон виконав акварельну замальовку острозького замку з боку в'їзної брами, що зберігається тепер у збірці Національної бібліотеки у Варшаві [10].

Після створення перспективного плану Острога, котрий ми маємо підстави характеризувати як найдавніший серед створених в російську добу, з'являється ціла низка інших фіксаційних картографічних документів, на котрих відтворено тодішню топографію міста. Точну їх кількість встановити важко. По-перше, через розпорошеність цих планів по різних архівних, музейних, бібліотечних збірках. По-друге, слід зауважити, що кількість в даному випадку зовсім не пов'язана з їх інформативністю, позаяк переважна їх більшість є репліками з якогось одного оригіналу, а ще частіше - репліками з реплік.

Здається, що перший фіксаційний план Острога, укладений за розпорядженням царської адміністрації одночасно з виконанням аналогічних планів для інших повітових міст Волинської губернії, і став потім об'єктом багаторазового копіювання. Разом з тим, порівнюючи зміст віднайдених схожих фіксаційних документів, що походять з кінця XVIII – початку XIX ст., можна орієнтовно встановити певну їх еволюцію в напрямку спрощення змісту. І навпаки, виявлення найакуратнішого, найдетальнішого, найбільш скрупульозно виконаного документу дає певні підстави для визнання його як найбільш наближеного до оригіналу.

Серед виявлених і проаналізованих фіксаційних планів цього періоду найбільш ретельним виконанням вирізняються декілька екземплярів. Гіпотетично можна вважати, що первісним автентичним документом є план Острога, розміщений в складі компендіуму під назвою *«Атлас Волынской губернии двенадцати поветов сочинен в соответствие высочайшего соизволения в Житомире при Губернской чертежной 1798 года».* Атлас знаходиться в фондах РДВІА [11]. Посилання на імператора як замовника робіт і сам факт зазначення року його виконання у назві можуть свідчити не лише про його автентичність, але й про достатньо високий рівень виконавської відповідальності і графічної ретельності.

Високим рівнем виконавської техніки вирізняється також екземпляр, що зберігається в РДІА під назвою *«План Волынской Губернии Города Острога» (рис.4)* [12]. Обраний масштаб – 110 сажнів в одному англійському дюймі. Документ, ймовірно, був укладений синхронно з вищезгаданим атласом 1798 року, оскільки потреба в таких планах серед різних управлінських інстанцій Росії була досить значною.

Окрім легенди на плані зазначено напрямки головних під'їздів від міст Ровна (тепер Рівне), Кременця, Заславля (тепер Ізяслав), Новоградволинська (тепер Новоград Волинський).

Дуже близьким до цього документу за ретельністю виконання є план Острога, що входить до іншого *«Атласу Волинської губернії»* з фондів РДІА [13]. До його складу були включені ще десять планів інших волинських міст – повітових центрів.

Серед чималої кількості інших подібних фіксаційних планів Острога, котрі повторюють вищезгаданий план, можна навести ще декілька в певній послідовності – тобто по мірі втрати ними якісного рівня шляхом спрощення окремих фрагментів і деталей.

Зокрема, це – *«План города Острога»* [14] та *«План Волынской губернии города Острога»* [15]. На відміну від попередників ці плани не лише скромніше опоряджені за своїм декоративним оформленням, але й при тому ж масштабі мають помітні спрощення у відтворенні особливостей вуличних меж і квартальної геометрії. Разом з тим легенда цих планів абсолютно ідентична до попередників.

Один зі спрощених планів-реплік знаходиться в складі а*тласу планів міст Волинської губернії*, що зберігається в фонді В.І. Помяловського в РНБ [16]. Формат альбому відносно невеликий. Декоративне оформлення включає аркуш у вигляді завіси в лівому верхньому куті та нумерований опис, вміщений на лицьовій поверхні кам'яної брили, до якої приставлено дві напівзруйновані колони з базами на високому п'єдесталі. Легенда цього плану нараховує все ті ж 18 позицій і містить ту ж плутанину стосовно дерев'яних церков св. Миколая та Воскресіння Господнього, що зустрічається в раніших зразках.

Декілька фіксаційних планів Острога російської доби відклалися в фондах РДВІА в Москві. Враховуючи профіль цієї установи, не видається дивним, що ці плани також мають переважно «реплікативний» характер, хоча відрізняються від вищезгаданих документів своїм графічним оформленням. В цьому ж архіві зберігається збірка *«Планы городов Российской империи, собранные по высочайшему повелению в 1798 году»* [17], укомплектована по губерніям.



Рис. 4. «План Волынской губернии города Острога» (1798 р. ?). З фондів РДІА.

Серед 12 міст Волинської губернії наявний тут і *план Острога* [18]. Явно репрезентативний і водночас реплікативний характер цього документу зумовив

не лише послаблення уваги до точності копіювання з попереднього документу, але й скорочення легенди до 15 позицій. Масштаб плану традиційний – 100 сажнів в одному англійському дюймі. План має вертикальну компоновку зображення.

Ще один план Острога під аналогічною назвою *«План города Острога»* вміщено в складі рукописного «Атласу Волынской губернии» (1810 р.) [19]. Окрім Острога тут вміщено плани Рівного, Кременця, Дубно, Луцька, Ковеля, Володимира, Житомира, Бердичева, Новоград-Волинського, Овруча, Ізяслава, Старокостянтинова.

Не дивлячись на окомірний, а тому доволі приблизний характер вищезгаданих «серійних» фіксаційних планів міста, вони давали, тим не менш, достатню уяву і про розпланувальну структуру міста, і про локалізацію основних пам'яток архітектури оборонного та сакрального характеру, і про його природно-ландшафтну підоснову. Окремий інтерес становлять також графічні прийоми їх декоративного оформлення.

Саме на ґрунті цих фіксаційних планів один з перших дослідників історії Острога Яким Перлштейн запропонував власну графічну реконструкцію розпланування міста Острога станом на більш віддалені століття. Ця графічна реконструкція була опублікована ним у 1847 році під назвою *«Чертеж Острога в древнем виде»*, як додаток до його статті «Описание города Острога» [20]. Користуючись наявною топографічною підосновою, яка відтворювала розпланування і забудову міста станом на кінець XVIII ст., Я. Перлштейн спробував відтворити на ній ті об'єкти, які згадано в акті 1603 року, а також низку пізніших. Суперечливість такого методу зрозуміла. Адже таким чином на одному кресленику з'явився штучний, неприродній симбіоз двох різночасових етапів у розвитку міста – того, що віддзеркалював окремі факти з акту 1603 року, і того, що був зафіксований невідомим топографом майже через двісті років потому. Ясна річ, що домінувала топографія більш пізня, а вся інформація з 1603 року відобразилася лишень в локалізації окремих споруд.

Фіксаційні картографічні матеріали кінця XVIII – початку XIX ст. за відсутності більш ранішніх планів міста Острога і в подальшому неодноразово використовувалися дослідниками в аналітичних працях.

Так, вихідна фіксаційна підоснова чітко простежується також на плані під назвою *«План города Острога с показаним находящихся в нем памятников русской древности»*, котрий був опублікований у відомому альбомі пам'яток волинської старовини, виданому П.Батюшковим [21].

Укладений Я.Перлштейном «Чертеж Острога в древнем виде» згодом некритично запозичив і опублікував в 1913 р. священник М. Тучемський в

своєму нарисі *«Город Острог в современном кн. Константину Константиновичу Острожскому состоянии»* [22].

Новий етап в історії картографування міста Острога був пов'язаний з використанням технічно більш досконалих, а отже значно точніших методів топографічної зйомки. Перший такий план, що зберігається тепер у фондах РДВІА, датується 1833 роком [23]. В архівному реєстрі документ названо як *«Топографический план Волынской губернии города Острога, снятый под руководством капитана Стефана»*. Цей доволі великий документ складається з 10 аркушів, а більша частина саме міста Острога показана на аркуші №9 (рис. 5).

Цінність цього унікального документу перш за все полягає в його досить високій точності зйомки. Завдяки цьому на плані моделюються не стільки межі вулиць, провулків, площ, кварталів, городів, садів тощо, скільки самі будівлі з розрізненням їх на мурованні та дерев'яні. Таким чином, з'являється можливість більш точної оцінки будівлі не лише з огляду на їх локалізацію, але й на їхні конкретні фізичні виміри і навіть розпланувальні особливості. Не менш важливою рисою цього плану є також більш точне відображення природно-ландшафтної ситуації.

Окремий інтерес становлять плани Острога не фіксаційного, а проєктного характеру. Перший такий проєктний план під назвою *«План Волынской губернии города Острога составлен 1845 года»* передбачав внесення суттєвих змін в забудову міста на регулярних засадах [24] (рис. 6). За усталеним тоді правилом такі проектні плани підносилися на затвердження особисто імператору. Не став винятком і цей документ, на якому міститься розмашистий підпис монарха: «Быть по сему. Николай. С.Петербург. 4-го Генваря 1846 г.» На аркуші є також підписи міністра внутрішніх справ Л.А.Перовського та виконувача обов'язків Волинського цивільного губернатора генерала-майора Каменського. Масштаб становить 50 сажнів в англійському дюймі, що дозволяло доволі детальне відтворення забудови.

На цьому плані передбачено докорінне перепланування майже усієї вуличної структури міста, за винятком головних, історично усталених напрямків. Досвід використання таких геометризованих розпланувальних прийомів по відношенню до історичних міст в Росії на той час вже був накопичений чималий, оскільки такі проектні акції були ініційовані ще в перші роки правління імператриці Катерини II, точніше - в 1763 році після підписання нею відповідного указу «Про виконання всім містам, їх будівлям і вулицям спеціальних планів по кожній губернії окремо» [25].

Отже, і в Острозі зміни мали відбутися на чітких засадах регулярності, тобто шляхом спрямлення кривих вуличок і провулків, поділу території на

правильні прямокутні квартали рядової забудови з такими ж правильними ділянками окремих садиб, для яких передбачалися чотири типових елементи: житловий будинок, двір, господарська будівля, невеликий садок з городами. По усьому периметру міська територія оточувалася об'їзною дорогою з двома рядами дерев, фіксуючи таким чином зовнішній міський кордон. Разом з тим основні зовнішні під'їзди до міста залишалися незмінними, відіграючи роль історичного розпланувального «каркасу», котрий не втратив свого принципового значення ще й до сьогодні.

Передбачалося також залишити на своєму місці православне, римо-католицьке та єврейське кладовища. Залишалася на своєму місці і простора площа на Красній горі.

Водночас декілька споруд передбачалося знести. Згідно легенди це мали бути кам'яні стіни, що залишилися після пожежі колишнього кармелітського монастиря, торгівельні лавки на території ринкової площі, а також обидві (!) муровані брами – Луцька та Татарська. На щастя, брами уціліли.



Рис. 5. «Топографический план Волынской губернии города Острога, снятый под руководством капитана Стефана». 1833 р. З фондів РДВІА.



Рис. 6. «План Волынской губернии города Острога составлен 1845 года». З фондів РДІА.

Було запроєктовано дві нові площі – одна на захід від П'ятницької церкви, друга – на Новому місті. Звертає на себе увагу також відведення під нову

житлову забудову значних нових територій на правому низинному березі Вілії. Їх розмір виявився таким, що у випадку реалізації генплану правобережна частина Острога майже зрівнялася б по площі з лівобережною.

Містобудівна роль першого генплану Острога, як і майже всіх інших перших генпланів повітових міст Волині (Кременця, Дубно, Староконстянтинова, Рівного, та ін.) [26], виявилася доволі скромною. Головне протиріччя, яке крилося в цьому абстрактному, ідеалізованому документі, було пов'язане з ігноруванням фактичних реалій міської інфраструктури, що вже сформувалася на той час. Немає сумніву, що, як і при проектуванні реконструкції в багатьох інших провінційних містах, укладач цього документу не дуже переймався особливостями острозької природної топографії і місцевою містобудівною спадщиною. Тому цілком очевидно, що втілення цієї ідеалізованої розпланувальної схеми не могло не наштовхнутися і фактично наштовхнулося на активний спротив острозьких міщан та землевласників.

Так само як і в Рівному [27], наміри влади взятися за докорінну ломку просторової структури Острога призвели до численних скарг і фактичного бойкоту його виконання міщанами, земельні і майнові інтереси котрих зачіпалися цим документом. Реалії міського життя і природно-ландшафтні чинники виявилися, зрозуміло, сильнішими від утопічних задумів проектантів перетворити план міста на ідеальну геометризовану схему. Це добре розуміла і місцева влада, оскільки не дуже поспішала його виконувати.

Можливо, що саме тому з ініціативи дійсного таємного радника імператора Сергія Олександровича Танєєва було укладено окремий картографічний документ під назвою *«План Волынской губернии города Острога владения статс-секретаря Его Императорского Величества Действительного Тайного Советника Сергея Александровича Танеева»* [28]. Головна особливість цього плану полягає в поєднанні характерних параметрів проектного плану 1845 року з детальною фіксацією існуючої міської забудови, тобто з відтворенням кожної окремої будівлі чи споруди. Можна припустити, що така особливість цього документу була зумовлена, ймовірно, бажанням замовника унаочнити протиріччя поміж абстрактним схематизмом першого генплану та реальною ситуацією, а також, можливо, ініціювати розробку нового генплану для міста.

Другий генплан під назвою *«План проектированного расположения уездного города Острога Волынской губернии в 1887 году»* [29] було затверджено імператором Олександром ІІІ більш ніж через сорок років. На плані підпис – «Быть по сему. Александр. 19 ноября 1887 г. Гатчина». Історія розгляду та затвердження цього плану тривала більше чотирьох років [30]. Однак вже невдовзі до генплану були запропоновані нові корективи, що фактично означало створення вже третього генплану міста [31]. В легенді до

цього плану окрім умовних позначень перераховано основні громадські будівлі – як існуючі, так і ті, що передбачалися для спорудження.

Порівнюючи план 1887 року з планом 1846 року, можна відзначити низку суттєвих відмінностей. Основна з них стосувалася відновлення історично сформованого балансу поміж ліво- та правобережними частинами міста. Тобто для подальшого просторового розвитку Острога явна територіальна перевага була надана історичному ареалу, враховані існуючі топографічні обмеження.

У новому генплані 1887 року окрім того вже відсутня деталізація житлової забудови в межах кожного кварталу, тобто визнано недоцільним визначення кількості і розмірів земельних ділянок разом з будівлями.

Практичні наслідки реалізації другого генплану виявилися більш вагомими в порівнянні з попередником. Особливо продуктивним став західний напрямок міського розвитку. Звертає на себе увагу також передислокація усіх трьох цвинтарів на західну міську околицю і групування їх в особливу територіальну зону. В кінці XIX - на початку XX ст. в цій зоні з'явився комплекс військових казарм разом з полковою церквою (не збереглася). Декілька нових вулиць з'явилося і на Новому місті.

Ці та інші новації кінця XIX – початку XX ст., доволі докладно зафіксував топографічний план 1926 року (рис. 7) [32], засвідчивши таким чином своєрідний підсумок довготривалого процесу просторово-розпланувальної еволюції Острога на протязі більш ніж дев'яти століть, починаючи від першої його згадки в літописних джерелах.



Рис. 7. Топографічний план Острога 1926 року. З приватної збірки.

Висновки. Дослідження усієї сукупності відомих картографічних документів ще раз підтвердило очевидну істину – розпланувальна структура будь-якого поселення – це дуже поважний історико-культурний артефакт. Однак, як такий, він часто є набагато витривалішим від будь-якої окремо взятої споруди. А відтак, у цій структурі іманентно «закодовані» важливі сторінки його біографії, котрі при уважному прочитанні в контексті відомих історичних фактів і археологічної інформації дають змогу прослідкувати динаміку просторових трансформацій міста більш-менш узагальнено упродовж тривалого часу. Це важливо, оскільки неспростовним є твердження, що глибоке знання минулого сприяє усвідомленому баченню майбутнього.

Список джерел

1. Осиченко Г.О. Методи досліджень еволюції історичних міст. *Сучасні проблеми архітектури та містобудування*. Київ, 2016. Вип. 46. С. 121–126. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Spam_2016_46_24

2. Ричков П.А. Острог (архітектурно-планувальний розвій міста) // Острозька Академія. XVI-XVII ст. Енциклопедичне видання. – Острог: Острозька Академія, 1997. – С. 116-121.

3. Ричков П. Острозька спадщина архітектора Джакомо Бріано // Пам'ятки сакрального мистецтва Волині на межі тисячоліть. Наук. зб. – Вип.7. – Луцьк: «Надстир'я», – 2000. – С. 81-84.

4. РДВІА, ф. Військово-Ученого Архіву (ВУА), спр. 21546, арк. 1.

5. Ричков П. Джерела Російського державного воєнно-історичного архіву до історії містобудування у Правобережній Україні // Архіви України. – 1992. – №5-6. – С. 53.

6. Рычков П.А. Градостроительное искусство Западной Украины XV-XIX веков. Автореф. дисс. ... докт. архитектуры : 18.00.01. М.: ВНИИТИАГ, 1993, 64с.

7. Сакович Л.Т. Регулярні містобудівельні заходи початку XIX в. у Росії і на Україні // Питання історії архітектури та будівельної техніки України. – К.: Держ. вид-во літератури з будівництва і архітектури УРСР, 1959. – С. 213.

8. Російська національна бібліотека (РНБ), ф. 342, картографічні матеріали, спр.340.

9. Ричков П.А., Луц В.Д. Архітектурно-мистецька спадщина князів Острозьких. – К.: Техніка, 2002. – С.79.

10. Biblioteka Narodowa w Warszawie, inw. nr. P.T.III-1, rys. 70.

11. РДВІА, ф. ВУА, спр. 21277, арк. 20. На жаль копіювання цього документу виявилося неможливим через його незадовільний фізичний стан.

12. РДІА, ф. 1293, оп. 166 Вол., спр. 65, арк. 1.

13. РДІА, ф. 1350 (Межовий департамент Сенату), оп. 312, спр. 9, арк. 27.

14. РДІА, ф. 1293, оп. 166, Вол., спр. 63, арк. 1.

15. РДІА, ф. 1293, оп. 166, Вол., спр. 64, арк. 1.

16. РНБ, ф. 608, №113, «Атлас планов городов Волынской губернии. 1811р.», табл.12 («План города Острога»).

17. РДВІА, ф. ВУА, спр. 21528, Волынская губ.

18. РДВІА, ф. ВУА, спр. 21528, Волынская губ., ч. 5, арк. 69.

19. РДВІА, ф. ВУА, спр. 21551, арк. 25-26.

22. Перлштейн А. Описание города Острога // Чтения в Обществе истории и древностей российских при Московском университете. – 1847. – №4. – С.143.

21. Памятники русской старины в западных губерниях. – Вып. III-IV. – СПб., 1869.

22. Тучемский М. Город Острог в современном кн. Константину Константиновичу Острожскому состоянии. (Острожское княжество: черты домашней жизни кн. Константина-Василия по русским и польским историкам). – Почаев: Типография Почаево-Успенской Лавры, 1913. – С.39.

23. РДВІА, ф. ВУА, спр. 19558, арк. 1-10.

24. РДІА, ф. 1293, оп. 166. Вол., спр. 66, арк. 1.

25. Історія української архітектури / За ред. В.І.Тимофієнка. – К.: Техніка, 2003. – С. 247.

26. Ягодка Ю.П. Генеральний план Кременця: ідеалізований образ і реальність. План 1846 року. *Містобудування та територіальне планування.* Київ, 2022. Вип. 80, С. 524–535. URL: http://mtp.knuba.edu.ua/issue/view/15811

27. Ричков П.А. Давня картографія Рівного XVIII – XIX ст. // Архітектурна спадщина Волині. Зб. Наук. праць. – Рівне: ПП ДМ, 2008. – С.70.

28. Острозький краєзнавчий музей, фототека, інв. № КН-1281.

29. Державний архів Рівненської області, ф.545, оп.1, спр. 512, арк. 1.

30. РДІА, ф. 1287, оп. 40, спр. 857, арк. 1-10. Про затвердження плану урегулювання забудови міста Острога.

31. РДІА, ф. 515, оп. 86, спр. 216064, арк. 1. «План проектного розташування м.Острога»; ф.1287, оп.41, спр. 269, арк. 1-27. «Про зміну плану м.Острога».

32. Ostrog. Skala 1:100000. – Warszawa: Wojskowy Instytut Geograficzny, 1926.

Dr Arch., Professor **Rychkov Petro**,
National University of Water and Environmental Engineering

ARCHITECTURAL AND SPATIAL DEVELOPMENT OF OSTROG THE END OF THE 18TH CENTURY – 20S OF 20TH CENTURY

The article is an attempt to generalize the available old cartographic sources in the shape of fixing and projecting plans of Ostrog town, which are describing its site development and spatial structure from the 18th to the begin of 20th centuries.

History of an old Ukrainian town of Osrtog was reflected in numerous written documents. However, its urban cartography is represented by a small number of primary sources. Nevertheless, several historical maps of this town allow a more detailed assessment of specific social and landscape factors that influenced the formation of its urban identity. The earliest of them is from 1760s. A significant array of more accurate and detailed, although also inaccurate, fixation plans of Ostroh, like other cities of Volhyn, was formed almost immediately after its entry into the Russian Empire. A new stage in the history of mapping of Ostrog Town (from 19th century) was associated with the use of technically more advanced, and therefore much more accurate, methods of topographical surveying. Of special interest are Ostrog's plans

of a design direction rather than a fixation. Significant role in the study of old urban history of this town belongs to the first project plan from 1845, which provided for the introduction of significant changes in the development of the town on a regular basis and mass utilitarian construction. Such plans were implemented for other towns of the Volyn Governorate (e.g. Rivne, Lutsk, Starokostiantyniv, Kovel, Dubno, Kremenets). These and other innovations of the end of the 19th and the beginning of the 20th centuries were recorded in great detail in the topographical plan of 1926.

This publication aims to substantiate a kind of summary of the multi-year process of spatial and planning evolution of Ostrog Town over nine centuries, starting from the first mention of it in chronicle sources, was made.

The relevance of the research topic is determined by an array of cartographic sources that are currently inaccessible to Ukrainian scientists and researchers in general.

Keywords: architecture; town-planning; historical town; Ostroh; Volyn; Ukraine.

REFERENCES

1. Osychenko H. (2016). Research methods for the evolution of historic cities [Metody doslidzhen evoliutsii istorychnykh mist] *Suchasni problemy arkhitektury ta mistobuduvannia, Kyiv, 46*, 121–126. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Spam_2016_46_24 {in Ukrainian}

2. Rychkov P. (1997) Ostrog (architectural and planning development of the city) [Ostroh (arkhitekturno-planuvalnyi rozvii mista)]. *Ostrozka Akademiia. XVI-XVII st. Entsyklopedychne vydannia, Ostrog,* 116-121. {in Ukrainian}

3. Rychkov P. (2000) Ostrog heritage of architect Giacomo Briano [Ostrozka spadshchyna arkhitektora Dzhakomo Briano]. *Pamiatky sakralnoho mystetstva Volyni na mezhi tysiacholit, Lutsk, 7,* 81-84. {in Ukrainian}

4. Russian State Military History Archive [Rossiiskii gosudarstvennyi voenno-istoricheskii arkhiv] (RGVIA), Military Scientific Archive [Voenno-uchenyy arkhiv] (VUA), spr. 21546, ark. 1. {in Russian}

5. Rychkov P. (1992) Sources of the Russian State Military Historical Archive for the history of urban planning in Right-Bank Ukraine [Dzherela Rosiiskoho derzhavnoho voienno-istorychnoho arkhivu do istorii mistobuduvannia u Pravoberezhnii Ukraini]. *Arkhivy Ukrainy, 5/6,* 52-61. {in Ukrainian}

6. Rychkov P. (1993) Urban planning art of Western Ukraine of the XV-XIX centuries [Gradostroitel'noe iskusstvo Zapadnoj Ukrainy XV-XIX vekov] author. dis. ... Dr. Arch.: 1 8.00.01. M., VNIITIAG. {in Russian}

7. Sakovych L. (1959) Regular urban planning activities of the early 19th century in Russia and Ukraine [Rehuliarni mistobudivelni zakhody pochatku KhIKh v. u Rosii i na Ukraini]. *Pytannia istorii arkhitektury ta budivelnoi tekhniky Ukrainy, Kyiv.* p. 213 {in Ukrainian}

8. National Library of Russia (NLR), 342, cartographic materials, spr. 340. {in Russian}

9. Rychkov P., Luts V. (2002) Architectural and artistic heritage of the princes of Ostroh [Arkhitekturno-mystetska spadshchyna kniaziv Ostrozkykh]. *Kyiv,* 167. ISBN 966-575-035-6 {in Ukrainian}

10. National Library of Poland, inw. nr. P.T.III-1, rys.70. {in Polish}

11. RGVIA, VUA, spr. 21277, ark. 20. *Unfortunately, copying this document turned out to be impossible due to its unsatisfactory physical condition.* {in Russian}

12. Russian State Historical Archive [Rossiyskiy Gosudarstvennyy Istoricheskiy Arkhiv] (RGIA), 1293, op. 166, Volyn., spr. 65, ark. 1. {in Russian}

13. RGIA, 1350 (Border Department of the Senate), op. 312, spr. 9, ark. 27. {in Russian}

14. RGIA, 1293, op. 166, Volyn., spr. 63, ark.1. {in Russian}

15. RGIA, 1293, op. 166, Volyn., spr. 64, ark.1. {in Russian}

16. NLR, 608, № 113, «Atlas of city plans of the Volyn province. 1811» [«Atlas planov horodov Volynskoi hubernyy. 1811 r.»], tab.12 («City plan of Ostrog» [«Plan horoda Ostroha»]). {in Russian}

17. RGVIA, VUA, spr. 21528, Volyn Gov. {in Russian}

18. RGVIA, VUA, spr. 21528, Volyn Gov., ch. 5, ark. 69. {in Russian}

19. RGVIA, VUA, spr. 21551, ark.25-26. {in Russian}

22. Perlshtein A. (1847) Description of the town of Ostrog [Opisanie horoda Ostroha]. *Chteniya v Obshchestve istorii i drevnostey rossiyskikh pri Moskovskom universitete, Moskow, 4.* p. 143. {in Russian}

21. Monuments of Russian Antiquity in Western Governorates (1869) [Pamyatniki russkoy stariny v zapadnykh guberniyakh]. *III-IV*. {in Russian}

22. Tuchemskiy M. (1913) The city of Ostrog in the modern prince Konstantin Konstantinovich Ostrog state [Gorod Ostrog v sovremennom kn. Konstantinu Konstantinovichu Ostrozhskomu sostoyanii]. *Pochayev,* 40. {in Russian}

23. RGVIA, VUA, spr. 19558, ark. 1-10. {in Russian}

24. RGIA, 1293, op. 166. Volyn., spr. 66, ark. 1. {in Russian}

25. Tymofiienko V. (2003) History of Ukrainian architecture [Istoriia ukrainskoi arkhitektury]. *Kyiv.* ISBN 966-575-066-6 {in Ukrainian}

26. Yahodka Y. (2022). Site plan of Kremenets in the middle of the 19th century: idealised image and reality. The map of 1846. [Heneralnyi plan Krementsia: idealizovanyi obraz i realnist. Plan 1846 roku] *Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia, Kyiv, 80,* 524-535. URL: http://mtp.knuba.edu.ua/issue/view/15811 {in Ukrainian}

27. Rychkov P. (2008) Ancient cartography of Rivne XVIII-XIX centuries [Davnia kartohrafiia Rivnoho XVIII – XIX st.]. *Arkhitekturna spadshchyna Volyni, Rivne, 1*, 57-79. {in Ukrainian}

28. Ethnography and History Museum of Ostrog Town, photo library, № КН-1281. {in Russian}

29. State Archives of Rivne region, 545, op.1, spr. 512, ark.1. {in Russian}

30. RGIA, 1287, op. 40, spr. 857, ark.1-10. {in Russian}

31. RGIA, 515, op. 86, spr. 216064, ark. 1. «Plan of the project location of Ostrog»; 1287, op.41, spr. 269, ark.1-27. «About the change in the plan of Ostrog Town». {in Russian}

32. Ostrog. Skale 1:100000 (1926). *Wojskowy Instytut Geograficzny, Warsaw.* {in Polish}

DOI: 10.32347/2076-815x.2023.84.294-308
УДК 72.01 + 725.1]:656.013(477.86)
д.арх., доцент **Рочняк Ю.А.,**
rotchniak.youri@gmail.com, ORCID: 0000-0002-0344-7989,
Національний університет «Львівська політехніка»

АРХІТЕКТУРА БУДІВЕЛЬ ВОКЗАЛІВ ЗАЛІЗНИЦІ ІВАНО-ФРАНКІВСЬК–ВОРОНЕНКА

Досліджується формування архітектури будівель та інших пасажирських споруд залізниці Івано-Франківськ–Вороненка в функціональних, просторових, конструктивних та художніх змінах. Звертається увага на унікальність цих вокзальних будівель та необхідність їхнього захисту, догляду і застосування, а також на потребу будівництва нових пасажирських споруд – платформ, переходів, навісів-захистів; влаштування інформаційного забезпечення.

Ключові слова: будівля вокзалу; залізниця; платформа; споруда; пасажир.

Постановка проблеми. Пасажирські перевезення залізницями у світі мають велику вагу, зокрема в європейських країнах, де цей вид транспорту виник і став частиною господарства, ландшафту, міст й громадськості. Маючи спільну історію, в Україні таке явище ще не набуло належного визнання і розвитку. Проте, неймовірну роль колійних перевезень в умовах російсько-української війни визнали усі – порятунок при евакуації, постачання військ й населення. Відтак посилюється зацікавлення існуючими залізницями, і у тому числі вокзалами, які є частинами міст, сіл та об'єктами щоденного вжитку.

Актуальність дослідження. Однією із таких залізниць разом з різними будівлями вокзалів є Івано-Франківськ/Станиславів[1]–Вороненка[2], що сполучає обласний центр на південь з гірським перевалом на Закарпаття. Протягом майже 130 років ця залізниця є стержнем комунікації Українських Карпат і передгірського регіону. Вона пережила багато історичних подій та увібрала доробок будівельної діяльності, відображенням чого є будівлі вокзалів та інші пасажирські споруди різних епох. Це потребує збереження та оновлення.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Одними із найважливіших з історії залізниць Західної України є праця «Львівська залізниця» та публікації М. Кубінского про вокзали часів Австро-Угорської монархії [1–3]. Публікації з історії, типології та художнього надбання в будівництві вокзалів створюють

[1] Станиславів, Станислав, Станіслав – історична назва міста Івано-Франківськ до 1962 р.
[2] Сучасна офіційна назва станції – «Вороненко», що є московським покручем від оригінальної Вороненки; місцевою говіркою назва станції і села – «Воронєнка» («Вурунєнка»).

добре підґрунтя для подальших пошуків [4–11]. Важливим джерелом є архівний Альбом ескізів вокзалів і житла (Wohnungsskizzen) лінії Станиславів–Вороненка у Центральному державному історичному архіві України у Львові.

Новизна дослідження полягає в охопленні архітектури усіх вокзалів цієї залізничної лінії, виходячи з їхньої спільної географії. Польові обстеження дозволяють стверджувати непоганий стан їхньої збереженості та уточнювати відомості з існуючих публікацій та повідомлень з різних медійних ресурсів.

Формулювання цілі статті. Візьмімо за мету дослідити формування архітектури вокзалів та інших пасажирських споруд залізниці Івано-Франківськ–Вороненка і виявити її спільні й особливі риси у порівнянні з подібними залізничними та з іншими громадськими та житловими спорудами.

Методи дослідження базуються на історичному, географічному та порівняльному аналізах архітектурних об'єктів з використанням польових, архівних матеріалів та опублікованих джерел. Це дозволяє бачити зміни у функціональному, розпланувальному, конструктивному, типологічному, художньому аспектах і встановити їхні особливості та найважливіші риси.

Результати та обґрунтування дослідження

Одноколійна неелектрифікована залізнична гілка Івано-Франківськ–Вороненка довжиною 95 км має регіональне значення. Уздовж неї проживає велика кількість людей, а долина ріки Прут є практично неперервною рекреаційною смугою з містечками Делятин, Яремче, Микуличин, Татарів, Ворохта. Її продовження колією тунелем через Вододільний хребет поєднує міста і села долини ріки Чорна Тиса на Закарпатті – Лазещина, Ясиня (Ясіня/Ясіння), Кваси, Білин, Рахів, які теж є густо заселеними і володіють великим відпочинковим та оздоровчим потенціалом [12,13]. На цій лінії діє частково налагоджене пасажирське сполучення нічними поїздами між Раховом, Львовом, Києвом та великими містами сходу України, а регіональне (так зване «приміське») сполучення є вкрай обмежене і неефективне. Існують спроби встановлення денних швидких потягів між Львовом через Івано-Франківськ до Ворохти/Татарова, які наразі не мають тривалого розкладу протягом року.

Історичне підґрунтя залізниці Івано-Франківськ–Вороненка. Залізниця є частиною транскарпатського сполучення між Прикарпаттям й Закарпаттям, сполучивши у кін. XIX ст. Королівство Галичину і Володимирію (Волинь) у складі Австрійської імперії[3] з Мармарошем (Мармарощиною, комітатом/жупою Марамарош) у складі Угорського королівства[4] спільної Дунайської монархії [12,14]. На Закарпатті від 1870–1872 рр. діє залізниця по території сучасних

[3] Цісарсько-королівські австрійські державні залізниці (нім. *Kaiserlich-königliche österreichische Staatsbahnen*; *kkStB*).

[4] Угорські королівські державні залізниці (угор. *Magyar Királyi Államvasutak*; *MKÁV*).

Словаччини, України та Румунії по лінії Словенске Нове место (Slovenské Nové Mesto/Sátoraljaújhely)–Чорна над Тисою (Чієрна над Ticoy/Čierna nad Tisou)–Чоп–Батьово–Королево–Сигіт-Мармароський (Сіґет Мармароський/Sighetu Marmaţiei)–Солотвино[5] [1]. У 1872 р. була введена у дію залізниця Доброчин (Дебрецен/Debrecen)–Королево [15]. У 1894–1895 рр. від Сиготу колія пройшла уздовж Тиси через Рахів і Ясиню крізь тунель Вододільного хребта до станції Вороненка (бл. 835 м.н.р.м.) у Галичині.

У Галичині відтинок Івано-Франківськ (Станиславів)–Вороненка став до дії у 1895 р. і проходить між Ворохтою а Делятином долиною ріки Прут. Відтак через вододіл між селами Лоєва та Стримба колія переходить у долину ріки Надвірнянська (Чорна) Бистриця до станції Хриплин перед Івано-Франківськом (бл. 250 м.н.р.м.). Тут вона примикає до збудованої у 1866 р. гілки Львів–Станиславів–Коломия–Чернівці (Рис.1). Досліджувана залізниця хронологічно стала частиною четвертої транскарпатської (з п’яти) на українській етнографічній території (Гуцульщина) і другою (з трьох) у межах сучасної України[6]. Від неї у Галичині 1899 р. збудована колія з Делятина до Коломиї (39 км) [1,12,13]. На Закарпатті у 1913 р. від станції Долина Вишавська (Валя Вішеулуй/Valea Vișeului) прокладена гілка до Борші (Borșa) [16]. У 1949 р. від цієї гілки зі станції Вишово-Нижнє (Вішеу-де-Жос/Vișeu de Jos) збудована залізниця до Сальви (Salva) в сучасній Румунії [17].

Утворена транскарпатська залізниця стала вагомим засобом господарського та культурного розвитку гірських теренів й у подальшому сприяла як національним, так і міжнародним зв’язкам – насамперед домовленості між підавстрійською частиною монархії (Ціслейтанією) та підугорською (Транслейтанією) з часу її будівництва; угода про перевезення 1928 р. між Польщею, Чехословаччиною та Румунією; колійне сполучення України з Румунією 1990-х і поч. 2000 рр.; поступове відновлення руху від 2020-х рр. Водночас, досі немає пасажирського сполучення з Ужгорода вздовж рівнинного Закарпаття до Івано-Франківська чи Чернівців, оскільки відтинок між станціями Тересва і Требушани (тепер с. Ділове) є на румунській стороні. Причому, там існує широка («українська», 1520 мм) колія лівим берегом Тиси.

[5] Названа лінія є частиною колишньої Угорської трансверсальної залізниці з часів імперії.

[6] Залізничні перетини Карпат в Україні: 1) 1872–1874 рр.: Перемишль (Przemyśl)–Нижанковичі–Хирів–Старява–Загір’я (Zagórz)–Лупків (Łupków)–Меджилабірці (Medzilaborce)–Михаляни (Michaľany), тепер: Польща–Україна–Польща–Словаччина; 2) 1873–1876 рр.: Мушина (Muszyna)–Орлів (Orlov)–Пряшів (Prešov), Лемківщина; тепер: Польща–Словаччина; 3) 1885–1887 рр.: Стрий–Лавочне–Воловець–Мукачево; (1872 р. Мукачево–Батьово); 4) 1894–1895 рр.: Станиславів–Вороненка–Сигіт-Мармароський; 5) 1904–1905 рр.: Самбір–Сянки–Вел. Березний (1894 р.: Вел. Березний–Ужгород) [1].

Будівлі вокзалів залізниці Івано-Франківськ–Вороненка появилися на станціях одразу з початком пасажирського сполучення і набували змін з плином часу. Кожен історичний період залишав відбиток у їхній архітектурі[7].

Цісарський період 1895–1914 рр. Перші будівлі вокзалів (Aufnahmsgebäude, *нім. (австр.)* – досл. «приймальна будівля») виконувались за серійними проєктами, які розроблялись у Відні у 1892 р.[8] та реалізовувались через Станиславівську дирекцію Цісарсько-королівських державних залізниць [18]. В основі це були типові проєкти для будівель вокзалів (Normbauten) в усій частині монархії, яка підпорядковувалася Відню (Ціслейтанії)[2,3]. Величина будівель відповідала класу залізничної станції і зовні це виражалось насамперед їхньою довжиною. Будівлі мало відрізнялись за розпланування, матеріалами, конструкціями і зовнішнім виглядом. У відповідності до розмірів вони мали дещо інший перелік приміщень і зв'язок між ними. Незначні зміни були у різний час будівництва, дещо відрізнялось їхнє художнє опорядження.

Розпланування берегових вокзалів усіх станцій наступне: перон відповідного класу станції мав від однієї до декількох посадкових платформ; з протилежного боку будівлі – привокзальна площа. З бокової сторони будівлі був садочок, з другої – туалетні споруди, що могли блокуватись із курником, пральнею та господарськими устаткуваннями в оточенні зелені (Рис.2).

Типова коротка двоповерхова будівля (ширина 10,2; довжина – 14,5 м) по довжині має три вертикальні осі вікон – вокзали Братківці/Братковичі, Вороненка, Ворохта, Лоєва, Тарновиця, Татарів (не існує), Тисменичани (не існує), Яремче (перебудований; Рис.3,4)[19,20]. Будівля у Микуличині (10,2 х 19 м) має шість осей вікон на поздовжньому фасаді (Рис.5), а типові будівлі вокзалів у Делятині (не існує) та Надвірній (10,2 х 21,5 м) – сім осей вікон (Рис.6) [21–23]. Будівлі мають чарункове прямокутне анфіладно-коридорне розпланування і містять у партері каси, почекальні, службові приміщення (бюро, управління) та туалетні кімнати на поверхах; другий рівень – житловий (Рис.7,8). Тип коротких будівель має бокові входи для пасажирів до почекалень і кас. Тип довших будівель має наскрізний прохід від привокзальної площі до перону. Декотрі будівлі мали від входу криту веранду до окремих туалетно-господарської споруд (Ворохта, Татарів, Тисменичани, Яремче). Другий рівень містить житло для службовців з окремим входом зі сторони привокзальної площі.

---

[7] Будівля вокзалу станції Івано-Франківськ заслуговує окремої уваги; вона співставна з будівлями вокзалів Львова, Тернополя, Чернівців та ін. великих й середніх міст і у цьому дослідженні не розглядається.

[8] На кресленнях містяться штампи з підписами службовців: «Büro für Hochbau. Wien im August 1892», директора будівництва і Ради Генеральної дирекції [18,23].



Рис.1. Залізниця Станиславів–Вороненка на «Мапі колійної сітки Речі Посполитої» [13].

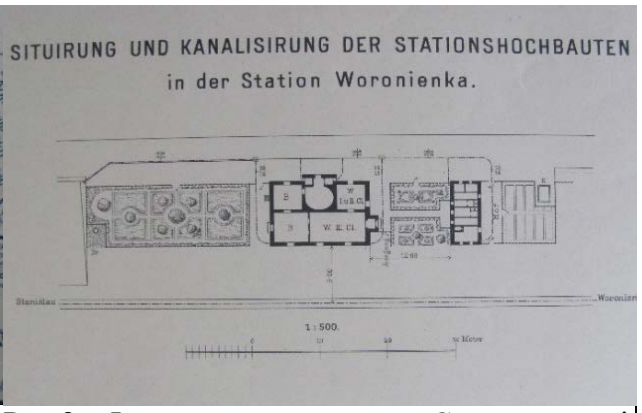


Рис.2. Фрагмент креслення «Ситуювання і каналізування будівель ст. Вороненка» [19].



Рис.3. Вокзал станції Ворохта, 2016 р. Фото Ю. Рочняк.



Рис.4. Будівля вокзалу станції Вороненка зі сторони перону, 2019 р. Фото Ю. Рочняк.



Рис.5. Будівля вокзалу станції Микуличин, 2016 р. Фото Ю. Рочняк.



Рис.6. Вокзал станції Надвірна, 2019 р. Фото Ю. Рочняк.

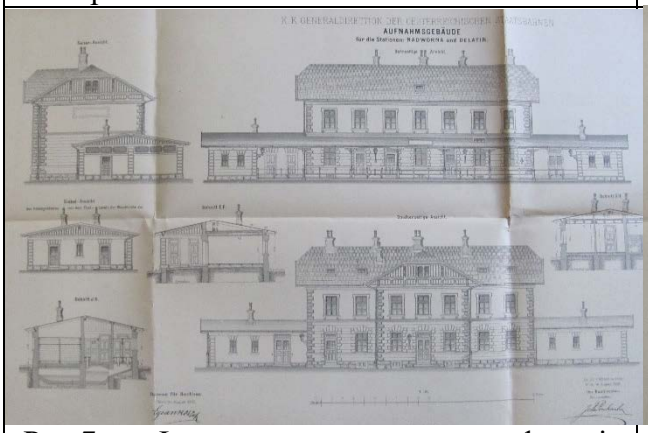


Рис.7. Фрагмент креслення фасадів будівель вокз. станц. Надвірна,Делятин [23]

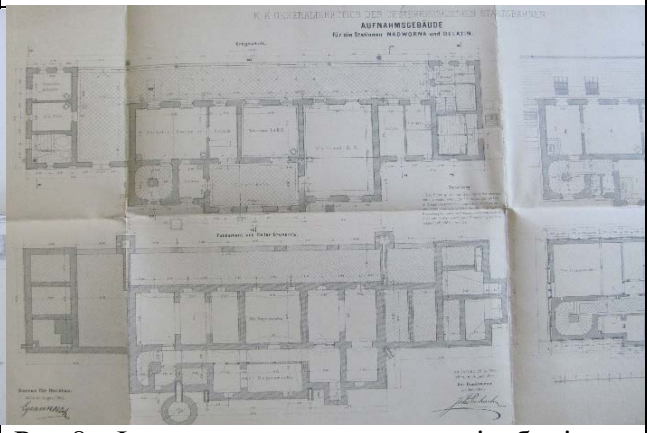


Рис.8. Фрагмент креслення планів будівель вокзалів станцій Надвірна і Делятин [23].

Цегляна конструкція стін опирається на кам'яні стрічкові фундаменти та завершується двоспадистим дахом з начілками та покриттям дахівкою і дерев'яними декоративним завершеннями дахового (третього) рівня на торцях. З боку перону до будівлі монтувались поздовжні навіси при стіні. Декоративні рустування цоколю, кутів будівлі та підкреслення віконних і дверних обрамлень виражали стиль народного романтизму в загальній епосі історизму. Будівлі вокзалу робили враження добротної двоповерхової садиби із горищним поверхом і за характером побудови вдало поєднувались з оточенням [18].

Період між світовими війнами 1921–1939 рр. Після встановлення нових кордонів по Першій світовій війні, польсько-українській війні, короткочасному захопленні цієї частини Прикарпаття Румунією і підпорядкуванні Галичини Другій Речі Посполитій розпочалась відбудова пошкоджених колій та інших споруд. Найскладнішим було відновлення кам'яного аркового мосту через Прут в Яремчі, що завершилося у 1927 р.[9] До того часу колійне сполучення лінією Станиславів–Вороненка проходило частково по відособлених ділянках [1].

Найвизначнішими стали нові будівлі вокзалів у Делятині й у Татарові. У кінці 1920-х рр. на місці спаленої будівлі вокзалу Делятин появилась пишна симетрична двоповерхова палацоподібна споруда авторства архітектора Тадеуша Ковальського з мансардним поверхом, яка має великий пасажирський зал по центрі та багато службових і супровідних приміщень у партері [24, с.63]. Другий рівень займають житлові приміщення. Вишукане опорядження самої будівлі та інтер'єрів збагачували образ міста, а також мусило підняти престиж нової влади, враховуючи, що через вузлову станцію Делятин почали курсувати поїзди з/до Румунії та Чехо-Словаччини (Рис.9–12)[1]. У подібному характері були зведені вокзальні будівлі на прикордонній станції Лупків та станції Нове Загір'я (Nowy Zagórz) на лінії Загір'я–Гуменне (Словаччина) у Карпатах. В Україні існує декілька будівель цього періоду в подібних формах – вокзали у Золочеві, Костополі, Отині. Архітектурними засобами маніфестувалось відновлення Речі Посполитої на теренах Галичини та Волині [25].

На місці першої будівлі вокзалу в Татарові у 1932 р. постала нова асиметрична двоповерхова з мансардним поверхом і характерною галереєю. Мотиви стрілчастих арок на фасадах мусили б асоціюватися з близькосхідними мотивами за «звучанням» назви станції та села. Гарно знайдені пропорції, спадисті дахи, що первинно були покриті керамічною дахівкою (зараз – металочерепиця подібної барви), утворюють характерний образ (Рис.13)[1].

[9] Цей міст прольотом арки 65 м збудовано у 1894 р. Він був найдовшим залізничним кам'яним арковим мостом у світі (!) до 1906 р., коли звели подібний арковий міст над рікою Соча (Ісонцо) у Словенії (85 м) [1, с.63; 3, с.107].

Обидві вокзальні будівлі стали акцентами містечок: упорядковані привокзальні площі у поєднанні з іншими вокзальними спорудами та оточенням стали відтоді одними з візитівок місцевостей. Біля тодішньої прикордонної станції Вороненка споруджено двоповерховий житловий будинок для службовців у манері «палацикової» архітектури з декорованими завершеннями фронтону і деталей фасаду (Рис.14)[19].

радянський період України 1945–1991 рр. розпочався, як і попередній, з відновлення пошкодженого війною залізничного сполучення та переукладання нормальної колії (1435 мм) на широку (1524 мм). У результаті воєнних дій різних ворогуючих формувань (вермахт, червоні партизани, красна армія, УПА) колійне сполучення було суттєво пошкоджене – підірвано мости, й серед них тоді недавно відбудований у Яремчі[10] [1]. Перестали існувати пристанки: Яремче-Водоспад, Камінь Довбуша [26], Ділок, Підлеснів. Згодом виникли нові зупинкові (зупинні) пункти – Дачник («10 км»), Дружба [12,13]. У найкращому стані був вокзал у Яремчі, будівля якого в основі має риси розбудованої з цісарського часу [27]. Вона має двоповерховий корпус з почекальнею в партері на місці колишньої веранди на подобу будівлі у Ворохті, що зберігає первинний галерейний вигляд. Посадкові платформи виконані у належному стані. Нових вокзальних будівель на лінії не появилося, зате постали пасажирські споруди у вигляді посадкових платформ і відкритих павільйонів на зупинкових пунктах Дора, Ямна. Цегляні стіни із покриттями простих геометричних форм мають характер модерністської архітектури (Рис.15).

Період незалежності України від 1991 р. За останній час суттєвих змін на вокзалах досліджуваної залізниці не відбулося. Влаштовано устаткування для заїзду на вагон автопоїзда на станції Ворохта; будівля вокзалу Татарів отримала покриття металочерепицею замість автентичної керамічної та замінено вікна; підтримується технічний стан посадкових платформ та доступ до них.

Деякі пасажирські споруди залізниці Івано-Франківськ–Вороненка мають вигляд невеликих одноповерхових будинків, до яких примикає поздовжній дашок для очікування пасажирів (Хриплин, Цуцилів). Вони побудовані до середини XX ст. (Рис.16). На станціях Ворохта і Яремче влаштовані пішохідні мости над коліями для сполучення протилежних частин містечок. Низка зупинкових пунктів мають посадкові платформи інколи з невеликими навісами (Дачник, Любіжня). На деяких вокзалах і зупинкових пунктах оновлено назви станцій у стандартному виконанні. Разом з тим, усі споруди при залізниці не відповідають сучасним уявленням про комфорт пасажирів і персоналу.

[10] Остання відбудова мосту виконана металевими балками по залізобетонних пилонах. Свою історичну, конструктивну цінність та естетику цей міст утратив. Подібну долю має колишній арковий міст над рікою Любіжня біля Делятина [1].

Розглянуті будівлі вокзалів є спорідненими з іншими галицькими, зокрема, прилеглої лінії Львів–Івано-Франквськ–Чернівці [4–7]. Слід зазначити, що далі по лінії Вороненка–Ділове (Требушани) будівлі залізничних вокзалів закарпатської сторони відрізняються від досліджуваних галицьких з цісарського часу. На Закарпатті вони виконувалися за типовими проєктами Угорських королівських державних залізниць і керувались з Будапешта [2,8].



Рис.9. Будівля вокзалу і перон станції Делятин, 2016 р. Фото Ю. Рочняк.



Рис.10. Будівля вокзалу станції Делятин з привокзальної площі, 2017 р. Фото Ю. Рочняк.



Рис.11. Почекальня в будівлі вокзалу станції Делятин, 2017 р. Фото Ю. Рочняк.



Рис.12. Інтер'єр невикористовуваного головного залу будівлі вокзалу станції Делятин, 2016 р. Фото Ю. Рочняк.



Рис.13. Будівля вокзалу і перон станції Татарів, 2021 р. Фото Ю. Рочняк.

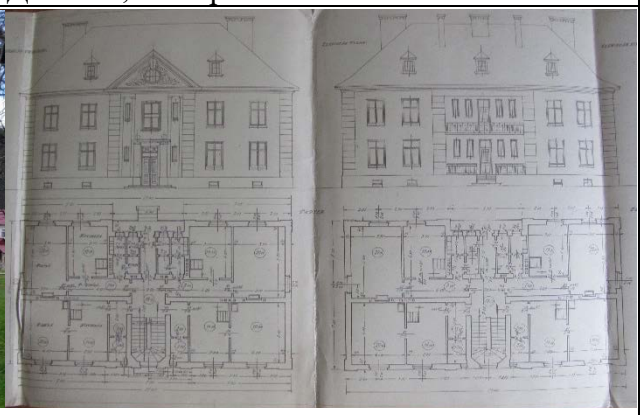


Рис.14. Фрагмент креслень фасадів і планів будинку для житла службовців біля станції Вороненка [19].

Новітні пасажирські споруди залізниць. Підтримання і розвиток пасажирського колійного транспорту в європейських країнах є перманентним. Налагодження регіональних і локальних сполучень по магістральних лініях, активація другорядних колій до віддалених поселень, підтримання паритету до автомобільних перевезень створюють позитивну картину охоплення рухом та соціального забезпечення. При укладанні колій за новітніми технологіями, які покликані сприяти безпеці, швидкості та тривалості у перевезеннях, уможливлюється більше проходження потягів за одиницю часу. Ідея перевезень малими потягами від одного до декількох вагонів у тактовому режимі (що 1/2 години; що 1 год.; що 2 год.) набула поширення і у гірських ареалах, як, скажімо, у Тиролю (Австрія)[29]. Відтак, відбувається узгодження способу позаміських залізничних перевезень з регулярними міськими – трамвайними, тролейбусними, автобусними, метро і т.п. При цьому створюються нові способи доступу до поїздів підземними, надземними переходами з ліфтами та надання безпеки і комфорту на посадкових платформах, у тому числі для осіб з обмеженими можливостями. Зникає потреба у великих почекальнях, касових приміщеннях, а нові пасажирські споруди набувають подібних форм до звичних міських. Інформаційний супровід виконується уніфіковано (Рис.17,18).

Старі будівлі вокзалів при цьому часто втрачають сенс і можуть виходити за рамки транспортних потреб. Їхнє застосування залишається відкритим – вони можуть залишатися і у транспортному відомчому користуванні, а можуть набути інших громадських чи житлових функцій. Про демонтаж, радикальну перебудову не йдеться – філософія пошани до минувшини реалізовується через дотримання пам'яткоохоронного законодавства, і насамперед – через моральні, патріотичні та професійні устої (Рис.19,20).



Рис.15. Пасажирська споруда на зупинковій платформі Ямна, 2016 р. Фото Ю. Рочняк.



Рис.16. Пасажирська споруда на станції Хриплин, 2018 р. Фото В. Ільків [28].



Рис.17. Пасажирська споруда станції Шліттерс-Брук а. Ц. (Ціллертальбан, Тироль, Австрія), 2018 р. Фото Ю. Рочняк.



Рис.18. Надколійний перехід з ліфтом при станції Рамсау і. Ц. (Ціллертальбан, Тироль, Австрія), 2019 р. Фото Ю. Рочняк.



Рис.19. Стара будівля вокзалу і модернізований перон станції Удернс (Ціллертальбан, Тироль, Австрія), 2019 р. Фото Ю. Рочняк.



Рис.20. Стара будівля вокзалу і новітні навіси з платформами станції Ашау (Ціллертальбан, Тироль, Австрія), 2018 р. Фото Ю. Рочняк.

Усі існуючі будівлі вокзалів залізниці Івано-Франківськ–Вороненка повинні бути збережені та використовуватися насамперед для потреб транспорту – можливо й не тільки залізничного. Інше застосування повинно виходити з потреб спільноти, опиратись на свідомість громад та пошану до історії місцевості. Залишаймося переконаними у налагодженні гідного пасажирського перевезення, а існуючі вокзали залізниці Івано-Франківськ–Вороненка будуть включені до цих процесів.

Висновки та рекомендації

1. Архітектура будівель вокзалів залізниці Івано-Франківськ–Вороненка має початок у 1892–1894 рр. за типовими проєктами: короткий тип – Братківці, Вороненка, Ворохта, Лоєва, Тарновиця, Татарів, Тисменичани, Яремче; середній – Микуличин; довгий – Делятин, Надвірна. Вони споріднені з

вокзалами Галичини, Буковини та інших країв підавстрійської частини монархії. У міжвоєнний час відновлювались і появились нові будівлі – Делятин і Татарів. Після Другої світової війни будівлі відбудовувались з тенденцією до спрощення. Виникли окремі напіввідкриті павільйони на зупинкових платформах. У новітній час більшість вокзалів перебуває у доброму і задовільному стані, часина історичних будівель використовується як житло,

2. Існують 7 із початкових 11 типових будівель вокзалів цісарського періоду, зберігаючи цілісність архітектури. Утворився ланцюг з ланками оригінальних будівель Делятина, Татарова, Яремча (розбудований) та пасажирських споруд посадкових платформ. Вокзали й зупинкові пункти є берегового типу з поземним сполучення платформ, будинків вокзалів та міст.

3. Загальна тенденція формування архітектури пасажирських будівель і споруд досліджуваної залізниці йшла на спад за активністю та обсягом: від багатофункційних типових будівель і облаштованими привокзальними площами, станційною забудовою у цісарський період – через відбудови міжвоєнного часу, гідними замінами утрачених об'єктів – до скромного підтримання у радянський час, що й триває досі. Змінено перелік зупинкових пунктів у передгір'ї для охоплення більшого числа пасажирів регіональних перевезень, що відображено малими спорудами на платформах.

4. Усі історичні будівлі залізничних вокзалів Івано-Франківськ–Вороненка є достойними та повинні мати статус архітектурних пам'яток. Використання вокзальних будівель може виходити за рамки транспортних потреб; у них можуть розміщатись житло; готельні, ресторанні, музейні, виставкові, клубні та інші публічні заклади. Це відповідає сучасній тенденції осмислення та використання подібних об'єктів у європейських країнах та у світі.

5. При регулярному сполученні денними регіональними (приміськими) поїздами у тактовому режимі постає потреба влаштування уніфікованих посадкових платформ з підключенням до міст/сіл та з інформаційно-сервісним забезпеченням. Це комплексне завдання осмислення новітнього пасажирського транспорту засобами архітектури, а ресурс існуючих будівель вокзалів та інших пасажирських споруд повинен включатися до цього процесу.

Список використаних джерел

1. Гранкін П.Е., Лазечко П.В., Сьомочкін І.В., Шрамко Г.І. Львівська залізниця. Історія і сучасність. Львів: Центр Європи, 1996. 175 с.

2. Kubinszki M. Bahnhöfe in Österreich. Architektur und Geschichte. Verlag Josef Otto Slezak. Wien 1986. 272 S.

3. Kubinszki, Mihály. Bahnhöfe in Alt-Österreich.Verlag SlezakKEG. Wien.2009.128 S.

4. Рочняк Ю.А. Архітектура будинків малих пасажирських залізничних станцій Галичини XIX – початку XX століть // Проблеми дослідження, збереження і реставрації

об'єктів культурної спадщини. Збірник наукових праць кафедри реставрації і реконструкції архітектурних комплексів – Львів, Видавництво «Растр – 7» 2014. С.255 – 265.

5. Рочняк Ю.А. Композиційні властивості малих залізничних вокзалів Галичини XIX – початку XX століть // Історико-культурні студії. № 1 (1). Львів, «Львівська політехніка», 2014, С.77 – 87.

6. Рочняк Ю.А. Залізничні вокзали як частина архітектурної ідентичності краю // Історико-культурні студії. № 1 (2). Львів, «Львівська політехніка», 2015. – 109 с. С. 83 – 91.

7. Рочняк Ю. А. Архітектурні типи вокзалів залізниці Перемишль – Сучава. Вісник НУ „Львівська політехніка" Архітектура. 2015. № 816, С. 72–79.

8. Рочняк Ю.А. Періоди формування архітектури пасажирських споруд залізниць Закарпаття. Вісник НУ „Львівська політехніка" Архітектура. 2016. № 856. С.51–60.

9. Студницький І. Архітектура типових вокзалів української Цислейтанії другої половини XIX–початку XX сторіччя: історія, просторово-планувальна структура та художньо-стилістичні особливості. Вісник харківської державної академії дизайну і мистецтв. 2017. № 6. С. 81–89.

10. Студницький І. Типові проекти малих вокзалів України другої половини XIX – першої третини XX сторіччя: історія, архітектурна композиція та художньо-стилістичні особливості. Вісник харківської державної академії дизайну і мистецтв. 2017. № 2. С. 72–82.

11. Студницький І. Типові проекти середніх вокзалів України другої половини XIX – першої третини XX ст.: історія, просторово-планувальна структура та художньо-стилістичні особливості. Вісник Львівської національної академії мистецтв. 2018. Вип. 2. С. 201–219.

12. Україна. Атлас залізниць. К.: ДНВП «Картографія», 2008. 80 с.

13. Groszek W. Mapa sieci kolejowej Rzeczypospolitej Polskiej z oznaczeniem wszystkich stacji i przystanków. Lwów. 1927.

14. Bahnstrecke Sighetu-Marmaţiei–Iwano-Frankiwsk. Режим доступу: https://de.wikipedia.org/wiki/Bahnstrecke_Sighetu_Marma%C8%9Biei%E2%80%93Iwano-Frankiwsk

15. Bahnstrecke_Debrecen–Sighetu_Marmaţiei Режим доступу: https://de.wikipedia.org/wiki/Bahnstrecke_Debrecen%E2%80%93Sighetu_Marma%C8%9Biei

16. Bahnstrecke Valea Vișeului–Borșa. Режим доступу: https://de.wikipedia.org/wiki/Bahnstrecke_Valea_Vi%C8%99eului%E2%80%93Bor%C8%99a

17. Bahnstrecke Salva–Vișeu de Jos. Режим доступу: https://de.wikipedia.org/wiki/Bahnstrecke_Salva%E2%80%93Vi%C8%99eu_de_Jos

18. Альбом ескізів вокзалів лінії Станіславів – Вороненка. Центральний державний історичний архів України, м. Львів. Фонд № 248, Опис № 2, Справа № 5246.

19. Вороненка. ЦДІА України, м. Львів. Фонд № 248, Опис № 2, Справа № 5290.

20. Яремче (Вороненка). ЦДІА України, м. Львів. Фонд № 248, Опис № 2, Справа № 5291.

21. Микуличин. ЦДІА України, м. Львів. Фонд № 248, Опис № 2, Справа № 5371.

22. Делятин. ЦДІА України, м. Львів. Фонд № 248, Опис № 2, Справа № 5324.

23. Надвірна, Делятин. ЦДІА України, м. Львів. Фонд № 248, Опис № 2, Справа № 5384.

24. Звід пам'яток Івано-Франківської області. Надвірнянський район. Енциклопедичне видання. Книга друга. Смт Делятин. Редагування Г. Максимів. Івано-Франківськ. Видавництво «Лілея-НВ». 2015.

25. Михайлишин О.Л. Архітектура і містобудування Західної Волині 1921 – 1939 рр. Монографія. – Рівне: Дятлик М., 2013. – 352 с.

26. Камінь Довбуша. ЦДІА України, м. Львів. Ф.№ 248, Оп.№ 2, С.№ 5362.
27. Яремче (станція). Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%AF%D1%80%D0%B5%D0%BC%D1%87%D0%B5_(%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D1%86%D1%96%D1%8F)
28. Хриплин (станція). Режим доступу: https://www.google.com/search?q=%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D1%86%D1%96%D1%8F+%D1%85%D1%80%D0%B8%D0%BF%D0%BB%D0%B8%D0%BD&oq=&aqs=chrome.0.69i59i450l8.422629672j0j15&sourceid=chrome&ie=UTF-8
29. Zillertalbahn Режим доступу: https://www.zillertalbahn.at/page.cfm?vpath=bahn

Doctor of sciences, Associate Professor **Rotchniak Youri**,
Lviv Polytechnic National University

ARCHITECTURE OF RAILWAY STATION BUILDINGS OF THE RAILWAY IVANO-FRANKIVSK–VORONENKA

The buildings of the Ivano-Frankivsk–Voronenka railway station date back to 1892–1894. The oldest of them were implemented according to three typical projects of the Imperial and Royal Austrian State Railways. They have a spatial, structural and art relationship with the railway stations of Halychyna, Bukovyna and other regions of the sub-Austrian part of the Austro-Hungarian Monarchy. In the interwar period (1921–1939), the damaged buildings of railway stations were restored and new railway stations of Delatyn and Tatariv appeared. After the Second World War railway buildings were rebuilt with a tendency towards simplification. Not seldom passenger buildings appeared on the stop platforms in forms of simple semi-open pavilions. Nowadays, some of the historical buildings are also used for residence, most of them are in good and satisfactory state. All railway stations and stopping points are of the on-bank type, connecting landing platforms with station buildings and settlements on the same ground level. 7 from the 11 original typical railway station buildings of the imperial period have been preserved up till now. They form a chain which is interspersed with the unique buildings of Delatyn, Tatariv, Yaremche and a few passenger buildings near the landing platforms. The primary compositional and stylistic integrity of the architecture of the railway buildings is preserved. All historical buildings of the railway stations of the studied group are worthy and should have the status of an architectural monument. The use of buildings may go beyond transport needs. They can accommodate hotels, restaurants, museums, exhibitions, clubs and other public institutions. This corresponds to the modern trend of understanding and using of such objects. When establishing a regular connection by

daytime regional trains in clock mode of railway communication, unified landing platforms with their connection to settlements and with informational and service provision should be arranged. The resources of existing railway station buildings and other passenger facilities should be included in this process.

Keywords: station building; railway; platform; building; passenger.

REFERENCES

1. Hrankin P.E., Lazechko P.V., Somochkin I.V., Shramko H.I. Lvivska zaliznytsia. Istoriia i suchasnist. Lviv: Tsentr Yevropy, 1996. 175 s. {in Ukrainian}.

2. Kubinszki M. Bahnhöfe in Österreich. Architektur und Geschichte. Verlag Josef Otto Slezak. Wien 1986. 272 S. {in German}.

3. Kubinszki, Mihály. Bahnhöfe in Alt-Österreich.Verlag SlezakKEG. Wien.2009.128 S. {in German}.

4. Rotchniak Y.A. Arkhitektura budynkiv malykh pasazhyrskykh zaliznychnykh stantsii Halychyny XIX – pochatku XX stolit // Problemy doslidzhennia, zberezhennia i restavratsii obiektiv kulturnoi spadshchyny. Zbirnyk naukovykh prats kafedry restavratsii i rekonstruktsii arkhitekturnykh kompleksiv – Lviv, Vydavnytstvo «Rastr – 7» 2014 S.255 – 265. {in Ukrainian}.

5. Rotchniak Y.A. Kompozytsiini vlastyvosti malykh zaliznychnykh vokzaliv Halychyny XIX – pochatku XX stolit // Istoryko-kulturni studii. № 1 (1). Lviv, «Lvivska politekhnika», 2014, S.77 – 87. {in Ukrainian}.

6. Rotchniak Y.A. Zaliznychni vokzaly yak chastyna arkhitekturnoi identychnosti kraiu // Istoryko-kulturni studii. № 1 (2). Lviv, «Lvivska politekhnika», 2015. – 109 s. S. 83 – 91. {in Ukrainian}.

7. Rotchniak Y.A. Arkhitekturni typy vokzaliv zaliznytsi Peremyshl – Sutchava. Visnyk NU “lvivska Polytekhnika” Arkhitektura. 2015. № 816, S. 72–79. {in Ukrainian}.

8. Rochnyak Y.A. Periody formuvannya arkhitektury pasazhyrs′kykh sporud zaliznyts′ Zakarpattya. Visnyk NU „L′vivs′ka politekhnika” Arkhitektura. 2016. № 856. S.51–60. {in Ukrainian}.

9. Studnyts′kyy I. Arkhitektura typovykh vokzaliv ukrayins′koyi Tsysleytaniyi druhoyi polovyny XIX–pochatku XX storichchya: istoriya, prostorovo-planuval′na struktura ta khudozhn′o-stylistychni osoblyvosti. Visnyk kharkivs′koyi derzhavnoyi akademiyi dyzaynu i mystetstv. 2017. № 6. S. 81–89. {in Ukrainian}.

10. Studnyts′kyy I. Typovi proekty malykh vokzaliv Ukrayiny druhoyi polovyny XIX – pershoyi tretyny XX storichchya: istoriya, arkhitekturna kompozytsiya ta khudozhn′o-stylistychni osoblyvosti. Visnyk kharkivs′koyi derzhavnoyi akademiyi dyzaynu i mystetstv. 2017. № 2. S. 72–82. {in Ukrainian}.

11. Studnyts′kyy I. Typovi proekty serednikh vokzaliv Ukrayiny druhoyi polovyny XIX – pershoyi tretyny XX st.: istoriya, prostorovo-planuval′na struktura ta khudozhn′o-stylistychni osoblyvosti. Visnyk L′vivs′koyi natsional′noyi akademiyi mystetstv. 2018. Vyp. 2. S. 201–219. {in Ukrainian}.

12. Ukraina. Atlas zaliznyts. K.: DNVP «Kartohrafiia», 2008. 80 s. {in Ukrainian}.

13. Groszek W. Mapa sieci kolejowej Rzeczypospolitej Polskiej z oznaczeniem wszystkich stacji i przystanków. Lwów. 1927. {in Polish}.

14. Bahnstrecke Sighetu-Marmaţiei–Iwano-Frankiwsk. https://de.wikipedia.org/wiki/Bahnstrecke_Sighetu_Marma%C8%9Biei%E2%80%93Iwano-Frankiwsk

15. Bahnstrecke_Debrecen–Sighetu_Marmației https://de.wikipedia.org/wiki/Bahnstrecke_Debrecen%E2%80%93Sighetu_Marma%C8%9Biei

16. Bahnstrecke Valea Vișeului–Borșa. https://de.wikipedia.org/wiki/Bahnstrecke_Valea_Vi%C8%99eului%E2%80%93Bor%C8%99a

17. Bahnstrecke Salva–Vișeu de Jos. https://de.wikipedia.org/wiki/Bahnstrecke_Salva%E2%80%93Vi%C8%99eu_de_Jos

18. Al′bom eskiziv vokzaliv liniyi Stanislaviv – Voronenka. Tsentral′nyy derzhavnyy istorychnyy arkhiv Ukrayiny, m. L′viv. Fond № 248, Opys № 2, Sprava № 5246. {in Ukrainian}.

19. Voronenka. TSDIA Ukrayiny, m. L′viv. Fond № 248, Opys № 2, Sprava № 5290. {in Ukrainian}.

20. Yaremche (Voronenka). TSDIA Ukrayiny, m. L′viv. Fond № 248, Opys № 2, Sprava № 5291. {in Ukrainian}.

21. Mykulychyn. TSDIA Ukrayiny, m. L′viv. Fond № 248, Opys № 2, Sprava № 5371. {in Ukrainian}.

22. Delyatyn. TSDIA Ukrayiny, m. L′viv. Fond № 248, Opys № 2, Sprava № 5324. {in Ukrainian}.

23. Nadvirna, Delyatyn. TSDIA Ukrayiny, m. L′viv. Fond № 248, Opys № 2, Sprava № 5384. {in Ukrainian}.

24. Zvid pam″yatok Ivano-Frankivs′koyi oblasti. Nadvirnyans′kyy rayon. Entsyklopedychne vydannya. Knyha druha. Smt Delyatyn. Redahuvannya H. Maksymiv. Ivano-Frankivs′k. Vydavnytstvo «Lileya-NV». 2015. {in Ukrainian}.

25. Mykhaylyshyn O.L. Arkhitektura i mistobuduvannya Zakhidnoyi Volyni 1921 – 1939 rr. Monohrafiya. – Rivne: Dyatlyk M., 2013. – 352 s. {in Ukrainian}.

26. Kamin′ Dovbusha. TSDIA Ukrayiny, m. L′viv. F.№ 248, Op.№ 2, S.№ 5362. {in Ukrainian}.

27. Yaremche (Station) https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%AF%D1%80%D0%B5%D0%BC%D1%87%D0%B5_(%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D1%86%D1%96%D1%8F)

28. Khryplyn (Station) https://www.google.com/search?q=%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D1%86%D1%96%D1%8F+%D1%85%D1%80%D0%B8%D0%BF%D0%BB%D0%B8%D0%BD&oq=&aqs=chrome.0.69i59i450l8.422629672j0j15&sourceid=chrome&ie=UTF-8

29. Zillertalbahn https://www.zillertalbahn.at/page.cfm?vpath=bahn

DOI: 10.32347/2076-815x.2023.84.309-321
УДК 711.55 (282)

д. арх., доцент **Рубан Л.І.**,
knuba.landscape@gmail.com, ORCID: 0000-0002-5973-4362,
ВСП Інститут інноваційної освіти
Київського національного університету будівництва і архітектури,
д. арх., доцент **Древаль І.В.**,
Dreval3000@gmail.com, ORCID: 0000-0002-8157-1467,
Харківський національний університет
міського господарства ім. О.М. Бекетова

НАУКОВІ ПІДХОДИ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ «БЛАКИТНО-ЗЕЛЕНОЇ» ІНФРАСТРУКТУРИ МІСТА В УМОВАХ ЗМІНИ КЛІМАТУ

Робота присвячена актуально-важливому аспекту відродження та подальшого розвитку міст України – вирішенню екологічних проблем шляхом організації «блакитно-зеленої» інфраструктури міста. Загальною метою дослідження є імплементація актуальних наукових надбань з опрацювання цієї проблематики до вітчизняної містобудівної практики на основі підтримки екосистемних рішень задля досягнення сталого розвитку територій. Визначено базові поняття, корисні для розробки концепції організації «блакитно-зеленої» інфраструктури міста в умовах зміни клімату.

Ключові слова: прирічковий населений пункт; сталий розвиток територій; «блакитно-зелена» інфраструктура міста; зміна клімату; адаптаційна модель.

Постановка проблеми. Відповідальність кожної держави щодо сталого майбутнього планети Земля лежить і у сфері містобудування з огляду на превалюючу кількість міського населення планети (за прогнозами ООН - до 2050 року воно може збільшитися майже до 70 % від загального) [1].

Європейський континент з 2015 року обрав прогресивний шлях на екологічну стабільність та сталий розвиток, який спрямовано на запобігання зміни клімату планети [2)]. Україна підтримує цей «зелений» за своєю суттю шлях навіть в умовах активних бойових дій на своїх територіях [3, 4, 5].

У повоєнному відродженні міст України важливу роль відіграватиме формування міської «блакитно-зеленої» інфраструктури як основи для екологічного стійкого відновлення понівечених війною територій, що має відбуватися також з імплементацією інноваційних заходів щодо зміни клімату.

Мета та завдання. Метою даної роботи є аналіз актуальних наукових надбань з вирішення екологічних проблем міста шляхом формування його «блакитно-зеленої» інфраструктури з їх подальшим послідовним впровадженням до вітчизняної містобудівної практики.

Для досягнення даної мети в роботі вирішені такі завдання:

- розроблення моделі прирічкового міста на основі інтеграції природного водного об'єкту – ріки – та прибережних територій;

- аналіз актуальних наукових підходів, що склалися на даний час у вітчизняній науково-практичній сфері з інтеграції озеленених та водних територій, а саме формування водно-зеленого діаметру міста, планування водно-зелених територій, організація «водно-зеленої» інфраструктури міста;

- визначення ролі «блакитно-зеленої» інфраструктури міста в адаптації до зміни клімату та розроблення відповідної адаптаційної моделі для умов прирічкового населеного пункту;

- виявлення можливих викликів та перешкод щодо впровадження концепції «блакитно-зеленої» інфраструктури на прибережних територіях прирічкових населених пунктів.

Методика дослідження базувалась на використанні методів критичного та порівняльного аналізу змісту наукових джерел, документів міжнародної політики, вітчизняної законодавчо-нормативної бази та фотоматеріалів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У зв'язку із необхідністю адаптації до зміни клімату в сучасній теорії містобудування та ландшафтної архітектури «тестуються» різні природоохоронних концепції та практичні підходи. Підтримка екосистемних рішень задля досягнення сталого розвитку територій виходить у планувальних рішеннях на перший план.

Формування комплексної зони озеленення міста, у відповідності до вимог ДБН «Планування та забудова територій», відбувається з метою об'єднання усіх озеленених територій та відкритих просторів міста в єдину систему та має застосовувати сучасні інноваційні методи та підходи до свого планування. Озеленені території, як то існуючі масиви посадок дерев та кущів, газонні поверхні, квітково-декоративне оздоблення тощо, виконують санітарно-гігієнічну, містобудівну, функціональну та естетичну роль в процесі функціонування поселень. Міські озелененні території, що формують комплексну зону озеленення міста, підрозділяються на загального користування, обмеженого користування та спеціального призначення [6].

В теорії містобудування розрізнюють наступні види просторової побудови системи озеленення міста: водно-парковий (іноді водно-зелений) діаметр міста; лісопаркові клини; лінійно-смуговим розміщенням зелені; зовнішніми масивами зелені тощо.

У сучасній практиці розбудови озеленених територій міста створюють: «зелені (екологічні) коридори», зелений (або екологічний) каркас, «зелену (або екологічну) інфраструктуру» [7].

Останніми роками в Європі розробляється новий вид містобудівної документації - водний план міста, як стратегічний документ міського розвитку на засадах екологічної стійкості та відновлення водних екосистем. Так, наприклад, водний план міста розроблений для міст Роттердам (Нідерланди, 2013) та Антверпен «Waterplan Antwerp» (Бельгія, 2020) [8, 9].

Останній стосується вирішення низки питань: загального планувального рішення «Green-Blue Framework», що базується на врахуванні штучних, природних та відновленні втрачених водотоків; розроблення принципових схем організації «водно-дощового каскаду» для кожного елементу водної системи міста тощо. Цей проєкт було відібрано до головної європейської виставки «The IABR's» - «Water as Leverage» («Вода як важіль») (2020) [10, 11].

Таким чином, в містобудуванні спостерігається тенденція щодо подальшої конгломерації, розбудови та розширення відкритих зелених просторів міста, з одного боку, так і підтримки та відновленню численних водних об'єктів та їх територій в межах міст, з іншого боку. В більшості сучасних теоретичних концепцій та містобудівних практик розглядаються різні аспекти забезпечення просторової цілісності міських відкритих та закритих просторів, раціонального планування та природоохоронних пріоритетів, які мають реалізовуватися на принципах підтримки та відповідності екосистемним законам, що, на думку науковців та автора особисто, є ключовим фактором забезпечення сталого розвитку територій у зв'язку зі зміною клімату.

Основна частина. Найбільш сталих планувальних рішень можна досягти на принципах системної інтеграції зелених та водних ландшафтних складових в структурі населених пунктів. З цією метою автором розроблено відповідні пропозиції та моделі їх архітектурно-ландшафтної організації при планувальній інтеграції прибережних та водних територій.

Модель прирічкового населеного пункту (за Рубан Л.І.).

Для вдосконалення архітектурно-ландшафтної організації прибережні та водні території мають розглядатися як єдині, цілісні структурно-територіальні елементи планування населених пунктів, що реалізується, в першу чергу, в організації відповідної «блакитно-зеленої» інфраструктури. Згідно з цим, автором розроблено загальні моделі планувальної інтеграції різних природних водних об'єктів (ріки, моря, озера) у планувальну структуру територій на прикладі населеного пункту, який може бути як міського, так й селищного типу [12, 13]. Однією з них є модель для населеного пункту на річці (рис. 1). Дана модель є розгалуженою, що залежить від структури річкової мережі території

населених пунктів. Також в моделі передбачено вихід за існуючі межі населеного пункту вздовж природних планувальних вісей, якими є річкова мережа міста, шляхом формування природно-планувальних коридорів (як «вектору подальшого розвитку») [12, 13].

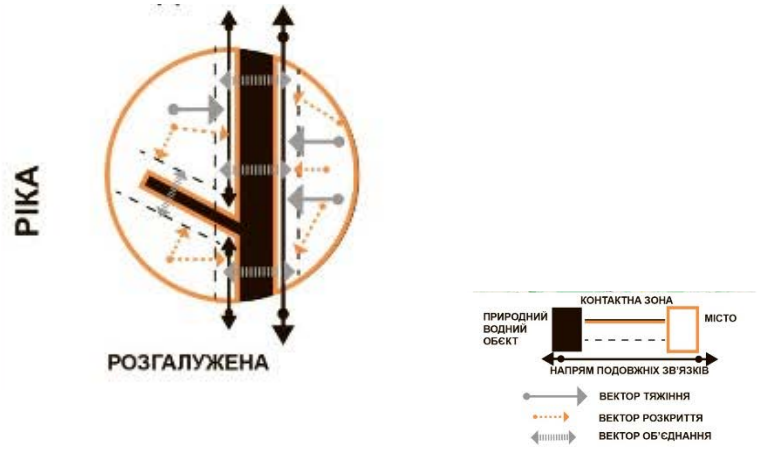


Рис. 1. Загальна модель планувальної інтеграції природного водного об’єкту – річки та прибережних територій (пропозиції Рубан Л.І., 2020) [12, 13].

Плануванні пропозиції щодо прибережно-водних територій з розробкою програми адаптаційних заходів мають базуватися на комплексному підході до розв'язання питання їх сталого розвитку, тому комплекс прибережних та водних територій розглядається як відкрита система в загальній системі населеного пункту та його оточення (наприклад, міста та його приміської зони) для можливості подальшого удосконалення та мобільного корегування проєктних рішень відповідно до сучасних вимог.

Роль «блакитно-зеленої інфраструктури» міста в адаптації територій до зміни клімату. Застосування концепції «блакитно-зеленої» інфраструктури міста передбачає включення водних об'єктів (таких як річки, озера, ставки тощо), та зелених зон (таких як парки, сквери, алеї тощо), у процес містобудівного планування, що сприяє не тільки його естетичної привабливості, але й має вирішальний вплив на якість життя мешканців та сталість міського середовища.

«Блакитно-зелена» інфраструктура міста відіграє ключову роль у вирішенні екологічних проблем, пов'язаних із зміною клімату, завдяки своїм множинним функціям. Серед яких потрібно виділити, насамперед, наступні:

1. **збереження водних ресурсів та запобігання повеням та іншим стихійним лихам.** Водні об'єкти та зелені зони сприяють відновленню водних запасів, дренажу води, насиченню ґрунтів киснем та водою, охороні водних екосистем, запобігаючи в той чи інший спосіб повеням та іншим стихійним лихам, пов’язаних з високою водою;

2. **підтримка біорізноманіття.** Охорона та відновлення природних екосистем в місті сприяє збереженню та підтримці біорізноманіття (як видового та міжвидового, так і екосистемного), що пов'язано з необхідністю впровадженням заходів реагування на зміну умов вирощення рослин та природно-водного балансу територій тощо. Сучасні вимоги до озеленення міських та приміських територій мають відповідати положенням міжнародних документів, таких, як, наприклад, «Всеєвропейській стратегії збереження біорізноманіття на 2021–2030 роки» [14];

3. **зменшення температурного ефекту від «острівця тепла».** Озелененні територіальні масиви, численні паркові зони і водні поверхні різних водних об'єктів (як природних, так і штучностворених) здатні знижувати температуру повітря в міських районах з високою щільністю забудови та значними площами асфальтованого покриття – факторами, які сприяють нагріванню повітря, створюючи ефект «острівця тепла» у місті;

4. **поліпшення якості повітря.** Зелені насадження вбирають забруднюючі речовини та викиди CO2, сприяючи зменшенню забруднення повітря та поліпшенню його якості. Водні території, як частина Світового океану, також виробляють кисень, необхідний людини для дихання, таким чином покращуючи якість повітря. Долини річок у місті також сприяють рециркуляції міського повітря, змушуючи повітряні маси «рухатися» в залежності від різниці температур.

Водно-парковий (або водно-зелений) діаметр міста. Одним із варіантів просторової побудови системи озеленення міста є формування водно-паркового діаметру міста (або водно-зеленого діаметру), який трактується як стрічка парків та набережних, що перетинають місто вздовж заплави річки або водосховища. Організація «водно-зеленого діаметра» міста спрямована на створення екологічно дружнього та комфортного середовища для мешканців, яке враховує важливість водних та зелених елементів в житті міста.

До складу водно-зеленого діаметру Києва, наприклад, входять численні парки правобережжя та лівобережжя, система озеленених островів та ділянки відкритих ландшафтних територій тощо, які утворюють безперервну озеленену прибережну смугу, формуючи унікальний природно-антропогенний ландшафт міста, рис. 2.

Поняття «водно-зелений діаметр» міста є частиною концепції сталого містобудівного планування. Організація «водно-зеленого діаметра» вимагає розумного планування та розвитку, зокрема збереження та відновлення водних екосистем, створення природних водних коридорів, облаштування зелених насаджень та просторів для відпочинку. Це сприяє створенню екологічно

збалансованих та здорових міських середовищ, де мешканці можуть насолоджуватися якісним життям та взаємодією з природою.



Рис. 2. Річище Дніпра, як основа для формування водно-зеленого діаметру Києва, фото автора (2021).

Водно-зелені території міста. «Водно-зелені території» міста, за В'язовською А., складаються із водних об'єктів та озеленених і відкритих просторів міста, формуються в структурі водозбірного басейну річки з урахуванням впливу динамічної природи води як компоненту ландшафту, на різних територіальних рівнях, де виділено: «водно-зелена мережа», «водно-зелений коридор річки», «водно-зелений об'єкт» і локальний біодренажний осередок [15, стор. 87].

«Блакитно-зелена» інфраструктура прирічкового міста (за Рубан Л.І.).

Методичний підхід до створення «блакитно-зеленої» інфраструктури на прибережних територіях прирічкових населених пунктів включає такі планувально-адаптаційні рішення: а) заходи щодо захисту та зупинення водного потоку; б) засоби пропуску та поглинання водних течій; в) прийоми перерозподілу водного потоку; г) збереження функції захисних смуг та водоохоронної зони.При плануванні відповідних територій передбачається створення: а) «водних басейнів» (для накопичення та регулювання води, а також для захисту від можливих негативних впливів); б) «житлових груп» (з функціями поглинання та перерозподілу води); в) «водних садів» та «болотних територій» (з метою накопичення, очищення та захисту водних ресурсів); г) «блакитних» вулиць (з функціями перерозподілу, транспортування та регулювання водного потоку) [12, 13, 16, 17]. Модель та структурні елементи «блакитно-зеленої» інфраструктури на прибережних територіях представлено на рис. 3.

Даний методичний підхід, як експериментальна планувальна модель, може бути застосованим у складних містобудівних ситуаціях, коли басейн водного об'єкту, наприклад, малої річки, повністю забудовано. Як один із можливих

підходів дана модель може бути використана як основа для розробки планів відновлення деградованих водотоків, сприяючи вирішенню проблеми обводнення річищ (наприклад, для річки Либідь у місті Київ) та інших малих річок у містах із щільною забудовою (рис 4).

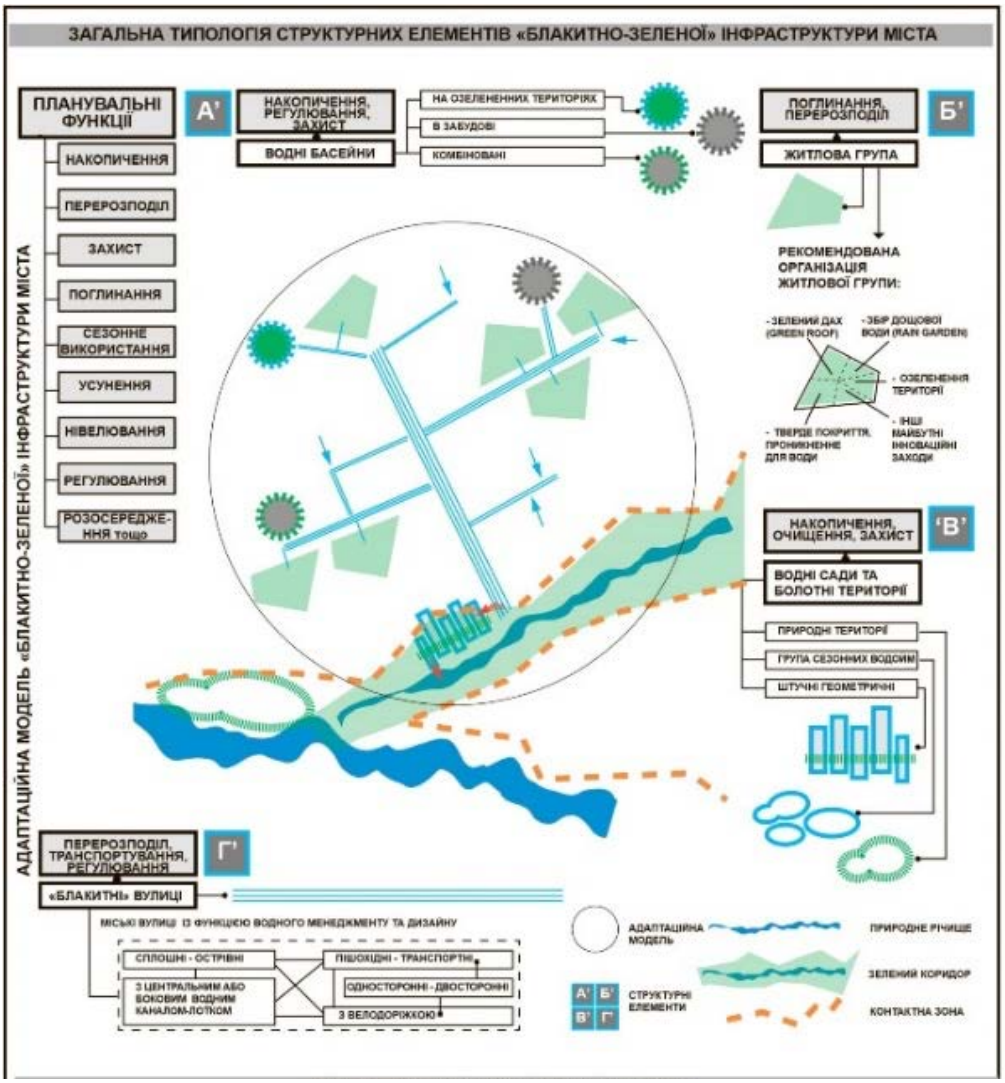


Рис. 3. Адаптаційна модель «блакитно-зеленої» інфраструктури міста (пропозиції Рубан Л.І., 2018).



а) б)

Рис. 4. Один із деградованих водотоків Києва – мала річка Либідь: а) ділянка природного річища Либіді в районі Лисої гори; б) штучний бетонний лоток на річці в районі Телички; фото автора (2021).

В цілому, запропонований методичний підхід може послужити важливою основою для розробки планів та проектів щодо створення сталої «блакитно-зеленої» інфраструктури на прибережних територіях, що сприятиме покращенню якості життя мешканців та забезпеченню екологічного балансу міського середовища.

Виклики та перешкоди. Впровадження концепції «блакитно-зеленої» інфраструктури на прибережних територіях прирічкових населених пунктів також несе ряд викликів та перешкод, які потребують комплексних підходів щодо свого вирішення. Деякі з них включають:

Екологічні наслідки військової агресії. Екологічне відновлення довкілля та антропогенних військових ландшафтів стосується відновлення як природохоронних ланшафтів та об'єктів, так і природних водних об'єктів, постраждалих під час активних воєнних дій (таких, як р. Ірпінь в районі селища Демидів, наслідки теракту на Каховській ГЕС на р. Дніпро, зона Кінбурнської коси, морські території держави у Азовсько-Чорноморському басейні тощо) [18, 19]. Заходи з відновлення чистих та захищених середовищ на основі «блакитно-зеленої» підходу мають бути врахованими більш широко у новій редакції Національного плану відновлення України, який український уряд вперше представив на конференції в Лугано 4-5 липня 2022 року [20].

Суперечливість інтересів. В реалізації «блакитно-зеленого» підходу можуть виникати конфлікти між різними групами інтересів. Наприклад, планування окремих об'єктів, наприклад, таких, як водні басейни, водні сади, болотні території тощо, може вимагати вирішення питань власності, дозвільних процедур та громадських обговорень.

Джерела фінансування. Впровадження нових інфраструктурних проєктів, зокрема з реалізації екологічних рішень, може зіткнутися з певними труднощами щодо фінансування. Необхідно знайти ефективні шляхи фінансування та залучення інвесторів.

Управління і обслуговування. Довгострокове управління та обслуговування «блакитно-зелених» інфраструктурних рішень може бути складним завданням, що вимагає відповідальності від місцевих органів влади та співпраці з громадськістю.

Забудова територій, що склалася. Наявність вже забудованих прибережних територій може ускладнювати реалізацію «блакитно-зелених» проєктів. Це може вимагати ретельного передпроєктного аналізу та перегляду як земель, так і містобудівних правил забудови у кожному окремому випадку, для кожного населеного пункту.

Екологічна стійкість. Врахування впливу нових інфраструктурних рішень на екологію та біорізноманіття може бути викликом. Важливо

забезпечити, щоб нові заходи не завдали непередбачених збитків природному та природно-антропогенному середовищам.

Громадська підтримка. Успіх впровадження «блакитно-зелених» інфраструктурних проєктів вимагає активної підтримки місцевих громад. Громадські обговорення, врахування думки та побажань мешканців може бути важливим елементом на шляху такої реалізації.

Нормативна база. Наявні норми та стандарти в своїй більшості не підходять для реалізації інноваційних «блакитно-зелених» рішень. Важливо сприяти створенню відповідного нормативного середовища для підтримки цих ідей.

Спільне вирішення цих викликів та подолання перешкод може допомогти створити ефективну «блакитно-зелену» інфраструктуру населених пунктів, яка сприятиме сталому розвитку прибережних територій та покращенню якості життя мешканців.

Висновки.

Концепція «водно-зеленої» інфраструктури міста відіграє важливу роль у сучасному містобудуванні, надаючи пріоритетне значення водним об'єктам та зеленим зонам у процесі планування та розвитку міських територій. Важливість водних об'єктів полягає в їхньому внеску у покращення мікроклімату, зниження температури в літній період, а також у попередженні повеней та забезпеченні додаткового джерела води для міста. Зелені зони, у свою чергу, створюють природні рекреаційні майданчики для відпочинку, фізичної активності та взаємодії з природою мешканців міст. Ця концепція націлена на створення збалансованого, сталого міського середовища, в якому взаємодія між водою та зеленню сприяє покращенню якості життя та забезпеченню екологічного балансу.

В роботі розроблено модель прирічкового міста на основі інтеграції природного водного об’єкту – ріки (з її припливами, за наявності останніх) – та прибережних територій; визначено, що для прирічкового населеного пункту характерною є розгалужена структура.

Визначено роль «блакитно-зеленої» інфраструктури міста в адаптації до зміни клімату (збереження водних ресурсів та запобігання повеням та іншим стихійним лихам; підтримка біорізноманіття; зменшення температурного ефекту від «острівця тепла»; поліпшення якості повітря тощо) та розроблено відповідну адаптаційну модель для умов прирічкового населеного пункту, пропозиції автора.

Проведено аналіз актуальних наукових підходів, що склалися на даний час у вітчизняній науково-практичній сфері з інтеграції озеленених та водних територій, а саме: а) формування водно-зеленого діаметру міста, б) планування

водно-зелених територій, в) організація «водно-зеленої» інфраструктури міста, авторська концепція.

Виявлено можливі виклики та перешкоди щодо впровадження концепції «блакитно-зеленої» інфраструктури на прибережних територіях прирічкових населених пунктів: екологічні наслідки військової агресії, забудова територій, що склалася, екологічна стійкість, громадська підтримка, нормативна база тощо.

Теоретичний огляд «блакитно-зеленої» інфраструктури підкреслює її потенціал як інноваційного та важливого інструменту в адаптації міст до зміни клімату. Це поняття підкреслює важливість водних ресурсів та зелених зон в сталому розвитку міст. Розуміння компонентів та ролі «блакитно-зеленої» інфраструктури допомагає краще адаптувати міське середовище до зміни клімату та створювати більш стійкі та життєздатні міста.

Список джерел

1. UNCTAD. Total and urban population. URL: https://hbs.unctad.org/total-and-urban-population/ (дата звернення 01.08.2023).

2. The Paris Agreement adopted under the United Nations Framework Convention on Climate Change. URL: https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement (дата звернення 01.08.2023).

3. Зелена країна, програма Президента. URL: https://zelenakraina.gov.ua/ (дата звернення 01.08.2023).

4. Danube Parks Network of Protection Areas Wild Islands. The Danube Wild Island Habitat Corridor. URL: ttps://wildisland.danubeparks.org (дата звернення 01.08.2023).

5. Шостак О. На дні Каховського водосховища утворився шкідливий осад – чим небезпечний і що робити. 20.07.2023. URL: https://nikopol.nikopolnews.net/ukraina/saira-na-dni-kakhovskoho-vodo-7/ (дата звернення 01.08.2023).

6. ДБН Б.2.2-12-2019. Планування та забудова територій. URL: https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/b_2_2_12/1-1-0-1802 (дата звернення 01.08.2023).

7. Древаль, І.В., Рубан Л.І., Сучасні наукові підходи як інструмент вирішення екологічних проблем формування міських просторів. Комунальне господарство міст, науково-технічний збірник, 2023, Vol.4, № 178, у друці.

8. Municipality of Rotterdam, Hollandse Delta Water Board. Waterplan Rotterdam, 2007-2030. URL: https://copenhagenwater.files.wordpress.com/2013/11/rotterdam-waterplan-2-samenvatting-engels.pdf (дата звернення 01.08.2023).

9. De Urbanisten, Waterplan Antwerp, Belgium, 2018-2019 URL: http://www.urbanisten.nl/wp/?page_id=47 (дата звернення 01.08.2023).

10. World Water Atlas. Water as Leverage, since 2018. URL: https://www.worldwateratlas.org/curated/water-as-leverage/ (дата звернення 01.08.2023).

11. Team Felixx. Deltares and the city of Antwerp. Selected For Water Masterplan Oude Landen Antwerp, 2023. URL: https://www.felixx.nl/news/selected-for-water-masterplan-oude-landen-antwerp.html (дата звернення 01.08.2023).

12. Рубан Л.І. Методологічні основи архітектурно-ландшафтної організації прибережних та водних територій: дис. … доктора архітектури. Київ, КНУБА, 2020. С. 238.

13. Рубан Л.І. Архітектурно-ландшафтна організація прибережних та водних територій: монографія. Київ, КНУБА, 2023. Херсон: Книжкове видавництво ФОП Вишемирський В.С., 2023, ISBN 978-617-7941-93-3 (електронне видання), DOI https://doi.org/10.5281/zenodo.7885470. С. 101.

14. Конвенція про біорізноманіття, міжнародна угода, 05.06.1992. URL: https://necu.org.ua/konvencziya-pro-bioriznomanittya/) (дата звернення 01.08.2023).

15. В'язовська А.В., Методичні засади планувальної організації водно-зелених територій міста: дис. ... канд. арх. Київ, КНУБА, 2019, 230 с.

16. Рубан Л.І. Принципи планування «блакитно-зеленої» інфраструктури міста: адаптація до зміни клімату: матеріали VI міжнар. наук.-практ конф. Transfer of Innovative Technologies. Київ, КНУБА, 2020. С. 46-49.

17. Рубан Л.І. Адаптаційна модель «блакитно-зеленої» інфраструктури міста. Сучасні проблеми архітектури та містобудування: наук.-техн. збірник. Київ: КНУБА, 2018, вип. 52, ISSN 2519-8661, С. 230-237.

18. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. Інформація про наслідки для довкілля від російської агресії в Україні 24 лютого - 18 березня 2022 року. URL: https://mepr.gov.ua/news/39062.html (дата звернення 01.08.2023).

19. УКРІНФОРМ. Підрив Каховської ГЕС: трагедія, яка змінить сільське господарство півдня та всієї України. 10.06.2023. URL: https://www.u krinform.ua/rubric-economy/3721075-pidriv-kahovskoi-ges-tragedia-aka-zminit-silske-gospodarstvo-pivdna-ta-vsiei-ukraini.html (дата звернення 01.08.2023).

20. Богдан Т. План відновлення України: сильні та слабкі сторони. 18 серпня 2022. URL: https://lb.ua/blog/tetiana_bohdan/526637_plan_vidnovlennya_ukraini_silni.html (дата звернення 01.08.2023).

Doctor of Architecture, Associate Professor **Liudmyla Ruban,**
Institute of Innovative Education of
Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv, Ukraine,
Doctor of Architecture, Associate Professor **Dreval Iryna,**
O.M. Beketov National University of Urban Economy, Kharkiv, Ukraine

SCIENTIFIC APPROACHES TO ORGANIZATION OF "BLUE-GREEN" URBAN INFRASTRUCTURE IN CONDITIONS OF CLIMATE CHANGE

The study is dedicated to a crucial aspect of the revitalization and ongoing development of Ukrainian cities: addressing environmental challenges through the establishment of "blue-green" urban infrastructure. The overarching objective of this research is to apply current scientific knowledge concerning this matter to local urban planning practices. This is achieved by incorporating ecosystem-based solutions to

foster sustainable development within the region. Fundamental concepts essential for shaping the framework of "blue-green" urban infrastructure in the context of climate change are elucidated. The paper introduces a model for a riverside city, emphasizing the integration of a natural water feature - such as a river, including its tides where applicable - and the surrounding coastal areas. It is discerned that a networked structure characterizes settlements along riversides. The role of the city's "blue-green" infrastructure in adapting to climate change is articulated. This includes conserving water resources, averting floods and other natural disasters, preserving biodiversity, mitigating the heat island effect, and enhancing air quality. Furthermore, a tailored adaptation model suitable for riverside settlements is developed, accompanied by the author's recommendations. An analysis of current scientific approaches within the domestic academic and practical sphere is provided, focusing on the integration of green and water elements. These approaches encompass: a) establishing the “water-green diameter” of the city, b) devising plans for water-green zones, and c) organization the “blue-green” urban infrastructure—an idea introduced by the author. The study identifies potential challenges and hurdles in implementing the “blue-green” infrastructure concept along the coastlines of river settlements. These challenges include the environmental aftermath of military aggression, existing development of territories, ecological sustainability, public support, regulatory frameworks, etc. A theoretical examination of the “blue-green” infrastructure underscores its potential as an innovative and crucial instrument in cities' adaptation to climate change. This framework aids in resolving issues associated with escalating temperatures, floods, air pollution, and the decline of biodiversity. Profound comprehension of the constituents and functions of “blue-green” infrastructure empowers us to better tailor our urban environments to climate fluctuations, thus fostering more sustainable and habitable cities.

Key words: riverside settlement; sustainable development of territories; "blue-green" infrastructure of the city; climate change; adaptation model.

REFERENCES

1. UNCTAD (2021). Total and urban population. URL: https://hbs.unctad.org/total-and-urban-population/ {in English}.

2. The Paris Agreement adopted under the United Nations Framework Convention on Climate Change (2015). URL: https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement {in English}.

3. Zelena kraina, prohrama Prezydenta (2021). URL: https://zelenakraina.gov.ua/ {in Ukrainian}.

4. Danube Parks Network of Protection Areas Wild Islands (2022). The Danube Wild Island Habitat Corridor. URL: ttps://wildisland.danubeparks.org {in English}.

5. Shostak O. (2023) Na dni Kakhovskoho vodoskhovyshcha utvoryvsia shkidlyvyi osad – chym nebezpechnyi i shcho robyty. URL: https://nikopol.nikopolnews.net/ukraina/saira-na-dni-kakhovskoho-vodo-7/ {in Ukrainian}.

6. DBN B.2.2-12-2019 (2019). Planuvannia ta zabudova terytorii. URL: https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/b_2_2_12/1-1-0-1802 {in Ukrainian}.

7. Dreval, I., Ruban, L. (2023). Modern scientific approaches as a tool for solving ecological problems of the formation of urban spaces. *Communal management of cities*, scientific and technical collection, Vol. 4, № 178, in print {in Ukrainian}.

8. Municipality of Rotterdam, Hollandse Delta Water Board (2013). Waterplan Rotterdam, 2013-2030. URL: https://copenhagenwater.files.wordpress.com/2013/11/rotterdam-waterplan-2-samenvatting-engels.pdf {in English}.

9. De Urbanisten (2018). Waterplan Antwerp, Belgium, 2018-2019. URL: http://www.urbanisten.nl/wp/?page_id=47 {in English}.

10. World Water Atlas (2018). Water as Leverage. URL: https://www.worldwateratlas.org/curated/water-as-leverage/ {in English}.

11. Team Felixx (2023). Deltares and the city of Antwerp. Selected For Water Masterplan Oude Landen Antwerp URL: https://www.felixx.nl/news/selected-for-water-masterplan-oude-landen-antwerp.html {in English}.

12. Ruban, L. (2020). Methodological foundations of architectural and landscape organization of coastal and water areas. [Metodolohichni osnovy arkhitekturno-landshaftnoi orhanizatsii pryberezhnykh ta vodnykh terytorii]. Dr. Scien. in Arch. thesis. Kyiv, KNUCA, 560 p. {in Ukrainian}.

13. Ruban L. (2023). Architectural and Landscape Organization of Coastal and Water Areas, [Arkhitekturno-landshaftna orhanizatsiia pryberezhnykh ta vodnykh terytorii:] monograph. Kyiv: KNUCA, 2023. Kherson, Publishing house Individual Entrepreneur Vyshemyrsky V.S., 347 p. ISBN 978-617-7941-93-3 (electronic edition), DOI https://doi.org/10.5281/zenodo.7885470 {In Ukrainian and English}

14. Konventsiia pro bioriznomanittia, mizhnarodna uhoda (1992). URL: https://necu.org.ua/konvencziya-pro-bioriznomanittya/ {in Ukrainian}.

15. Viazovska, A. (2019). Methodical principles of the planning organization of water and green areas of the city, [Metodychni zasady planuvalnoi orhanizatsii vodno-zelenykh terytorii mista]. Ph.D. thesis. Kyiv, KNUCA, 230 p. {in Ukrainian}.

16. Ruban L. (2020). Planning principles of the city's "blue-green" infrastructure: adaptation to climate change. [Pryntsypy planuvannia «blakytno-zelenoi» infrastruktury mista: adaptatsiia do zminy klimatu]. *Transfer of Innovative Technologies*: materials of the VI international scientific and practical conference. Kyiv, KNUCA. P. 46-49 {in Ukrainian}.

17. Ruban, L. (2018). Adaptation model of the city's "blue-green" infrastructure. [Adaptatsiina model «blakytno-zelenoi» infrastruktury mista]. *Modern problems of architecture and urban planning,* scientific and technical collection. Kyiv, KNUCA, 2018, № 52, p. 230-237. ISSN 2519-8661 {in Ukrainian}.

18. Ministerstvo zakhystu dovkillia ta pryrodnykh resursiv Ukrainy (2022). Informatsiia pro naslidky dlia dovkillia vid rosiiskoi ahresii v Ukraini 24 liutoho - 18 bereznia 2022 roku. URL: https://mepr.gov.ua/news/39062.html {in Ukrainian}.

19. UKRINFORM (2023). Pidryv Kakhovskoi HES: trahediia, yaka zminyt silske hospodarstvo pivdnia ta vsiiei Ukrainy. URL: https://www.u krinform.ua/rubric-economy/3721075-pidriv-kahovskoi-ges-tragedia-aka-zminit-silske-gospodarstvo-pivdna-ta-vsiei-ukraini.html {in Ukrainian}.

20. Bohdan T. (2022). Plan vidnovlennia Ukrainy: sylni ta slabki storony. 18 serpnia 2022. URL: https://lb.ua/blog/tetiana_bohdan/526637_plan_vidnovlennya_ukraini_silni.html {in Ukrainian}.

DOI: 10.32347/2076-815x.2023.84.322-332
УДК 725

Савчук О.М.,
oksana_d19@i.ua, ORCID: 0000-0003-0706-0754,
Університет Короля Данила, Івано-Франківськ

АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНІ ВИРІШЕННЯ АДМІНІСТРАТИВНИХ БУДІВЕЛЬ ПІДПРИЄМСТВ НАФТОГАЗОВОГО КОМПЛЕКСУ КІН. XIX – ПОЧ. XX СТ.

Висвітлено особливості архітектурно-планувальної структури адміністративних будівель підприємств нафтогазового комплексу кін XIX – поч. XX ст. на території Івано-Франківської та Львівської областей. Проведено аналіз архівних матеріалів: генеральних планів, ситуаційних схем, планів, фасадів та розрізів. В таблицях подано характеристику досліджуваних об'єктів:місце розташування, рельєф території, аналіз об'ємно-планувальної структури, конструктивні особливості, архітектурні вирішення фасадів (оздоблювальні деталі та декоративні елементи, що в сукупності утворюють певні стилістичні особливості).

Частина об'єктів, зокрема будівель та споруд, збереглись до теперішнього часу. Вони є цінною історичною, містобудівною та архітектурною спадщиною, яка потребує, в першу чергу, детального дослідження. Аналіз об'єктів збережених будівель проведено за такою схемою: 1. Місце розташування. 2. Аналіз архівних матеріалів. 3. Співставлення з картою Google архівних ситуаційних схем та генеральних планів, натурні обстеження з допомогою яких виявлено збережені будівлі та проведено аналіз сучасного стану. 4. Класифікація будівель. 5. Опис архітектурно-планувальних особливостей.

У роботі вперше висвітлено питання дослідження адміністративних будівель підприємств нафтогазового комплексу кін. XIX –поч. XX ст. В результаті здійснено характеристику архітектурно-планувальних особливостей. За допомогою методу натурних досліджень виявлено сучасний стан об'єктів та ряд чинників, що впливають на їх збереження й подальше використання будівель та територій промислових підприємств.

Ключові слова: планувальна організація; адміністративні будівлі підприємств, архітектурні вирішення фасадів; об'ємно-планувальні особливості; підприємства НГК кін. XIX – поч. XX ст.

Постановка проблеми. У період кін. XIX – поч. XX ст. на території Івано-Франківської та Львівської областей зосереджувалась велика кількість

підприємств нафтогазової галузі. Однак, у теперішній час більша частина об'єктів перебуває в напівзруйнованому стані або і зовсім не збереглась. Цьому сприяли воєнні дії періоду Першої та Другої світових війн, де стратегічні об'єкти, в тому числі й нафтогазової галузі, були зруйновані. На їх місці «виростають» нові, які не пов'язані з цією сферою та в теперішній час знаходяться у приватній власності. Від колишніх потужних підприємств залишились окремі будівлі та споруди, які перебувають у задовільному стані та потребують ремонтно-реставраційних робіт. Питання дослідження архітектурно-планувальних особливостей таких будівель на сьогодні є невисвітленим та актуальним.

Формулювання мети статті. Провести комплексний аналіз архітектурно-планувальних особливостей адміністративних будівель підприємств нафтогазової галузі кін. XIX – поч. XX ст. на території Івано-Франківської та Львівської областей. Визначити об'ємно-планувальні, стильові та конструктивні особливості.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Особливості архітектурно-планувальних вирішень та містобудівних особливостей промислових територій у своїх працях описують такі науковці: Ганець С. В., Сеньковська Я. Т., Мазур Т. М., Посацький Б. С. Загальні вимоги, типологія та проектування промислових будівель описані у працях Житкової Н. Ю., Гетун Г. В., Васильченко О. В.

Питання аналізу нафтогазових об'єктів, зокрема, адміністративних будівель кін. XIX – поч. XX ст. вищезгадані та інші автори не висвітлюють. Тому воно залишається актуальним та таким, що потребує дослідження.

Виклад основного матеріалу. Історично так склалось, що територія Івано-Франківської та Львівської областей входили до складу Східної Галичини. В той час відбувався значний розвиток нафтових промислів, велось будівництво таких нафтопереробних та нафтоперегінних заводів як: завод Шрайнера і Герца (1848) [1], завод у м. Болехів (1848), завод у смт Печеніжин (1882), завод у м. Надвірна (1902-1907), Державний завод мінеральних масел «Polmin» у м. Дрогобич (1909) та ін.

Події, що відбулись у період Першої та Другої світових війн спричинили занепад нафтогазової галузі та його підприємств. Так, у газеті «Кур'єр Галицький» Анджей Петрушка згадує про те, що завод «Polmin» (м. Дрогобич), який став найбільшим та найсучаснішим на той час у Європі, був частково зруйнованим у 1939 та 1944 рр. [2]. Таким самим чином був повністю зруйнований нафтопереробний завод у м. Болехів [3]. Про його існування та потужності можемо дізнаватись тільки з архівних джерел [4]. Велика частина будівель та споруд були знищені та не збереглись до теперішнього часу, а ті, які

вціліли, потребують комплексного дослідження, зокрема, й адміністративні будинки.

Адміністративні будинки підприємств – будинки, у яких розміщуються приміщення управління, конструкторських бюро, інформаційно-технічного призначеня, копіювально-розмножувальних служб, обчислювальної техніки, охорони праці, приміщення для навчальних занять [5].

Адміністратині будівлі підприємств кін. XIX – поч. XX ст. знаходились в адміністративній зоні, неподалік від головного входу на територію. На невеликих об'єктах розміщувались одноповерхові будівлі дерев'яної конструкції: будинок канцелярії нафтової свердловини «Стефа» в Тустановичах (тепер м. Борислав), будинок заводу фірми «Бензонафта» в м. Станіславі (тепер м. Івано-франківськ). На підприємствах більшої потужності будівлі були двоповерховими: адміністративні будинки нафтоперегінних заводів «Польмін» та «Австрія».

Будинок канцелярії нафтової свердловини «Стефа» в Тустановичах (тепер м. Борислав) [6] (Таблиця 1). Одноповерховий, дерев'яної конструкції, на високому фундаменті. Композиція головного фасаду асиметрична, підкреслена головним входом у вигляді ґанку, ще один вхід влаштований справа від головного. Вікна прямокутної форми, розмірами 800 х 1520 мм. У плані будинок має форму прямокутника з таким набором приміщень: дві кімнати, два приміщення канцелярії, дві кухні, ґанок і тамбур. Всі кімнати є суміжними між собою. Внутрішні стіни біля мурованих печей – цегляні. Дах двосхилий, на гребені розташовані два комини. Будинок не зберігся до теперішнього часу.

Адміністративний будинок нафтоперегінного заводу «Австрія» в м. Дрогобич (Таблиця 1). Розміщується на рівнинному рельєфі. Двоповерховий, мурований, тинькований. Первісно будинок був одноповерховим, покритим двосхилим дахом [7]. У плані має форму витягнутого прямокутника. Композиція фасадів симетрично-осьова. Бічні фасади увінчані трикутними фронтонами з півциркульними отворами у тимпанах. Головний фасад першого поверху почленований горизонтальними та вертикальними тягами. На яруси будинок поділений широкою міжповерховою тягою. Вікна прямокутної та квадратної форми, дерев'яної та металопластикової конструкції. У зв'язку з останніми ремонтними роботами частина вікон та дверей є замурованими, з боку правого бічного фасаду влаштований балкон. Тепер використовується як житловий.

Адміністративний будинок Газового заводу в м. Станіславі (тепер м. Івано-Франківськ) (Таблиця 1). Побудований у 1901–02 роках на вул. Ленкавського, 20. За словами відомого краєзнавця Михайла Головатого

перший газовий завод в місті був запущений у 1876 р. Автор проекту – німецький інженер. Будівництво тривало три роки. Розміщувався на місці торгового центру на теперішній вул. Дністровській (в австрійський та польський періоди вулиця називалась Газовою) [8]. У 1900 міська рада прийшла до висновку, що існуючий від 1873 газозавод на вул. Газовій вже не задовольняє потреб міста. Було прийняте рішення про побудову нового заводу на ділянці «Лан за Бельведером» в Княгинині, що належала містові. Передбачалося спорудження виробничого корпусу, складів та адміністративного будинку, про який мова. Проект був розроблений в технічному бюро магістрату. За конкурсом право на будову здобули підприємці Г. Шльосс і Л. Пфеффер

Розміщений у північно-західній частині міста, в межах колишньої дільниці Княгинин-Бельведер. У глибині ділянки, за кованою огорожею, північно-східним фасадом зблокований із суміжним будинком. Введений в дію у жовтні 1902. Рік будови викладений на сходах при вході в будинок з лівого торцевого боку [9].

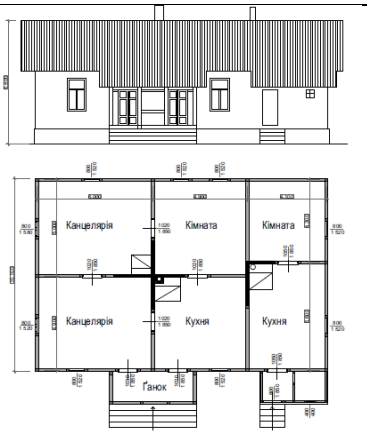
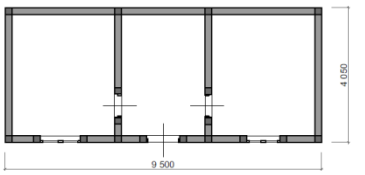
Будинок цегляний, триповерховий з напівпідвалом (третій поверх добудований під час реконструкції в радянський час), у плані наближений до прямокутника з виступаючим ризалітом з боку внутрішнього двору. Дах двосхилий, покритий шифером.

В оздобленні фасадів використані стилізовані історичні мотиви, піддані сецесійній стилізації. Автентична частина будинку належить ранній стадії розвитку станіславівської сецесії, позначеної рисами німецького югендстилю і є унікальним для Івано-Франківська взірцем тогочасної адміністративної споруди промислового підприємства.

В основу об’ємно-просторової структури головного фасаду покладено принцип симетрії та підкреслено її центральним головним входом. В оздобленні застосовано рустування стін на рівні першого поверху, неотиньковану автентичну цегляну кладку на другому поверсі та цегляну кладку «під розшивку» на третьому. По периметру фасад горизонтально розділений міжповерховими багатопрофільованими, підвіконною та міжвіконною гладкотинькованими тягами. З боку внутрішнього фасаду розміщена дизгармонійна прямокутна у плані добудова з двома прямокутними вікнами та додатковим входом в будівлю.

Вікна будинку з лучковим завершенням прорізу: на першому поверсі із замковими каменями та підвіконними нішами, в яких проглядаються фрагменти автентичної неотинькованої цегляної кладки, на другому – верхня частина має багатопрофільоване обрамлення із замковими каменями, нижня – підкреслена підвіконними карнизами. Вікна третього поверху декоровані за рахунок

цегляної кладки стін, з внутрішнього боку будівлі отвори прямокутної форми, позбавлені декору, на фасаді є окремі частини автентичної цегляної кладка.

Назва та місце розташування об’єкта	Фотофіксація, обмірні та архівні креслення	Особливості розташування. Характер рельєфу	Планувальні особливості	Конструктивні вирішення	Стильові особливості	Декоративні елементи	Збереженість. Теперішнє використання
Адміністративний будинок канцелярії нафтової свердловини «Стефа» в с. Тустановичі (тепер м. Борислав)	 Креслення автора з посиланням на архівні матеріали [6, с.1]	Місце розташування - невідоме	Одноповерховий. У плані має форму наближену до прямокутника з таким набором приміщень: дві кімнати, два приміщення канцелярії, дві кухні, ґанок і тамбур.	Дерев’яної конструкції. Стіни біля мурованих печей – муровані.	–	Декоративні елементи – відсутні.	Незбережений
Адміністративний будинок заводу фірми «Бензонафта» в м. Станиславові (тепер м. Івано-Франківськ)	 Креслення автора з посиланням на архівні матеріали [10, с. 49]	Розміщувався в східній частині міста. Рельєф території – рівнинний.	Одноповерховий. У плані прямокутної форми.	Дерев’яної конструкції	–	–	Незбережений
Адміністративний будинок нафтоперегінного заводу «Австрія» у м. Дрогобич	 Джерело: https://www.google.com/maps	Розташовується в східній частині міста, у вхідній зоні підприємства. Рельєф території - рівнинний. Будинок входив до складу нафтоперегінного заводу.	Двоповерховий (первісно – одноповерховий). У плані прямокутної форми.	Мурований	Ар-деко	Горизонтальні та вертикальні тяги на головному фасаді першого поверху; широка міжповерхова смуга; карниз, що увінчує будівлю.	Будинок добре збережений. Тепер використовується як житловий.
Адміністративний будинок Газового заводу в м. Станиславі (тепер м. Івано-Франківськ)	 Фото автора, 2019 р.	Розташовується в північно-західній частині міста, у вхідній зоні підприємства. Рельєф території - рівнинний.	Триповерховий (первісно був двоповерховим). У плані наближений до прямокутника з виступаючим ризалітом.	Мурований, цегляний	Сецесія	Рустування стін, автентична цегляна кладка; міжповерхові, між віконні та підвіконні гладкотинькові тяги; оформлення вікон замковими каменями та підвіконними карнизами.	Тепер будинок входить в комплекс споруд ВАТ «Івано-Франківськгаз», у ньому містяться підприємства газового сервісу. З 2013 р. в підвальних приміщеннях знаходиться «Газовий музей».

Таблиця 1. Характеристика об’ємно-планувальних особливостей адміністративних будівель нафтогазових підприємств кін. XIX – поч. XX ст.

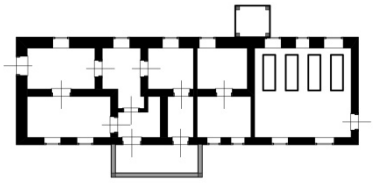
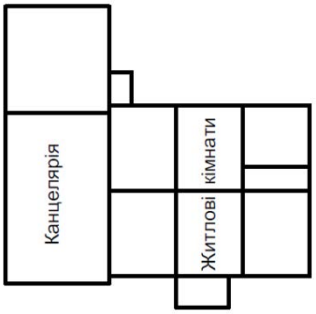
Тепер будинок входить в комплекс споруд ВАТ «Івано-Франківськгаз», у ньому містяться підприємства газового сервісу. З 2013 р. у підвальних приміщеннях знаходиться «Газовий музей».

На територіях підприємств розміщувались будівлі, що поєднували в собі адміністративну та житлову функції.

Адміністративно-житловий будинок нафтоперегінного заводу «Надвірнянська фабрика нафти і парафіну» в м. Надвірна Івано-Франківської області (Таблиця 2). Розміщувався на рівнинному рельєфі. Крім житлових кімнат в будинку знаходилась канцелярія та приміщення для розливання парафіну. Розміщувався на рівнинному рельєфі. Архівні джерела подають такий опис будинку: «Будинок мурований, розмірами 24,25 х 8 м, висотою 3,5 м. Конструкція даху дерев'яна. Дах критий бляхою. Крім того, прилягає веранда розмірами 2 х 6 м. Будинок складається з сіней, що ведуть до канцелярії і лабораторії. Із західної сторони розміщений вхід до кімнати, де розливають парафін, тут знаходяться 4 стелажі від 1 - 4, в яких міститься по 300 таць розмірами 22 х 35 х 4 см. Над стелажами знаходяться оббиті бляхою дерев'яні корита» [11, с. 11]. Будинок не зберігся до теперішнього часу.

Адміністративно-житловий будинок на вул. Хриплинській в м. Івано-Франківськ колишнього нафтоперегінного заводу «Брати Габер» (Таблиця 2). Розміщується на рівнинному рельєфі. Одно-, двоповерховий, мурований, цегляний, тинькований. У плані Г-подібної форми, складається з двох частин: двоповерховий об'єм з 4 убиральнями і сіньми, призначений для офісу, друга частина – одноповерхова з верандою, 5 кімнатами і сіньми, з яких 1 кімната призначена на канцелярські цілі, інші ж на житло начальника станції [12, с. 48].

Архітектурне оформлення фасадів у рисах стилю сецесії. Композиція головного фасаду на п'ять віконних осей має асиметричну будову. Ліва частина на дві віконних осі виділена гладко тинькованими лопатками та завершена фігурним аттиком. Горизонтально будинок почленований профільованими тягами. Вікна прямокутної форми з підвіконними карнизами, частина вікон одноповерхового об'єму та вікна другого поверху обрамлені багатопрофільованою лиштвою із замковими каменями. Фронтон південного фасаду акцентований півциркульним віконним отвором із підвіконним карнизом, профільованою лиштвою та замковим каменем. Головний вхід знаходиться з південного боку. Увінчують будівлю двосхилий дах на одноповерховому об'ємі та напіввальмовий – на двоповерховому. Покриття – бляшане. Тепер перебуває в аварійному стані та потребує ремонтно-реставраційних робіт.

Назва об' єкта	Фотофіксація, креслення	Особливості розташування. Характер рельєфу	Поверховість, планувальні особливості	Конструктивні матеріали	Стильові особливості	Декоративні елементи	Збереженість. Теперішнє використання
Надвірнянський нафтоперегінний завод в м. Надвірна	 Креслення автора з посиланням на архівні документи [11].	Розміщувався у південно-східній частині міста., у вхідній зоні підприємства Рельєф території – рівнинний.	Одноповерховий. У плані прямокутної форми.	Мурований	–	–	Будинок зруйнований
Адміністративно-житловий будинок Нафтоперегінного заводу «Брати Габер» в м. Станиславові (тепер м. Івано-Франківськ)	 Фото автора, 2019 р.  Креслення автора з посиланням на архівні документи [12]	Розташовується у східній частині, у промисловому районі міста, зліва від головного входу. Рельєф території – рівнинний.	.Одно-, двоповерховий. У плані Г-подібної форми. складається з двох частин: двоповерховий об' єм з 4 убиральнями і сінями, призначений для офісу, друга частина – одноповерхова з верандою, 5 кімнатами і сінями, з яких 1 кімната призначена на канцелярські цілі, інші ж на житло начальника станції [12, с. 48].	Мурований, цегляний	Сецесія	Фігурний аттик, гладкотинькувані лопатки, профільовані міжповерхові тяги, підвіконні карнизи, обрамлення вікон.	Будинок в аварійному стані. Тепер приміщення використовуються як склади.

Таблиця 2. Характеристика об'ємно-планувальних особливостей адміністративно-житлових будівель нафтогазових підприємств кін. XIX – поч. XX ст.

Такий тип будівель простежується також на нафтоперегінному заводі фірми «Якуб Ашхеназі» в м. Дрогобич [13]. Будинок розташовується зліва від головного входу. У плані Г-подібної форми; та перегінному заводі мінеральних масел фірми «Бахер і Гоман» в м. Дрогобич [14]. Будівля розміщується в західній частині території, справа від головного входу. У плані прямокутної форми. Головні входи влаштовані з північного боку. Будинок поділений на дві

частини: справа – житлові кімнати, зліва в чотирьох суміжних кімнатах – адміністративні приміщення.

Висновок:

1. Адміністративні будівлі розміщувались в адміністративній зоні підприємств. Рельєф території – рівнинний.

2. На невеликих підприємствах були одноповерховими дерев'яної конструкції. Стіни біля печей – мурованні. На підприємствах більшої потужності – двоповерхові, мурованої конструкції. У плані мали форму прямокутника.

3. Архітектурному оформленню фасадів будівель притаманні риси сецесії, історизму та ар-деко. Досліджуваня дерев'яні будівлі не мали стильових особливостей та декоративних елементів.

4. Під час дослідження виявлено будинки, які виконують свою первісну функцію та залишаються у доброму стані (Адміністративний будинок Газового заводу в м. Станиславі (тепер м. Івано-Франківськ), зі зміною початкового призначення у доброму стані (Адміністративний будинок нафтоперегінного заводу «Австрія» у м. Дрогобич), в задовільному стані, зі зміною первісної функції й потребуть ремонтно-реставраційних робіт (Адміністративно-житловий будинок нафтоперегінного заводу «Брати Габер» у м. Івано-Франківськ), повністю зруйновані, а на їх місці побудовані нові підприємства (адміністративний будинок заводу фірми «Бензонафта» в м. Станиславові (тепер м. Івано-Франківськ).

5. На територіях підприємств розміщувались будівлі, що поєднували в собі адміністративну та житлову функції.

Література

1. Дуфенюк, О. М. Формування нафтогазових комплексів східної Галичини в XIX – першій пол. XX ст. та їх вплив на просторову структуру регіону. *Містобудування та територіальне планування.* 2016. Вип. 59. С. 122-128.

2. Pietruszka, A. Kolonia Polminowska dawniej a dziś, *Kurier Galicyjski.* 2017. 22 (290). URL: https://kuriergalicyjski.com/kolonia-polminowska-dawniej-a-dzis/ (дата звернення: 19.04.2023).

3. Кучер, Г.Ф., Скворій, Р.Т., Синенко, П.С., Ясінський А.Л. (2011). Історія міста Болехів, *Болехів ТуТ*. 2011. URL: *https://sites.google.com/site/bolekhivnewstut/* (дата звернення: 12.04.2023).

4. Креслення і технічний опис нафтоперегінного заводу акціонерного товариства «Болехів» в м. Болехів, Долинського повіту. 10 жовтня 1934 – 23 січня 1937 рр. *ДАІФО*. Ф. 47. Оп. 1. Спр. 501. 68 арк.

5. ДБН В.2.2-15-2005. Будинки і споруди; Житлові будинки. Основні положення. Вид. офіц. Київ, 2005. 35 с.

6. Плани будинку канцелярії нафтової свердловини «Стефа» в с. Тустановичах. 1922-1926 рр. *ЦДІАЛ України*. Ф. 726. Оп. 1. Спр. 621. Арк. 1-2.

7. Нафтопереробний завод «Австрія»: веб-сайт. URL: https://kresy.org.pl/8884386,foto.html?idEntity=7862739 (дата звернення: 19.04.2023).

8. Каталог Головатого-Бондарева: електронний ресурс. URL: http://ifoonsku.ucoz.ua/Dokumentacija/KGB.pdf (дата звернення: 19.06.2023).

9. Головатий М. М. Адміністративний будинок 1901 – 02. *Інформація НРВ «Звід пам'яток…».* 2010.

10. План і технічні описи нафтоперегінного заводу фірми «Бензонафта» в м. Станіславі. 27 березня 1935 – 4 серпня 1937 рр. Ф. 47, Оп. 1, Спр. 505, 69 арк.

11. Технічні описи нафтоперегінного заводу в м. Надвірна і акти комісії з огляду обладнання. 25 жовтня 1934 – 23 грудня 1938 рр. *ДАІФО*. Ф. 47. Оп. 1. Спр. 504. 45 арк.

12. Листування з вищим гірським округом у Львові, технічний опис та креслення нафтоперегінного заводу "Брати Габер" у м. Станіславі. 2 листопада 1934 – 17 липня 1939 рр. ДАІФО. Ф. 47. Оп. 1. Спр. 506. 86 арк.

13. Ситуаційний план нафтоперегінного заводу фірми «Якуб Ашхеназі» в м. Дрогобичі. 1930 р. *ЦДІАЛ України.* Ф. 726, Оп. 1, Спр. 573, 1 арк.

14. Ситуаційний план будинків перегінного заводу мінеральних масел фірми «Бахер і Гоман» в м. Дрогобичі. 1924 р. Ф. 726, Оп. 1, Спр. 566, 1 арк.

PhD student **Savchuk Oksana,**
King Danylo University, Ivano-Frankivsk, Ukraine.

ARCHITECTURAL AND PLANNING SOLUTIONS OF ADMINISTRATIVE BUILDINGS OF ENTERPRISES OF THE OIL AND GAS COMPLEX IN THE XIX – THE BEGINNING OF THE XX CENTURY

The peculiarities of the architectural and planning structure of the administrative buildings of the oil and gas complex enterprises in the XIX – the beginning of the XX century in the territory of Ivano-Frankivsk and Lviv regions are described in the article. Archive materials were analyzed: general plans, situational schemes, plans, facades and sections. The characteristics of the studied objects are shown in the tables: location, topography of the territory, analysis of the three-dimensional planning structure, structural features, architectural solutions of the

facades (decorative details and decorative elements that form stylistic features). Some of the objects, in particular buildings and structures, have been preserved to this day. They are a valuable historical, urban and architectural heritage. They need detailed research.

The analysis of preserved buildings was carried out according to the following scheme: 1. Location. 2. Analysis of archival materials. 3. Comparison with the Google map of archival situational schemes and general plans, field surveys with the help of which preserved buildings were identified and an analysis of the current state was carried out. 4. Classification of buildings. 5. Description of architectural and planning features.

For the first time, the issue of researching the administrative buildings of the oil and gas complex enterprises in the XIX – the beginning of the XX century is covered in the work. As a result, the characterization of architectural and planning features was carried out. With the help of the method of field studies, the current state of the objects and a number of factors affecting their preservation and the future use of buildings and territories of industrial enterprises were revealed.

Keywords: planning organization; administrative buildings of enterprises, architectural solutions of facades; planning features; enterprises of the oil and gas complex in the XIX – the beginning of the XX century.

REFERENCES

1. Dufeniuk, O.M. Formuvannia naftohazovykh kompleksiv skhidnoi Halychyny v XIX – pershii pol. XX st. ta yikh vplyv na prostorovu strukturu rehionu. Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia. 2016. Vyp. 59. S. 122-128. {in Ukrainian}

2. Pietruszka, A. Kolonia Polminowska dawniej a dziś, Kurier Galicyjski. 2017. 22 (290). URL: https://kuriergalicyjski.com/kolonia-polminowska-dawniej-a-dzis/ (data zvernennia: 19.04.2023). {in Polish}

3. Kucher, H.F., Skvorii, R.T., Synenko, P.S., Yasinskyi A.L. (2011). Istoriia mista Bolekhiv, Bolekhiv TuT. 2011. URL: https://sites.google.com/site/bolekhivnewstut/ (data zvernennia: 12.04.2023). {in Ukrainian}

4. Kreslennia i tekhnichnyi opys naftoperehinnoho zavodu aktsionernoho tovarystva «Bolekhiv» v m. Bolekhiv, Dolynskoho povitu. 10 zhovtnia 1934 – 23 sichnia 1937 rr. DAIFO. F. 47. Op. 1. Spr. 501. 68 ark. {in Polish}

5. DBN V.2.2-15-2005. Budynky i sporudy; Zhytlovi budynky. Osnovni polozhennia. Vyd. ofits. Kyiv, 2005. 35 s. {in Ukrainian}

6. Plany budynku kantseliarii naftovoi sverdlovyny «Stefa» v s. Tustanovychakh. 1922-1926 rr. TsDIAL Ukrainy. F. 726. Op. 1. Spr. 621. Ark. 1-2. {in Polish}

7. Naftopererobnyi zavod «Avstriia»: veb-sait. URL: https://kresy.org.pl/8884386,foto.html?idEntity=7862739 (data zvernennia: 19.04.2023). {in Polish}

8. Kataloh Holovatoho-Bondareva: elektronnyi resurs. URL: http://ifoonsku.ucoz.ua/Dokumentacija/KGB.pdf (data zvernennia: 19.06.2023). {in Ukrainian}

9. Holovatyi M.M. Administratyvnyi budynok 1901 – 02. Informatsiia NRV «Zvid pamiatok…». 2010. {in Ukrainian}

10. Plan i tekhnichni opysy naftoperehinnoho zavodu firmy «Benzonafta» v m. Stanislavi. 27 bereznia 1935 – 4 serpnia 1937 rr. F. 47, Op. 1, Spr. 505, 69 ark. {in Polish}

11. Tekhnichni opysy naftoperehinnoho zavodu v m. Nadvirna i akty komisii z ohliadu obladnannia. 25 zhovtnia 1934 – 23 hrudnia 1938 rr. DAIFO. F. 47. Op. 1. Spr. 504. 45 ark. {in Polish}

12. Lystuvannia z vyshchym hirskym okruhom u Lvovi, tekhnichnyi opys ta kreslennia naftoperehinnoho zavodu "Braty Haber" u m. Stanislavi. 2 lystopada 1934 – 17 lypnia 1939 rr. DAIFO. F. 47. Op. 1. Spr. 506. 86 ark. {in Polish}

13. Sytuatsiinyi plan naftoperehinnoho zavodu firmy «Iakub Ashkhenazi» v m. Drohobychi. 1930 r. TsDIAL Ukrainy. F. 726, Op. 1, Spr. 573, 1 ark. {in Polish}

14. Sytuatsiinyi plan budynkiv perehinnoho zavodu mineralnykh masel firmy «Bakher i Homan» v m. Drohobychi. 1924 r. F. 726, Op. 1, Spr. 566, 1 ark. {in Polish}

DOI: 10.32347/2076-815x.2023.84.333-349
УДК 711.4-121

Селіхова Я.В.,
selikhova.yana@ulr.net, ORCID: 0000-0002-4435-6557,
Харківський національний університет
міського господарства імені О.М. Бекетова

ОПИС МЕТОДУ ІНТЕГРАЛЬНОЇ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЄКТУВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ЕКОЛОГІЧНИХ ПОСЕЛЕНЬ У СИСТЕМІ МІСТОБУДУВАННЯ

Розглядається опис методів інтегральної оцінки ефективності проєктування енергоефективних екологічних поселень (далі - ЕЕП) у системі містобудування, яка дозволяє визначити потенційні можливості території для формування та розвитку даних містобудівних утворень. Проведений аналіз дозволить визначити «вузькі» місця у розвитку територіальних громад для організації енергоефективних екологічних поселень, розробити практичні рекомендації щодо підвищення ефективності проєктування енергоефективних екологічних поселень, виходячи із наявного потенціалу території.

Ключові слова: енергоефективні екологічні поселення (ЕЕП); альтернативні джерела енергії; містобудівні аспекти; містобудування та територіальне планування; об'ємно-просторове планування; сталий розвиток; методика проєктування.

Вступ. У результаті проведеного дослідження в попередній статті, де розроблено системи оцінки ефективності проєктування ЕЕП доцільно звернутися до процесів моделювання екологічних енергоефективних поселень з урахуванням розроблених вимог та показників ефективності. У дослідженні запропоновано уніфіковану модель проєктування ЕПП, яку схематично можна представити наступним чином – рис. 1.

Аналіз останніх публікацій та постановка задачі.

На сучасному етапі розвитку суспільства все більшого значення у міжнародній, національній і регіональній політиці набуває концепція збалансованого (сталого) розвитку, спрямована на інтеграцію економічної, соціальної та екологічної складових розвитку. Поява цієї концепції пов'язана з необхідністю розв'язання екологічних проблем і врахування екологічних питань в процесах планування та прийняття рішень щодо соціально-економічного розвитку країн, регіонів та населених пунктів. Стратегічна екологічна оцінка стратегій, планів та програм дає можливість зосередитися на

всебічному аналізі можливого впливу планованої діяльності на довкілля та використовувати результати цього аналізу для запобігання або пом'якшення екологічних наслідків в процесі стратегічного планування.

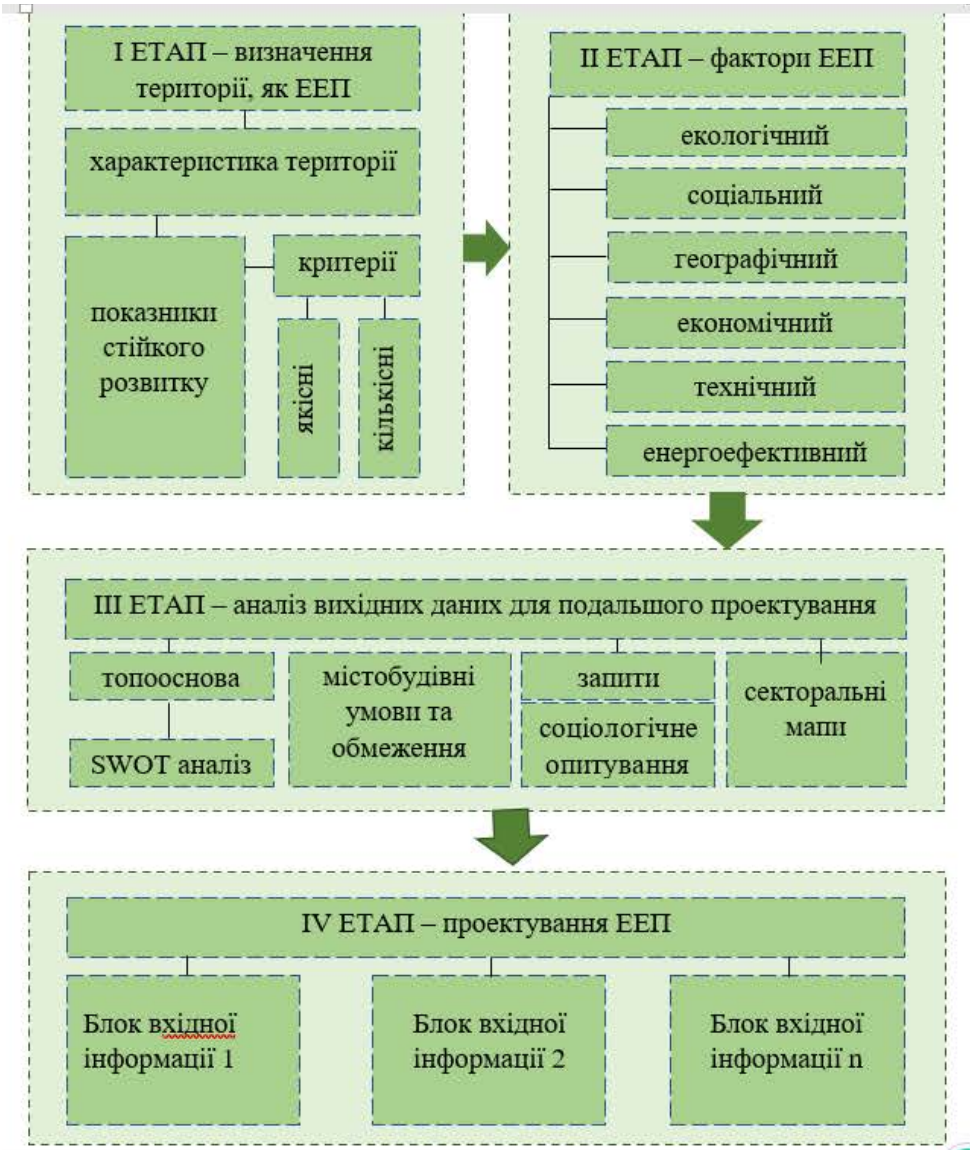


Рис.1. Уніфікована модель проєктування ЕЕП

Засади екологічної політики України визначені Законом України «Про основні засади (Стратегії) державної екологічної політики на період до 2030 року» (схвалено Верховною Радою України 28 лютого 2019 року). В цьому законі СЕО згадується в основних інструментах реалізації державної екологічної політики. Тобто стратегічна екологічна оцінка та оцінка впливу на довкілля – дасть змогу запобігти негативному впливу на навколишнє природне середовище та встановити відповідність запланованої чи здійснюваної діяльності нормам і вимогам законодавства про охорону навколишнього

природного середовища, раціональне використання і відтворення природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки тощо.

Енергоефективні екологічні поселення пропонують альтернативу сучасним житловим територіям, які орієнтовані на забезпечення комфортних житлових умов і захисті навколишнього природного середовища. Енергоефективні екологічні поселення - це громада, яка сформувалася групою людей з спільними цінностями, що організована на урбанізованих територіях та пропонують рішення щодо ефективності залучення екологічного та соціального капіталу на урбанізовані території.

Першими вченими, які досліджували історію розвитку світових екологічних поселень були такі вчені, як Р. Гілман [1], Дж. Доусон [2], Д.Л. Крістіан [3]. Розвиток наукових досліджень, присвячених організації екопоселень, визначив увагу до проблематики науковців, що досліджували супутні проблеми територіального розвитку, зокрема, економічні, соціальні, інноваційні, технічні аспекти, що представлені у роботах Заяць Т. А.[4], Афендікової Н.О. [5], Дьоміна М. М. [6], Кулика А.В. [7], Заставецької Л.Б. [8], Лісового А.В. [9]. Містобудівні аспекти розвитку екопоселень та планування територій для забезпечення сталості визначені у роботах Дьоміна М. М., Нагірної В.П. [10]; Бойко Е.В. [11]; Олійник Я.Б. [12], Пилипенко І.О. [13].

Проаналізувавши розвиток екологічних поселень та галузі наук, в яких розглядалося дане питання, можна зробити висновок, що екопоселення все більше привертають увагу вчених в областях економіки, а саме раціонального використання ресурсів; екології – сортування та рециклінг відходів, пасивного будівництва, застосування екологічного транспорту; містобудування – принципи організації та функціональне зонування території. Всі ці дослідження направлені на вирішення проблеми пов’язаної зі значним ростом урбанізації, та досягненням цілей сталого розвитку.

Мета роботи: розкритті процесів моделювання екологічних енергоефективних поселень з урахуванням розроблених вимог та показників ефективності. Виходячи з поставленої мети передбачається вирішення наступних завдань:

1. Проаналізувати основні етапи проектування енергоефективних екологічних поселень;
2. Описати уніфіковану структурну модель проектування ЕЕП;
3. За результатами проведених досліджень розкрити методи інтегральної оцінки ефективності проєктування енергоефективних екологічних поселень у системі містобудування.

Об’єкт дослідження: енергоефективні екологічні поселення (ЕЕП).

Предмет дослідження: методи інтегральної оцінки ефективності проєктування ЕЕП.

Виклад основного матеріалу.

На першому етапі проєктування ЕПП відбувається процес відбору території, показники якої мають максимально повно задовольняти вимогам до формування ЕЕП, що є першим елементом забезпечення подальшої ефективності такої території. Першим етапом є реалізації алгоритму оцінки, представленого у попередньому підрозділі із розрахунком інтегрального коефіцієнта оцінки ефективності проєктування ЕЕП.

Перший етап алгоритму є системним та комплексним, оскільки враховує релевантні фактори впливу на подальші процеси будівництва ЕЕП та його експлуатації. Розроблені показники та система оцінки відповідають базовим пріоритетам, які виділені у дослідженні до ефективності ЕЕП, зокрема:

- комплексність та системність забезпечення процесів життєдіяльності населення в ЕЕП;
- інноваційна складова проєктування ЕЕП, що основою формування сучасних, комфортних та раціональних просторів;
- забезпечення енергоефективності як елементу економічної та екологічної систем сталого розвитку;
- формування просторів доступності та комфортності;
- гармонізація процесів життєдіяльності людини та збереження екомережі;
- соціальна доступність та комфортність;
- гармонізація процесів поєднання передумов (характеристик території) та можливостей до проєктування ЕЕП.

Доцільно визначити характеристики уніфікованої моделі проєктування ЕЕП, що розроблені на основі аналізу впливу оціночних показників на результуючу систему. Схематично характеристики та їх вплив представлені на схемі рис. 2

На першому етапі реалізації моделі доцільно визначити характеристики території, оскільки від базових показників буде залежати ефективність впровадження розроблених пропозицій. В умовах процесів децентралізації в Україні важливу роль відіграють локальні запити та наявні можливості для розвитку у територіальних громад. Переведення частини повноважень до компетенції органів управління та самоуправління територіальних громад визначає необхідність реалізації першого етапу моделі – аналізу стартових позицій території для впровадження енергоефективних та екологічних технологій. Крім того, доцільно зазначити, що першим етапом реалізації будь-

якого проєкту має бути оцінка поточного стану, наявних ресурсів та можливостей до впровадження пропозицій.

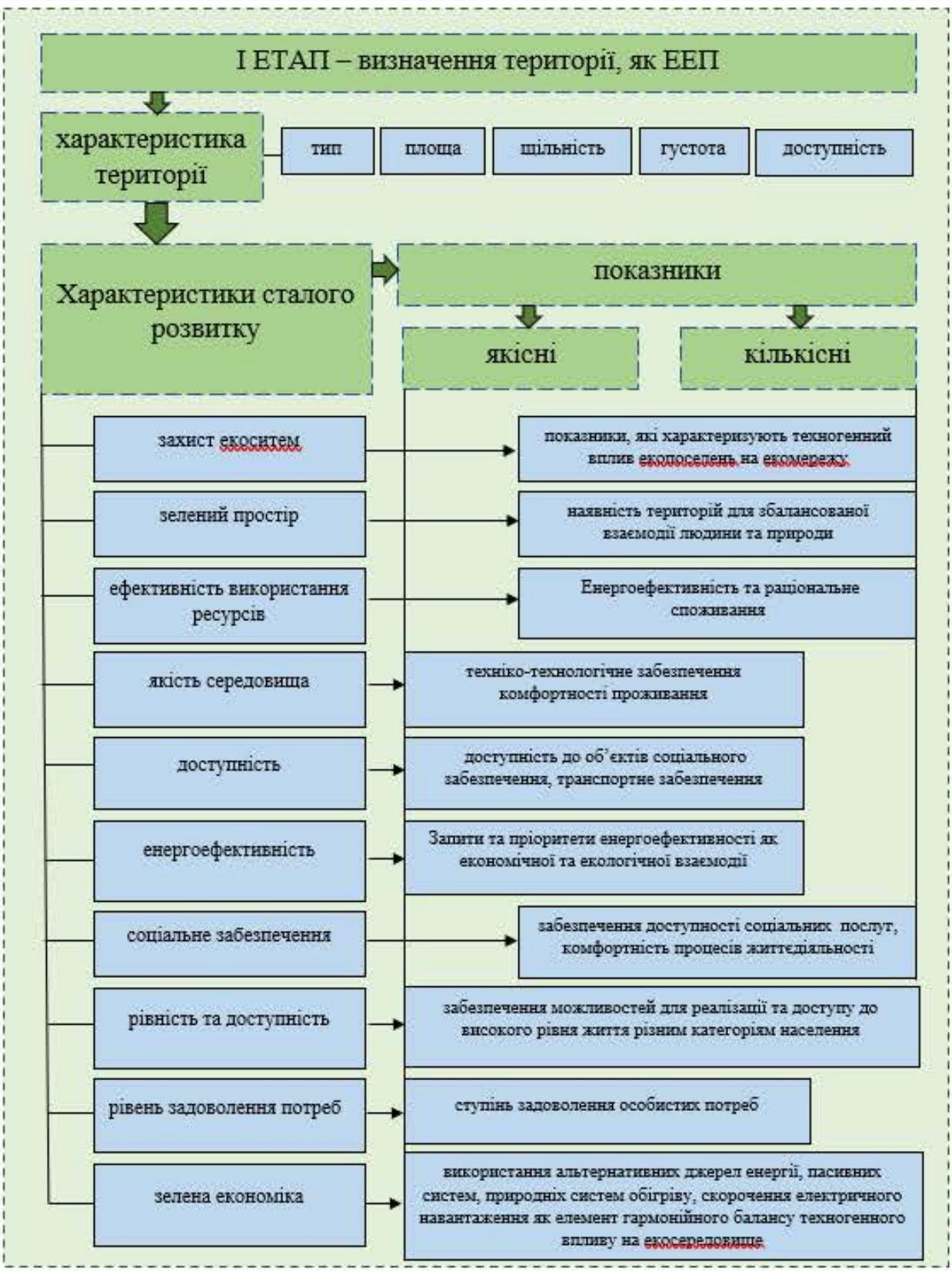


Рис. 2. Характеристики сталого розвитку І етапі проєктування ЕЕ.

Отже, на першому етапі реалізації моделі пропонується надати характеристику типу, площі, щільності та густоти населення територій, а також оцінити доступність території з точки зору показників мобільності, транспортного, соціального та іншого забезпечення. Характеризуючи території доцільно звернутися до елементів сталого розвитку, адже провідною задачею проєктування та реалізації проєктів формування ЕЕП є забезпечення сталого розвитку як форми сучасного мислення у системі містобудування.

Розроблена сукупність характеристик базується на основі аналізу впливу показників, які були відібрані у систему оцінки ефективності проєктування ЕЕП. Крім того, варто зазначити, що в основі формування характеристик, які описують етап оцінки ефективності проєктування ЕЕП були покладені цілі сталого розвитку як елемент глобального комплексного підходу до формування комфортних сучасних умов проживання для населення у балансі із оточуючим середовищем. Оскільки, екологічні енергоефективні поселення є одним із елементів вирішення проблем сталого розвитку, отже доцільним було об'єднати процеси формування показників ефективності та запитів населення із процесами сталого розвитку. На схемі, що представлена вище, кожна характеристика описується, що дозволяє сформувати запити до подальшої розробки сукупності показників для оцінки ефективності проєктування.На другому етапі реалізації моделі було визначено блоки факторів ЕЕП. Серед таких блоків виокремлено: екологічний, соціальний, економічний, географічний, технічний та енергоефективний – рис. 3.

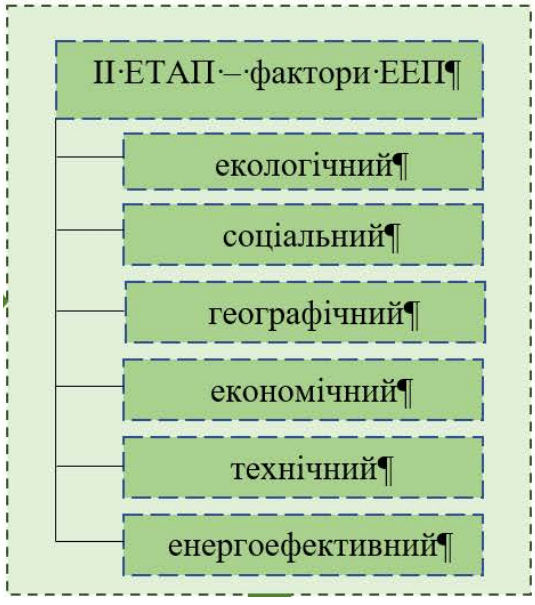


Рис. 3.3 – Структурні елементи II етапу розробленої моделі

Екологічно енергоефективні поселення - це поселення, розроблені та спроєктовані з урахуванням зменшення негативного впливу на навколишнє

середовище та максимального використання природних ресурсів, отже важливим є визначення блоку екологічних факторів. Екологічні поселення мають низькі викиди в атмосферу та негативний вплив на навколишнє середовище. Це досягається за допомогою використання енергоефективних технологій, відновлюваних джерел енергії та зменшення використання транспорту. Екологічні поселення зазвичай мають систему збору та переробки відходів, а також забезпечують мінімальне використання природних ресурсів. Такі поселення використовують мінімальну кількість енергії для забезпечення комфортного життя жителів. Це досягається за допомогою використання енергоефективних технологій та матеріалів, а також максимального використання природних джерел енергії, таких як сонячна, вітрова та геотермальна енергія, що визначається у блоці енергоефективних та технічних факторів. Реалізація технічних факторів визначається ступенем інноваційності. Екологічні поселення можуть бути стимулюванням для розвитку та інновацій, шляхом заохочення підприємництва, використання новітніх технологій та створення сприятливих умов для розвитку бізнесу та інновацій. Соціальні характеристики екологічних енергоефективних поселень охоплюють аспекти, пов'язані зі здоров'ям, комфортом та життєвим рівнем жителів, а також з їх соціальною взаємодією. Важливими факторами є економічні. Економічні характеристики екологічних енергоефективних поселень пов'язані зі створенням ефективної та стійкої економіки, яка забезпечує зменшення екологічного впливу та збереження ресурсів. Охарактеризувати стійку економіку можна шляхом наступних характеристик. Екологічні енергоефективні поселення можуть зменшувати витрати на енергію та інші ресурси, забезпечуючи більш ефективне використання енергії та знижуючи залежність від енергоносіїв, поселення можуть зменшувати викиди шкідливих речовин та інших забруднюючих викидів, що знижує негативний вплив на навколишнє середовище та забезпечує здоров'ям жителів. Екологічні енергоефективні поселення можуть створювати робочі місця у сфері екології, використання відновлюваних джерел енергії, а також розробки та впровадження інноваційних технологій, що забезпечуватиме підвищення ефективності використання ресурсів та зменшувати витрати на побутові потреби. Саме тому ЕЕП можуть бути привабливими для інвесторів, що сприяє розвитку інновацій та створенню нових робочих місць. Узагальнюючи опис блоків факторів визначено, що вони були доцільно використані як елементи оцінки у запропонованій у попередньому підрозділі методиці оцінки ефективності проєктування ЕЕП. Визначивши показники для проведення оцінки доцільно звернутися до джерел отримання інформації. Зокрема, така система описана на ІІІ етапі моделі – рис. 4.

Аналізуючи структуру для отримання вхідних даних системи оцінки доцільно надати характеристику ролі кожного елементу у запропонованій моделі. Топооснова - це документ, який містить відомості про рельєф території, її природні та інші характеристики, такі як ґрунт, водні ресурси, ліси та інше. Такі дані можуть бути корисні при проєктуванні екологічних енергоефективних поселень, оскільки дозволяють оцінити придатність ділянок під будівництво та виконати аналіз екологічних умов для проєктування. За допомогою топооснови можна виконати наступні дії для оцінки ефективності проєктування екологічних енергоефективних поселень.

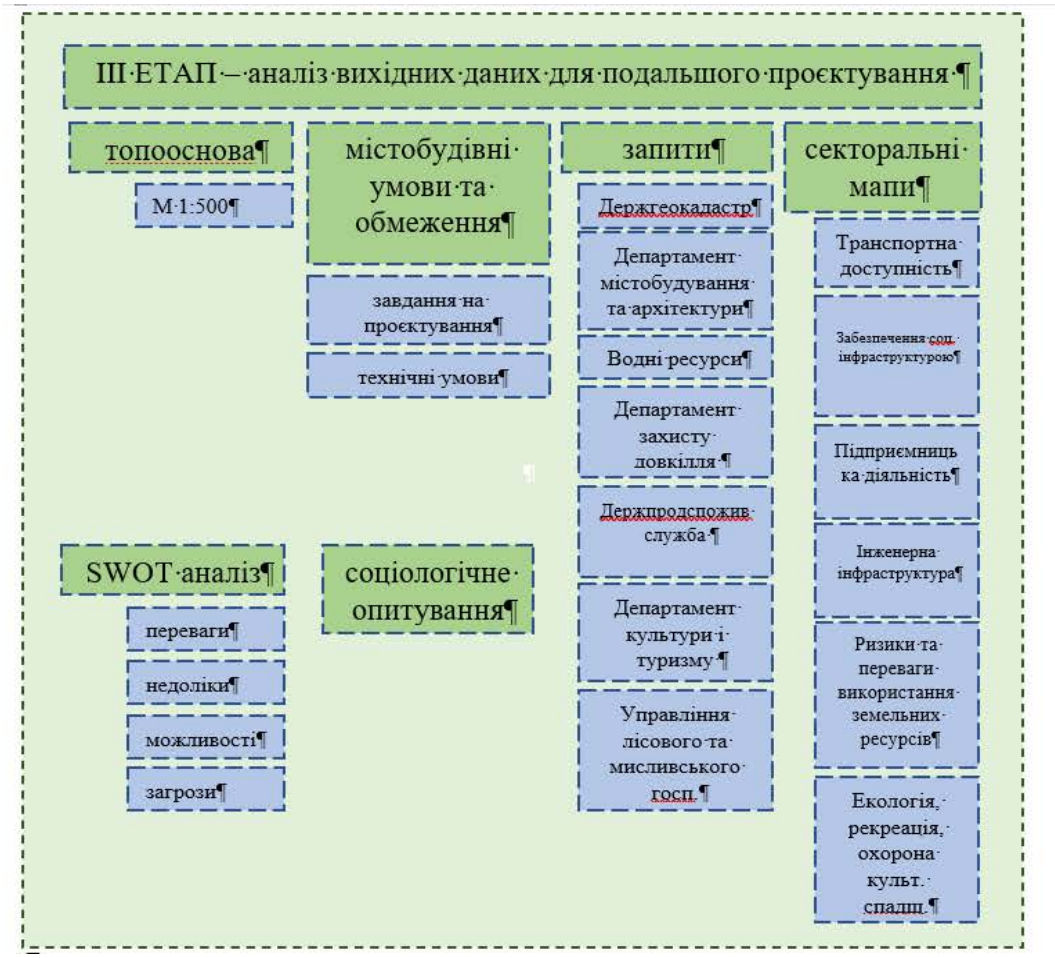


Рис. 4. Структура III етапу розробленої моделі

Топооснова може допомогти визначити технічні та природні обмеження для будівництва, такі як нахил терену, ґрунт, водні ресурси та інше; допомогти визначити наявність та розташування природних ресурсів, таких як водні ресурси, ліси, ґрунти та інші; допомогти визначити екологічні умови на ділянці, такі як рівень забруднення повітря та водних ресурсів, наявність шкідливих викидів та інше; допомогти визначити ризики для будівництва та експлуатації екологічних енергоефективних поселень, такі як зсуви ґрунту, повені та інші.

Містобудівні умови та обмеження, які представлені здебільшого нормативними документами у сфері містобудування, формують перелік обмежень для проєктку за наступними документами:

- Закон України «Про містобудування» - цей закон визначає основні принципи державної політики у галузі містобудування та регулює відносини у цій сфері.

- Правила благоустрою населених пунктів - ці Правила визначають вимоги до благоустрою населених пунктів та мають рекомендаційний характер.

- Умови та обмеження забудови території - цей документ регламентує вимоги до забудови території, які повинні дотримуватися при проєктуванні будівельних об'єктів.

- Державні будівельні норми - ці нормативи визначають технічні вимоги до проєктування, будівництва та експлуатації будівельних об'єктів різного призначення, в тому числі і містобудівних.

- Генеральний план населеного пункту - цей документ визначає принципи організації території населеного пункту, розміщення об'єктів соціальної інфраструктури, зонування території та інше.

- Місцеві правила благоустрою - ці правила визначають вимоги до благоустрою території на рівні конкретного населеного пункту.

- Регламентація розвитку території - цей документ визначає порядок розвитку території населеного пункту, в тому числі і щодо забудови.

Ці документи відповідають за визначення містобудівних обмежень в Україні та регулюють відносини у галузі містобудування та забудови.

Ефективним методом стратегічного планування є метод SWOT-аналізу. Метод SWOT-аналізу може бути корисним при оцінці ефективності екологічних енергоефективних поселень. Цей метод полягає у визначенні сильних і слабких сторін проєкту, а також можливостей та загроз, що впливають на нього.

Сильні сторони екологічних енергоефективних поселень можуть включати:

- Використання енергії з відновлювальних джерел, що сприяє зменшенню залежності від паливних ресурсів і зменшенню викидів в атмосферу.

- Висока якість житла та інфраструктури, що забезпечує комфортні умови для проживання.

- Раціональне використання території, що дозволяє зменшити втрати та ефективно використовувати доступний простір.

Слабкі сторони екологічних енергоефективних поселень можуть включати:

- Високі витрати на будівництво та експлуатацію, що може знизити доступність для деяких груп населення.

- Невідповідність деяких інноваційних рішень вимогам діючого законодавства, що може ускладнити процес забудови та здійснення інвестицій.

- Ризик технічних неполадок, пов'язаних з використанням нових технологій.

Можливості екологічних енергоефективних поселень можуть включати:

- Підвищення привабливості для інвестицій та розвитку, що може забезпечити економічну стійкість проєкту в майбутньому.

- Покращення якості довкілля та зменшення викидів шкідливих речовин, що сприяє підвищенню комфорту для мешканців та привертає увагу до даного проєкту.

- Розвиток екологічної свідомості та культури серед населення, що сприяє зменшенню шкідливого впливу на довкілля та формуванню екологічної поведінки.

- Використання відновлювальних джерел енергії та енергоефективних технологій, що забезпечує зменшення витрат на енергоносії та зменшення викидів парникових газів.

- Збільшення конкурентоспроможності на ринку нерухомості, що може забезпечити стабільний попит на житло та збільшення інвестиційної привабливості.

- Створення нових робочих місць та розвиток бізнесу в сферах енергоефективності та використання відновлювальних джерел енергії.

- Покращення інфраструктури та забезпечення доступу до необхідних послуг, що забезпечує комфортні умови для проживання та підвищення якості життя населення.

У SWOT-аналізі екологічних енергоефективних поселень можна виділити такі загрози:

- Фінансові витрати: реалізація проєкту може вимагати значних фінансових витрат на розробку технічної документації, закупівлю необхідного обладнання та матеріалів, проведення будівельних робіт та інших витрат.

- Низький рівень інвестиційної привабливості: недостатня привабливість проєкту для інвесторів може стати перешкодою для його реалізації.

- Політичні ризики: зміни законодавства та політичні трансформації можуть вплинути на реалізацію проєкту.

- Технічні проблеми: можуть виникнути проблеми з підключенням до існуючої інфраструктури, а також з технічним обслуговуванням і ремонтом систем енергозабезпечення.

- Екологічні ризики: недбале ставлення до відходів, шумового та світлового забруднення може негативно вплинути на довкілля та здоров'я населення.

- Соціальні ризики: можуть виникнути конфлікти між мешканцями та інвесторами, а також проблеми з організацією соціального житла та інфраструктури для мешканців.

- Технологічні ризики: недостатня ефективність використовуваних технологій та обладнання може призвести до збитків, а також до відсутності або нестабільності постачання енергії.

- Конкуренція: можливість конкуренції з іншими екологічними проєктами, що може зменшити попит на продукцію або послуги в рамках даного проєкту.

Отже, використання топооснов є елементом забезпечення характеристики природного потенціалу території, обмеження містобудівного законодавства та стандартів визначають обмеження для проєкту, а проведення SWOT-аналізу визначає потенціал території для прийняття управлінських рішень щодо модернізації систем містобудування, зокрема, формування ЕЕП.

Ці ресурси є основою прийняття рішення про можливість проєктування ЕЕП, проте подальша оцінка ефективності проєктування ЕЕП має базуватися на більш глибокому аналізі та оцінки показників ефективності. Для забезпечення комплексної оцінки було розроблено показники оцінки, які характеризуються конкретними коефіцієнтами та згруповані у блоки за розробленою структурою на етапі II. Структура показників оцінки представлена на рис. 5.

Структура показників представлена на 4 етапі моделі, що представлена на рис. 6.

Отже, модель інформаційного забезпечення процесів проєктування екологічних енергоефективних поселень повинна бути комплексною та забезпечувати доступ до різноманітної інформації від різних джерел. Необхідно враховувати різні аспекти, такі як доступність транспорту, соціальна інфраструктура, підприємницька діяльність, інженерна інфраструктура, використання земельних ресурсів, екологічні аспекти, культурна спадщина тощо. Для надання такої інформації можуть використовуватися різноманітні джерела, такі як Держгеокадастр, Департамент містобудування та архітектури міської ради, Департамент захисту довкілля, Управління лісового та мисливського господарства та інші. Врахування різноманітної інформації дозволить проєктувальникам створювати екологічно чисті та енергоефективні поселення, що сприятиме збереженню навколишнього середовища та зменшенню споживання енергоресурсів. Отже, модель інформаційного

забезпечення є важливим інструментом для проєктування екологічно чистих та енергоефективних поселень.

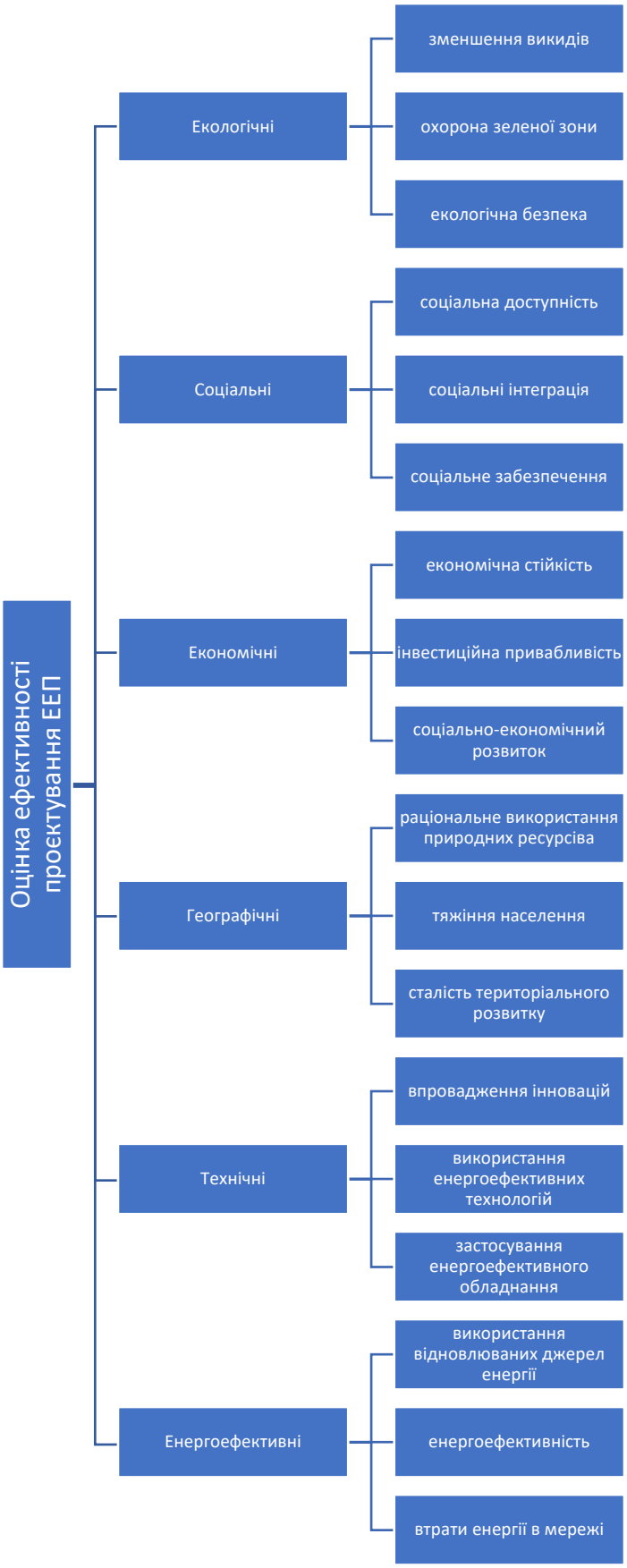


Рис. 5. Сукупність показників для проведення оцінки ефективності проєктування ЕЕП



Рис. 6. Вхідна інформація до оцінки ефективності проєктування ЕЕП у розробленій моделі.

Висновки.

У результаті проведеного дослідження було розроблено уніфіковану структурну модель проєктування ЕЕП. Модель складається із чотирьох етапів, на кожному із яких визначено структурні елементи та їх взаємозв'язки. Всього визначено чотири етапи моделі.Першим етапом є характеристика території. Етап характеристики території є одним з ключових етапів у системі проєктування екологічних енергоефективних поселень. Цей етап передбачає дослідження та збір даних про територію, що буде використовуватись для проєктування екологічного поселення.

Основною метою цього етапу є визначення потенціалу території, а також її обмежень та проблем, які можуть виникнути при реалізації проєкту. Основні етапи характеристики території в системі проєктування екологічних енергоефективних поселень визначено наступними. Аналіз топографії території: на цьому етапі вивчається рельєф, гідрографія, геологічні особливості території та інші фактори, які впливають на природне середовище. Вивчення кліматичних умов: визначається кліматичний режим території, який може включати температуру, опади, сезонні зміни, вітровий режим та інші параметри. Дослідження ґрунтів: на цьому етапі вивчається структура, склад та якість ґрунтів, які є важливим фактором для проєктування будівель та інших інженерних систем. Вивчення рослинного і тваринного світу: на цьому етапі проводять дослідження флори та фауни території, визначаючи їх різноманітність та рівень захисту. Оцінка ресурсного потенціалу території: на цьому етапі проводиться аналіз економічного та соціального потенціалу території, включаючи інформацію про ресурси. Для аналізу територій було визначено характеристики сталого розвитку як елементи для формування системи оцінки. На наступному етапі було визначено фактори ефективності проєктування ЕЕП, які сформовані у оціночні блоки: екологічний, соціальний, економічний, географічний, технічний, енергозберігаючий. На основі проведеного аналізу сформовано систему показників, яка стала основою формування моделі оцінки. Використання топооснов є елементом забезпечення

характеристики природного потенціалу території, обмеження містобудівного законодавства та стандартів визначають обмеження для проєкту, а проведення SWOT-аналізу визначає потенціал території для прийняття управлінських рішень щодо модернізації систем містобудування, зокрема, формування ЕЕП. Ці елементи визначені на ІІІ етапі моделі. Секторальні мапи є важливим інструментом у системі проєктування екологічно енергоефективних поселень, оскільки вони надають детальну інформацію про споживання ресурсів та викиди забруднюючих речовин в кожному секторі поселення, наприклад, житловому, комерційному та промисловому. Секторальні мапи допомагають ідентифікувати найбільш енергоємні та забруднюючі сектори в поселенні, що дозволяє визначити пріоритети для запровадження енергоефективних технологій та підвищення екологічної стійкості. Наприклад, якщо секторальна карта показує, що найбільше споживання енергії відбувається в житловому секторі, можна розглянути можливості для встановлення сонячних панелей на дахах будинків або запровадження енергоефективних опалювальних систем. Крім того, секторальні мапи допомагають визначити взаємозв'язки між секторами та їх вплив на довкілля. Наприклад, викиди забруднюючих речовин в промисловому секторі можуть мати негативний вплив на якість повітря в житловому секторі, тому важливо враховувати цей фактор при розробці стратегій зменшення викидів забруднюючих речовин.

Заключним етапом моделі є розробка сукупності інформаційно-аналітичного забезпечення процесів оцінки ефективності проєктування екологічних енергоефективних поселень.

Список літератури

1. Gilman, R., & Gilman, D. (1991). Ecovillages and Sustainable Communities. A Report for Gaia Trust by Context Institute. https://www.scirp.org/(S(vtj3fa45qm1ean45%20vvffcz55))/reference/referencespapers.aspx?referenceid=3083711;

2. Dawson, Jonathan (2006) Ecovillages: Angelica Buenaventura for Sustainability. Green Books. ISBN 1-903998-77-8;

3. S. Schimsch, T. Boermans, D. Kretschmer, M. Offermann, A. John, "For U-Value Map Turkey: Energy Performance of Buildings Directive (EPBD) Implementation of Comparative Methodology Oriented Cost-Effectiveness in the Context", Ecofys GmbH Working Report, Izoder, Istanbul, 2016;

4. Трансформація сільського розселення в Україні : кол. моногр. / за ред. Т.А. Заяць ; Інститут демографії та соціальних досліджень ім. М.В. Птухи НАН України. – Київ, 2017. – 298 с. URL: https://www.idss.org.ua/monografii/2017_transform_silske_rozselenya.pdf

5. Афендікова Н.О. Макроекономічний механізм забезпечення зайнятості сільского населення : автореф. дис. … канд. екон. наук : 08.01.01 / Н.О. Афендікова ; Дніпроп. держ. аграр. ун-т. – Дніпропетровськ, 2005. – 20 с.

6. Дьомін М. Методологічне визначення фундаментальних понять теорії містобудування // Досвід та перспективи розвитку міст України : [зб. наук. пр.] / М. Дьомін, О. Сингаївська. – 2008. – № 14. – С. 50–61.

7. Кулик А.В. Моделювання регіональних систем розселення : автореф. дис.канд. екон. наук : 08.03.02 / А.В. Кулик; НАН України, Міжнар. наук.-навч. центр інформ. технологій і систем. – Київ, 2002. – 20 с.

8. Заставецька Л.Б. Трансформація системи розселення регіону в умовах удосконалення адміністративно-територіального устрою України (на прикладі Тернопільської області) : автореф. дис. … канд. геогр. наук : 11.00.02 / Л.Б. Заставецька ; Чернівецький нац. ун-т ім. Юрія Федьковича. – Чернівці, 2008. – 24 с

9. Лісовий А.В. Сталий розвиток сільських територій: виникнення, сутність, принципи / А.В. Лісовий // Економіка АПК. – 2007. – № 4. – С. 140–145.

10. Нагірна В.П. Територіальна структура господарства і розселення населення: ретроспектива і сучасні реалії / В.П. Нагірна // Український географічний журнал. – 2009. – № 1. – С. 36–41.

11. Бойко Е.В. Оптимізація територіальної структури як необхідна умова сучасного розвитку регіону / Е.В. Бойко // Культура народів Причорномор'я. – 2005. – № 67. – С. 12–14.

12. Олійник Я.Б. Діагностика стійкості соціально-економічного розвитку регіону / Я.Б. Олійник // Економічна та соціальна географія. – 2007. – Вип. 57. – С. 3–14.

13. Пилипенко І.О. Методики суспільно-географічних досліджень (на матеріалах Херсонської області) : навч. посіб. / І.О. Пилипенко, Д.С. Мальчикова. – Херсон : ПП Вишемирський В.С., 2007. – 112 с

Ph.D. student, **Selikhova Yana,**
O. M. Beketov National University
of Urban Economy, Kharkiv, Ukraine

DESCRIPTION OF THE METHOD OF INTEGRAL EVALUATION OF THE EFFICIENCY OF DESIGNING ENERGY-EFFICIENT ECOLOGICAL SETTLEMENTS IN THE URBAN BUILDING SYSTEM

The article considers the description of the methods of integral assessment of the effectiveness of designing energy-efficient ecological settlements (hereinafter - EES) in the urban planning system, which allows to determine the potential opportunities of the territory for the formation and development of these urban planning entities. The conducted analysis will make it possible to identify "bottlenecks" in the development of territorial communities for the organization of energy-efficient ecological settlements, to develop practical recommendations for increasing the efficiency of designing energy-efficient ecological settlements, based on the existing potential of the territory.

As a result of the conducted research, a unified structural model of EES design was developed. The model consists of four stages, each of which defines structural elements and their relationships. A total of four stages of the model are defined. The first stage is the characterization of the territory. The territory characterization stage is one of the key stages in the system of designing ecological energy-efficient settlements. This stage involves research and data collection on the territory that will be used for the design of the ecological settlement.

The main goal of this stage is to determine the potential of the territory, as well as its limitations and problems that may arise during the implementation of the project. The main stages of territory characterization in the system of designing ecological energy-efficient settlements are defined as follows. Analysis of the topography of the territory: at this stage, the relief, hydrography, geological features of the territory and other factors that affect the natural environment are studied. Study of climatic conditions: the climatic regime of the territory is determined, which may include temperature, precipitation, seasonal changes, wind regime and other parameters. Soil research: at this stage, the structure, composition and quality of soils are studied, which are an important factor for the design of buildings and other engineering systems. Study of the flora and fauna: at this stage, the flora and fauna of the territory are studied, determining their diversity and level of protection. Assessment of the resource potential of the territory: at this stage, the analysis of the economic and social potential of the territory, including information on resources, is carried out.

For the analysis of the territories, the characteristics of sustainable development were determined as elements for the formation of the evaluation system. At the next stage, the efficiency factors of EES design were determined, which were formed into evaluation blocks: ecological, social, economic, geographical, technical, energy-saving. Based on the analysis, a system of indicators was formed, which became the basis for the formation of the evaluation model.

Key words: energy-efficient ecological settlements (EEP); alternative energy sources; urban planning aspects; urban planning and territorial planning; volume-spatial planning; sustainable development; design methodology.

REFERENCES

1. Gilman, R., & Gilman, D. (1991). Ecovillages and Sustainable Communities. A Report for Gaia Trust by Context Institute. https://www.scirp.org/(S(vtj3fa45qm1ean45%20vvffcz55))/reference/referencespapers.aspx?referenceid=3083711 {in English};

2. Dawson, Jonathan (2006) Ecovillages: Angelica Buenaventura for Sustainability. Green Books. ISBN 1-903998-77-8 {in English};

3. S. Schimsch, T. Boermans, D. Kretschmer, M. Offermann, A. John, "For U-Value Map Turkey: Energy Performance of Buildings Directive (EPBD) Implementation of Comparative Methodology Oriented Cost-Effectiveness in the Context" , Ecofys GmbH Working Report, Izoder, Istanbul, 2016 {in English};

4. Transformation of rural resettlement in Ukraine: col. monogr. / edited by AND. Hare; Institute of Demography and Social Research named after M.V. Birds of

the National Academy of Sciences of Ukraine. - Kyiv, 2017. - 298 p. URL: https://www.idss.org.ua/monografii/2017_transform_silske_rozselenya.pdf {in Ukrainian};

5. Afendikova N.O. Macroeconomic mechanism of ensuring the employment of the rural population: author's abstract. thesis ... candidate economy Sciences: 08.01.01 / N.O. Afendikova; Dnipropetrovsk state agrarian Univ. - Dnipropetrovsk, 2005. - 20 p. {in Ukrainian};

6. Dyomin M. Methodological definition of the fundamental concepts of the theory of urban planning // Experience and prospects of the development of cities of Ukraine: [Coll. of science pr.] / M. Dyomin, O. Syngaivska. – 2008. – No. 14. – P. 50–61. {in Ukrainian};

7. A.V. Kulyk Modeling of regional settlement systems: autoref. diss. candidate economy Sciences: 08.03.02 / A.V. Wader; NAS of Ukraine, International science information center technologies and systems. - Kyiv, 2002. - 20 p. {in Ukrainian};

8. Zastavetska L.B. Transformation of the system of settlement of the region in the conditions of improvement of the administrative and territorial system of Ukraine (on the example of the Ternopil region): author's abstract. thesis ... candidate geogr. Sciences: 11.00.02 / L.B. Zatavetska; Chernivtsi national University named after Yury Fedkovych. - Chernivtsi, 2008. - 24 p {in Ukrainian};

9. Lisovy A.V. Sustainable development of rural areas: origin, essence, principles / A.V. Lisovyi // Economics of agriculture. – 2007. – No. 4. – P. 140–145. {in Ukrainian};

10. Nagirna V.P. Territorial structure of the economy and population settlement: retrospective and modern realities / V.P. Nagirna // Ukrainian Geographical Journal. – 2009. – No. 1. – P. 36–41. {in Ukrainian};

11. Boyko E.V. Optimization of the territorial structure as a necessary condition for the modern development of the region / E.V. Boyko // Culture of the peoples of the Black Sea region. – 2005. – No. 67. – P. 12–14. {in Ukrainian};

12. Oliynyk Y.B. Diagnostics of the sustainability of social and economic development of the region / Ya.B. Oliinyk // Economic and social geography. – 2007. – Issue 57. – P. 3–14. {in Ukrainian};

13. Pylypenko I.O. Methods of socio-geographic research (based on the materials of the Kherson region): teaching. manual / I.O. Pylypenko, D.S. Malchikova – Kherson: PP Vyshemirskyi V.S., 2007. – 112 p. {in Ukrainian};

DOI: 10.32347/2076-815x.2023.84.350-364
УДК 711.5:69.059

Соколенко К.В.,
sokolenko@snu.edu.ua, ORCID: 0000-0003-3334-7855,
Східноукраїнський національний університет
імені Володимира Даля

ПЕРЕДУМОВИ ТА ЗАВДАННЯ ЗМІНИ ФУНКЦІЙ І ФОРМИ РЕГІОНАЛЬНОЇ ТИПОЛОГІЇ ЛУГАНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Встановлено передумови зміни функцій регіональної типології Луганської області в сучасних умовах. Військова агресія російської федерації суттєво змінила територіальну організацію. Визначено, що зміна функцій є чинником трансформації форми регіональної типології. Невідповідність типологічних ознак Луганської області як прикордонного регіону формує завдання оновлення регіональної моделі територіального планування. Проаналізовано фактори впливу на процеси містобудівного розвитку в умовах післявоєнної розбудови. Сформульовано завдання містобудівного розвитку регіону у відповідності до сучасних умов.

Ключові слова: місто; агломерація; демографічна ситуація; реконструкція територій; містобудівний розвиток; територіальне планування; функціонально просторова структура; типологія регіонів.

Постановка проблеми. З точки зору історичної ретроспективи регіон Донбасу протягом свого існування зазнав низку метаморфоз. Темп та характер змін містобудівної ситуації регіону суттєво відрізняється від окремих областей, розвиток котрих мав переважно еволюційний характер. Якщо подібне порівняння може сприйматися як коректне – центральні області правобережжя України не мали таких разючих відмінностей у процесі розвитку, формуванні регіональних функцій та форми.

Донбас послідовно пройшов декілька етапів становлення як регіональної, територіально-адміністративної одиниці. У переважній частині часу зміни формувалися під впливом зовнішніх чинників, зі значною частиною адміністративного примусу. Такий підхід сприяв накопиченню та формуванню структурних проблем та протиріч. Недосконале планування створювало відкладені на майбутнє проблеми. У дійсний період регіон охоплено війною, наслідки якої важко передбачити. Фіксується черговий етап структурних змін регіону, особливістю яких є катастрофічний характер змін та наслідків. Важко спрогнозувати масштаб та характер змін функцій регіональної типології, проте про деякі принципові аспекти вже можна вести наукове обговорення та робити

спроби містобудівного аналізу. Є підстави вважати, що суттєвих змін зазнають окремі функції регіональної типології, що відповідно потягне за собою зміни форми з впливом на трансформацію інженерно-планувальної організації регіону в цілому, Луганської області також [1-3].

Сучасна Україна веде відлік від 1991 р. – на той час Донбас був сформований як старопромисловий регіон, основу якого складає гірничо-металургійний комплекс. На той час регіон стикався з проблемами, що були викликані зменшенням містобудівної бази, застарілим типом індустріального комплексу, старінням населення та несприятливою демографією, колосальним екологічним забрудненням регіону. Відповідно мали місце чимало соціально-економічних та соціально-політичних проблем, які вирішувались неналежним чином. Протягом всього періоду існування незалежної України промислові міста Луганської області переживали кризові явища, що були викликані згортанням та розбалансуванням промислової бази. Серед найбільш критичних наслідків можна відзначити зменшення чисельності працездатного населення, згортання містобудівної бази, домінування застарілих технологій ресурсної економіки, надмірне екологічне перенавантаження територій [4].

На 2014 р. настає новий період для Донбасу – оскільки він стає епіцентром гібридного військового втручання РФ. На території Луганської та Донецької областей утворюються т. з. «ЛНР» та «ДНР». Неоголошена війна на початковому періоді мала масштабний характер, лінія бойових дій розрізала територію областей. Трохи згодом її положення стабілізувалось та фіксація неконтрольованих територій стала більш конкретною. 24 лютого 2022 року розпочалося повномасштабне вторгнення. Результатом стала майже повна окупація території Луганської області, масштабні руйнування міст та селищ. У тій чи іншій формі задачі повоєнного відновлення будуть реалізовані. Але вже зараз є підстави вважати, що масштаб руйнувань, наслідки війни спричиняють суттєву трансформацію багатьох містобудівних регіональних функцій. Отже про просте відновлення у масштабах довоєнної ситуації стає – швидше за все, недоцільним (неможливим). Постає завдання визначити та проаналізувати передумови та завдання зміни функцій і форми регіональної типології луганської області.

Аналіз відомих досліджень і публікацій. Урбанізація як переважаюча форма розвитку житлового середовища отримала незворотній характер. Дослідження у сфері містобудівного розвитку розвиваються від загальних планувальних рішень, принципів містобудування до визначення цілей сталого розвитку. Змінюються та доповнюються об’єкти дослідження – від окремих населених пунктів до систем розселення, регіонально-територіальних утворень. Наукові проблеми та завдання містобудівного розвитку досліджувала велика

кількість науковців. У різних регіонах, на різних відтинках часу проблеми невідповідності функцій та форми містобудівного розвитку призводили до потреб наукового аналізу та регулювання містобудівної структури. Європейський досвід періоду після другої світової війни базується на еволюційному характері змін у міському розвитку. Для України більш характерна наявність декількох періодів змін, що були визначені переходом від планової до ринкової економіки, соціально-політичних змін. Достатньо гострі кризові явища виникали у регіонах, що накопичили структурні перекоси. Це в першу чергу високо урбанізовані області моногалузевого спрямування індустріального періоду. До них відносяться Луганська та Донецька області. Проблеми та завдання міської реконструктивної діяльності достатньо широко проаналізовані та досліджені у роботах вітчизняних науковців [5-8]. Розвиток містобудівних систем, види реконструкції та моделювання форм реконструктивних дій отримали повноцінний науковий аналіз [9-12]. Принципи містобудівної, об'ємної і функціональної реконструкції споруд досліджено у роботі [13]. Війна, окупація, вносить нові реалії. Ситуація, що утворилась внаслідок війни є катастрофічною за наслідками, довготривалий вплив яких поки що взагалі важко оцінити. Дослідники відзначають невизначеність масштабу руйнувань та потребу розробок актуальних моделей та програм відновлення зруйнованих міст [13-18]. З точки зору містобудівного функціонування зміни відбулися миттєво. В умовах, коли відсутність фактів замінює знання принципів, пошук та розробка актуальних завдань містобудівного розвитку вимагає додаткового аналізу.

Мета статті. Визначити тенденції, обставини та передумови змін функцій та форми Луганської області зумовлених війною. Проаналізувати відповідність регіональних типологій за ознаками функції та форми в сучасних умовах збройного конфлікту. Визначити завдання містобудівного розвитку регіону у відповідності до сучасних умов.

Виклад основного матеріалу. Донбас завжди був внутрішнім регіоном. Його стрімкий розвиток був зумовлений характером ресурсної бази та типом промисловості. Основу промисловості Донбасу становив гірничо-металургійний комплекс. Зручне географічне розташування, сприятливий кліматичні умови також забезпечували зростання населення, урбанізацію регіону. Як відзначалося у багатьох дослідженнях – розвиток Донбасу мав екстенсивний характер з опорою на адміністративні заходи формування промисловості. Значною мірою промисловість Донбасу була орієнтована на потреби оборони країни та мала подвійне використання. Це був фактор зростання, та потім – фактор згортання важкої індустрії, коли гонка озброєнь часів СРСР припинилась. Виробництво втратило частину заказів. Потреба у

продукції військового спрямування зникла, та змусила промисловість до переорієнтації та пошуку нових ринків збуту. Розпад СРСР, різка зупинка виробництва продукції подвійного призначення природним чином викликала кризу. Криза була підсилена передумовами, що вже тоді склалися у важкій промисловості – енергетична неефективність, витратність, застарілі технології, низький рівень виробництва праці, надмірне екологічне навантаження. Промисловість регіону пройшла через кризу що сприяла формуванню олігархічних груп. Частково виходом з ситуації та результатом кризи стало формування вертикально інтегрованої структури гірничо-металургійного комплексу, таких як СКМ та ДТЕК.

Аграрний сектор також після руйнування колгоспів та совгоспів поступово переходив на засади формування фермерських господарств та агрохолдингів. Імпульс розвитку міст та агломерацій регіону міг суттєво відрізнятися залежно від умов та обставин подолання кризових явищ. Великі агломерації були більш успішними та продемонстрували можливості та перспективи розвитку. Міста, в яких зберіглися містоутворюючі підприємства досягли певних успіхів містобудівного розвитку. Монопромислові міста та містечка гірничодобувного спрямування потрапили у кризу. Подібна ситуація в цілому відповідала очікуванням, що їх продукувала наукова думка в галузі містобудівного розвитку. Для населення областей демпферами кризових явищ слугували декілька факторів. Регіон був внутрішній, високо урбанізований, з розвиненою мережею шляхів сполучення (рис.1). Кордон з РФ був делімітований але не демаркований і мав прозорий характер. Природньо – значна частина бізнесу та населення була орієнтована на схід. Цьому сприяла можливість вільно перетинати кордони населенню, дрібним товарним потокам тощо. Відомо, що такі товарні групи як бензин, цукор, вугілля, горілчані вироби, тютюнові вироби, цукерки, ліки були предметом активного товарного обміну та контрабанди. Характерно, що по більш системних групах товарів контрабанда жорстко гальмувалась. Різниця в ціні на легкові авто майже в два рази не викликала контрабандний потік машин або розповсюдження сірих схем їх використання. Можна констатувати, що технічний прогрес, технології йшли в країну в цілому та у регіон з Заходу (Євросоюз, США). Як тепер вже можна робити висновки – РФ виступала у якості конкурента та повільно придушувала елементи промисловості регіону, що полишились з часів єдиного господарчого комплексу СРСР. У притаманному їй стилі це робилось під гаслами взаємного розвитку.

Гірничо-металургійний комплекс вцілів внаслідок його концентрації в структурах крупного капіталу та глибокої інтеграції у загально-державний індустріальний комплекс. Окремі підприємства було узято під контроль

російським капіталом та поступово знищено. Яскравими прикладами є Лисичанський содовий завод, Лисичанський нафтопереробний завод, Рубіжанський «Краситель», Лисичанський завод ГТВ. Виключено з кооперації Луганський тепловозобудівний завод, Лутугинський державний науково-виробничий валковий комбінат та інші.

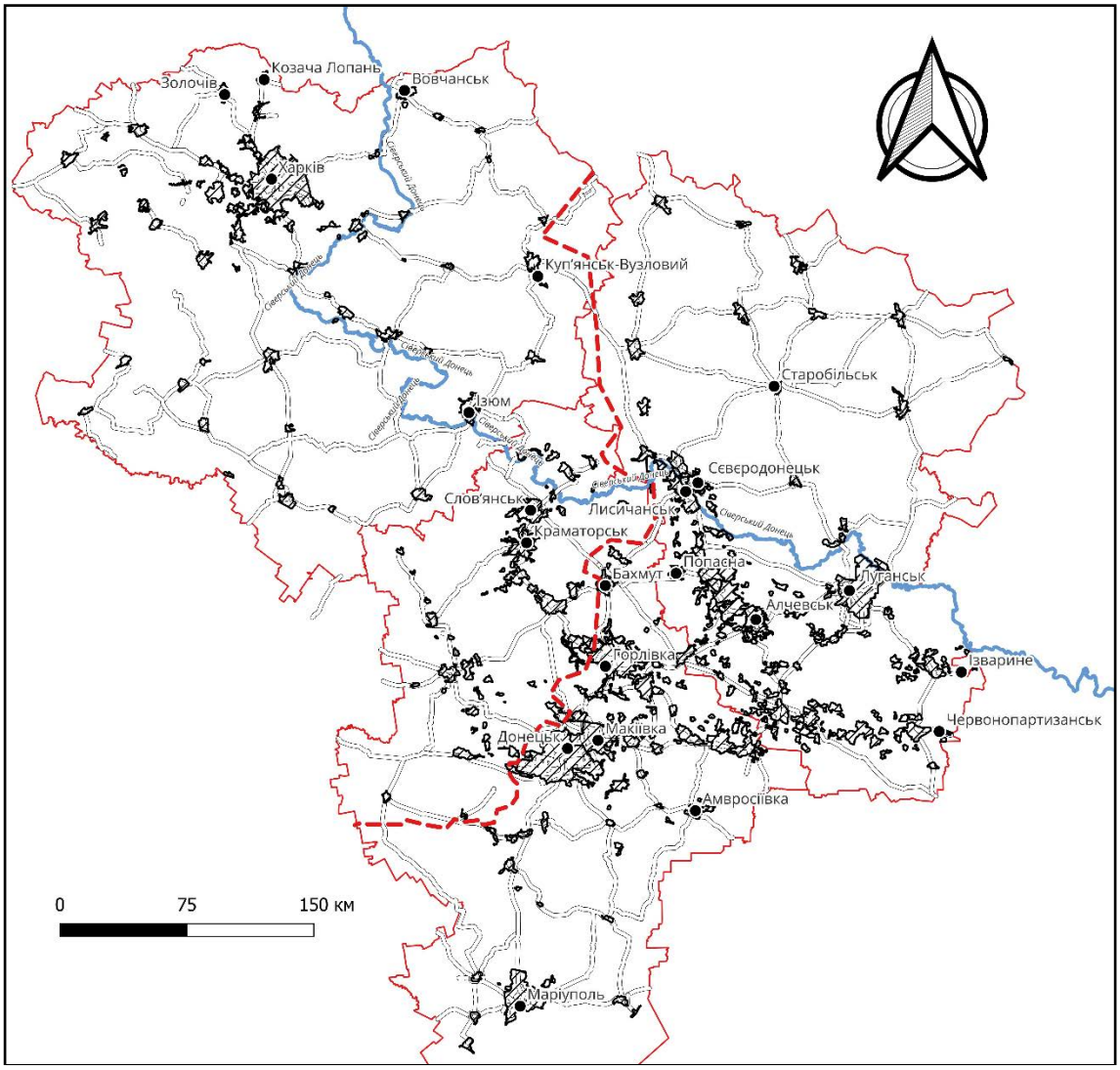


Рис. 1. Схема територіального планування Донецької та Луганської областей

Тривалий період у регіоні діяли визначені теорією закони економічного розвитку. Вільний обмін труда та капіталу. Формула товар-гроші-товар працювала у біваліутному кошику гривня-рубль. Робочі кадри з Донбасу орієнтувались на РФ та вільно могли працювати практично без особливих обмежень. Гривня існувала у міцній прив'язці до рубля, повторюючи його коливання у моменти валютно-фінансових потрясінь. Росіяни мали можливість та скуповували власність в Україні – як житлову, так і комерційну. Таким чином констатуємо повзучу інтеграцію з економічними, соціальними, політичними наслідками. У 2014 р. почався перший етап російської агресії.

Крим було окуповано та анексовано повністю – з декларативним приєднанням до федерації. На території Луганської та Донецької областей створено т.з. «ЛНР» та «ДНР», утворення, що повністю контролювалися та утримувалися РФ. На той час окупант не ризикнув відверто анексувати ці території та використовував їх швидше у якості чинників ослаблення України та утримування її у стані перманентного військового конфлікту. Риторика полягала у формуванні наративів громадянського конфлікту між українськими регіонами. Ефективний спротив України протягом першого року конфлікту дозволив стабілізувати лінію зіткнення. Особливістю конфлікту був масштаб охоплення території. Лінія розмежування буквально проходила по агломераціях Донбасу. На рисунку 2 сірою полосою позначено лінію АТО/ООС. Спільна енергосистема, система водозабезпечення міст Донбасу це тільки найбільш ілюстративні аспекти проблем функціонування містобудівних систем регіону. Україна поступово вирішувала всі питання, пов'язані з нормалізацією гуманітарного стану окупованих територій. Навпаки – всі структури окупаційного режиму займалися прикритим та неприкритим мародерством та грабунком територій. З боку Української держави було урегульовано більшу частину гуманітарних та соціальних питань, пов'язаних з виплатою пенсій та допомоги, визначенням статусу ВПО, реалізації прав громадян України визначених Конституцією. Це дозволило забезпечити зв'язок та підтримку окупованих районів областей з державою. Весь цей час Україна демонструвала політику вирішення проблеми невійськовим шляхом, з залученням світової спільноти, країн-партнерів, на засадах міжнародного права. Об'єктивно Україна не мала сил та засобів військовим шляхом звільнити свої території враховуючи наміри РФ одразу розпочинати повномасштабну війну. Такий стан речей давав підстави розглядати як реальний сценарій довготривалої заморозки конфлікту, в якому Україна сподівалась на довготривалий, але порівняно безкровний процес повернення та реінтеграції територій. На рисунку 2 наведено контур лінії розмежування. В певній її частині основою слугувала р. Сіверський Донець та кордони агломерацій. На 2021 р. ситуація за думкою авторів знаходилась на верхівці точки біфуркації. Об'єктивних причин для активізації конфлікту не існувало. Вірогідним вбачалося інтенсифікація конфлікту виключно РФ та виключно з політичних моментів. Як відомо – у 2022 р. РФ розпочала повномасштабну війну. Передумови змінилися кардинально. Луганська область стала фронтом бойових дій з масштабом що перевищив жахіття другої світової війни. Це твердження стосується і інших областей України, охоплених війною. Міста та селища по який пройшов фронт бойових дій зазнали катастрофічної руйнації.

Міста Бахмут, Маріуполь, Соледар, Попасна, Сєвєродонецьк та Лисичанськ – зруйновані. На рисунку 3 наведено їх розташування на планувально-територіальному каркасі областей. Лінія Ізюм, Куп'янськ, Слов'янськ, Краматорськ, Часів Яр, Костянтинівка перетворилась на прифронтову зону.

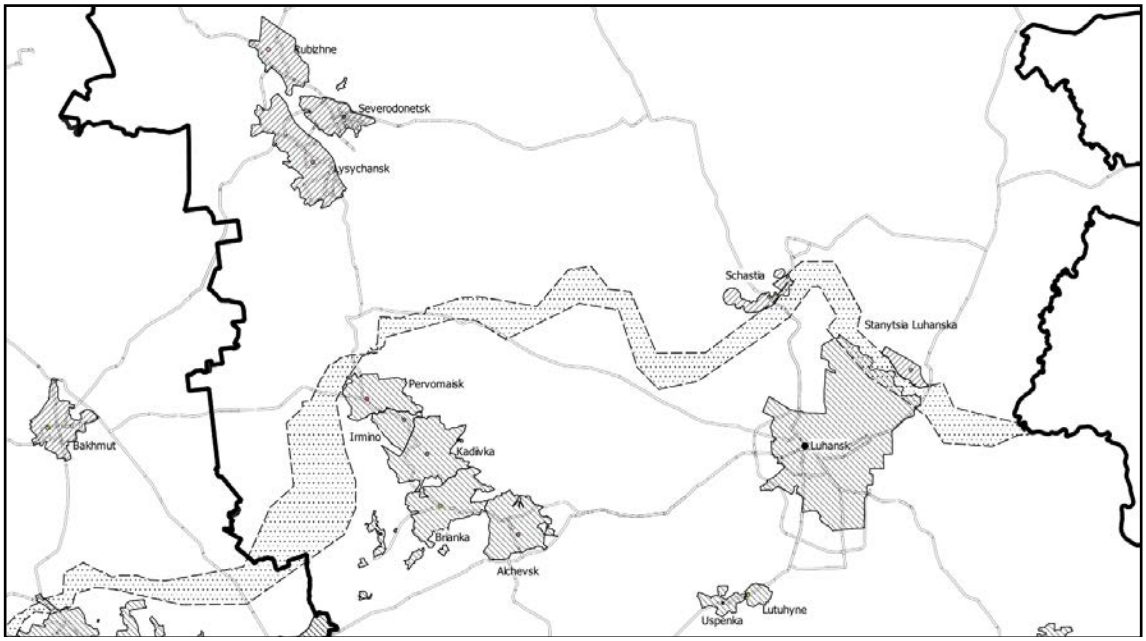


Рис. 2. Схема розмежування АТО/ООС в межах Луганської області станом на 2021р.

Умови та наслідки завершення війни поки що складно спрогнозувати. Проте фактично можна стверджувати, що функції регіону, Луганської області зокрема змінилися. Наступним кроком випливає зміна функцій регіону. Тренд на зміну функцій міст України відзначається науковцями. [14, 17]. Модернізація промисловості, перехід до 6-го технологічного укладу передбачає зміни функцій більшості міст України, їх модернізацію або взагалі зникнення. Постає питання – чи можливе взагалі реанімувати окремі функції міст докризового періоду. В Україні наявна класифікація регіонів виділяє дві групи. Перша група – за функціональним призначенням: столичні, транспортні, транскордонні. Друга група – по особливих природних умовах: приморські, прирічкові та регіони з корисними викопними [18]. Луганська область в сучасних умовах набуває ознак, що не підпадають під існуючу класифікацію. Формується прикордонний регіон, головною функцією котрого є не транскордонне співробітництво та розвиток міждержавних відносин, а формування кордону в умовах війни та післявоєнного відновлення, побудова полоси безпеки. Невідповідність типологічних ознак формує завдання оновлення регіональної моделі планувальної організації. З базових умов, що отримають зміни у новій регіональній моделі територіального планування

можна відзначити: закриття кордону, унеможливлення його прозорості; припинення транспортного сполучення – автомобільного та залізничного; обмеження переміщення громадян у напрямку кордону, тобто введення особливого пропускного режиму; від'єднання інженерних мереж від сполучення з країною-агресором; вирішення питання режиму використання русла р. Сіверський Донець на ділянці кордону.

Рисунки 3 та 4 ілюструють ситуацію. Кордон з перекритими напрямками сполучення (після де окупації), лінія фронту фактично відповідає зоні най масштабних руйнувань, річка Сіверський Донець як головна водна артерія регіону.

Завдання містобудівного розвитку спираються на принципах, серед головних з них слід виділити – принцип захищеності та безпеки, доступності, автономності, адаптивності, привабливості, екологічності та відтворення довкілля [19, 20].

Принцип захищеності та безпеки – містобудівна форма має захищати мешканців від небезпек різного плану. Для міст прикордонного регіону виникла екзистенційна загроза поновлення війни, і цей фактор необхідно враховувати.

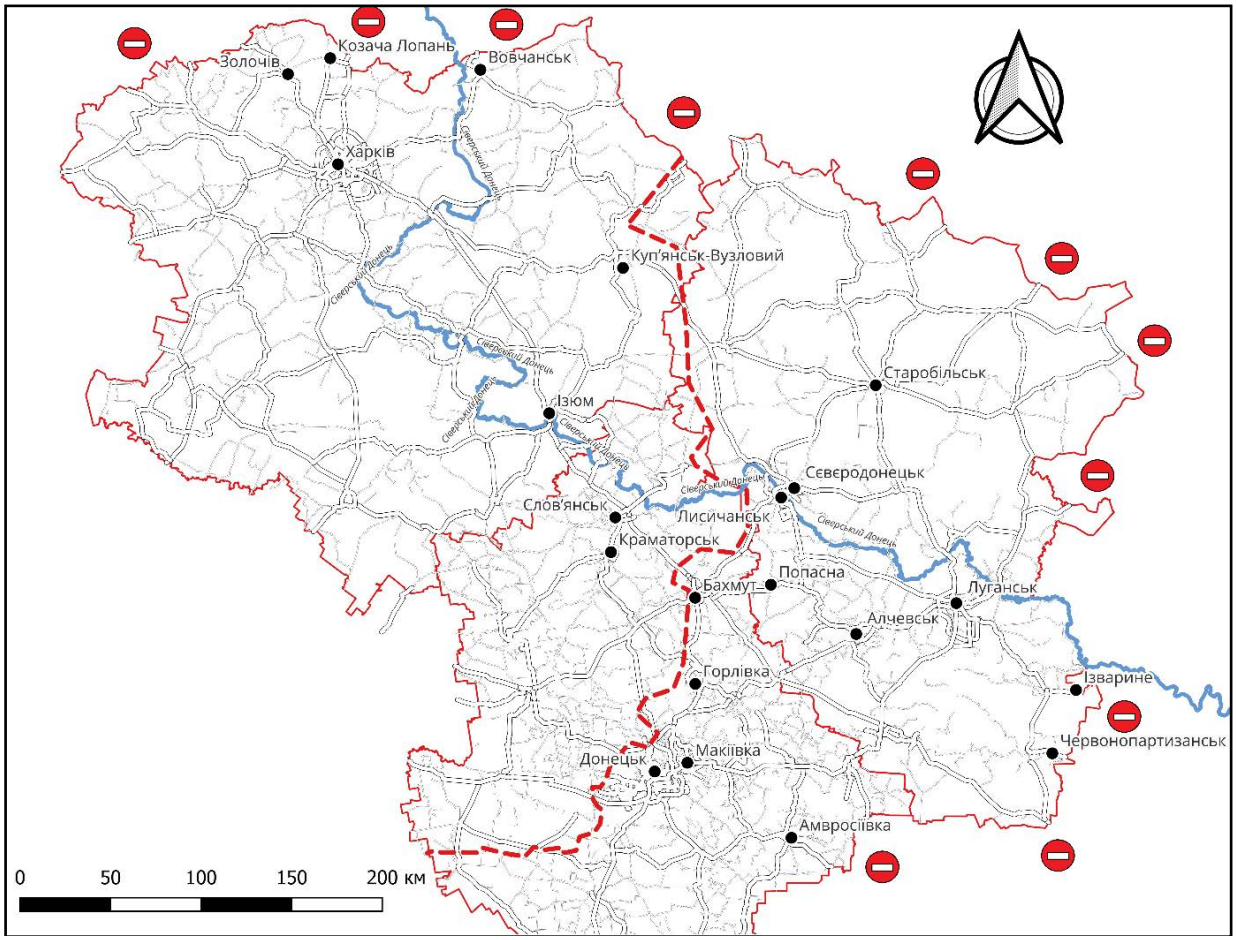


Рис. 3. Планувальна організація східних областей зі схемою автомобільних доріг.

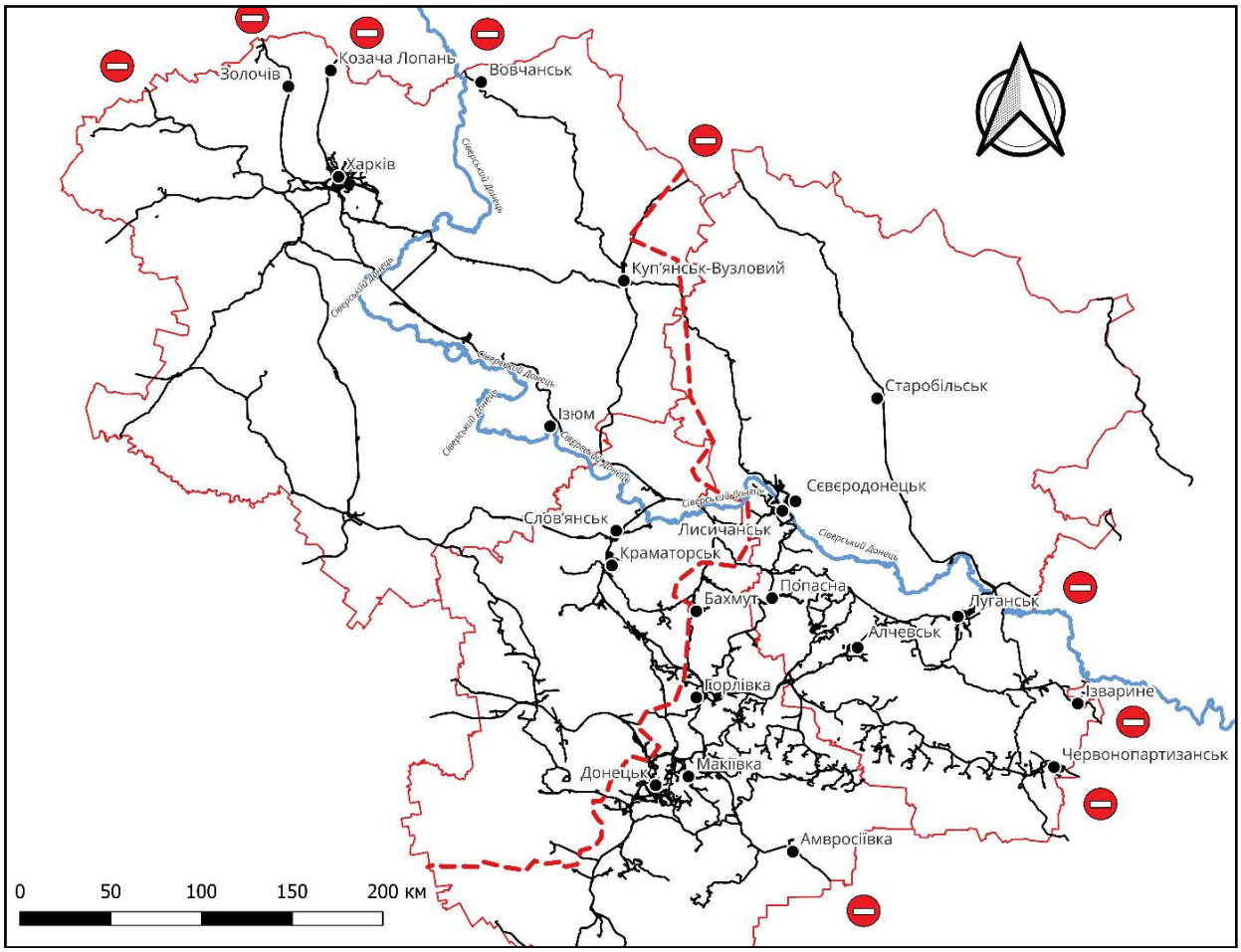


Рис. 4. Планувальна організація східних областей зі схемою залізничних шляхів.

Принцип доступності – для прикордонного регіону доступність має базовий напрям у бік т. з. центру. Традиційне поняття включає як обмеження так і поєднання з принципом безпеки. В т. ч. передбачати можливість швидкого переміщення.

Принцип автономності – створення стійких систем управління. Достатній рівень інфраструктури та забезпеченості ресурсами для функціонування і сталого розвитку.*Принцип адаптивності* – в просторовій та архітектурно-планувальній організації місто має складну, комплексну структуру, проте, вона має бути досить адаптивною, гнучкою та швидко реагувати на можливі зміни, корективи та нові тенденції.

Принцип гнучкості – система управління містобудівним розвитком має бути більш гнучкою. Зворотній зв'язок з проблемами та час реагування на них слід пришвидшити. *Принцип привабливості* – сукупність факторів та умов, що сприятимуть поверненню і залученню людей, підприємств, капіталу.

Принцип екологічності – відтворення довкілля. Відновлення природнього довкілля має носити активний характер. Принципи містобудівного розвитку в задачах відтворення деокупованих територій приведено на рис. 5.

МІСТОБУДІВНІ ПРИНЦИПИ

Принципи	Завдання	Заходи	Ресурси/ виконавці	Індикатори виконання\ досягнення
Принцип захищеності/ *безпеки*	Захист населення від небезпек різного плану. 1. Злочинність. 2. Еколого-епідеміологічна небезпека. 3. Мінно-вибухова небезпека. 4.військова(екзестенційна). 5. Колаборація – терористичні загрози	1 – інформування, зворотній зв'язок, «гаряча лінія» 2- інформування, профілактика, обмеження, 2.1-водопостачання. Каналізація. Організація полігону ТБО та системи видалення ТБО 3 – інформування, обмеження, «гаряча лінія» 4 – формування засад державної політики військової безпеки **формування поясу безпеки** 5-відомчі безпекові заходи	*1) силовий блок ВЦА,НП, НГУ,СБУ.* *2)МОЗ,МНС, УЖКГ* *3) ЗСУ,МНС,НП* *4)держава. ЗСУ*** *5) НП,СБУ*	***формування довіри. Гаряча лінія. Наявність сайтів. Формування місцевого самоврядування.
Принцип доступності	Доступність до т.з. центру. Доступність до об'єктів епізодичного та періодичного користування	Модернізація та відновлення мережі автошляхів, залізничного сполучення, відновлення мостів. Транспортне сполучення. Зв'язок та інтернет. Міський транспорт. Міжміський транспорт. Оптимізація мережі транспорту та сполучення	*ОВЦА, КМУ*	Розклад руху. Маршрути. Сайти.
Принцип автономності	1.Адміністративно-територіальна реформа. 2. Реформа ЖКГ. 3. Формування ВЦА та місцевого самоврядування. 4. Зменшення дотаційних НП. 5. Наявність об'єктів епізодичного користування.	1 – формування штатів. Формування інфраструктурно забезпечених осередків адміністративно-територіальних одиниць. 2 – реформа ЖКГ – розробка стратегії забезпечення: вода, опалення, газ, електрика. 3-підготовка до організації місцевих виборів.4-формування сприятливого середовища* 5 – розробка програм створення об'єктів епізодичного користування	*ОВЦА, КМУ*	Наявність сайтів. Графік роботи установ. Наявність послуг. Тарифи.
Принцип адаптивності *складна комплексна структура має бути гнучкою та адаптивною і реагувати на зміни*	Формування багатофункціональної містобудівної системи, що здатна швидко адаптуватися під зміну функцій та форми	Правила забудови. Розробка проектів, що дозволяють подвійне використання	*Профільні структури*	Контроль індикативних показників.
Принцип гнучкості/ *система управління має бути гнучкою .Зворотній зв'язок має бути швидким*	Формування адекватної системи обласного, районного, міського управління яка відповідає переліку та масштабу завдань відновлення. Встановлення системи зворотного зв'язку.	Створення системи зворотного зв'язку та швидкого реагування. Громадські обговорення. Регулярність звітування. Комплекс заходів персоналізації відповідальності. Розробка та звернення алгоритмів та протоколів їх реалізації по аналогії з законом про звернення громадян.	*ОВЦА, МВЦА, МінТОТ*	Є ризик бюрократизації. Проведення виборів до органів місцевого самоврядування.
Принцип привабливості/ *сукупність факторів, що сприятимуть поверненню*	Повернення населення, підприємств, установ, інвесторів/бізнесу	Відкриття закладів освіти, охорони здоров'я, відновлення житла, забезпечення рівня зарплат на привабливому рівні	*Профільні структури. ОВЦА, МВЦА, МінТОТ*	Контроль індикативних показників. Економічний аналіз ділової активності. Структура демографічної піраміди
Принцип екологічності/ *відновлення та відтворення довкілля*	Розмінування. Демонтаж та ліквідація зруйнованих об'єктів. Виділення місць та полігонів складування сміття. Фіксація природоохоронних та водоохоронних зон. Відновлення зелених насаджень. Відкриття водойм.	Розробка програм та проектів очищення територій. Санітарне очищення територій. Ремонт зелених насаджень. Обладнання водойм, пляжів. Розробка зонінгу – виділення ділянок полігонів ТБО	*МНС. ВЦА. Профільні установи. Місцеві служби.*	Оновлення генпланів. Виділення ділянок спеціального використання в натурі. Відкриття пляжів.

Рис. 5. Принципи містобудівного розвитку в задачах відтворення де окупованих територій

Процес відновлення звільнених міст матиме свої нетипові відмінності. Вочевидь, початком усього буде відновлення системи управління в умовах надзвичайного стану. Не всі норми законодавства цивільного часу будуть працювати. Первинні дії стосуватимуться точкових окремих об'єктів критично важливих для функціонування звільнених міст. [16, 21, 22]. Процес відновлення буде розчленований на три етапи (напрями) – об'єктна реконструкція, функціональна реконструкція, містобудівна (територіальна) реконструкція. Переважаючий напрям на початковому етапі буде важко визначити. Завданнями є визначення цілей сталого розвитку, індикативних показників – кількісних та якісних, формування структур відновлення та програм відновлення, що мають спиратися на визначену (обрану) модель розвитку регіону. На жаль, сценарій трансформації регіону може мати характер консервації (занепаду), стабілізації (відсутність розвитку), комплексного розвитку (покращення містобудівної ситуації регіону). Значною мірою реалізація програм відновлення визначатиметься наявністю ресурсної бази, вартістю, витратами часу.

Висновки. На основі проведеного аналізу встановлено передумови зміни функцій регіональної типології Луганської області в сучасних умовах. Визначено, що зміна функцій є чинником трансформації форми регіональної типології. Невідповідність типологічних ознак Луганської області як прикордонного регіону формує завдання оновлення регіональної моделі територіального планування. Проаналізовано фактори впливу на процеси містобудівного розвитку в умовах післявоєнної розбудови. Сформульовано завдання містобудівного розвитку регіону у відповідності до сучасних умов.

Список використаних джерел:

1. Молчанов В.Б. Український Донбас – економічне диво другої половини XIX – початку XX ст.: Грані історії: зб. наук. праць. Спеціальний випуск – матеріали II Всеукраїнської науково-практичної конференції «Бахмутська старовина: краєзнавчі дослідження – 2018». – Слов'янськ, 2018. – Вип. 1(9). – С. 103-113.

2. Донбас в етнополітичному вимірі. - К.: ІПіЕНД імені І.Ф. Кураса НАН України, 2014. – 584 с.

3. Соколенко В.М., Соколенко К.В. Інженерно–планувальна організація території луганської області в сучасних умовах. Проблеми та передумови. Сучасні технології та методи розрахунків у будівництві. 2019. № 12. С. 192–198. URL: https://doi.org/10.36910/6775-2410-6208-2019-2(12)-23 (дата звернення: 11.09.2023).

4. The transformation of the engineering and planning organization of the territory of the Luhansk region in the conditions of the functions changing of the regional typology / K. Sokolenko et al. E3S Web of Conferences. 2021. Vol. 280. P. 04003. URL: https://doi.org/10.1051/e3sconf/202128004003 (date of access: 11.09.2023).

5. Дёмин Н.М. Городские агломерации в контексте исследования феномена форм и систем расселения: Містобудування та територіальне планування: Наук. – техн. збірник – К., КНУБА, 2012. – Вип. 45 ч. 1.

6. Осітнянко А.П. Планування розвитку міста: монографія. К., КНУБА, 2001. - 458 с.

7. Клюшниченко Є.Є. Реконструкція житлової забудови. – К.: КНУБА, 2000.

8. Клюшниченко Є.Є. Соціально економічні основи планування та забудови міст – К.: УАА, НДПІ містобудування, 1999. – 348 с.

9. Плешкановська А.М. Методи та прийоми реконструкції міських територій / А.М. Плешкановська //Містобудування та територіальне планування.- Київ. КНУБА, 2005.- Вип.21. - С.275-280.

10. Плешкановська А.М. Реконструктивна діяльність в контексті міського розвитку / А.М. Плешкановська //Містобудування та територіальне планування.- Київ. КНУБА, 2010.- Вип.37. - С.413-420.

11. Плешкановська А.М. Питання реконструкції в теорії та практиці містобудування / А.М. Плешкановська //Містобудування та територіальне планування.- Київ. КНУБА, 2012.- Вип.42. - С.265-274.

12. Бірюк С.П. Містобудівні фактори та критерії вибору напрямів реконструкції промислових центрів / С.П. Бірюк //Сучасні проблеми архітектури та містобудування.- Київ. КНУБА, 2013.- №32. - С.263-270.

13. Лещенко Н.А. Загальні принципи комплексного процесу реставраційно-реконструктивних трансформацій історичних центрів малих міст. Сучасні проблеми Архітектури та Містобудування. Наук.-техн. збірник – К.: КНУБА, 2021. – Вип. 59. – С. 203-214.

14. Завальний О.В. Регіональна модель територіального планування: вплив факторів військової агресії та післявоєнні перспективи / О.В. Завальний, О.В. Нижник, Д.С. Вишневський // Просторовий розвиток: Науковий збірник / К., КНУБА, 2022. – Вип. 2.- 84-93. URL: https://library.knuba.edu.ua/books/zbirniki/29/2022/SD202202.pdf

15. Древаль, І. (2022). До питання розробки концепцій відродження міст України в післявоєний період. Містобудування та територіальне планування, (81), 133–142. https://doi.org/10.32347/2076-815x.2022.81.133-142 (дата звернення: 05.09.2023).

16. План відновлення України. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://ua.urc2022.com/plan-vidnovlennya-ukrayini (дата звернення: 05.09.2023).

17. Функции городов и их влияние на пространство / под ред. Л.Г. Руденко. — К.: Феникс, 2015. — 292 с.

18. Белоконь Ю.Н. Региональное планирование (теория и практика)/Под ред. И.А. Фомина. – К.: Логос, 2003.-С.259.

19. Смоляр И.М. Принципы градостроительного проектирования и предложения по разработке планов городов в новых социально-экономических условиях. - М., 1995.

20. Рішард Б. Місто: визначення та функції / Б. Рішард // Економічний часопис. – XXI. – № 9. – 2001. – С. 25-29

21. Презентація Реформи системи містобудування на позачерговому засіданні Уряду [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.minregion.gov.ua/anounces/prezentacziya-reformy-systemy-mistobu/ (дата звернення: 05.09.2023).

22. Планування і забудова територій - К.: Мінрегіонбуд України. - (Державні будівельні норми України).: ДБН Б.2.2-12:2018. - Чинний від 2018-09-01. - К., 2018- 179 с.

Sokolenko Kostiantyn,
Volodymyr Dahl East Ukrainian National University, Kyiv

PREREQUISITES AND TASKS OF CHANGING THE FUNCTIONS AND FORM OF THE REGIONAL TYPOLOGY OF THE LUGANSK REGION

Donbas has successively gone through several stages of formation as a regional unit. Changes were formed under the influence of external factors, with a significant part of administrative coercion, which contributed to the accumulation of structural problems and contradictions. In the current period, the region is engulfed in war. Another stage of structural changes in the region is being recorded. It is difficult to predict the scale and nature of changes in the functions of the regional typology, but there are reasons to believe that certain functions of the regional typology will undergo significant changes. This will lead to changes in form with an impact on the transformation of the engineering and planning organization of the region as a whole. The aim of the research is to determine the trends, circumstances and prerequisites for changes in the functions and form of Luhansk region. To analyze the correspondence of regional typologies according to the features of function and form in modern conditions of armed conflict. Determine the task of urban development of the region in accordance with modern conditions.

The research shows that the functions of the region, Luhansk region in particular, have changed. Luhansk region in modern conditions acquires features that do not fall under the existing classification. A border region is being formed, the main function of which is not cross-border cooperation and the development of interstate relations, but the formation of the border in the conditions of war and post-war reconstruction, the construction of a security zone. The inconsistency of typological features forms the task of updating the regional model of the planning organization. The regional model of territorial planning will involve closing the border, making it impossible to be transparent; suspension of transport connections - road and rail; restriction of the movement of citizens in the direction of the border of Russia, that is, the introduction of a special transit regime; disconnection of engineering networks from communication with the aggressor country.

The tasks of urban development are based on principles, among the main ones it should be highlighted - the principle of security and safety, accessibility, autonomy, adaptability, attractiveness, environmental friendliness and reproduction of the environment. The principles of urban development in the tasks of reproduction of the occupied territories are given in the article. Factors influencing the processes of urban development in the conditions of post-war development are analyzed. The task of urban development of the region in accordance with modern conditions is formulated

Key words: city; agglomeration; demographic situation; reconstruction of territories; urban development; territorial planning; functional spatial structure; typology of regions.

REFERENCES:

1. Molchanov V.B. Ukrai'ns'kyj Donbas – ekonomichne dyvo drugoi' polovyny HIH – pochatku HH st.: Grani istorii': zb. nauk. prac'. Special'nyj vypusk – materialy II Vseukrai'ns'koi' naukovo-praktychnoi' konferencii' «Bahmuts'ka starovyna: krajeznavchi doslidzhennja – 2018». – Slov'jans'k, 2018. – Vyp. 1(9). – S. 103-113. {in Ukranian}.

2. Donbas v etnopolitychnomu vymiri. - K.: IPiEND imeni I.F. Kurasa NAN Ukrai'ny, 2014. – 584 s. {in Ukranian}.

3. Sokolenko V.M., Sokolenko K.V. Inzhenerno–planuval'na organizacija terytorii' lugans'koi' oblasti v suchasnyh umovah. Problemy ta peredumovy. Suchasni tehnologii' ta metody rozrahunkiv u budivnyctvi. 2019. № 12. S. 192–198. URL: https://doi.org/10.36910/6775-2410-6208-2019-2(12)-23 (date of access: 11.09.2023). {in Ukranian}.

4. The transformation of the engineering and planning organization of the territory of the Luhansk region in the conditions of the functions changing of the regional typology / K. Sokolenko et al. E3S Web of Conferences. 2021. Vol. 280. P. 04003. URL: https://doi.org/10.1051/e3sconf/202128004003 (date of access: 11.09.2023). {in Ukranian}.

5. Djomin N.M. Gorodskie aglomeracii v kontekste issledovanija fenomena form i sistem rasselenija: Mistobuduvannja ta teritorial'ne planuvannja: Nauk. – tehn. zbirnik – K., KNUBA, 2012. – Vip. 45 ch. 1. {in Russian}.

6. Ositnjanko A.P. Planuvannja rozvytku mista: monografija. K., KNUBA, 2001. - 458 c. {in Ukranian}.

7. Kljushnychenko Je.Je. Rekonstrukcija zhytlovoi' zabudovy. – K.: KNUBA, 2000. {in Ukranian}.

8. Kljushnychenko Je.Je. Social'no ekonomichni osnovy planuvannja ta zabudovy mist – K.: UAA, NDPI mistobuduvannja, 1999. – 348 s. {in Ukranian}.

9. Pleshkanovs'ka A.M. Metody ta pryjomy rekonstrukcii' mis'kyh terytorij / A.M. Pleshkanovs'ka //Mistobuduvannja ta terytorial'ne planuvannja.- Kyi'v. KNUBA, 2005.- Vyp.21. - S.275-280. {in Ukranian}.

10. Pleshkanovs'ka A.M. Rekonstruktyvna dijal'nist' v konteksti mis'kogo rozvytku / A.M. Pleshkanovs'ka //Mistobuduvannja ta terytorial'ne planuvannja.- Kyi'v. KNUBA, 2010.- Vyp.37. - S.413-420. {in Ukranian}.

11. Pleshkanovs'ka A.M. Pytannja rekonstrukcii' v teorii' ta praktyci mistobuduvannja / A.M. Pleshkanovs'ka //Mistobuduvannja ta terytorial'ne planuvannja.- Kyi'v. KNUBA, 2012.- Vyp.42. - S.265-274. {in Ukranian}.

12. Birjuk S.P. Mistobudivni faktory ta kryterii' vyboru naprjamiv rekonstrukcii' promyslovyh centriv / S.P. Birjuk //Suchasni problemy arhitektury ta mistobuduvannja.- Kyi'v. KNUBA, 2013.- №32. - S.263-270. {in Ukranian}.

13. Leshhenko N.A. Zagal'ni pryncypy kompleksnogo procesu restavracijno-rekonstruktyvnyh transformacij istorychnyh centriv malyh mist. Suchasni problemy Arhitektury ta Mistobuduvannja. Nauk.-tehn. zbirnyk – K.: KNUBA, 2021. – Vyp. 59. – S. 203-214. {in Ukranian}.

14. Zaval'nyj O.V. Regional'na model' terytorial'nogo planuvannja: vplyv faktoriv vijs'kovoi' agresii' ta pisljavojenni perspektyvy / O.V. Zaval'nyj, O.V. Nyzhnyk, D.S. Vyshnevs'kyj // Prostorovyj rozvytok: Naukovyj zbirnyk / K., KNUBA, 2022. – Vyp. 2.- 84-93. URL: https://library.knuba.edu.ua/books/zbirniki/29/2022/SD202202.pdf {in Ukranian}.

15. Dreval', I. (2022). Do pytannja rozrobky koncepcij vidrodzhennja mist Ukrai'ny v pisljavojenyj period. Mistobuduvannja ta terytorial'ne planuvannja, (81), 133–142. https://doi.org/10.32347/2076-815x.2022.81.133-142 (date of access: 05.09.2023). {in Ukranian}.

16. Plan vidnovlennja Ukrai'ny. [Elektronnyj resurs]. – Rezhym dostupu: https://ua.urc-international.com/plan-vidnovlennya-ukrayini (date of access: 05.09.2023). {in Ukranian}.

17. Funkcyy gorodov y yh vlyjanye na prostranstvo / pod red. L.G. Rudenko. — K.: Fenyks, 2015. — 292 s. {in Russian}.

18. Belokon' Ju.N. Regional'noe planirovanie (teorija i praktika)/Pod red. I.A. Fomina. – K.: Logos, 2003.-S.259. {in Russian}.

19. Smoljar I.M. Principy gradostroitel'nogo proektirovanija i predlozhenija po razrabotke planov gorodov v novyh social'no-jekonomicheskih uslovijah. - M., 1995. {in Russian}.

20. Rishard B. Misto: vyznachennja ta funkcii' / B. Rishard // Ekonomichnyj chasopys. – HHI. – № 9. – 2001. – S. 25-29 {in Ukranian}.

21. Prezentacija Reformy systemy mistobuduvannja na pozachergovomu zasidanni Urjadu [Elektronnyj resurs]. – Rezhym dostupu: https://www.minregion.gov.ua/anounces/prezentacziya-reformy-systemy-mistobu/ (date of access: 05.09.2023). {in Ukranian}.

22. Planuvannja i zabudova terytorij - K.: Minregionbud Ukrai'ny. - (Derzhavni budivel'ni normy Ukrai'ny).: DBN B.2.2-12:2018. - Chynnyj vid 2018-09-01. - K., 2018 - 179s. {in Ukranian}.

DOI: 10.32347/2076-815x.2023.84.365-375
УДК 528+519.6

Сосса Б.Р.,
bohdan.sossa@gmail.com, ORCID: 0000-0003-4484-4865,
Київський національний університет будівництва і архітектури

ДЕЯКІ ПИТАННЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ РОЗРАХУНКУ ПРИ КАЛІБРУВАННІ НАЗЕМНИХ ЛАЗЕРНИХ СКАНЕРІВ

Розглянуто спосіб уникнення кореляції між параметрами трансформації систем координат сканера і полігона та параметрами калібрування при калібруванні наземних лазерних сканерів. Запропоновано здійснювати роздільний розрахунок параметрів перетворення за допомогою алгоритму Кабша-Умеями та використовувати обернене перетворення з метою спрощення чисельного розв'язання. Експериментально доведено можливість використання оберненої трансформації для оптимізації процесу визначення параметрів калібрування.

Ключові слова: наземна дазерна станція (НЛС); калібрування НЛС; алгоритм Кабша-Умеями; перетворення Гельмерта; чисельне розв'язання; параметричний спосіб зрівнювання.

Постановка проблеми. Кореляція між виміряними величинами при калібруванні має місце і може відрізнятися для кожної конкретної моделі і переважно залежить від типу сканера та способу вимірювання відстані [5]. Проте, використання загальноприйнятої математичної моделі калібрування призводить додатково до кореляції між параметрами перетворення з системи координат (СК) сканера в СК полігона і параметрів сканування через одночасне їх визначення. Автором запропоновано здійснити роздільний розрахунок зазначених параметрів з метою уникнення кореляції між ними та дослідити перспективи запропонованого підходу в перерізі оптимізації процесу розрахунку при проведенні калібрування НЛС.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання калібрування наземних лазерних сканерів (НЛС) протягом останніх двадцяти років широко освітлено в зарубіжних і вітчизняних публікаціях. На початку досліджень зазначеної теми цей процес розглядався, як аналог повірок класичних геодезичних приладів, а останнім часом все частіше розглядається, як комбінація повірки і юстування шляхом внесення даних калібрування в отримані виміри. Переважна більшість дослідників при цьому використовує математичну модель, запропоновану в [8]. Дана модель заснована на принципі

самокалібрування з фотограмметрії і дозволяє одночасно визначити параметри калібрування і параметри переходу з СК сканера в СК полігону. Сучасні дослідження, що проводяться в університетах Калгарі (Канада), Штутгарта, Ганновера (Німеччина), Стокгольма (Швеція), Цюриха (Швейцарія), Сіднея (Австралія), Шанхаю, Хефею, Їчуню, Цзіаню (КНР), а в Україні — в КНУБА, НУ «Львівська політехніка», та ДП «Укрметртестстандарт», розглядають параметри калібрування, геометричні моделі та моделі похибок, або їх комбінації [6] використовуючи при цьому вказану математичну модель. Як зазначалося вище, одним з недоліків цієї моделі є наявність кореляції між зазначеними величинами під час розрахунку.

Ціллю публікації є формулювання нового підходу до калібрування НЛС, при якому здійснюється роздільний пошук параметрів перетворення між системами координат і параметрами калібрування.

Метою дослідження є удосконалення математичної моделі калібрування через роздільний пошук параметрів перетворення і калібрування для уникнення кореляції між ними та спрощення чисельного розв'язання задачі визначення параметрів калібрування.

Основна частина. Головними питаннями при проведенні калібрування НЛС є вибір типу калібрування, геометричної моделі приладу, моделі похибок та математичної моделі пошуку параметрів.

Калібрування поділяється на інструментальне, з використанням високоточного обладнання для калібрування окремих елементів і системне, коли сканер розглядають як «чорну скриньку» через обмеженість доступу до окремих елементів як фізичного, так і захищеного патентним законодавством [2]. При самокалібруванні використовують системний тип.

Геометричну модель сканера прийнято розглядати подібною до моделі електронного тахеометра [10]. Таким чином, виокремлюють величини, до яких в подальшому шукають параметри: ρ – виміряна відстань, φ – виміряний горизонтальний кут, α – виміряний вертикальний кут. Параметри сканування позначають, відповідно як Δρ, Δφ, Δα.

Модель похибок, що опирається на вказану геометричну модель, найповніше описано в [3]. Основна проблема при використанні зазначеної моделі – це необхідність проведення інструментального калібрування для виокремлення та визначення деяких коефіцієнтів. Також, вплив зазначених коефіцієнтів може значно відрізнятися для різних типів сканерів – панорамних і гібридних та для різних способів вимірювання відстаней – імпульсний чи фазовий. Тому, для практичного використання використовують наступну модель похибок [1]:

$$\Delta\rho = a_0 + \rho s_\rho, \quad (1)$$

де a_0 – константа віддалеміра, ρ – виміряна відстань, s_ρ – масштабний коефіцієнт;

$$\Delta\varphi = \frac{b_1}{\cos\alpha} + b_2 \tan\alpha, \quad (2)$$

де b_1 – похибка за колімацію, b_2 – похибка за нахил осі обертання або хитання дзеркала; b_3 і b_4 – похибка ексцентриситету за осями

$$\Delta\alpha = C_0, \quad (3)$$

де c_0 – похибка індекса вертикального круга.

Автор в своїх дослідженнях пропонує додатково розглядати лінійний ексцентриситет в складі похибки горизонтального круга. Тоді вираз 2 набуває виду:

$$\Delta\varphi = \frac{b_1}{\cos\alpha} + b_2 \tan\alpha + b_3 \sin\varphi + b_4 \cos\varphi, \quad (4)$$

де b_3 і b_4 – похибка ексцентриситету за осями.

Загальноприйнята математична модель калібрування, запропонована в [9] і яка використовується дотепер, передбачає, що калібрування НЛС проводиться на полігоні, який розташований в приміщенні, з використанням тестових об'єктів калібрування (ТОК) точкового типу, розміщених на всіх поверхнях. Вона заснована на базових формулах, сформованих в [7] і має такий вигляд:

$$\begin{bmatrix} B & 0 & 0 & 0 \\ 0 & I_{6p\times 6p} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & I_{u_{ПК}\times u_{ПК}} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & I_{3m\times 3m} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V \\ V_{6p\times 1_{ЗО}} \\ V_{u_{ПК}\times 1_{ПК}} \\ V_{3m\times 1_{ТО}} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} A_{r\times 6p_{ЗО}} & A_{r\times u_{ПК_{ПК}}} & A_{r\times 3m_{ТО}} \\ -I_{6p\times 6p} & 0 & 0 \\ 0 & -I_{u_{ПК}\times u_{ПК}} & 0 \\ 0 & 0 & -I_{3m\times 3m} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_{ЗО} \\ X_{ПК} \\ X_{ТО} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} W \\ W_{ЗО} \\ W_{ПК} \\ W_{ТО} \end{bmatrix}, \quad (5)$$

де B – матриця коефіцієнтів умовних рівнянь, I – підматриця координат отриманих точок, V – вектор поправок, A – матриця коефіцієнтів рівнянь поправок, X – вектор параметрів самокалібрування і W – вектор нев'язок. V, A, X і W розділено на три частини, відповідно до елементів зовнішнього орієнтування (ЗО), параметрів калібрування (ПК) і координат отриманих точок (ТО), p – загальна кількість станцій сканування; m – загальна кількість тестових об'єктів калібрувального полігона, $r = 3pm$; $u = 6p + u_{ПК} + 3m$, $u_{ПК}$ – кількість параметрів калібрування.

Основна проблема цієї математичної моделі полягає у наявності кореляції між параметрами перетворення з СК сканера в СК полігона і параметрів сканування через одночасне їх визначення. В даній роботі запропоновано здійснити роздільний розрахунок зазначених параметрів з метою уникнення кореляції між ними.

При визначенні параметрів перетворення між системами координат сканера і полігона застосовують перетворення Гельмерта з масштабним

коефіцієнтом рівним 1 [11]. Для практичного застосування при розрахунку параметрів перетворення між системами координат пропонується використовувати алгоритм Кабша-Умеями [4]. Даний алгоритм дозволяє розрахувати оптимальну матрицю обертання і вектор зміщення між двома наборами координат точок, використовуючи МНК. Він дозволяє отримати зазначені величини навіть у випадку наявності грубих похибок у вимірюваннях [12]. При використанні цього алгоритму спочатку розраховують центроїди для обох наборів даних, потім визначають прирости координат кожної точки відносно центроїдів:

$$C_Q = (\overline{x_q}, \overline{y_q}, \overline{z_q}), C_P = (\overline{x_p}, \overline{y_p}, \overline{z_p}),$$
$$dx_{iq} = x_{iq} - \overline{x_q},\ dy_{iq} = y_{iq} - \overline{y_q},\ dz_{iq} = z_{iq} - \overline{z_q}, \quad (6)$$
$$dx_{ip} = x_{ip} - \overline{x_p},\ dy_{ip} = y_{ip} - \overline{y_p},\ dz_{ip} = z_{ip} - \overline{z_p},$$

де індекси *q* і *p* позначають СК полігона і сканера, відповідно.

З отриманих матриць приростів координат Q і P формують коваріаційну матрицю H:

$$H = cov(P, Q) = P^T Q.$$

Для подальших обчислень використовують сингулярний розклад матриці H, який є узагальненням розкладу матриці за власними векторами: $H = U\Sigma V^T$,

де U – унітарна матриця ліво-сингулярних векторів, Σ – діагональна матриця з сингулярними числами σ у порядку зменшення, V - унітарна матриця право-сингулярних векторів. Ліво-сингулярні вектори U є множиною ортонормованих головних векторів HH^T, а право-сингулярні вектори V – множиною ортонормованих головних векторів H^TH.

Матрицю повороту R і вектор зсуву T визначаємо за виразами [12]:

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & r_{13} \\ r_{21} & r_{22} & r_{23} \\ r_{31} & r_{32} & r_{33} \end{bmatrix} = VU^T, \quad (7)$$

$$T = \begin{bmatrix} X_0 \\ Y_0 \\ Z_0 \end{bmatrix} = C_Q^T - RC_P^T. \quad (8)$$

Тепер можемо провести трансформацію координат з СК сканера в СК полігона за виразом:

$$\begin{bmatrix} X_i^P \\ Y_i^P \\ Z_i^P \end{bmatrix} = T + R \begin{bmatrix} X_i^Q \\ Y_i^Q \\ Z_i^Q \end{bmatrix}. \quad (9)$$

Пошук параметрів калібрування здійснюється шляхом мінімізації функції нев'язки еталонних значень координат X_i^Q Y_i^Q, Z_i^Q з використанням прийнятої моделі коефіцієнтів параметрів калібрування за формулою:

$$F(s_p, a_0, b_1, b_2, b_3, b_4, c_0) = \sum_{i=0}^{n}((X_i - \Delta X_i)^2 + (Y_i - \Delta Y_i)^2 + (Z_i - \Delta Z_i)^2) \quad (10)$$

Для визначення параметрів калібрування скористаємося їх складовими, зазначеними у виразах 1, 3, 4. Якщо вплив параметрів калібрування на визначення приростів координат можна виразити так [3]:

$$\begin{bmatrix}\Delta x_i \\ \Delta y_i \\ \Delta z_i\end{bmatrix} = \begin{bmatrix}(\rho_i - \Delta\rho_i)cos(\varphi_i - \Delta\varphi_i)cos(\alpha_i - \Delta\alpha_i) \\ (\rho_i - \Delta\rho_i)sin(\varphi_i - \Delta\varphi_i)cos(\alpha_i - \Delta\alpha_i) \\ (\rho_i - \Delta\rho_i)\sin(\alpha_i - \Delta\alpha_i)\end{bmatrix}, \quad (11)$$

то з урахуванням складових або коефіцієнтів параметрів калібрування вираз набуває такої форми:

$$\begin{bmatrix}\Delta x_i \\ \Delta y_i \\ \Delta z_i\end{bmatrix} = \begin{bmatrix}(s_\rho\rho_i - a_0)cos\left(\varphi_i - \frac{b_1}{cos\alpha_i} - b_2 tan\alpha_i - b_3 sin\varphi_i - b_4 cos\varphi_i\right)cos(\alpha_i - c_0) \\ (s_\rho\rho_i - a_0)sin\left(\varphi_i - \frac{b_1}{cos\alpha_i} - b_2 tan\alpha_i - b_3 sin\varphi_i - b_4 cos\varphi_i\right)cos(\alpha_i - c_0) \\ (s_\rho\rho_i - a_0)\sin(\alpha_i - c_0)\end{bmatrix}. \quad (12)$$

Знаходження мінімуму функції полягає в лінеаризації виразів (12) за змінними s_ρ, a_0, b_1, b_2, b_3, b_4, c_0 для їх значень, що є близькими до очікуваних та в подальшому визначенні поправок до них з системи лінійних рівнянь за умови мінімуму відхилення від даних спостережень.

Нехай маємо деяке початкове значення $s_p^0, a_0^0, b_1^0, b_1^0, b_2^0, b_3^0, b_4^0, c_0^0$. Шукане значення подаємо так:

$$s_p = s_p^0 + \Delta s_p, a_0 = \Delta a_0 + a_0^0, b_1 = \Delta b_1 + b_1^0, b_2 = \Delta b_2 + b_2^0, b_3 = \Delta b_3 + b_3^0,$$

$$b_4 = \Delta b_4 + b_4^0, c_0 = \Delta c_0 + c_0^0,$$

де поправки $\Delta s_p, \Delta a_0, \Delta b_1, \Delta b_2, \Delta b_3, \Delta b_4, \Delta c_0$ отримують з системи рівнянь:

$$A^T AX = A^T b \quad (13)$$

де A – матриця коефіцієнтів рівнянь поправок, X – поправки, що визначаються, b – вектор вільних членів.

Проте, враховуючи, що координати сканера спочатку повинні бути трансформовані в систему координат полігона за виразом (9), можемо записати параметричне рівняння зв'язку так:

$$\begin{aligned} X_i^P &= X_0 + X_i^Q r_{11} + Y_i^Q r_{12} + Z_i^Q r_{13} \\ Y_i^P &= Y_0 + X_i^Q r_{21} + Y_i^Q r_{22} + Z_i^Q r_{23} \\ Z_i^P &= Z_0 + X_i^Q r_{31} + Y_i^Q r_{32} + Z_i^Q r_{33}, \end{aligned} \tag{14}$$

де значення зсуву і розвороту отримуються з вектору зсуву і матриці розвороту з виразів 7 і 8. Після цього розраховуються прирости координат. Як бачимо, при такому підході визначення коефіцієнтів рівнянь поправок і наступне чисельне розв'язання системи рівнянь (12) значно ускладнюється. Розглянемо спосіб спрощення розв'язання системи рівнянь (14) шляхом оберненої трансформації.

При проведенні калібрування, зазвичай, сканування виконують більше, ніж з однієї станції. Тому, у випадку перестановки Q і P у виразах 6-9, ми отримаємо два і більше набори даних в системах координат, що не пов'язані між собою. Таким чином, СК полігону повинна лишитися вихідною для забезпечення зв'язку між координатами, отриманими з різних станцій сканування.

Автором запропоновано використати наступний підхід. Після отримання параметрів трансформації системи координат сканера в систему координат полігону проводиться обернена трансформація за виразом:

$$\begin{bmatrix} X_i^Q \\ Y_i^Q \\ Z_i^Q \end{bmatrix} = R^{-1} \left(\begin{bmatrix} X_i^P \\ Y_i^P \\ Z_i^P \end{bmatrix} - T \right), \tag{15}$$

після чого проводиться розв'язання системи рівнянь (13) за параметричними рівняннями (12). У цьому випадку, після лінеаризації (12), розв'язання системи рівнянь можна записати у матричній формі:

$$X = (A^T A)^{-1} A^T b, \tag{16}$$

$$\text{де } X = \begin{bmatrix} \Delta a_0 \\ \Delta s_\rho \\ \Delta b_1 \\ \Delta b_2 \\ \Delta b_3 \\ \Delta b_4 \\ \Delta c_0 \end{bmatrix}$$

за допомогою яких знаходимо значення a_0, s_ρ, b_1, b_2, b_3, b_4, c_0.

Для експериментальної перевірки коректності запропонованого способу оберненої трансформації було взято три набори даних, отриманих за допомогою НЛС (P) і високоточного електронного тахеометра (Q). Кожен набір даних складається з точок, отриманих з двох станцій сканування і однієї станції електронного тахеометра. За допомогою алгоритма Кабша-Умеями було визначено параметри переходу між СК сканера і СК полігона. Отримані значення R і T з округленням до восьмого знаку після коми для R і до п'ятого знаку для T наведено в табл.1:

Табл.1.

Отримані параметри перетворення між СК сканера і СК полігона.

Сканер 1							
R1			T1	R2			T2
0.99825556	0.05904092	0.00010757	-0.00216	-0.99988942	-0.01487010	-0.00016954	0.003988
-0.05904093	0.99825556	0.00012165	-0.04529	0.01487012	-0.99988942	-0.00016170	-0.050604
-0.00010020	-0.00012779	0.99999999	0.12941	-0.00016712	-0.00016421	0.99999997	0.125145
Сканер 2							
R1			T1	R2			T2
-0.99978360	-0.02080270	-0.00001371	0.02754	0.99920909	-0.03976426	0.00008459	-0.080890
0.02080270	-0.99978359	0.00016453	-0.01628	0.03976426	0.99920909	-0.00001567	-0.116730
-0.00001713	0.00016421	0.99999999	0.15207	-0.00008390	0.00001902	1.00000000	0.138570
Сканер 3							
R1			T1	R2			T2
0.66772983	0.74440371	0.00002506	-0.05018	-0.10221324	-0.99476251	0.00007843	1.93942
-0.74440371	0.66772983	0.00001217	-0.07972	0.99476251	-0.10221324	-0.00003215	0.12525
-0.00000768	-0.00002678	1.00000000	0.04729	0.00004000	0.00007473	1.00000000	0.04774

Після цього за виразом (9) було отримано координати точок, виміряних НЛС, в СК полігона. Позначимо ці координати $X_i^{P\to Q}, Y_i^{P\to Q}, Z_i^{P\to Q}$. Обернена трансформація проводиться за виразом (15). В результаті отримано координати точок, виміряних електронним тахеометром, в СК кожної з станцій сканування. Позначимо їх $X_i^{Q\to P}, Y_i^{Q\to P}, Z_i^{Q\to P}$. В обох випадках, за рахунок наявності двох станцій сканування, кількість точок, отриманих з електронного тахеометра, подвоювалася, в результаті чого отримувалася однакова кількість точок для всіх СК.

Для оцінки точності прямої та оберненої трансформації і їх порівняння скористаємося різницями координат, отриманих при цьому:

$$\Delta X_i^{PQ} = X_i^{P\to Q} - X_i^{Q}, \Delta Y_i^{PQ} = Y_i^{P\to Q} - Y_i^{Q}, \Delta Z_i^{PQ} = Z_i^{P\to Q} - Z_i^{Q},$$
$$\Delta X_i^{QP} = X_i^{Q\to P} - X_i^{P}, \Delta Y_i^{QP} = Y_i^{Q\to P} - Y_i^{P}, \Delta Z_i^{QP} = Z_i^{Q\to P} - Z_i^{P}.$$

Розрахуємо СКП прямої та оберненої трансформації за виразом:

$$m_{\text{пр}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} \Delta X_i^{PQ^2}, \Delta Y_i^{PQ^2}, \Delta Z_i^{PQ^2}}{n-1}}, m_{\text{об}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} \Delta X_i^{QP^2}, \Delta Y_i^{QP^2}, \Delta Z_i^{QP^2}}{n-1}}, \quad (17)$$

де n – кількість точок.

Для наочності, зведемо отримані дані по СКП прямої та оберненої трансформації в таблицю 2:

Табл. 2.

СКП прямої та оберненої трансформації для різних наборів даних

Сканер 1		Сканер 2		Сканер 3	
$m_{\text{пр}}$, м	$m_{\text{об}}$, м	$m_{\text{пр}}$, м	$m_{\text{об}}$, м	$m_{\text{пр}}$, м	$m_{\text{об}}$, м
0.00174465	0.00174465	0.00190907	0.00190907	0.00274539	0.00274539

Як бачимо, значення СКП для прямої та оберненої трансформації не відрізняються в межах значущих знаків. За результатами розрахунків, розбіжності для зазначених величин починають з'являтися в 14-15 знаку після коми. Отже, експериментально підтверджено можливість використання оберненої трансформації з метою оптимізації розрахунків при калібруванні НЛС.

Висновки. Сформульовано новий підхід до проведення калібрування НЛС, при якому здійснюється роздільне визначення параметрів перетворення між СК сканера та СК полігона і параметрами калібрування, що дозволяє уникнути кореляції між зазначеними величинами. Запропоновано використовувати алгоритм Кабша-Умеями для визначення параметрів

трансформації по Гельмерту. З метою спрощення чисельного розв'язання задачі визначення параметрів калібрування, запропоновано проводити обернене перетворення та експериментально підтверджено можливість використання оберненої трансформації для оптимізації розрахунків при калібруванні НЛС.

Література.

1. Шульц Р.В. Теорія і практика використання наземного лазерного сканування в задачах інженерної геодезії: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 05.24.01 / Київський національний університет будівництва і архітектури. Київ, 2012 р. 32 с.

2. Шульц Р.В., Сосса Б.Р. Системне калібрування наземних лазерних сканерів: моделі та методики. *Вісник геодезії та картографії*. Київ, 2015. Вип.2. С. 25-30.

3. Chow J.C.K., Lichti D.D., Glennie C., Hartzell P. Improvement to and Comparison of Static Terrestrial LiDAR Self-Calibration Methods. *SENSORS*. 2013. №6. P. 7224-7249. режим доступу: http://www.mdpi.com/1424-8220/13/6/7224

4. Kabsch, Wolfgang. A Solution for the Best Rotation to Relate Two Sets of Vectors. *Acta Crystallographica*, Sept. 1976. International Union of Crystallography, p.922-923, https://doi.org/10.1107/s0567739476001873

5. Lichti D.D. Terrestrial laser scanner self-calibration: correlation sources and their mitigation. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*. Amsterdam, 2010. Vol.65. pp. 93-102.

6. Medic, Tomislav & Holst, Christoph & Kuhlmann, Heiner. (2019). Improving the results of terrestrial laser scanner calibration by an optimized calibration process. *Conference: Photogrammetrie, Laserscanning, Optische 3D-Messtechnik, Beiträge der Oldenburger 3D-Tage 2019*, Oldenburg, Germany, Wichmann Verlag, Berlin, pp. 36-50. https://www.researchgate.net/publication/332979231_Improving_the_results_of_terrestrial_laser_scanner_calibration_by_an_optimized_calibration_process

7. Mikhail E. W. Observations and Least Squares. New York: IEP Don-Donnelley, 1976. 497 p.

8. Reshetyuk Y. Self-calibration and direct georeferencing in terrestrial laser scanning: Doctoral thesis in Infrastructure, Geodesy / Royal Institute of Technology (KTH), Department of Transport and Economics, Division of Geodesy. Stockholm, 2009. 174 p.

9. Reshetyuk Yuriy, A unified approach to self-calibration of terrestrial laser scanners, *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, Volume 65, Issue 5, 2010, P. 445-456, ISSN 0924-2716, https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2010.05.005.

10. Rietdorf A., Gielsdorf F., Gruendig L. A Concept for the Calibration of Terrestrial Laser Scanners. *FIG Working Week 2004*, TS26 Positioning and Measurement Technologies and Practices II – Laser Scanning and Photogrammetry, Athens, Greece, May 22-27, 2004.Athens, 2004.P. 2-11.

11. Schulz T. Calibration of a Terrestrial Laser Scanner for Engineering Geodesy: Dissertation for the degree of Doctor of Sciences / ETH Zurich. Zurich, 2007. 172 p.

12. Umeyama, Shinji. Least-Squares Estimation of Transformation Parameters Between Two Point Patterns. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 13 (4), 1991. p.376–380, doi:10.1109/34.88573

Bohdan Sossa,
Kyiv National University of Construction and Architecture

SOME ISSUES OF THE CALCULATION PROCESS OPTIMIZATION IN TERRESTRIAL LASER SCANNERS CALIBRATION.

A conventional and widely used mathematical model of laser scanners calibration has such an imperfection as correlation between some of parameters during the adjustment process and quite complex numerical solution. A method of avoiding the correlation between scanner and polygon transformation parameters and calibration parameters as well as calibration numerical solution simplification is considered. It is proposed to implement a separate transformation parameters computation by using Kabsch-Umeyama algorithm that can compute Helmert transformation parameters even in case of gross errors present in data set. But direct transformation before adjustment leads to parametric equations and following numerical solution complication. Therefore it is also proposed to conduct a reverse transformation from polygon coordinate system into scanner coordinate system as it simplifies further equations linearization and allows simplifying the numerical solution in general. As it is more than one station to be scanned during the calibration process, one cannot simply swap coordinate systems. The polygon coordinate system remains as original one but reverse Helmert transformation is conducted. To prove this approach is correct, three datasets using different laser scanners and high-precise total station were obtained. Direct and reverse transformation between scanners and total station coordinate systems was made for all datasets and MSE of transformation was calculated for each case. Thus, the possibility of using the reverse transformation to optimize the process of the calibration parameters determining has been experimentally proven.

Keywords: TLS; TLS calibration; Kabsch-Umeyama algorithm; Helmert transformation; numerical solution; parametric adjustment.

REFERENCES.

1. Shul′ts R.V. Teoriya i praktyka vykorystannya nazemnoho lazernoho skanuvannya v zadachakh inzhenernoyi heodeziyi: avtoref. dys. ... d-ra tekhnichnykh nauk: 05.24.01 / Kyyivs′kyy natsional′nyy universytet budivnytstva i arkhitektury. Kyyiv, 2012 r. 32 s. {in Ukrainian}

2. Shul′ts R.V., Sossa B.R. Systemne kalibruvannya nazemnykh lazernykh skaneriv: modeli ta metodyky. Visnyk heodeziyi ta kartohrafiyi. Kyyiv, 2015. Vyp.2. C. 25-30. {in Ukrainian}

3. Chow J.C.K., Lichti D.D., Glennie C., Hartzell P. Improvement to and Comparison of Static Terrestrial LiDAR Self-Calibration Methods. *SENSORS*. 2013.№6. P. 7224-7249. режим доступу: http://www.mdpi.com/1424-8220/13/6/7224. {in English}.

4. Kabsch, Wolfgang. A Solution for the Best Rotation to Relate Two Sets of Vectors. Acta Crystallographica, Sept. 1976. International Union of Crystallography, p.922-923, https://doi.org/10.1107/s0567739476001873. {in English}.

5. Lichti D.D. Terrestrial laser scanner self-calibration: correlation sources and their mitigation. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*. Amsterdam, 2010. Vol.65. pp. 93-102. {in English}.

6. Medic, Tomislav & Holst, Christoph & Kuhlmann, Heiner. (2019). Improving the results of terrestrial laser scanner calibration by an optimized calibration process. *Conference: Photogrammetrie, Laserscanning, Optische 3D-Messtechnik, Beiträge der Oldenburger 3D-Tage 2019*, Oldenburg, Germany, Wichmann Verlag, Berlin, pp. 36-50. https://www.researchgate.net/publication/332979231_Improving_the_results_of_terrestrial_laser_scanner_calibration_by_an_optimized_calibration_process. {in English}.

7. Mikhail E. W. Observations and Least Squares. New York: IEP Don-Donnelley, 1976. 497 p. {in English}.

8. Reshetyuk Y. Self-calibration and direct georeferencing in terrestrial laser scanning: Doctoral thesis in Infrastructure, Geodesy / Royal Institute of Technology (KTH), Department of Transport and Economics, Division of Geodesy. Stockholm, 2009. 174 p. {in English}.

9. Reshetyuk Yuriy, A unified approach to self-calibration of terrestrial laser scanners, *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, Volume 65, Issue 5, 2010, P. 445-456, ISSN 0924-2716, https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2010.05.005. {in English}.

10. Rietdorf A., Gielsdorf F., Gruendig L. A Concept for the Calibration of Terrestrial Laser Scanners. *FIG Working Week 2004*, TS26 Positioning and Measurement Technologies and Practices II – Laser Scanning and Photogrammetry, Athens, Greece, May 22-27, 2004. Athens, 2004. P. 2-11. {in English}.

11. Schulz T. Calibration of a Terrestrial Laser Scanner for Engineering Geodesy: Dissertation for the degree of Doctor of Sciences / ETH Zurich. Zurich, 2007. 172 p. {in English}.

12. Umeyama, Shinji. Least-Squares Estimation of Transformation Parameters Between Two Point Patterns. IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 13 (4), 1991. p.376–380, doi:10.1109/34.88573. {in English}.

DOI: 10.32347/2076-815x.2023.84.376-391
УДК 711.01.09

Стовбан В.О.,
vstb@ukr.net, ORCID: 0000-0001-6248-6278,
Заклад вищої освіти «Університет Короля Данила»,
м. Івано-Франківськ

ПРОСТОРОВІ КОНФЛІКТИ ІСТОРИКО-АРХІТЕКТУРНОГО ХАРАКТЕРУ В МІСТІ ІВАНО-ФРАНКІВСЬК

Проаналізовано існуючі просторові конфлікти пов'язані з історичним середовищем міста Івано-Франківськ. Наведено приклади появи конфліктно-утворюючих чинників просторових конфліктів повязаних з впливом на історико-архітектурне середовище нашого міста. Проведено аналіз появи такого роду просторових конфліктів, що мають найбільший вплив на історичний центр міста, де найбільше сконцентровано історичне середовище нашого міста.

Ключові слова: просторові конфлікти; історичне середовище; сторони конфлікту; суспільство; влада; інвестор; історико-архітектурне середовище; памятка архітектури;

Постановка проблеми.

Для визначення і розуміння природи появи просторових конфліктів, повязаних з історико-архітектурним середовищем, особливостей та закономірностей виникнення конфліктів в історичному середовищі міста, окреслити методи запобігання конфліктоно-утворюючих чинників та вирішення такого роду конфліктів в історичному середовищі, що є дуже важливим викликом для свідомих громадян нашого міста щоб зберегти історію для наступних поколінь. Озвучену проблему вже розглядали новоствореному науковому збірнику «Просторовий розвиток» [11].

Мета цих статтей полягає у дослідженні існуючих просторових конфліктів, повязаних з історичним центром нашого міста, аналізу і обґрунтуванні появи цих конфліктів, що мають вплив на суспільство, владу, інвестора.

Аналіз досліджень і публікацій. Серед вітчизняних науковців, які проводили дослідження та аналіз чинників появи і проблематики конфліктів, повязаних з історичним середовищем, а також класифікації просторових конфліктів слід виділити А. Бойков, К. Боулдинг, В. Воднік, М. Вуянко, М. Габрель, Л. Герасіна, Н. Гришина, Л. Гуменюк, Р. Даль, М. Косьмій, Нагаєва, В. Петюха, М. Требін, Б. Томенчук та інших, основні праці, яких та відповідне

нормативно-правове законодавство і послужили науково-теоретичною та практичною основою написання даної статті.

Виклад основного матеріалу.

Конфлікти, які проявились з впливом на історико-архітектурне середовище міста Івано-Франківськ відносяться до мікрорайону «Центр», де найбільше сконцентровано історичне середовище нашого міста, адже відомо, що у місті є кілька сотень пам'яток архітектури, а тих об'єктів, які претендують на взяття на облік – більше 600, тому є дуже важливим викликом для свідомих громадян нашого міста зберегти історію для наступних поколінь, адже це пам'ять і наше минуле, що може слугувати візитівкою для нашого міста.

Реалізуючи свої проекти інвестори не часто беруть до уваги важливість для нашого міста будівлі, які є пам'ятками архітектури чи будівлі, які пов'язані з історичним минулим. Проводять реалізацію своїх планів не маючи бажання розуміти важливість історико-архітектурних споруд для нашого міста і для майбутніх поколінь. Бувають випадки коли отримання дозвільних документів на оренду чи приватизацію не житлового приміщення, потім і з подальшою продажею спільного приміщення (підвал) здійснюється за допомогою представників міської влади. Пізніше приватизоване підвальне приміщення реалізується під комерційний проект іншою особою, що має родинні зв'язки з одним із депутатів обласної ради. Прикладом може слугувати будівля на вул. Коновальця, 16 -- пам'ятка архітектури місцевого значення [1].

В самому серці Івано-Франківська руйнується одна з найстаріших житлових будівель міста. Історичну цінність має не лише сама споруда, але й земля, на якій вона стоїть. Влада висловлює занепокоєння її станом, проте лишається бездіяльною, власник — невловимий.

Двоповерхівка за адресою Галицька, 41 є архітектурною пам'яткою місцевого значення. За словами начальника відділу охорони культурної спадщини в Івано-Франківську Ігоря Панчишина, кілька років тому навіть надходили пропозиції включити цю будівлю до Національної архітектурної спадщини через велику історичну цінність. Вона належить до комплексу споруд Колегіального костелу Пресвятої Діви Марії і на початку свого існування була житловим будинком римо-католицького духовенства. Пізніше будинок було передано до фонду Івано-Франківського обласного художнього музею.

Історичним являється й саме місце, на якому було зведено будинок. Мало хто з містян знає, що йдучи по вулиці Галицькій, вони, в то же час, ступають по залишкам старовинної міської брами. В XVII ст. вона була серцем Станіславова. Тут же знайдені й залишки оборонного валу того часу. «Зараз всі ці знахідки поховані під землею, на глибині близько 1,5 метри від поверхні», —

На залишках брами та валу стоять будинки за адресами вул. Галицька 14—16, та Галицька, 41 — 41а, а також прилеглий майданчик, на якому зараз розташовані торгові павільйони. Саме тут в середині 90-х років проводилися археологічні розкопки. Їх результати лягли в основу книги «Археологія середньовічного Івано-Франкісвська (Станіславова)» за авторством Марії Вуянко та Богдана Томенчука [2].

Садибу відомої української письменниці Катрі Гриневичевої на початку минулого століття родина письменниці подарувала громадській організації «Союз українок». При цьому, будинок так і не був внесений до переліку архітектурних пам'яток. Тим не менше, громада Івано-Франківська неодноразово виявляла інтерес до садиби Гриневичів та просила міську владу зберегти її. Проте згодом відбулася подія, яка сколихнула середовище громадських активістів – розпочався демонтаж будівлі та підготовка будівельного майданчика для зведення багатоповерхівки на території садиби Катрі Гриневичової відображено на Фото 1.



Фото 1. Садиба Катрі Гриневичової

Будівництво відбуватиметься на 3-х земельних ділянках. На дві з них має право користування ГО «Союз українок», третя – у власності і співзасновника компанії ТОВ «Д.В.Груп», яка безпосередньо здійснюватиме будівництво. Інформація про право власності на усі 3 земельні ділянки оновлена у Держкадастрі на кінець 2014 року. В цей період створена й сама фірма-забудівник. Співзасновниками є дві особи. Розмір статутного капіталу підприємства становить 10 тисяч гривень.

Містобудівні умови та обмеження ТОВ «Д.В.Груп» отримало у вересні 2015 року. Декларацію на початок ведення будівельних робіт ДАБІ зареєструвала в березні 2016 року. І лише зараз, в серпні місяці будівельники розпочали роботи.

Історія зі збереженням родинної садиби Гриневичів розпочалася ще у

2012 році. Музей родини Гриневичів заснувала та опікувалася ним громадська організація «Союз українок». У 2012 році експонати вивезли, а сам музей закрили, мотивуючи це аварійністю споруди. Тоді франківські вперше публічно порушили питання збереження та відновлення музею. Заступник головного архітектора міста під час дискусій зауважив, що будинок можна реставрувати, а саму будівлю необхідно внести у реєстр пам'яток архітектури місцевого значення.

Пізніше з'ясувалося, що одна половина будинку, де працював музей, перебуває у власності «Союзу українок», а власник іншої половини вже давно живе в Америці і контакту з ним немає. Без згоди іншого власника не мали права нічого робити з будинком. Але співвласника садиби в Америці знайшов потенційний забудівник представник компанії «Д.В.Груп». Він казав, що союзянки самі звернулися до нього з проханням допомогти їм, адже утримувати аварійну будівлю старші жінки, яким, за їх словами, ніхто не хоче допомогти, вже не в стані. «Союз українок» уклав з компанією договір про співпрацю, згідно з яким вони дають згоду на знесення будинку Гриневичів, а він на цьому місці будує новобудову і виділяє союзянкам 150 метрів квадратних на першому поверсі для їх потреб.

Це питання розглядала містобудівна рада Івано-Франківська вперше в травні 2015 року. На ній представники «Союзу українок», запевняли, що хочуть відродити в новобудові музей Гриневичів. 150 квадратних метрів – це вдвічі більше, ніж площа садиби, якої володіли союзянки. Саме це й визначило забудівника. «Були й інші, які хотіли там будувати, але вони давали нам мало квадратів. Тому ми вирішили бути у спілці з цими», – сказала тоді лідер міської організації «Союзу українок».

На першій містобудівній раді проектанта зобов'язали розглянути варіанти збереження автентичної садиби Гриневичів, адже ця стара хатка є унікальною для Івано-Франківська. Проектант погодився, але згодом представив проект 8-поверхового житлового будинку, згідно з яким кам'яницю руйнують цілком, а у фасаді новобудови попросту вставлені елементи, які імітують фасад старої садиби. Ці елементи планувалося зробити з сучасних матеріалів. Вхід в музей, який раніше був з вулиці Василіянок, проектант чомусь переніс на вулицю Богунську. Бажання союзянок та забудівника чимшвидше зруйнувати родинну садибу здивувало громаду та архітекторів.

Підсумовуючи, тоді на містобудівній раді прозвучало, що будинок все ж варто залишити на місці, де він зараз стоїть, укріпити його фундамент і аж після цього думати про якусь добудову.

Будинок Гриневичів збудовано майже 200 років тому. Він демонструє типову міщанську архітектуру Станиславова до Мармулядової пожежі 1868

року. Оскільки тоді центр міста вигорів включно із ратушею, садиба Гриневичів сьогодні є унікальним явищем давньої містової архітектури, такого типу будинків у Франківську більше немає. Кільканадцять громадських організацій Франківська надіслали звернення міському голові та головному архітектору з проханням не руйнувати цілком садибу Гриневичів.

«Нищення будинку і зведення на його місці багатоповерхівки з «елементами» колишньої кам'яниці буде неприпустимою втратою, яка назавжди унеможливить гідне вшанування пам'яті родини Гриневичів. Переносити музей родини Гриневичів у нове приміщення в багатоповерхівці буде абсурдом, якщо при цьому цілком знищать родинну кам'яницю, адже саме кам'яниця є найважливішим експонатом музею. Вона зберігає атмосферу, в якій жила родина, та є частиною міської історії. Якщо можна зберегти для Івано-Франківська цінну історичну споруду – руйнувати її та будувати якусь імітацію на її місці ганебно», – пояснили активісти [3].

Бажання громади підтримали архітектори і попросили проектанта доопрацювати проект і розглянути варіанти реставрації автентичної будівлі. В липні 2015 року містобудівна рада зібралася обговорити оновлений проект. Звернення громади та наполягання архітекторів знервували забудівника.

«Будинок вже років 20 стоїть, розсипається, нікому до нього не було діла взагалі, ніхто навіть там нічого не прочищував. А тепер знайшлися добрі люди, які хочуть разом з «Союзом українок» зробити добру справу, і зразу всім стало цікаво і починають палки в колеса пхати. Ми ж не просто будуємо будинок з ціллю комерції, а робимо нормальний підхід, передбачили музей. На даний час немає ні музею, ні будинку – нічого. Одна руїна. Ми все робимо законно. Купили приміщення, земля у нашій власності, ми просто хочемо порадитись, як краще це зробити», – казав підприємець.

Проект 8-поверхової новобудови архітектори розкритикували. Члени містобудівної ради зробили проектанту низку зауважень і попросили дотримуватись законодавства. «Будівельні норми ніхто не скасовував, – казав головний архітектор міста. – Навіть якщо робите добру справу, робіть її законно. Потрібно провести чіткі розрахунки відповідно до ДБН: протипожежні розриви, інсоляція, дитячі майданчики». Кількість поверхів проектанту доведеться знизити до п'яти, а кількість квартир – з 42 до 25, інакше проект не пройде робочу експертизу.

Також проектанту порадили витримати лінію забудови – відсунути будинок подалі від краю дороги, та отримати висновок екологів щодо рідкісного дерева гінкго, яке росте напроти садиби. Вікове гінкго є пам'яткою природи і охороняється законом. Будівництво підземного паркінгу біля новобудови може призвести до загибелі дерева. «Ми не видамо містобудівні

умови й обмеження, якщо будівництво не відповідатиме нормам», – підсумував тоді головний архітектор. Після завершення містобудівної ради керівник компанії запевнив журналістів, що максимально збереже автентичність садиби Гриневичів та втілить її у новому будівництві.

«Ми не просто залишимо деякі старі елементи, а при можливості 100% усіх старих елементів, які вдасться зберегти, збережемо і поставимо на місці нового будинку. Де вони були, там вони і будуть. Ніхто не говорить про те, щоб їх зняти і викинути. Колони, пілястри – ми будемо максимально використовувати старі елементи у новій будові», - представник фірми «Д.В. Груп».

Вже у вересні Департамент архітектури видав містобудівні умови та обмеження на реконструкцію з добудовою громадських на надбудовою житлових приміщень. Замовником документації виступило ТОВ «Д.В.Груп».

Згідно з ними, проектована будівля повинна мати 5 поверхів. На першому поверсі багатоповерхівки замовники будівництва передбачили музей з відновленим фасадом історичної садиби Гриневичів. Решта площі відвели під житло і комерційні приміщення. Декларацію на початок ведення будівельних робіт ДАБІ зареєструвала в березні 2016 року. В серпні місяці будівельники розпочали роботи.

Забудова здійснювалась на 3-х ділянках (0,06, 0,03 та 0,02 га), що перебувають у власності замовника будівництва. Цільове призначення першої ділянки – для будівництва та обслуговування будівель громадських та релігійних організацій, у решти двох – для будівництва та обслуговування житлового будинку. Згідно Генплану міста, це територія малоповерхової житлової забудови.

Містобудівна документація видавалась на будівництво 5-поверхового житлового будинку. При цьому гранично допустима висота будинку не повинна перевищувати 20 метрів. Пізніше з'ясувалося, що у березні 2018 р. департамент містобудування, архітектури та культурної спадщини вніс зміни до виданих раніше МУО (Містобудівні умови та обмеження). Відтак, поверховість новобудови на вул. Богунській зросла до 6-ти поверхів (7-й поверх технічний), а гранично допустима висота будівлі – до 25 метрів. Зміни до містобудівної документації дозволяють будувати не вище 7-ми поверхів, проте сьогодні не озброєним оком можна нарахувати мінімум 8 поверхів споруди.

Епопея зі гучним будівництвом церкви на Валах в Івано-Франківську триває. Довгих сім років триває невдоволення громади та активістів щодо будівництва церкви на історичній для місця локації – Гетьманських валів. Саме там розташовувався один з бастіонів Станіславівської фортеці, який приховує чимало таємниць та артефактів [4].

Нагадаємо, ще у 2001 році територію колишнього кафе «Казка» передали фірмі «Конкорд», яка своєю чергою в 2004 році подарувала ділянку громаді для будівництва церкви. На підставі рішення сесії від 2005 року передано в оренду земельну ділянку. Боргів за оренду землі немає. Будівництво церкви на Валах відображено на Фото 2.



Фото 2. Проект і будівництво церкви на Валах

Нагадаємо, ще у 2001 році територію колишнього кафе «Казка» передали фірмі «Конкорд», яка своєю чергою в 2004 році подарувала ділянку громаді для будівництва церкви. На підставі рішення сесії від 2005 року передано в оренду земельну ділянку. Боргів за оренду землі немає.

Тому під кінець 2006 року на основі всіх документів міська рада прийняла рішення дозволити будівництво церкви. А вже 2015 року земельна ділянка перейшла в постійне користування церковної громади Святого Миколая

Починаючи з 2016 року, коли власне, стартували будівельні роботи, франківці невпинно просили владу заборонити спорудження церкви у цьому місці, адже вали – це зелена зона, громадський простір та історичне місце. Частина франківців вважала, що у місті вже забагато церков, зокрема греко-католицьких, у центрі міста – катедра, церква при монастирі Сестер василіянок, церква в парку воїнів-інтернаціоналістів, нова церква біля вокзалу. Інші казали, що церкву просто варто перенести в інше місце, а на валах збудувати дитячий майданчик або облаштувати зелену зону та громадський сквер. Більшість погоджуються, що такі питання мали б узгоджувати з громадою, перш ніж приймати рішення.

Попри те, що на місці спорудження майбутньої церкви спочатку мали провести археологічні розкопки, оскільки це місце входить до історичного середовища Івано-Франківська і, цілком можливо, під землею знаходяться артефакти, які унеможливлять подальше будівництво храму, там без особливого спротиву залили бетонні опори під фундамент. І процес пішов…

Перед будівлею храму вирили велетенський котлован, призначенням якого залишає багато запитань. Більше того, можна побачити цілі нашарування

історичної для міста землі. «В Івано-Франківську УГКЦ довго і натхненно виборювала в міста право збудувати здоровенний храм просто на бастіоні тарої фортеці. І виборола. І ось будує [4].

В Івано-Франківську вкотре спалахнув скандал через готель "Дністер", у якому вже кілька років триває так звана реставрація.

Містяни обурені, адже готель є пам'яткою архітектури місцевого значення, а реставратори змінили вигляд будівлі, що заборонено законом.

У 2016 році "Дністер" закрили на реставрацію. Відтоді змінилось багато: будівля стала вищою на поверх, змінили покриття даху, колір фасаду, вікна та вежу з годинником.

Спочатку власник готелю "Дністер" запевняв, що йдеться тільки про відновлення історичного вигляду будинку і вежі. Та пізніше управління з питань державного архітектурно-будівельного контролю виконавчого комітету міської ради виявили виконання робіт з реконструкції даху будівлі без відповідних документів. Тоді було видано припис про зупинення робіт з реставрації будинку № 12 на вул. С. Стрільців. Втім, пізніше роботи продовжили. Як наслідок, на даху виріс ще один поверх. У жовтні 2019 року на даху розпочали зводити вежу з годинником. А вже у грудні добудували її. Але останньою краплею стало повідомлення про засклення колонади готелю. Відтак, іванофранківці вже декілька разів виходили на акції протесту, аби колонада залишилася загальнодоступною. Містяни обурені, адже вважають, що у них крадуть громадський простір [5].

Очільник Іван-Франківська підтримав людей та звернувся до Державної архітектурної будівельної інспекції з вимогою перевірити всі документи та взагалі законності перебудови готелю, як реконструкції. А ще створив комісію. Втім, власники кілька разів не спустили її в "Дністер".

Представники власника «Дністра» кажуть, що мають усі необхідні дозвільні документи і до перевірок готові. Комісію не пустили на об'єкт через те, що наразі у місті діють обмеження червоної карантинної зони. Всі дозвільні документи щодо проєкту у нас є. Земля під готелем перебуває у приватній власності.

Щодо майбутньої долі колон, тут обіцяють цікаве архітектурне рішення: «Колони стоять і стоятимуть надалі. У той же час цікаве вирішення холу передбачає суцільні інсталяції зі скла, повну прозорість та відкритість, яка дає можливість розширити просторову уяву відвідувачам, подарувати новий досвід сприйняття міста. Розчинити перешкоди між будівлею та вируючим життям вулиць. Гості та мешканці зможуть потрапити до холу з різних сторін, сховатися від непогоди, присісти на місця для відпочинку, поспілкуватись» [6].

Цікавим є той факт, що днями товариство з обмеженою відповідальністю "Фірма Надія", яке й проводить "реставрацію", показали засклену "колонаду" представникам ЗМІ, втім запросили туди тільки обраних. Мовляв, деякі ЗМІ неадекватні, бо не так висвітлюють роботи у Дністрі. Представники готелю переконують, що в заскленій колонаді буде мистецький простір, відкритий як і для мешканців, так і для художників. І їхню ідею підтримує багато франківських митців, бо зможуть тут безкоштовно виставляти свої роботи.

"Територія цієї колонади є приватною. Будівля купувалась разом із цим простором. Ми 17 років справно платимо податки за цей простір і зараз вирішили створити тут мистецький відкритий простір. Взяли на себе таку місію", – розповіла під час пресконференції власниця «Фірма Надія».

Втім, така заява обурила відомих франківських художників. Зокрема, відомий художник Франківська у мережі запевнив, що митці не мають до цього відношення. "Щодо «артгрупи івано-франківських митців», які, начебто, вже кілька місяців працюють над створенням «підколонної галереї сучасного мистецтва», офіційно заявляю: ГО «Мистецьке братство» не має ніякого стосунку до цієї справи, і жоден наш художник не входить у згадану «артгрупу». Знаю точно, що і для художників з Центру сучасного мистецтва (Ініціатива ЦСМ - Центр сучасного мистецтва Івано-Франківська) існування такої «артгрупи» - цілковита несподіванка і жоден з них не схвалює нищення історичної споруди задля згаданого «артпростору». Несподіване бажання власників споруди прислужитися мистецькій громаді Івано-Франківська можна було б тільки вітати, якби він, справді, подарував місту повноцінну галерею, віддавши під неї свої власні площі. Але, відібравши у містян їхній простір і тепер хитруючи й маніпулюючи, він, замість вдячності, заслуговує лиш на зневагу" - написав художник.

Івано-франківці вважають, що "Дністер", як історична пам'ятка міста, має зберегтися. Вже кілька років у центрі Івано-Франківська тривають роботи у готелі «Дністер». Утім, те, що мало бути реставрацією, фактично нею не стало: проєкт штрафували за порушення під час проведення цих робіт.«Куфер» разом з дизайнером та архітектором Юрієм Хмельовським пояснює, чому саме не варто захоплюватись оновленим виглядом готелю. Чому готель «Дністер» — важлива будівля для міста? Будівлю на нинішній вулиці Січових Стрільців звели ще у 1913 році. Готель, при якому також працювали ресторан, кінотеатр та крамниця, назвали «Австрією». Після Першої світової війни, коли влада у місті змінились, готель перейменували на «Варшаву».

У часи ЗУНР (особливо, коли в 1919 році Івано-Франківськ став її столицею) тут жив президент ЗУНР Євген Петрушевич, а також зупинялись Михайло Грушевський, Симон Петлюра, Володимир Винниченко. Для міської

(та загальноукраїнської) історії цей готель особливо важливий через дві події:

3 січня 1919 року тут був підписаний Акт злуки УНР та ЗУНР.

У пам'ять про цю подію в січні 1990 року саме звідси починався Ланцюг єдності: коли майже 3 мільйони людей, тримаючись за руки, створили ланцюг від Івано-Франківська до Києва.

У червні 2016 року готель закрили на реставрацію. Але щось пішло не так. Будівля стала вищою. Це можна помітити, якщо порівнювати фотографії фасаду. Зверніть увагу на кількість мансардних вікон (на даху над карнизом): колись було одне, зараз над ним додали ще один ряд. Зміна зовнішнього вигляду будівлі готелю в різні періоди років можна побачити на Фото 3.



Фото 3. Зовнішній вигляд готелю в різний період

Не було й вікон-вітрин на останньому поверсі під вежею. Змінили матеріал покриття даху. Це помітно на попередніх фотографіях: якщо ще в 2012 році дах було вкрито старою червоною черепицею, то зараз будівля вкрита металевим покриттям чорного кольору. Змінено колір фасаду та вікна. Раніше будівля готелю була іншого кольору (це видно на кольорових фотографіях будівлі до її ремонту у відповідний період). Зараз це не так: частину споруди перефарбували у світлий колір, інша частина лишилась сірою з червоними вставками. У підсумку маємо одну будівлю, пофарбовану по-різному. А також змінили частину вікон — на вікна іншої форми.

Що взагалі можна робити зі старими будівлями? Є кілька варіантів, як архітектори можуть працювати зі старими будівлями:

Реставрація — це максимально обережне відновлення оригінального вигляду будівлі, включно з її внутрішнім оздобленням та будівельними конструкціями.

Реконструкція — це перебудова будівлі, коли можуть змінюватись його розміри та/або призначення.

Згідно з українським законодавством, пам’ятки архітектури можна тільки реставрувати. А готель «Дністер» є пам’яткою архітектури місцевого значення. У центрі Івано-Франківська триває реконструкція пам’ятки архітектури колишнього готелю «Дністер». Нагадаємо, нещодавно містяни забили на сполох через намагання власника готелю засклити міжколонний прохід біля готелю та облаштувати приватну парковку.

Втретє на об’єкт прийшла комісія Івано-Франківської міської ради, яка має ознайомитися з документами на реставрацію та визначити чи немає порушень у проєкті. Перші два рази комісію на об’єкт не пустили через начебто обмеження, які впроваджені “червоною” карантинною зоною у місті. Цього разу комісію впустили у приміщення готелю.

Начальник відділу охорони культурної спадщини Управління архітектури, дизайну та містобудівної діяльності Івано-Франківської міської ради додає, що колони повністю збиті до залізобетонної основи й вставлені віконні конструкції.

“Претензії до реставратора є, бо нам не показали ні автора проєкту, ні на яких підставах це було зроблено. Я особисто просив представника власника будинку показати мені штамп автора проєкту, мені відмовили, – розповідає начальник відділу охорони культурної спадщини. На першому поверсі дійсно засклена колонада. Вільного проходу вже немає. Далі ми збиратимемо всі факти, вимагатимемо дозвільну документацію“.

Власники готелю «Дністер» вкотре переконують, що не зруйнували пам’ятку архітектури, а зробили її кращою. Стає також зрозуміло, що скандальні готельєри не збираються звільняти колонаду, мало того – звинувачують у цьому активістів.

1. Іскрою розгортання конфлікту з гучними скандалами послужило також коли міський голова видав розпорядження про нагородження відзнакою міського голови «Міць і гордість міста» директора ТОВ «Фірма «Надія»

«За високий професіоналізм, багаторічну сумлінну працю з розбудови економіки територіальної громади міста та з нагоди відзначення 70-річного ювілею з дня народження нагородити відзнакою міського голови «Міць і гордість міста», – йдеться у розпорядженні. До нагородження готельєра представила директорка департаменту економічного розвитку, екології та енергозбереження міської ради.

2. Новина швидко розлетілася соцмережею й викликала шквал обурення. Це й не дивно, бо коли підприємець торкається міського простору, виникає скандал. Останній яскравий приклад – готель «Дністер». Мало того, що замість реставрації пам’ятки, як того вимагає закон, місто отримало реконструкцію, так ще й колонаду засклили. Пам’ятку архітектури у

Франківську замість реставрації – добудовують. Перед тим була історія з добудовою двох зайвих поверхів у будинку біля ратуші (площа Ринок, 1), що «зламало» цілий історичний квартал. А потім – скандал із літником на Тринітарській, який майже повністю перегородив відремонтовану вулицю.

Головний спеціаліст відділу охорони культурної спадщини Департаменту містобудування та архітектури міста зазначає, що будівля є унікальною та цікавою у плані архітектурних рішень і зараз візуально дійсно видно, що є порушення норм чинного законодавства у сфері охорони пам'яток архітектури.

«Закон України «Про охорону культурної спадщини» говорить про те, що пам'ятки архітектури мають зберігатися в автентичному стані без змін, не допускаються будь-які будівельні роботи, які призводять до зміни пам'ятки. А це все, що є – це є зміна пам'ятки, тобто пряме порушення норм закону. Усі будівельні роботи у нас кваліфікуються як реставраційні, то вони власне передбачають відновлення втрачених елементів, забезпечення технічної справності аварійних елементів. Відтак завдання закону і профільних служб – підтримувати пам'ятку в автентичному вигляді для нащадків. Якщо керуватися виключно буквою закону, то я тут бачу пряме порушення", – говорить фахівець.

Документи, які наявні у Департаменті, кваліфікують роботи на об'єкті як реставраційні. «Є загальний вид діяльності будівництва, то у даному випадку кваліфікація «реставрація». З огляду на те, що тут вже зроблено, це не можна назвати реставрацією, тут вже і надбудови, і прибудови. Це вже, швидше, реконструкція. Тобто це вже новий вид будівництва. Можливо, власник витягне ще якісь нові документи, на підставі чого ці роботи робляться», – додає фахівець [7]. Зміна вигляду готелю «Дністер» після виконаних робіт в процесі «реставрації» відображено на Фото 4.



Фото 4. Готель «Дністер» м. Івано-Франківськ

«Ні в архітектурі, ні в міській раді немає документів щодо засклення міжколонного проходу», – пояснює директор Департаменту містобудування та архітектури. Хочемо, як орган місцевого самоврядування, отримати пояснення, на підставі яких дозвільних документів здійснюються ці роботи. Хочемо розібратися, у чому справа і чи дійсно у власника є дозволи на ці роботи. У міського управління Держархбудконтролю такі повноваження відсутні. Ми маємо встановити, чи законні, чи не законні ці роботи. Якщо ні, то будемо звертатися далі», – говорить фахівець [6].

Всі ці забудови на історичних місцях, в зелених зонах, в промислових зонах з руйнуванням підприємств, пам’яток, парків – це перш за все така неповага до самих себе, до своєї держави, до своєї історії. це плювок у криницю з якої п’єш чи відрізання гілки на якій сидиш, таке шкідництво – це абсолютне нерозуміння своєї приналежності до нашого міста і країни вцілому. Люди не ототожнюють себе з своєю землею, не вважають себе частиною її, бо так руйнують коли вважають щось чужим, не своїм, бо своє потрібно берегти і поважати, бути частиною цього і зробити все можливе для збереження історії, візуальним навчальним посібником історичних подій для майбутніх поколінь.

Потрібно особливо бути уважним і прискіпливим нашим управлінцям міської чи обласної ради щодо надання містобудівних умов і обмежень або декларацію на початок ведення будівельних робіт в центральній частині міста, адже ця частина міста з початку заснування міста Івано-Франківськ залишається і буде залишатись історичною. При наявному переліку пам’яток архітектури слід розподіляти кошти міської влади і залучати мешканців, які проживають в таких будинках до проведення відновлюваних робіт по реконструкції чи реставрації з погодженням робіт відповідних фахівців.

Висновки. На підставі проведеного аналізу існуючих просторових конфліктів, повязаних з історичним центром нашого міста, аналізу конфліктів історичного середовища, що мають вплив на суспільство, владу, інвестора і обґрунтування появи таких конфліктів, можна зробити наступні висновки:

1. Проведення аналізу наведених прикладів просторових конфліктів, які виникли на території нашого міста, пов’язаних з історичним середовищем, дає підстави робити висновки про низьку професійну етику архітекторів, проектантів, управлінців, які виносять рішення не задумуючись про збереження пам’яток архітектури, не є далекоглядними в плані збереження історичного минулого. Наявні прояви не узгодженості між архітектурно-містобудівним і історико-архітектурним законодавствами. Адже при подальших діях ми можемо втратити історичну пам'ять пов’язаних з багатьма будівлями чи місцями і в майбутньому такі місця можуть відображатись тільки на пам’ятних дошках, і це в кращому випадку або повністю забутими.

2. Слід продовжувати роботи по проведенню тотальної інвентаризації памяток архітектури нашого міста з послідовною подальшою паспортизацією історичних памяток. Проводити роботи з усіма власниками чи орендарями укладеня охоронних договорів з памятко утримувачами.

3. Безсистемне втручання в історичне середовище позбавляє нас уже багатьох історичних свідчень, будь-які будівельні роботи можна проводити в історичному ареалі лише після висновку археологів. Тому при постійному моніторингу будівельних майданчиків в середмісті відділ з питань охорони культурної спадщини зобов'язує забудівників або укладати угоди з археологічними службами, або сприяти археологам в обстеженні під час проведення земельних робіт хоч в більшості випадків викликають активний спротив як забудівників, так і будівельників.

Список використаних джерел:

1. «У будинку на Коновальця, 16 сусід-депутат приватизував спільний підвал та обмежив жильцям доступ до землі». URL: https://firtka.if.ua/blog/view/u-budinku-na-konovaltsia-16-susid-deputat-privatizuvav-spilnii-pidval-ta-obmezhiv-zhiltsiam-dostup-do-zemli

2. Археологія середньовічного Івано-Франківська (Станиславова); М. Вуянко, Б. Томенчук, Написано: 2002 року ; Розділ: Наукова –162 с. URL: https://chtyvo.org.ua/authors/Vuianko_Mariia/Arkheolohiia_serednovichnoho_Ivano-Frankivska_Stanyslavova/.

3. Як у Франківську на місці Садиби Гриневичів виріс "восьмиповерховий багатоквартирний музей" URL: https://versii.if.ua/publikacii/u-frankivsku-ukropivets-zamist-p-yatipoverhovogo-zbuduvav-vosmipoverhoviy-muzey-grinevichiv-foto/.

4. Усе таємне стає явним: що криється за огорожею будівлі церкви на Валах у Івано-Франківську. URL: https://pik.net.ua/2023/02/05/use-tayemne-staye-yavnym-shho-kryyetsya-za-ogorozheyu-budivli-tserkvy-na-valah-u-frankivsku-foto/

5. З хворої на здорову: У Франківську знову скандал навколо готелю «Дністер». URL: https://pobudovano.com.ua/news/z-khvoroi-na-zdorovu-u-frankivsku-znovu-skandal-navkolo-gotelyu-dnister.

6. Готель «Дністер»: скандальна реставрація. URL: https://gk-press.if.ua/gotel-dnister-skandalna-restavratsiya/.

7. Закон України «Про охорону культурної спадщини» URL: https://ips.ligazakon.net/document/view/T001805?an=605907&ed=2021_07_24

8. Про роботу відділу з питань охорони культурної спадщини. URL: http://www.namvk.if.ua/dt/2886/.

9. Постанови Кабінету Міністрів 13.03.2002р.№318 «Про затвердження порядку визначення меж та режимів використання історичних ареалів населених місць, обмеження господарської діяльності на території історичних ареалів населених місць». URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/318-2002-%D0%BF#Text

10. Закон «Про охорону і використання пам'яток історії та культури». URL: http://consultant.parus.ua/?doc=00WA8686E1&abz=1M03J

11. Стовбан В.О. Просторові конфлікти історико-архітектурного характеру в місті Івано-Франківськ в процесі публичного управління містом. / Простовий розвиток, випуск №4. – К.: КНУБА, 2023. – С. 186-201.

Vasyl Stovban,
King Danylo University, Ivano-Frankivsk.

SPATIAL CONFLICTS OF HISTORICAL AND ARCHITECTURAL CHARACTER IN THE CITY OF IVANO-FRANKIVSK

Existing spatial conflicts related to the historical environment of the city of Ivano-Frankivsk are analyzed. Examples of the emergence of conflict-forming factors of spatial conflicts related to the impact on the historical and architectural environment of our city are given. An analysis of the appearance of this kind of spatial conflicts, which have the greatest impact on the historical center of the city, where the historical environment of our city is most concentrated, was conducted.

Conducting an analysis of the given examples of spatial conflicts that arose on the territory of our city, related to the historical environment, gives grounds for drawing conclusions about the low professional ethics of architects, designers, managers who make decisions without thinking about the preservation of architectural monuments, are not far-sighted in terms of preserving the historical past. Manifestations of inconsistency between architectural and urban planning and historical and architectural legislation. After all, with further actions, we can lose the historical memory associated with many buildings or places, and in the future such places can be displayed only on commemorative plaques, and in the best case, or completely forgotten.

It is necessary to continue the work on conducting a total inventory of the architectural monuments of our city with subsequent subsequent certification of historical monuments. Conduct work with all owners or tenants on the conclusion of security agreements with memo holders.

Unsystematic intervention in the historical environment deprives us of many historical evidences; any construction work can be carried out in the historical area only after the conclusion of archaeologists. Therefore, during the constant monitoring of construction sites in the center of the city, the department for the protection of cultural heritage obliges developers to conclude agreements with archaeological services, or to assist archaeologists in surveying during earthworks, although in most cases they cause active opposition from both developers and builders.

Key words: spatial conflicts; historical environment; parties to the conflict; society; power; investor; historical and architectural environment; architectural monument;

REFERENCES

1. «U budynku na Konovaltsia, 16 susid-deputat pryvatyzuvav spilnyi pidval

ta obmezhyv zhyltsiam dostup do zemli». URL: https://firtka.if.ua/blog/view/u-budinku-na-konovaltsia-16-susid-deputat-privatizuvav-spilnii-pidval-ta-obmezhiv-zhiltsiam-dostup-do-zemli. {in Ukrainian}

2. Arkheolohiia serednovichnoho Ivano-Frankivska (Stanyslavova); M. Vuianko, B. Tomenchuk, Napysano: 2002 roku ; Rozdil: Naukova –162 s. URL: https://chtyvo.org.ua/authors/Vuianko_Mariia/Arkheolohiia_serednovichnoho_Ivano-Frankivska_Stanyslavova/. {in Ukrainian}.

3. Yak u Frankivsku na mistsi Sadyby Hrynevychiv vyris "vosmypoverkhovyi bahatokvartyrnyi muzei". URL: https://versii.if.ua/publikacii/u-frankivsku-ukropivets-zamist-p-yatipoverhovogo-zbuduvav-vosmipoverhoviy-muzey-grinevichiv-foto/ {in Ukrainian}

4. Use taiemne staie yavnym: shcho kryietsia za ohorozheiu budivli tserkvy na Valakh u Ivano-Frankivsku. URL: https://pik.net.ua/2023/02/05/use-tayemne-staye-yavnym-shho-kryyetsya-za-ogorozheyu-budivli-tserkvy-na-valah-u-frankivsku-foto/ {in Ukrainian}.

5. Z khvoroi na zdorovu: U Frankivsku znovu skandal navkolo hoteliu «Dnister». URL: https://pobudovano.com.ua/news/z-khvoroi-na-zdorovu-u-frankivsku-znovu-skandal-navkolo-gotelyu-dnister. {in Ukrainian}

6. Hotel «Dnister»: skandalna restavratsiia. URL: https://gk-press.if.ua/gotel-dnister-skandalna-restavratsiya/. {in Ukrainian}.

7. Zakon Ukrainy «Pro okhoronu kulturnoi spadshchyny». URL: https://ips.ligazakon.net/document/view/T001805?an=605907&ed=2021_07_24. {in Ukrainian}.

8. Pro robotu viddilu z pytan okhorony kulturnoi spadshchyny. URL: http://www.namvk.if.ua/dt/2886/. {in Ukrainian}.

9. Postanovy Kabinetu Ministriv 13.03.2002r.№318 «Pro zatverdzhennia poriadku vyznachennia mezh ta rezhymiv vykorystannia istorychnykh arealiv naselenykh mists, obmezhennia hospodarskoi diialnosti na terytorii istorychnykh arealiv naselenykh mists». URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/318-2002-%D0%BF#Text. {in Ukrainian}.

10. Zakon «Pro okhoronu i vykorystannia pamiatok istorii ta kultury». URL: http://consultant.parus.ua/?doc=00WA8686E1&abz=1M03J. {in Ukrainian}.

11. Stovban V.O. Prostorovi konflikty istoryko-arkhitekturnoho kharakteru v misti Ivano-Frankivsk v protsesi publychnoho upravlinnia mistom. / Prostovyi rozvytok, vypusk №4. – K.: KNUBA, 2023. – S. 186-201.

DOI: 10.32347/2076-815x.2023.84.392-406
УДК 621.66

к.т.н., доцент **Човнюк Ю.В.**,
ychovnyuk@ukr.net, ORCID: 0000-0002-0608-0203,
к. т. н., доцент **Приймаченко О.В.**,
pryimachenko.ov@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0001-5125-8472,
доцент **Чередніченко П.П.**,
petro_che@ukr.net, ORCID: 0000-0001-7161-661X,
Шудра Н.С., Shudra_n@ukr.net, ORCID: 0000-0001-5416-7680,
Київський Національний університет будівництва та архітектури

АНАЛІТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИЗНАЧЕННЯ ІНТЕГРАЛЬНИХ ХАРАКТЕРИСТИК РОТОРНИХ СИСТЕМ МІСТОБУДІВЕЛЬНИХ КРАНІВ

Присвячено актуальній проблемі аналітичного обґрунтування визначення інтегральних характеристик роторних систем містобудівельних кранів, знання котрих необхідне для проведення подальшого балансування їх роторів на вибігу (чи у процесі пуску). Це дозволяє відмовитись від використання контактних вібраційних давачів та іншої спеціальної апаратури задля моніторингу процесу балансування. Крім того, виникає можливість оптимізації рушійного моменту (у процесі пуску) та гальмівного моменту при вибігу роторної системи. Мета роботи полягає у розробці алгоритму визначення інтегральних характеристик роторної системи при пуску/вибігу за спеціального співвідношення коефіцієнтів моментів – складових сумарного моменту опору обертанню. Використані підходи та моделі математичної фізики та класичного варіаційного числення. Отримані у роботі результати стануть у нагоді для уточнення й вдосконалення інженерних методів розрахунку роторних систем будівельних/містобудівельних кранів, працюючих у перехідних режимах (пуск, вибіг, реверс тощо), як на стадіях їх проектування, так і в режимах реальної експлуатації.

Ключові слова: аналітичний підхід; обґрунтування; інтегральні характеристики руху; роторні системи; містобудівельні крани; пуск; вибіг; оптимізація; кінематично-силові параметри.

Постановка проблеми. Розробка нових, більш надійних, уточнених та обґрунтованих підходів до проведення балансування роторних систем містобудівних кранів повинна базуватись на вимірюваннях найбільших простих, ніж параметри коливань опор, опосередкованих величин. У плані

вимірювання й подальшої обробки залежностей найбільш простими величинами є кут повороту ротора містобудівного крана $\varphi(t)$ та його похідні: кутова швидкість $\omega(t)$, прискорення обертання (при пуску) чи сповільнення обертання (при вибігу) – $\varepsilon(t)$. Якщо здійснювати вимірювання при пуску/вибігу ротора, тоді можна за один пуск/вибіг отримати достатню кількість точок (умов) за час t для визначення поточних параметрів самої роторної системи містобудівельних кранів. Це, у свою чергу, дозволяє перейти до вирішення задачі балансування ротора з одночасним моніторингом стану його основних елементів. Таким чином, задачі балансування та моніторингу при пуску (або на вибігу) виявляються взаємно зв'язаними, тому актуальність даної роботи полягає у аналітичному обґрунтуванні визначення перерахованих вище інтегральних характеристик роторних систем містобудівельних кранів, знання котрих необхідне для проведення подальшого балансування вказаних роторів при пуску (на вибігу). Крім того, саме такий підхід дозволяє аналітичним шляхом визначити умови та закони руху роторних систем, працюючих в режимах пуску, за яких ефективні моменти обертання приймають оптимальні (мінімальні) значення й дозволяють створювати умови функціонування містобудівних кранів у енергоощадних режимах.

Аналіз публікацій по темі дослідження. Відомо два основних сучасних уточнених способи при виробництві балансування роторних систем (зокрема, й містобудівельних кранів) [1]: а) внесення коригуючих мас (дебалансів) й спеціальна обробка цапф ротора у місці контакту їх з опорними підшипниками. Реакція балансуючої (досліджуваної) роторної системи визначається за допомогою вібродавачів, котрі дозволяють експериментально визначити вібраційне переміщення, швидкість чи прискорення/сповільнення опор ротора кранової системи. Слід зазначити, що чіткі рекомендації щодо застосування типів цих контактних вібродавачів у спеціальній літературі [1,2] відсутні. Інколи, переходячи до інших більш простих видів проведення опосередкованих вимірювань при балансуванні роторних систем, можливим є використання вибігу. У [3], наприклад, розглянуте балансування ротора на вибігу, але при обов'язковому проходженні системою резонансної швидкості. Останнє, зрозуміло, пов'язано з підсиленням ефекту дії вимушеної сили (добуток дебаланса та квадрату кутової швидкості, що створює збурення у роторній системі) при проходженні системою резонансної частоти. Величиною, яка вимірюється при пуску цього процесу, тут знову є більш яскраво виражена амплітуда коливань опори ротора.

Як зазначають автори [6], відмова від використання контактних вібродавачів дозволяє спростити проведення опосередкованих вимірювань при одночасному ускладненні розрахунків, які проводяться, й отримання більш «об'ємних» сумарних (таких, що відображають вплив зміни швидкості обертання), а не поточних, величин-характеристик роторної системи (містобудівельного крана) при фіксованому значенні ω.

Мета роботи полягає в обґрунтуванні та розробці алгоритму інтегральних характеристик роторної системи містобудівельних кранів, працюючих у режимах пуску/на вибігу за спеціального співвідношення коефіцієнтів моментів-складових сумарного моменту опору обертання, а також у встановленні умов та законів руху роторної системи, які мінімізують ефективний діючий момент сили в робочих (перехідних) режимах руху.

Виклад основного змісту дослідження.

1.Перехідний режим пуску роторної системи містобудівельного крана. Другий закон Ньютона для прискорення обертального руху ротора містобудівельного крана – на стадії пуску має вид:

$$I \cdot \varepsilon = M_{руш.} - M_{опору} = M_{eff}, \qquad (1)$$

де: I – момент інерції ротора; $M_{руш.}$ – рушійний момент пуску кранової системи (її роторної частини); $M_{опору}$ – сумарний момент опору обертанню. Будемо вважати, що на стадії пуску роторної системи крану $M_{руш.} = const$. Сумарний момент опору можна подати у наступному виді:

$$M_{опору} = \mu \cdot \omega^2 + \nu \cdot \omega + M, \qquad (2)$$

де: μ – коефіцієнт вентиляторного моменту; M – постійна складова моменту опору обертанню; $\varepsilon = d\omega / dt$ – прискорення обертання; ω – кругова/колова частота обертання; t – час; ν – коефіцієнт лінійної складової (за ω) (лінійного моменту опору обертання, що дорівнює $\nu \cdot \omega$); M – постійна складова або гравітаційний момент, який можна подати наступним співвідношенням:

$$M = (r_П \cdot f) \cdot G_p, \qquad (3)$$

де: G_p – сила тяжіння ротора; $(r_П \cdot f)$ – фрикційна характеристика роторної системи крану. Зазначимо, що вентиляторний момент опору обертання ротора $\left(M_W \equiv \mu \cdot \omega^2\right)$ прийнято у літературі називати інерційним та вентиляторним моментом M_W [6].

Отже, враховуючи співвідношення (1-3), рівняння руху роторної системи містобудівельного крану на етапі пуску (розгону) приймає наступний вид:

$$I \cdot \frac{d\omega}{dt} = M_{руш.} - \mu \cdot \omega^2 - \nu \cdot \omega - M = M_{руш.} - \mu \cdot \omega^2 - \nu \cdot \omega - (r_П \cdot f) \cdot G_p. \qquad (4)$$

Рівняння (4) можна проінтегрувати по t за наступних початкової (t=0) й термінальної ($t = t_П$, де $t_П$ – тривалість пуску роторної системи, тобто це

відрізок часу після закінчення котрого роторна система крану переходить у штатний режим функціонування, а частота обертання ротору ω досягає свого номінального значення $\omega_{ном.}$) умов:

$$\omega\big/_{t=0}=0;\quad \omega\big/_{t=t_{П}}=\omega_{ном.} \tag{5}$$

Тоді перший інтеграл диференціального рівняння (4) має вид рівняння з розділеними змінними:

$$I\cdot\frac{d\omega}{dt}=M_{руш.}-(r_{П}\cdot f)\cdot G_p-\mu\cdot\omega^2-\nu\cdot\omega, \tag{6}$$

або:

$$I\cdot\int_0^{\omega_{ном.}}\frac{d\omega}{\left[\left\{M_{руш.}-(r_{П}\cdot f)\cdot G_p\right\}-\mu\cdot\omega^2-\nu\cdot\omega\right]}=\int_0^{t_{П}}dt=t_{П}-0=t_{П}\,. \tag{7}$$

Зі співвідношення (7) можна знайти аналітичним шляхом величину $t_{П}$, якщо відома величина $\omega_{ном.}$ та інші вихідні характеристики роторної системи містобудівельного крана ($M_{руш.}$, $(r_{П}\cdot f)$, G_p, μ, ν):

$$t_{П}=I\cdot\int_0^{\omega_{ном.}}\frac{d\omega}{\left\{\left[M_{руш.}-(r_{П}\cdot f)\cdot G_p\right]-\mu\cdot\omega^2-\nu\cdot\omega\right\}}=I\cdot\int_0^{\omega_{ном.}}\frac{d\omega}{\left\{M^{*}-\mu\cdot\omega^2-\nu\cdot\omega\right\}}, \tag{8}$$

де: $M^{*}=M_{руш.}-(r_{П}\cdot f)\cdot G_p$.

Загальний розв'язок (6), який встановлює залежність $t(\omega)$ у режимі пуску роторної системи крану, можна подати (з урахуванням початкової умови (5)) у наступному виді:

$$t(\omega)=I\cdot\left[-F(\mu,\nu,M^{*})+F(\mu,\nu,M^{*},\omega)\right], \tag{9}$$

де у залежності від співвідношення коефіцієнтів μ, ν, M^{*} й величини дискримінанта $\Delta=-4\mu\cdot M^{*}-\nu^2<0$ первісна приймає наступне значення:

$$F(\mu,\nu,M^{*},\omega)=\frac{2}{\sqrt{-\Delta}}\cdot arctg\left\{\frac{\nu+2\mu\cdot\omega}{\sqrt{-\Delta}}\right\}. \tag{10}$$

Тому з урахуванням (8)-(10) (й коригуванням формул, отриманих з помилковими коефіцієнтами для первісної у [6]), для $t_{П}$ маємо:

$$t_{П}=\frac{2I}{\sqrt{-\Delta}}\cdot\left\{arctg\left[\frac{\nu+2\mu\cdot\omega_{ном.}}{\sqrt{-\Delta}}\right]-arctg\left[\frac{\nu}{\sqrt{-\Delta}}\right]\right\}. \tag{11}$$

З'ясуємо далі умови, за яких можлива оптимізація (мінімізація) M_{eff} (ефективного моменту сили, який забезпечує обертальний рух роторної системи містобудівельного крана, котрий функціонує в режимі пуску), а також визначаємо закони руху $\varphi(t)$, $\omega(t)$, $\varepsilon(t)$, за яких це можливо.

Розглянемо наступне диференціальне рівняння:

$$I\cdot\frac{d^2\varphi}{dt^2}=M_{руш.}-M_{опору}=M_{eff}, \tag{12}$$

де вважатимемо, що $M_{руш.} = const$, а $M_{опору} \equiv M$ і визначається за співвідношенням (3), тобто теж є постійною величиною, незалежною від t.

Визначимо при зазначених вище припущеннях закони руху роторної системи містобудівельного крана, які задовольняють наступному критерію якості:

$$I = \left\{ \frac{1}{t_П} \cdot \int_0^{t_П} \left(M_{eff} \right)^2 dt \right\}^{1/2} \to min . \tag{13}$$

Враховуючи (12), критерій якості руху роторної системи містобудівельного крану можна подати у наступному виді:

$$I = \left\{ \frac{1}{t_П} \cdot I^2 \cdot \int_0^{t_П} \left(d^2\varphi / dt^2 \right)^2 dt \right\}^{1/2} \to min . \tag{14}$$

Необхідною умовою досягнення критерію якості обертального руху роторної системи крану (14) є умова – диференціальне рівняння Ейлера-Пуассона для функції $\varphi(t)$ виду:

$$\varphi^{(IV)}(t) = 0 . \tag{15}$$

Розв'язок рівняння (15) шукаємо у вигляді сплайна третього порядку по часу t:

$$\varphi(t) = a_0 + a_1 \cdot t^1 + a_2 \cdot t^2 + a_3 \cdot t^3 , \tag{16}$$

де константи (a_0, a_1, a_2, a_3) знаходимо з наступних початкових та термінальних умов руху роторної системи:

$$\varphi(t)/_{t=0} = 0 ; \quad \frac{d\varphi(t)}{dt}\Big/_{t=0} = \dot{\varphi}(t)/_{t=0} = 0 ; \text{ С};$$

$$\frac{d\varphi(t)}{dt}\Big/_{t=t_П} = \dot{\varphi}(t)/_{t=t_П} = \omega_{ном.} \tag{17}$$

Враховуючи запис $\varphi(t)$ у вигляді (16) та умови (17), можна легко одержати:

$$a_0 = 0 ; \qquad a_1 = 0 ; \qquad 2a_2 = \frac{\left(M_{руш.} - M \right)}{I} ;$$

$$a_3 = \frac{\omega_{ном.} - 2a_2 \cdot t_П}{3 \cdot t_П^2} = \left\{ \omega_{ном.} - \left[\frac{\left(M_{руш.} - M \right)}{I} \cdot t_П \right] \right\} \Big/ \left(3 \cdot t_П^2 \right). \tag{18}$$

Отже, закон руху $\varphi(t)$, який задовольняє критерію якості I (13), (14), має наступний вид:

$$\varphi(t)=\frac{\left(M_{руш.}-M\right)}{2I}\cdot t^2+\left\{\omega_{ном.}-\left[\frac{\left(M_{руш.}-M\right)}{I}\cdot t_{П}\right]\right\}\cdot\frac{t^3}{\left(3t_{П}^2\right)}. \qquad (19)$$

Звідси для $\varphi(t)$ маємо:

$$\varphi(t)=\frac{d\varphi(t)}{dt}=\frac{\left(M_{руш.}-M\right)}{I}\cdot t+\left\{\omega_{ном.}-\left[\frac{\left(M_{руш.}-M\right)}{I}\cdot t_{П}\right]\right\}\cdot\frac{t^2}{t_{П}^2}. \qquad (20)$$

Для $\varepsilon(t)$ можна з (20) легко отримати:

$$\varepsilon(t)=\frac{d\varphi(t)}{dt}=\frac{\left(M_{руш.}-M\right)}{I}\cdot t+2\cdot\left\{\omega_{ном.}-\left[\frac{\left(M_{руш.}-M\right)}{I}\cdot t_{П}\right]\right\}\cdot\frac{t}{t_{П}^2}. \qquad (21)$$

Для різкості обертального руху матимемо:

$$r(t)=\frac{d\varepsilon(t)}{dt}=\frac{d^3\varphi(t)}{dt^3}=2\cdot\left\{\omega_{ном.}-\left[\frac{\left(M_{руш.}-M\right)}{I}\cdot t_{П}\right]\right\}\cdot\frac{1}{t_{П}^2} \qquad (22)$$

Слід зазначити, що закони руху роторної системи (19)-(22) можна реалізувати, використовуючи сучасні мехатронні системи управління та високочутливі сенсори.

2. Перехідний режим вибігу роторної системи містобудівельного крана.

Другий закон Ньютона для сповільненого обертального руху ротора за інерцією - на вибігу – має вид [6]:

$$I\cdot\varepsilon=I\cdot\frac{d\omega}{dt}=-\left[\mu\cdot\omega^2+\nu\cdot\omega+M\right]. \qquad (23)$$

У більш загальному випадку для вимушеного сповільнення обертального руху роторної системи містобудівельного крана – у режимі вибігу – маємо наступне диференціальне рівняння руху:

$$I\cdot\varepsilon=I\cdot\frac{d\omega}{dt}=-\left[\mu\cdot\omega^2+\nu\cdot\omega+\tilde{M}\right], \qquad (24)$$

де: $\tilde{M}=M+M_{гальм}$, $M_{гальм}$ – додатковий гальмівний момент, який створюється спеціальним гальмівним пристроєм задля якнайшвидшого гальмування роторної системи крана.

Будемо у подальшому розглядати саме рівняння (24), для якого по аналогії з пунктом 1 даного дослідження, й з урахуванням виправлення помилок, наявних у роботі [6], маємо перший інтеграл диференціального рівняння (24) наступного виду:

$$I\cdot\int_{\omega_{ном.}}^{0}\frac{d\omega}{-\left[\mu\omega^2+\nu\omega+\tilde{M}\right]}=\int_{0}^{t_{ПВ}}dt=t_{ПВ}-0=t_{ПВ}, \qquad (25)$$

де: $t_{ПВ}$ – повна тривалість у часі вибігу роторної системи. Використовуючи властивості визначених інтегралів, можна подати (25) таким чином:

$$t_{ПВ} = I \cdot \int_{0}^{\omega_{ном.}} \frac{d\omega}{\left[\mu \cdot \omega^2 + \nu \cdot \omega + \widetilde{M}\right]} \tag{26}$$

Введемо для інтегралу позначення первісної $\widetilde{F}$, тоді можна записати, із урахуванням початкової умови $\omega/_{t=0} = \omega_{ном.}$, загальний розв'язок:

$$t(\omega) = +I \cdot \left[\widetilde{F}\left(\mu, \nu, \widetilde{M}, \omega_{ном.}\right) - \widetilde{F}\left(\mu, \nu, \widetilde{M}, \omega\right)\right], \tag{27}$$

де у залежності від співвідношення коефіцієнтів $\mu, \nu, \widetilde{M}$ й величини дискримінанта $\widetilde{\Delta} = 4\mu \cdot \widetilde{M} - \nu^2$ первісна приймає одне з чотирьох значень:

$$\widetilde{F}\left(\mu, \nu, \widetilde{M}, \omega\right) = \begin{cases} \dfrac{\omega}{\widetilde{M}}, & при \quad \mu = 0, \quad \nu = 0, \quad \widetilde{\Delta} = 4\mu \cdot \widetilde{M} - \nu^2 = 0; \\ \dfrac{(-2)}{\nu + 2\mu \cdot \omega}, & при \quad \widetilde{\Delta} = 0, \quad \mu + \nu \neq 0; \end{cases} \tag{28(а))}$$

$$\widetilde{F}\left(\mu, \nu, \widetilde{M}, \omega\right) = \begin{cases} \dfrac{2}{\sqrt{\widetilde{\Delta}}} \cdot arctg\left(\dfrac{\nu + 2\mu\omega}{\sqrt{\widetilde{\Delta}}}\right), & при \quad \widetilde{\Delta} > 0; \\ \dfrac{2}{\sqrt{-\widetilde{\Delta}}} \cdot arctg\left(\dfrac{\nu + 2\mu\omega}{\sqrt{-\widetilde{\Delta}}}\right), & при \quad \widetilde{\Delta} < 0. \end{cases} \tag{28(б))}$$

У даному дослідженні розглянемо далі варіант $\widetilde{\Delta} > 0$, який відповідає умові $\widetilde{\Delta} = 4\mu \cdot \widetilde{M} - \nu^2 > 0$. Сподіваємось, що варіант $\widetilde{\Delta} < 0$, який тут не розглядається, не буде принципово відрізнятись від запропонованого $\left(\widetilde{\Delta} > 0\right)$.

Отримання розв'язків розглядуваних диференціальних рівнянь не представляє собою ніякої принципово складної процедури.

Отже, для випадку $\widetilde{\Delta} = 4\mu \cdot \widetilde{M} - \nu^2 > 0$ маємо наступні аналітичні вирази шуканих законів та характеристик руху роторної системи містобудівельного крану на етапі вибігу, які представлені нижче.

Вихідний інтеграл:

$$\widetilde{F}\left(\mu, \nu, \widetilde{M}, \omega\right) = \int \frac{I d\omega}{\left[\mu\omega^2 + \nu \cdot \omega + \widetilde{M}\right]} = \frac{2I}{\sqrt{\widetilde{\Delta}}} \cdot arctg\left(\frac{\nu + 2\mu\omega}{\sqrt{\widetilde{\Delta}}}\right) + C, \tag{29}$$

де C – невизначена константа. (Її значення можна знайти, виходячи з початкових умов задачі).

Перший інтеграл диференціального рівняння (24) має наступний вид;

$$t(\omega) = \frac{2I}{\sqrt{\widetilde{\Delta}}} \cdot arctg\left\{\frac{\left(\omega_{ном.} - \omega\right) \cdot \sqrt{\widetilde{\Delta}}}{2\widetilde{M} + \nu \cdot \omega_{ном.} + \left(2\mu \cdot \omega_{ном.} + \nu\right) \cdot \omega}\right\}. \tag{30}$$

Тривалість повного вибігу роторної системи складає:

$$t_{ПВ} = \frac{2I}{\sqrt{\widetilde{\Delta}}} \cdot arctg\left\{\frac{\omega_{ном.} \cdot \sqrt{\widetilde{\Delta}}}{2\widetilde{M} + \nu \cdot \omega_{ном.}}\right\}. \tag{31}$$

Закон зміни в часі швидкості обертання:

$$\omega(t)=\frac{\sqrt{\widetilde{\Delta}}}{2\mu}\cdot tg\left\{arctg\left(\frac{\nu+2\mu\omega_{ном.}}{\sqrt{\widetilde{\Delta}}}\right)-\frac{t\cdot\sqrt{\widetilde{\Delta}}}{2\cdot I}\right\}-\frac{\nu}{2\mu}. \qquad (32)$$

(При перевірці формули (32) дійсно, при $t=t_{ПВ}$, $\omega(t)\Big/_{t=t_{ПВ}}=0$).

Другий інтеграл диференціального рівня (24) визначає у часі закон зміни $\varphi(t)$:

$$\varphi(t)=\frac{I}{\mu}\cdot ln\left\{cos\left[Z-\frac{\sqrt{\widetilde{\Delta}}}{2I}\cdot t\right\}\cdot cos^{-1}[Z]-\frac{\nu}{2\mu}\cdot t\right., \qquad (33)$$

де: $Z=arctg\left\{\frac{2\mu\cdot\omega_{ном.}+\nu}{\sqrt{\widetilde{\Delta}}}\right\}$.

Кут повороту (φ) у залежності від швидкості обертання:

$$\varphi(\omega)=\frac{I}{2\mu}\cdot\left\{ln\left(\frac{\mu\cdot\omega_{ном.}^2+\nu\cdot\omega_{ном.}+\widetilde{M}}{\mu\cdot\omega^2+\nu\cdot\omega+\widetilde{M}}\right)-\right.$$

$$\left.-\frac{2\nu}{\sqrt{\widetilde{\Delta}}}\cdot arctg\left[\frac{2\mu\cdot(\omega_{ном.}-\omega)\cdot\sqrt{\widetilde{\Delta}}}{\widetilde{\Delta}+(\nu+2\mu\cdot\omega)(\nu+2\mu\cdot\omega_{ном.})}\right]\right\} \qquad (34)$$

Кут повного вибігу роторної системи містобудівного крану складає:

$$\varphi(t_{ПВ})=\varphi_{ПВ}-\varphi(0)=\frac{I}{2\mu}\cdot\left\{ln\left(\frac{\mu\cdot\omega_{ном.}^2+\nu\cdot\omega_{ном.}+\widetilde{M}}{\widetilde{M}}\right)-\right.$$

$$\left.-\frac{2\nu}{\sqrt{\widetilde{\Delta}}}\cdot arctg\left[\frac{\omega_{ном.}\cdot\sqrt{\widetilde{\Delta}}}{\nu\cdot\omega_{ном.}+2\widetilde{M}}\right]\right\}. \qquad (35)$$

Чисельні розрахунки на ПЕОМ були проведені для наступних вихідних даних (модельна задача):

$I=700кг\cdot м^2$; $\widetilde{M}=23Н\cdot м$; $\mu=2кг\cdot м^2$; $\nu=10кг\cdot м^2/с$; $\widetilde{\Delta}=84\left(кг\cdot м^2/с\right)^2$; $t(0)=t_0=0с$; $\varphi(0)=\varphi_0=0рад$;

При таких вихідних даних $t_{ПВ}=112{,}625$ *с*, а кут повного вибігу роторної системи крана $\varphi_{ПВ}=1468рад=233{,}639$ *об*.

Швидкість обертання у залежності від часу подана на рисунку 1 і є типовою гіперболічною залежністю, тобто $\omega(t)\sim A/t$, де t – час, $A=const>0$.

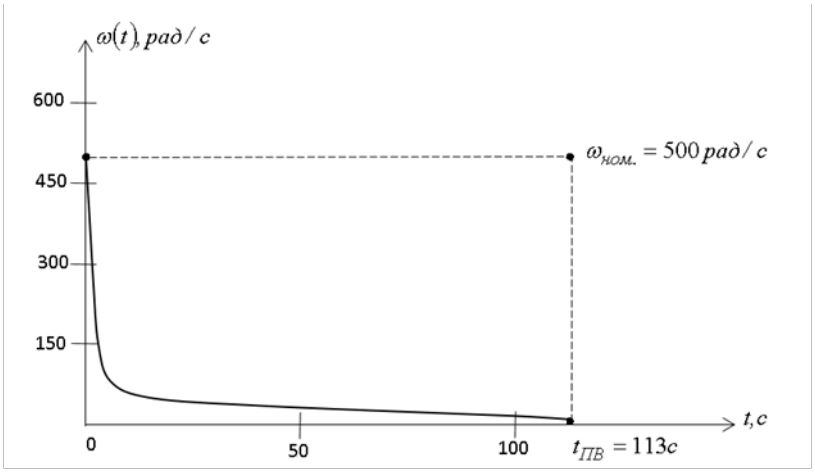


Рис. 1. Швидкість обертання (ω) у залежності від часу (t).

Кут повороту ротора кранової системи у залежності від часу $\varphi(t)$ поданий на рисунку 2 й представляє типову логарифмічну залежність з екстремумом (max) у точці $(\varphi_{ПВ}; t_{ПВ})$.

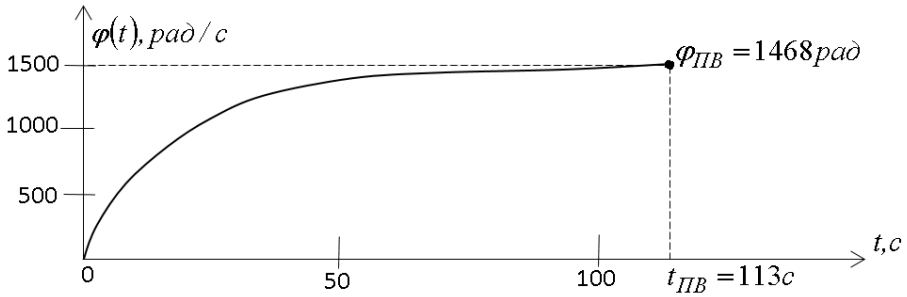


Рис. 2. Залежність кута повороту ротора (φ) від часу (t).

Кут повороту ротора (φ) кранової системи у залежності від швидкості обертання (ω) поданий на рисунку 3 і представляє типову гіперболічну залежність з екстремумом (max) у точці $(\varphi_{ПВ}; 0)$.

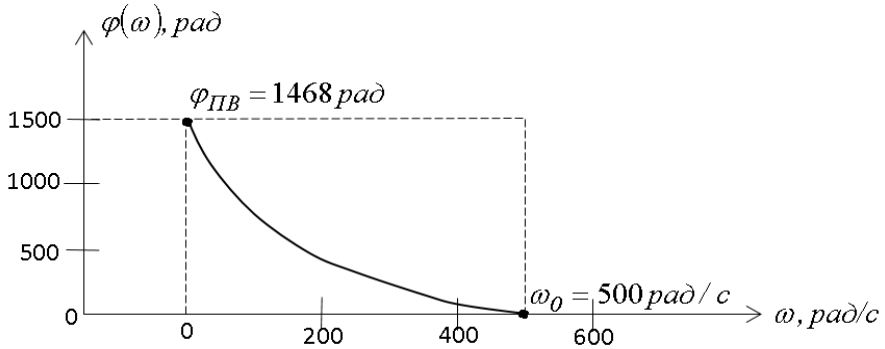


Рис. 3. Залежність кута повороту ротора (φ) від швидкості обертання (ω).

3. Оптимізація режиму руху містобудівельних кранів (їх роторної системи) за іншими критеріями якості на етапі пуску.

Узагальнемо диференціальне рівняння (4) на випадок, коли $M_{руш.} = M_{руш.}(t)$. Оскільки $\omega = \omega(t)$ на етапі пуску роторної системи крану, тоді можна $M_{eff}(t)$ визначити наступним чином:

$$M_{eff}(t) = M_{руш.}(t) - \mu \cdot [\omega(t)]^2 - \nu \cdot \omega(t) - (r_П \cdot f) \cdot G_p . \qquad (36)$$

Тоді вихідне диференціальне рівняння руху роторної системи набуває виду:

$$I \cdot \frac{d\omega}{dt} = M_{eff}(t). \qquad (37)$$

Вважаємо, що $M_{eff}(t)$ є диференційованою по t функцією. Продиференціюємо (37) зліва і справа по t, тоді матимемо:

$$I \cdot \frac{d^2\omega}{dt^2} = \frac{d}{dt}\left(M_{eff}(t)\right). \qquad (38)$$

Знайдемо умови і закони руху роторної системи, за яких виконується критерій якості:

$$I_2 = \left[\frac{1}{t_П} \cdot \int_0^{t_П} \left\{\frac{d}{dt}\left(M_{eff}(t)\right)\right\}^2 dt\right]^{1/2} \Rightarrow min . \qquad (39)$$

Використовуючи рівняння (38) критерій I_2 (39) можна подати у вигляді:

$$I_2 = \left[\frac{1}{t_П} \cdot \int_0^{t_П} \left\{\frac{d}{dt}\left(M_{eff}(t)\right)\right\}^2 dt\right]^{1/2} = \left[\frac{1}{t_П} \cdot \int_0^{t_П} \left(I \cdot \frac{d^2\omega}{dt^2}\right) dt\right]^{1/2} \Rightarrow min . \qquad (40)$$

Зрозуміло, що величина $t_П$ в (39) та (40) повинна визначатись за формулою (11).

Необхідною умовою реалізації критерію якості руху роторної системи містобудівельного крана I_2 (40), як, до речі, й I_2 (39) є диференціальне рівняння Ейлера-Пуассона:

$$\omega^{(IV)}(t) = 0 . \qquad (41)$$

Будемо шукати $\omega(t)$ у вигляді сплайну по t третього порядку, який задовольняє (41):

$$\omega(t) = b_0 + b_1 \cdot t^1 + b_2 \cdot t^2 + b_3 \cdot t^3 , \qquad (42)$$

де константи (b_0, b_1, b_2, b_3) розшукуємо, виходячи з наступних початкових і термінальних умов:

$$\begin{cases} \omega(t)/_{t=0}=0; \dot{\omega}(t)/_{t=0}=\dfrac{d\omega(t)}{dt}\Big/_{t=0}=\dfrac{M_{eff}(t)}{I}\Big/_{t=0}=\dfrac{M_{eff}(0)}{I}=\dfrac{\left[M_{руш.}(0)-(r_{П}\cdot f)\cdot G_p\right]}{I} \\ \omega(t)/_{t=t_{П}}=\omega_{ном}; \dot{\omega}(t)/_{t=0}=0. \end{cases} \quad (43)$$

Враховуючи запис $\omega(t)$ у формулі (42), легко знайти всі коефіцієнти b_0, b_1, b_2, b_3:

$$b_0=0;\ b_1=\left(M_{руш.}(0)-(r_{П}\cdot f)\cdot G_p\right)\cdot I^{-1}, \quad (44)$$

а константи b_2 та b_3 знаходимо з наступної системи лінійних алгебраїчних рівнянь:

$$\begin{cases} b_1\cdot t_{П}+b_2\cdot t_{П}^2+b_3\cdot t_{П}^3=\omega_{ном.}; \\ b_1+2b_2\cdot t_{П}+3b_3\cdot t_{П}^2=0. \end{cases} \quad (45)$$

Система рівнянь (45) відносно невідомих b_2 та b_3 може після нескладних перетворень бути поданою у наступному виді:

$$\begin{cases} b_2\cdot t_{П}^2+b_3\cdot t_{П}^3=\omega_{ном.}-b_1\cdot t_{П}; \\ 2b_2\cdot t_{П}+3b_3\cdot t_{П}^2=-b_1. \end{cases} \quad (46)$$

Зрозуміло, що коефіцієнт b_1 визначається зі співвідношення (44). Використовуючи правило Крамера, система рівнянь (46) відносно невідомих b_2 та b_3 легко розв'язати. Тоді матимемо:

$$\begin{cases} b_2=\dfrac{\Delta b_2}{det};\ \ b_3=\dfrac{\Delta b_3}{det};\ \ det=t_{П}^4; \\ \Delta b_2=(\omega_{ном.}-b_1\cdot t)\cdot 3\cdot t_{П}^2+b_1\cdot t_{П}^3; \\ \Delta b_3=t_{П}^2\cdot(-b_1)-2\cdot t_{П}\cdot(\omega_{ном.}-b_1\cdot t_{П}). \end{cases} \quad (47)$$

Тому, для коефіцієнтів b_2 та b_3 маємо:

$$\begin{cases} b_2=\dfrac{(\omega_{ном.}-b_1\cdot t_{П})\cdot 3\cdot t_{П}^2+b_1\cdot t_{П}^3}{t_{П}^4}=\dfrac{(\omega_{ном.}-b_1\cdot t_{П})\cdot 3+b_1\cdot t_{П}}{t_{П}^4}; \end{cases} \quad (48)$$

$$\begin{cases} b_2=\dfrac{(\omega_{ном.}-b_1\cdot t_{П})\cdot 3\cdot t_{П}^2+b_1\cdot t_{П}^3}{t_{П}^4}=\dfrac{(\omega_{ном.}-b_1\cdot t_{П})\cdot 3+b_1\cdot t_{П}}{t_{П}^4} \\ b_3=\dfrac{t_{П}^2\cdot(-b_1)-2\cdot t_{П}\cdot(\omega_{ном.}-b_1\cdot t_{П})}{t_{П}^4}=\dfrac{t_{П}\cdot(-b_1)-2\cdot(\omega_{ном.}-b_1\cdot t_{П})}{t_{П}^3} \end{cases} \quad (49)$$

Отже, співвідношення (42), (44), (48), (49) визначають $\omega(t)$, яке задовольняє критерію якості руху I_2 (39), (40), а також початковим та термінальним умовам (43):

$$\omega(t) = b_1 \cdot t + b_2 \cdot t^2 + b_3 \cdot t^3 . \qquad (50)$$

Кутове прискорення $\varepsilon = d\omega/dt$ має при цьому наступний вигляд (як функція часу t, тобто $\varepsilon(t)$):

$$\varepsilon(t) = b_1 + 2b_2 \cdot t + 3b_3 \cdot t^2 . \qquad (51)$$

Різкість обертального руху роторної системи крана $r(t) = \dfrac{d\varepsilon(t)}{dt}$ визначається наступним чином:

$$r(t) = 2b_2 + 6b_3 \cdot t . \qquad (52)$$

Для $d^3\omega/dt^3 = \dfrac{dr(t)}{dt}$ маємо:

$$\frac{d^3\omega}{dt^3} = 6b_3 , \qquad (53)$$

а $\omega^{(IV)}(t) = 0$, виходячи зі співвідношення (53).

Для отримання закону руху для кута обертання роторної системи $\varphi(t)$ слід вираз (50) один раз проінтегрувати по t при дотриманні початкової умови $\varphi(t)/_{t=0} = \varphi_0$. Маємо:

$$\varphi(t) = \varphi_0 + b_1 \cdot \frac{t^2}{2} + b_2 \cdot \frac{t^3}{3} + b_3 \cdot \frac{t^4}{4} . \qquad (54)$$

Якщо згадати, що $\omega(t) = d\varphi(t)/dt$, тоді можна встановити закон руху $\varphi(t)$, за якого виконуються критерії якості обертального руху роторної системи містобудівельного крана у формі I_2 (39), (40), але необхідна умова реалізації котрою є вже рівняння Ейлера-Пуассона для $\varphi(t)$:

$$\varphi^{(IV)}(t) = 0 . \qquad (55)$$

$\varphi(t)$ розшукуємо у вигляді сплайну п'ятого порядку по t наступного виду:

$$\varphi(t) = c_0 + c_1 \cdot t + c_2 \cdot t^2 + c_3 \cdot t^3 + c_4 \cdot t^4 + c_5 \cdot t^5 . \qquad (56)$$

де константи $(c_0, c_1, c_2, c_3, c_4, c_5)$ знаходимо, виходячи з наступних початкових та термінальних умов (пуску):

$$\begin{cases} \varphi(t)/_{t=0} = \varphi_0;\ \dot{\varphi}(t)/_{t=0} = \dfrac{d\varphi(t)}{dt}\Big/_{t=0} = 0;\ \ddot{\varphi}(t)/_{t=0} = \dfrac{d^2\varphi(t)}{dt^2}\Big/_{t=0} = \dfrac{M_{eff}(0)}{I}; \\ \varphi(t)/_{t=t_П} = \varphi_П;\ \dot{\varphi}/_{t=t_П} = \omega_{ном.};\ \ddot{\varphi}/_{t=t_П} = 0. \end{cases} \qquad (57)$$

(При цьому $t_П$ знову знаходимо зі співвідношення (11)). Підставляючи співвідношення (57) у (56) матимемо:

$$c_0 = \varphi_0;\ \ c_1 = 0;\ \ 2c_2 = \frac{M_{eff}(0)}{I} , \qquad (58)$$

а для констант $c_{3,}c_4, c_5$ маємо наступну систему трьох лінійних алгебраїчних рівнянь, (яка легко розв'язується за правилом Крамера):

$$\begin{cases} c_3 \cdot t_П^3 + c_4 \cdot t_П^4 + c_5 \cdot t_П^5 = -c_0 - c_2 \cdot t_П^2; \\ 3c_3 \cdot t_П^2 + 4c_4 \cdot t_П^3 + 5c_5 \cdot t_П^4 = -2c_2 \cdot t_П; \\ 6c_3 \cdot t_П + 12c_4 \cdot t_П^2 + 20c_5 \cdot t_П^3 = -2c_2. \end{cases} \quad (59)$$

Знаючи коефіцієнти c_i, $i = (1,5)$ та c_0 з (58) розв'язку системи лінійних алгебраїчних рівнянь (59) можемо встановити закони $\omega(t)$, $\varepsilon(t)$, $r(t)$:

$$\omega(t) = 2c_2 t + 3 \cdot c_3 \cdot t^2 + 4 \cdot c_4 \cdot t^3 + 5 \cdot c_5 \cdot t^4; \quad (60)$$

$$\varepsilon(t) = 2c_2 + 6 \cdot c_3 \cdot t + 12 \cdot c_4 \cdot t^2 + 20 \cdot c_5 \cdot t^3; \quad (61)$$

$$r(t) = 6c_3 + 24 \cdot c_4 \cdot t + 60 \cdot c_5 \cdot t^2. \quad (62)$$

Висновки. 1. Розроблений та обґрунтований алгоритм визначення основних характеристик роторної системи містобудівельних кранів на етапах пуску та вибігу.

2. Встановлені закони руху роторної системи, які оптимізують (мінімізують) ефективний момент, діючий у вказаній системі та швидкість зміни його у часі на етапі пуску (системи).

3. Отримані у даній роботі результати можуть бути у подальшому використанні для уточнення й вдосконалення існуючих інженерних методів розрахунку режимів руху роторних систем містобудівельних кранів та їх основних інтегрувальних характеристик на етапах пуску/вибігу, а також задля оптимізації мехатронних систем управління вказаними рухами й забезпечення енергоощадних режимів їх функціонування як на стадіях проектування, так і у режимах реальної експлуатації.

Список літератури:

1. Ден-Гартог Дж.П. Механические колебания. – М.: ГИФМЛ, 1960. 580 с.

2. Гольдин А.С. Вибрации роторных машин. – М.: Машиностроение, 2000. 344 с.

3. Левит М.Е. Справочник по балансировке. – М.: Машиностроение, 1992. 464 с.

4. Волошенко В.В., Трубицин М.Н. Определение массовых геометрических и фрикционных характеристик роторных систем на выбеге в случае постоянства момента сопротивления вращению. VII Науково-технічна конференція студентів, аспірантів і молодих вчених «Наукова весна – 2016», Дніпропетровськ. Дніпропетровськ: ДВНЗ НГУ, 2016. Т.5. С. 18-20.

5. Таган Е.Р., Трубицин М.Н. Движение ротора на выбеге в случае нулевого дискриминанта суммарного момента сопротивления вращению. VII Науково-технічна конференція студентів, аспірантів і молодих вчених «Наукова весна – 2016», Дніпропетровськ. Дніпропетровськ: ДВНЗ НГУ, 2016. Т.5. С. 8-9.

6. Таран И.А., Трубицин М.Н. Движение ротора на выбеге при специальном сочетании слагаемых суммарного момента сопротивления вращению. Техническая механика. 2016. №3. С. 120-132.

Ph.D., Associate Professor **Chovnyuk Yurii,**
Ph.D., Associate Professor **Priymachenko Aleksey,**
Associate Professor **Cherednichenko Petro,**
Senior Lecturer **Shudra Nataliia,**
Kyiv National University of Construction and Architecture

ANALYTICAL SUBSTANTIATION OF DETERMINATION OF INTEGRAL CHARACTERISTICS OF ROTOR SYSTEMS OF URBAN CRANES.

The work is devoted to the actual problem of analytical substantiation of determination of integral characteristics of rotor systems of city-building cranes, knowledge of which is necessary for carrying out further balancing of their rotors on coasting (or in the process of start-up). It allows to refuse the use of contact vibration sensors and other special equipment for monitoring the balancing process. Besides, there is a possibility to optimize the driving torque (during start-up) and braking torque during coasting of the rotor system. The purpose of the work is to develop an algorithm for determining the integral characteristics of the rotor system at start-up/run-out at a special ratio of moment coefficients - components of the total moment of resistance to rotation. Approaches and models of mathematical physics and classical calculus of variations are used. The results obtained in the paper will be useful for clarification and improvement of engineering methods of calculation of rotor systems of construction/urban cranes operating in transient modes (start-up, coasting, reversing, etc.), both at the stages of their design and in the modes of real operation.

Key words: analytical approach; justification; integral motion characteristics; rotor systems; urban construction cranes; start-up; coasting; optimization; kinematic and force parameters.

REFERENCES

1. Den-Hartoh Dzh.P. Mekhanycheskye kolebanyia. – M.: HYFML, 1960. 580 s. {in Russian}.

2. Holdyn A.S. Vybratsyy rotornыkh mashyn. – M.: Mashynostroenye, 2000. 344 s. {in Russian}.

3. Levyt M.E. Spravochnyk po balansyrovke. – M.: Mashynostroenye, 1992. 464 s. {in Russian}.

4. Voloshenko V.V., Trubytsyn M.N. Opredelenye massovыkh heometrycheskykh y fryktsyonnыkh kharakterystyk rotornыkh system na vыbehe v sluchae postoianstva momenta soprotyvlenyia vrashchenyiu. VII Naukovo-tekhnichna konferentsiia studentiv, aspirantiv i molodykh vchenykh «Naukova vesna – 2016», Dnipropetrovsk. Dnipropetrovsk: DVNZ NHU, 2016. T.5. S.18-20. {in Russian}.

5. Tahan E.R., Trubytsyn M.N. Dvyzhenye rotora na vыbehe v sluchae nulevoho dyskrymynanta summarnoho momenta soprotyvlenyia vrashchenyiu. VII Naukovo-tekhnichna konferentsiia studentiv, aspirantiv i molodykh vchenykh «Naukova vesna – 2016», Dnipropetrovsk. Dnipropetrovsk: DVNZ NHU, 2016. T.5. S. 8-9. {in Russian}.

6. Taran Y.A., Trubytsyn M.N. Dvyzhenye rotora na vыbehe pry spetsyalnom sochetanyy slahaemыkh summarnoho momenta soprotyvlenyia vrashchenyiu. Tekhnycheskaia mekhanyka. 2016. №3. S. 120-132. {in Russian}.

DOI: 10.32347/2076-815x.2023.84.407-423
УДК 528.4: 528.9

к. н. з держ. упр. **Чувпило В.В.,**
vadym.chuvpylo@pdau.edu.ua, ORSID: 0000-0001-9102-7396,
д.геогр.н., професор **Шевчук С.М.,**
serhii.shevchuk@pdau.edu.ua, ORSID: 0000-0002-8155-8326,
д.б.н., професор **Гапон С.В.,**
svitlana.hapon@pdau.edu.ua, ORSID: 0000-0002-4902-6055,
к.с.н., доцент **Нагорна С.В.,**
svitlana.shershova@pdau.edu.ua, ORSID: 0000-0001-6286-1656,
Куришко Р.В., roman.kuryshko@pdau.edu.ua, ORSID: 0000-0003-0405-8130,
Полтавський державний аграрний університет

КАДАСТРОВІ СИСТЕМИ ТА ЗЕМЛЕУСТРІЙ У МІСТОБУДІВНОМУ ПРОЕКТУВАННІ: ОПТИМІЗАЦІЯ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ ТА МІСЬКОГО ПЛАНУВАННЯ

Присвячено дослідженню ролі кадастрових систем і землеустрою в містобудівному проектуванні. Автори розглядають способи оптимізації землекористування і міського планування на основі інтеграції сучасних кадастрових інструментів. Аналізуються потенційні переваги і можливості, які надають кадастрові системи для ефективного управління міськими територіями, забезпечення їх сталого розвитку та врахування екологічних, економічних і соціальних аспектів. У статті розглядається взаємозв'язок між кадастровими системами та землеустроєм у контексті містобудівного проектування. Основна увага приділена оптимізації землекористування та міського планування за допомогою сучасних кадастрових технологій. Розглядаються ключові принципи, за допомогою яких кадастрова інформація може сприяти більш раціональному та ефективному розподілу та використанню земельних ресурсів у міських умовах. Крім того, в статті обговорюється значення кадастрових систем у формуванні містобудівних стратегій та планів розвитку населених пунктів. Формування земельних відносин, особливості здійснення містобудівної діяльності. Були вивчені теоретичні засади які дали змогу розробити інтегроване середовище для містобудівного землекористування. Це середовище об'єднує методики та моделі спостереження, обробки та використання геоданих, реалізації містобудівних документів, оцінки динаміки міських об'єктів, ідентифікації невідповідностей, їх виявлення та корекції, а також методи моніторингу розвитку міських територій, враховуючи їх економічний, соціальний і правовий контекст. Відзначено актуальність застосування геоінформаційних систем у

зв'язку зі складністю містобудівної документації, великим обсягом даних, проблемами управління та розподілу земельних ресурсів міст. Такі системи розглянуті як комплексне рішення, що спрямоване на оптимізацію процесів прийняття рішень в містобудівному плануванні та землекористуванні. Стаття акцентує увагу на необхідності інтеграції сучасних технологій в процес міського планування для досягнення сталого розвитку міст та гармонійної взаємодії між людиною та довкіллям.

Ключові слова: землеустрій; геоінформаційні системи; земельний кадастр; геопортал кадастру; міське планування; фотоплан міста.

Постановка проблеми. Українські регіони та міста знаходяться на шляху до формування нових соціальних та економічних відносин, і стратегічне територіальне планування є однією з умов забезпечення успішного реформування та сталого розвитку. Земельне планування включає генеральну схему просторового планування земельного фонду, схеми територіального планування регіонів, міст, територіальних комплексів. Потрібне постійне вдосконалення програм і проектів, що розробляються, на основі постійного моніторингу процесів землекористування, що відбуваються на території України.

Землекористування та міське планування спрямовані на визначення призначення територій з сукупності соціологічних, економічних, екологічних та інших чинників з метою забезпечення сталого розвитку міст, розвитку їхньої інженерної, транспортної та соціальної інфраструктур. Значна частина перерахованих чинників має виражений кадастровий характер. Якщо врахувати, що йдеться про територіальне планування, то всі фактори мають розглядатися з точки зору кадастрових систем та землеустрою. Землекористування та міське планування, як один із інструментів обліку просторового фактора використовує карту. Картографічний аналіз конкретний, оскільки має під собою сукупність понять і категорій і спирається на інформацію про взаємне розташування об'єктів і явищ. Одним із основних етапів міського планування є збір та аналіз вихідних даних, результатом чого є комплексна оцінка території, яка спрямована на вивчення сучасного стану використання міської території, виявлення негативних та позитивних факторів розвитку [3, с. 30]. Таким чином, це дослідження покликане сприяти розвитку вітчизняного містобудування та планування територій міст, поєднуючи традиційні підходи з новітніми технологіями та методологіями.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Було вивчено та проаналізовано основні підходи, що використовуються у землеустрої

(екологічний, ландшафтний, проектний, еколого-економічний). Вивченням різних питань землеустрою та міського планування займатися такі вчені як: Хвесик М.А., Голян В.А. [1], Перович І.Л. [7].

Серед основоположників проектувального підходу до землеустрою виділяються роботи Тимофієва С.Б., Ільяшенко Ю.Г., Нечипорук О.О. [11]. Пізніше розробками питань оптимізації землекористування та міського планування займалися такі вчені як Мединська Н.В. [6], Пиркова О.В. [8]. В умовах ринкової системи господарювання економічний підхід до землеустрою розвинули Смілка В.А. [9], Третяк А.М. [12].

Були здійснені і в даний час проводяться широкі дослідження, присвячені моніторингу земель, формуванню організаційно-економічного механізму, регулювання земельних відносин та інших питань галузі землекористування. Зокрема, відомі праці Лазарєва О.В., Мась А.Ю., Борисевич К.Ю. [3], Лазоренко-Гевель Н.Ю. [4] в галузі моніторингу міських земель, формування земельних кадастрів, розвитку наукових підходів до землеустрою. Завдяки фундаментальним роботам вчених та фахівців у сфері землекористування та міського планування було закладено теоретичну та методологічну основу для проведення досліджень, пов'язаних з розвитком методів розробки схем землеустрою та оптимізації землекористування і міського планування.

Формулювання цілей статті. Мета статті – аналіз та визначення шляхів удосконалення використання кадастрових систем у містобудівному проектуванні, а також формування пропозицій їх ефективного застосування для оптимізації землекористування та міського планування.

Задачі статті:

– розглянути основні принципи та механізми роботи сучасних кадастрових систем у контексті містобудівного проектування;

– аналізувати практику використання кадастрової інформації для оптимального розподілу та використання земельних ресурсів;

– вивчити взаємодію між землеустроєм та кадастровими системами при формуванні містобудівних рішень;

– визначити переваги інтеграції кадастрових технологій в процеси міського планування;

– розглянути приклади успішного застосування кадастрових систем у плануванні та розвитку міських територій.

Актуальність і новизна дослідження. Актуальність дослідження формується тим, що найбільш продуктивним на цьому етапі є створення системи кадастрових документів, що комплексно відображають природний та соціально-економічний потенціал території (міста) та містять спеціальні аналітичні карти, що дозволяють перейти до процесу проектування. Було

проведено комплексний аналіз взаємодії кадастрових систем і землеустрою в контексті містобудівного проектування, що допомагає розуміти взаємозв'язки між цими компонентами. Дослідження пропонує новаторські методи і засоби для ефективного землекористування, базуючись на сучасних кадастрових системах. Розроблено методику, яка забезпечує адаптивність та гнучкість міського планування до змінюваних умов та потреб міського середовища.

Методи досліджень. Методичну базу дослідження склали:

1. Інформаційно-аналітичний підхід полягає у дослідженні та аналізі нормативних актів з містобудівних питань, вивченні матеріалів аерокосмічного моніторингу Землі, даних наземного лазерного сканування та результатів зйомки після завершення будівництва. Додатково використовуються електронні довідники, реєстри, джерела даних, отримані від різних юридичних та фізичних осіб в рамках законодавчих вимог. За допомогою геоінформаційних методів ця інформація збирається, обробляється та зберігається у вигляді геопросторових даних, прив'язаних до національної або локальної системи координат і представлена на картографічних проекціях в рамках уніфікованої системи класифікації містобудівної діяльності.

2. Організаційно-методичний підхід до створення містобудівного моніторингу земель базується на інформаційно-аналітичній підтримці. В європейських країнах акцентують увагу на розробці інформаційних систем, зокрема через створення багатоцільових кадастрів і використання геоінформаційних рішень. Рекомендується розглядати багатоцільовий кадастр як інструмент для комплексного земельного управління, включаючи власність, оцінку, експлуатацію та розвиток землі, при цьому враховуючи правові, економічні та містобудівні аспекти.

3. Параметричний метод. Важливими є як кількісні, так і якісні параметри, а також результати оцінювання, особливості використання та права власності на землю. Питання щодо правового статусу, наявності проектних документів, їхнього використання, інформаційні фактори, визначення обмежень і статусу земель, а також їх бонітування та відношення до територіальних одиниць все ще потребують уваги.

Результати та їх обґрунтування. У сучасний час державний розвиток і господарювання переживають низку негативних змін. Відзначається спад ключових соціально-економічних індикаторів, наростання політичних конфліктів в господарській діяльності. Тому актуальним стає перегляд методів управління земельними ресурсами, базуючись на якісному плануванні їх використання. Містобудівний кадастр як система інформації включає в себе деталі державного земельного кадастру, актуальний стан і розвиток різних територій, їхнє розташування, інженерно-геологічні показники, дані про будівлі

та споруди, а також екологічний стан на основі різних досліджень. В сучасний час основний акцент зосереджено на технологічних аспектах формування та проведення містобудівного моніторингу, зокрема на теоретичних основах цих технологій [1, с. 76-77].

При розробці такого кадастру для підтримки містобудівного планування слід користуватися якісними критеріями, що формують цілісну систему (див. рис. 1).

На сьогоднішній день в Україні діє ряд кадастрів, що відображають різні сторони земельних відносин. Серед них 12 національних кадастрів, які включають: земельний, містобудівний, лісовий, мінеральних ресурсів та інші. Ці кадастри забезпечують комплексний підхід до регулювання земельних відносин та використання ресурсів країни [12]. Таким чином, створення універсального кадастру ґрунтується на аналізі та інтеграції даних, взятих з різних національних кадастрів. Основою для цього є національна інфраструктура геопросторових даних, що комбінує інформаційно-аналітичні та правові аспекти між різними галузями економіки. Основа містобудівного кадастру у частині інформаційного наповнення охоплює деталі територіальних об'єктів, відображені у геопросторових наборах даних. З цього приводу ми пропонуємо детальніше розглянути та аналізувати дані на міському рівні. Відповідно до Положення про містобудівний кадастр, інформаційний контент включає [7]:

1. цифрову топографічну основу міста (масштаби 1:1000, 1:3000, 1:20000), базовану на топографічних картах і планах, а також на даних кадастрової картографії міста. Необхідно також аналізувати точність нашої топооснови, враховуючи інженерно-геодезичні дані, існуючі та незавершені будівлі та інфраструктурні об'єкти;
2. межі міської території, враховуючи державний земельний кадастр і новий адміністративний устрій;
3. огляд містобудівної документації, включаючи наявність, відсутність або актуальність документів (наприклад, генеральних планів, схем зонування), дозволів на будівництво або реставрацію та інші документи. Особливу увагу слід звернути на комплексні плани просторового розвитку громад, які є містобудівною документацією та документами земельного устрою, хоча поки що в пілотному варіанті.

Моніторинг передбачає аналіз документації стосовно здачі будівель та інших об'єктів в експлуатацію. Це включає розгляд рішень про затвердження документів, дозволи на проведення будівельних робіт, реєстрацію декларацій про готовність об'єктів до використання та інші містобудівні та будівельні документи. До кадастрової інформації належать межі зон, кадастрові квартали

та номери. Згідно пункту 26 Порядку ведення Державного земельного кадастру, в кадастровому номері не використовується КОАТУУ як класифікатор адміністративно-територіальних одиниць України.

1.	Комплексність – забезпечує урахування всіх ключових аспектів, що відображають динаміку та характеристики формування земельних відносин
2.	Пріоритетність – виокремлення та акцентування на найістотніших характеристиках та показниках у сфері земельних відносин
3.	Актуальність – базується на сучасних та релевантних даних
4.	Взаємопов'язаність – зорієнтована на аналіз взаємодії показників та їх зв'язку з ключовими характеристиками
5.	Цілеспрямованість – фокусується на досягненні конкретних результатів у сфері містобудівного моніторингу та земельних відносин
6.	Гнучкість – враховує потребу адаптації до постійних змін та інновацій у земельних відносинах
7.	Доступність – забезпечує простоту та ясність інтерпретації показників для широкого спектра користувачів

Рис. 1. Основні характеристики універсального кадастру для планування використання земельних ресурсів міста (складено авторами)

Щодо нормативної грошової оцінки (НГО) земель: за даними Держгеокадастру від 12.01.2023 р. коефіцієнти індексації НГО у 2022 році встановлені так [9, с. 131]:

– для аграрних угідь – 1,0;
– для інших видів земель (за виключенням аграрних) – 1,15.

Кумулятивний коефіцієнт індексації нормативної грошової оцінки (НГО) земель визначається з урахуванням дати проведення її оцінки. Щодо земельних ділянок, на яких розташовані будівлі, споруди чи інші об'єкти, необхідно вказувати номер контурів. Для цілей планування та класифікації використовується «Класифікатор видів цільового призначення земельних ділянок...», затверджений Кабміном України, який визначає категорії земель та їх призначення в межах встановлених функціональних зон. Земельні ділянки

розмежовуються за типами власності, формами прав та реєстрацією обмежень використання в Державному земельному кадастрі. Також враховуються визначені лінії регулювання забудови, зокрема червоні і блакитні лінії, базуючись на ДБН Б.2.2-12:2019. Окрім того, моніторинг здійснюється стосовно будівель та споруд, їх правового статусу та технічного стану. Особлива увага приділяється об'єктам історико-культурної спадщини, які регулюються відповідно до ДБН В.2.2-15 та ДБН В.2.2-4 [6]. На рис. 2. представлено інтерфейс адресного реєстру в межах геоінформаційної системи містобудівного кадастру.

Назва колонки (name)	Заголовок колонки (title)	Опис значень (description)	Тип даних (datatype)	Вимога заповнення (required)
identifier	Ідентифікатор	Реєстраційний номер або будь-який інший ідентифікатор адреси. 2019-345/п.	Текст (string)	Істина (true)
authorityName	Назва органу	Назва уповноваженого органу. Наприклад: Департамент містобудування та архітектури Дніпровської міської ради.	Текст (string)	Істина (true)
authoritytIdentifier	Ідентифікатор органу	Код ЄДРПОУ уповноваженого органу. Наприклад: 01234567.	Текст (string)	Істина (true)
applicantName	Ім'я або назва заявника	Прізвище, ім'я, по батькові або назва юридичної особи заявника. Наприклад: Супрун Олександр Іванович.	Текст (string)	Істина (true)
applicantIdentifier	Ідентифікатор заявника	Код ЄДРПОУ заявника. Наприклад: 01234567. У випадку ФОП дані про РНОКПП знеособлюються.	Текст (string)	Істина (true)
decisionTitle	Назва рішення	Повна назва рішення про присвоєння адреси. Наприклад: Про присвоєння адрес.	Текст (string)	Хибність (false)
decisionNumber	Номер рішення	Номер рішення про присвоєння адреси (без знака N°). Наприклад: 410.	Текст (string)	Істина (true)
decisionIssued	Дата рішення	Дата рішення у форматі ISO 8601 (рррр-мм-дд). Наприклад: 2014-05-30.	Дата (date)	Хибність (false)
decisionURL	Посилання	Посилання на рішення, оприлюднене в мережі Інтернет. Посилання має починатися з http:// або https://. Наприклад: https://www.example.gov.ua/example.doc.	Текст (string)	Істина (true)
parcelNumber	Кадастровий номер	Кадастровий номер земельної ділянки, на якій розміщується об'єкт будівництва. Наприклад: 01234567890:01:012:0123.	Текст (string)	Істина (true)

Рис. 2. Відтворення інтерфейсу адресного реєстру геоінформаційної системи містобудівного кадастру [2]

Потрібно відзначити, що коли адресний реєстр інтегровано в систему геоінформаційного кадастру, існує можливість відображення та експорту даних у різних форматах: CSV, JSON, XML, SHP, GeoJSON, MID/MIF. Просторові дані можуть бути представлені у формі координат або полігонів, а також за допомогою серверного web API. Для забезпечення повноти даних, рекомендується включення додаткових атрибутів (полів), які викладені в таблиці 1.

Таблиця 1

Відображення даних містобудівного кадастру (адресний реєстр) [10]

Назва ресурсу	Електронні дані (Register Data)
Формується клітка таблиці	1 адреса
Способи оновлення	Розміщення нової версії ресурсу. Формування нової версії ресурсу
Прикріплені файли	
Шаблони таблиць	Register.xlsx
Приклади таблиць	Example.xlsx
Структура (XLSX, CSV, JSON)	Structure.xlsx, Structure.csv, Structure.json

Для прикладу наведемо фрагмент адресного реєстру земельного кадастру. Представлені екологічні та інженерно-геологічні особливості ділянок є вирішальними для ведення містобудівної діяльності. Ці показники також служать основою для встановлення обмежень у плануванні. Також маємо екологічні та інші індикатори, які вказують на можливості для подальшого розвитку ділянок. Вони, зокрема, використовуються для зонування міської території [5]. Геопортал містобудівного кадастру (МБК) дозволяє візуалізувати кожен конкретний шар у відокремлених вікнах. На рис. 3. відображено детальний зовнішній вигляд тієї ж карти з докладною інформацією розміщеною з обох боків.



Рис. 3. Візуалізація геопорталу містобудівного кадастру в межах проектів міського планування [2]

Ця деталізована інформація включає в себе дані про конкретний об'єкт, його місцезнаходження, стан документації, реєстраційний номер тощо. Ми розглянули область, де нам демонструється інформація на основі попередньо обраного набору шарів: оглядова карта, паспорти земель та містобудівні вимоги до проектування.

Вміст геопорталів для різних адміністративних регіонів може різнитися за глибиною та змістом містобудівного кадастру. Щодо інформації, використовуваної у містобудівному кадастрі, можна підкреслити, що вона поділяється на основну та додаткову [11, с. 246]. Подана інформація формується з ряду альтернативних джерел, таких як земельний, лісовий кадастри та кадастри інших видів ресурсів, як зазначено на рис. 4.

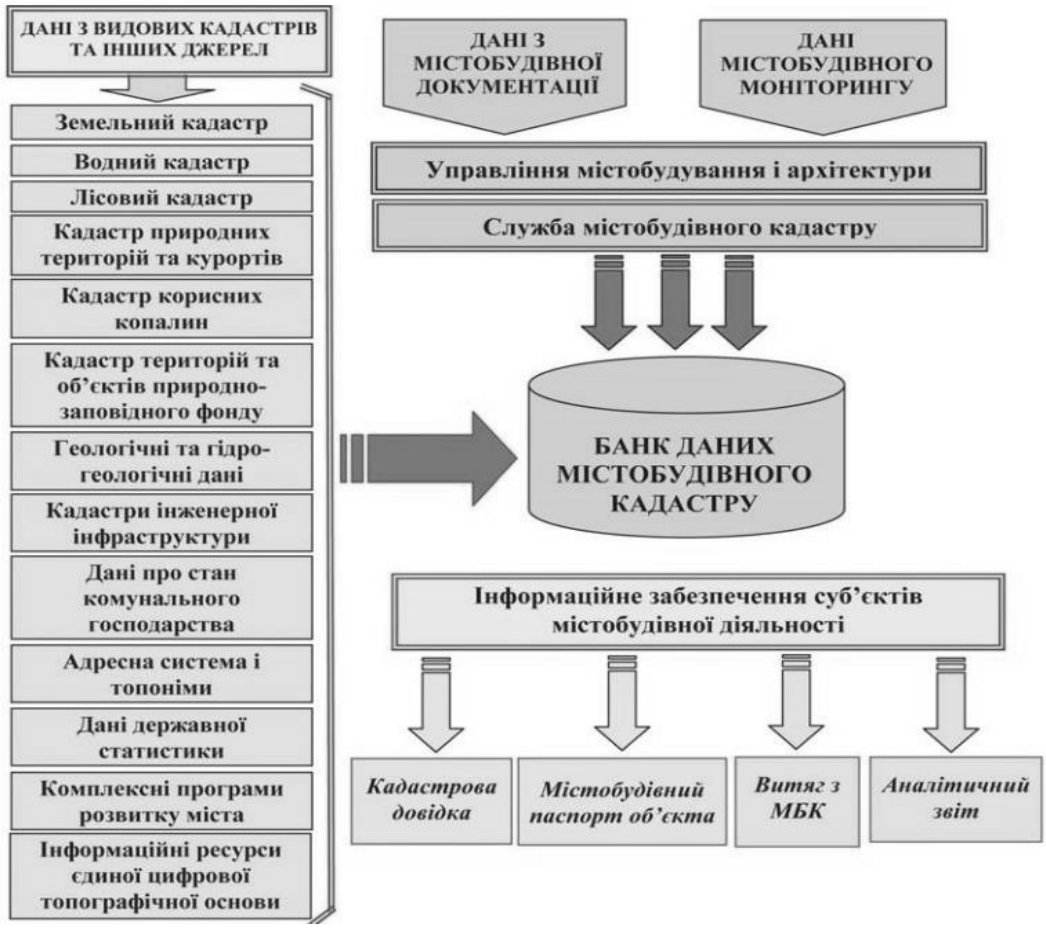


Рис. 4. Модель взаємозв'язку та створення інформаційних даних містобудівного кадастру (сформовано авторами)

За результатами проведених досліджень вважаємо, що регулярне оновлення і доповнення даних до інформаційної системи МБК має відбуватися згідно рекомендацій органів містобудування, архітектурних установ, виконавчої влади та місцевих органів в узгодженні з усіма учасниками містобудівного кадастру.

Виходячи з нинішньої редакції Закону України «Про інформацію» від 31.03.2023 р., більшість даних про об'єкти містобудування, які знаходяться у містобудівному кадастрі, належить до «відкритого типу» інформації, доступної для основних суб'єктів містобудівної діяльності та інших зацікавлених сторін. Однак деяка інформація може бути обмежена у доступі через її конфіденційний характер або вимоги безпеки, і такий доступ до неї може надаватися лише за згодою власника цієї інформації [8].

Поява геоінформаційних систем якісно змінила ситуацію в містобудівному проектуванні. Виникла реальна можливість створення містобудівної документації нового покоління. Більше того, докорінно змінився сам підхід до проектування. При цьому ГІС-технології можуть бути ефектно застосовані для всього ряду містобудівної проектної документації: від схем розселення до проектів забудови. Процес формування та структурна організація містобудівної документації відчутно демонструють переваги ГІС-технологій [4]:

– початкова інформація від численних джерел, зокрема графічні документи, часто заснована на різних картографічних підходах і здебільшого має схематичний характер. За допомогою ГІС можливе їхнє перетворення до уніфікованої картографічної основи;

– дані та візуальні матеріали формуються в електронному форматі по окремим категоріям, стаючи фактично тематичними геоданими ГІС;

– здійснюється комплексний аналіз зібраної інформації, на основі якого формується інтегрована схема «комплексний аналіз містобудівної ситуації», де можливості ГІС-технологій виявляються у повній мірі;

– на основі проведеного аналізу розробляються концептуальні підходи до містобудівного розвитку (наприклад, генеральний план) і специфічні інженерні проекти, які доповнюють та конкретизують основні ідеї, при цьому ГІС-технології виступають як незамінний інструмент.

Підсумком використання цього підходу стане формування комплексної містобудівної геоінформаційної системи, яка в реаліях може виступати в ролі основи територіальної ГІС, адже містобудівна документація відображає глибоке розуміння території. Необхідно щорічно оновлювати дані про міську забудову, враховуючи реальний стан її використання, та інформувати про це усі компетентні державні органи. Моніторинг земельних ресурсів має супроводжуватися кадастровими обстеженнями. Важливими параметрами такого знімання є високі вимоги до точності та деталізації зображення об’єктів нерухомості, особливо при проведенні операцій оцінки землі та забудови. Вони визначаються метою, якістю і потенційною деталізацією на мапі. Під час цифрової обробки фотоплан синхронізується із даними, зібраними під час

тахеометричних обстежень. Додатково, використовуючи фотоплану масштабу 1:3000 (рис. 5.).



Рис. 5. Приклад фрагменту фотоплану міста сформованого за допомогою ГІС технологій [7]

Можна здійснити цифровізацію та провести облік об’єктів міської нерухомості, зокрема земельних ділянок (рис. 6.).

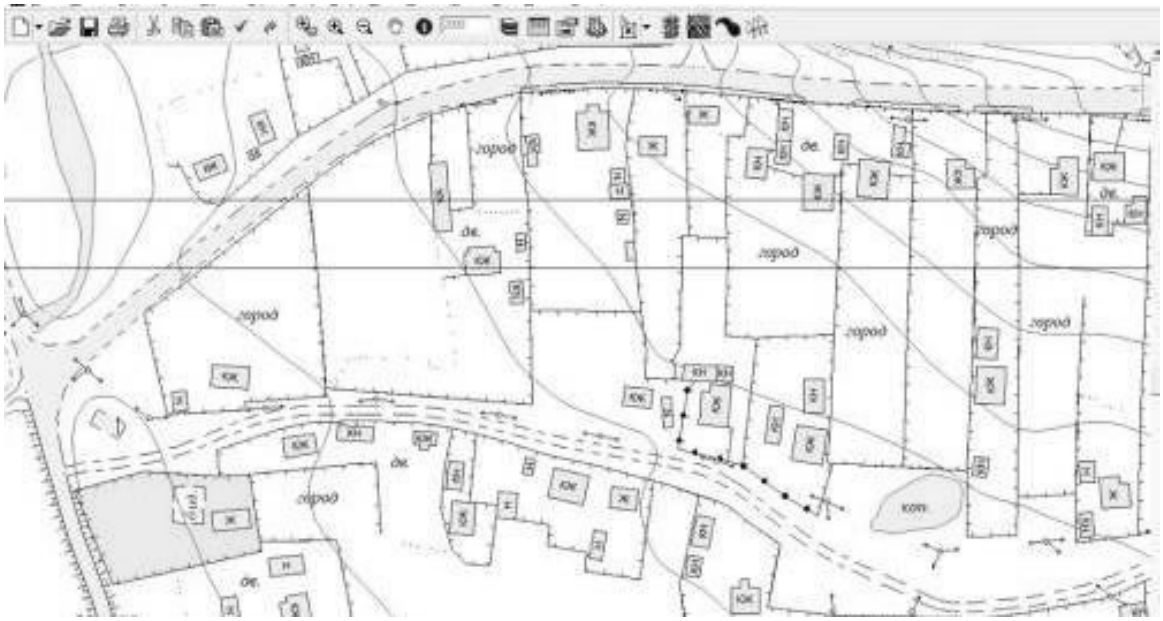


Рис. 6. Приклад збільшеного фрагменту оцифрованого плану міста сформованого за допомогою ГІС технологій [8]

Під час цифрової обробки плану міста визначаються параметри земельних ділянок, їх цільове призначення та актуальний стан. На рис. 7.

демонструємо збільшений фрагмент оцифрованого плану із зображеним кварталом будівельної площі 0,25 га.



Рис. 7. Візуалізація збільшеного відрізка оцифрованого плану з відміченим кварталом планової забудови [8]

Для отримання високої точності при вимірюванні площі об'єктів нерухомості важливо мати якісні картографічні ресурси. Ідеальним джерелом може бути фотоплан, створений за допомогою ГІС-технологій, адже у масштабі 1:3000 вона надає потрібну точність для визначення площ різних категорій земель на територіях як окремих об'єктів, так і на рівні сільських та міських рад [10].

Тому, коли мова йде про оцінку плану забудови, використання ГІС-технологій, оснащених засобами для автоматичного цифрового знімання, видається оптимальним. Результати таких робіт можна використовувати як джерело даних для перевірки актуальної інформації ДЗК і фіксації поточного використання землі, створення актуальних кадастрових планів та документації.

Застосування ГІС-технологій та автоматизованих інформаційних систем у сфері міського управління, а також інтеграція документів територіального планування у якості інформаційної основи вимагає впровадження великого комплексу програмних та інформаційних засобів. Це зумовлює додаткові витрати на придбання програм, підготовку та інтеграцію даних, а також їх актуалізацію [12, с. 9].

Важливим є створення простого десктопного додатку, спрямованого на вирішення рутинних завдань, таких як визначення можливостей для виділення земельної ділянки та розробка містобудівного плану для неї. Для ефективного

міського земельного управління слід дотримуватися комплексного підходу, в основу якого ідеально лягають геоінформаційні рішення. З позиції інфраструктури просторових даних власне структура сховища даних не важлива, це може бути файлове сховище у форматі ГІС, що підтримують просторові зв'язки або їх комбінація. Важливим є забезпечення функцій пошуку необхідних даних та їх надання користувачеві за єдиними узгодженими протоколами на основі геосервісів [13, с. 137].

При потрібній функціональності ГІС-пакета, будь-який користувач може застосувати такий сервіс як один із шарів електронної карти. Достатньо знати URL-посилання та вибрати потрібний шар серед доступних на інформаційному ресурсі. Оскільки картографічні послуги можна комбінувати, поєднувати один з одним і з локальними даними створюється потужний інструмент обробки даних, без скачування на комп'ютер користувача значних обсягів інформації. При цьому забезпечується коректність та збереження просторових даних. Сам процес формування і власне структурна будова моделі розвитку території, має свідчити про значний рівень ефективності впровадження ГІС-технологій.

По-перше, з урахуванням того, що графічна інформація від численних організацій часто базується на різноманітних картографічних джерелах і представлена у формі схем, ГІС-технології надають можливість інтеграції цих даних на єдину картографічну основу. Друге, розробляються цифрові картографічні та семантичні бази для геоінформаційних систем за специфічними напрямками. Третє, здійснюється комплексний аналіз наданої інформації, що веде до створення об'єднавчої схеми "Голосний містобудівний аналіз". Четверте, на основі цього аналізу формуються проектні рекомендації та інженерні плани, що доповнюють головні проектні ідеї, використовуючи можливості ГІС-технологій.

Кінцевим продуктом цього процесу є розробка інтегрованої містобудівної геоінформаційної системи, яка може служити як основний інструмент для територіального планування, з урахуванням глибокого аналізу регіону. Використання відповідних інформаційних ресурсів у містобудуванні через геопортали відкриває шлях до ефективного залучення інвестицій, як внутрішніх, так і зовнішніх. Геопортали містобудівного кадастру в змозі демонструвати інвестиційний потенціал територій завдяки докладним геоданим про об'єкти містобудівного кадастру. Це сприяє оптимізації витрат при реалізації інвестиційних ініціатив і надає можливість вибирати найбільш сприятливі умови для інвестування. Таким чином, дослідження інструментів розвитку містобудівного кадастру, зокрема геопорталів, допомагає виявити їх потенціал в сучасних реаліях і зрозуміти значущість у контексті інформаційного забезпечення системи містобудування.

Висновки та рекомендації подальшого дослідження. В статті розглянуто основні практики формування і ведення містобудівного кадастру. У світлі ключових реформ уряду у сфері землекористування та містобудування основними векторами розвитку містобудівного кадастру, як інтегрованої інформаційної системи, стають збір, аналіз даних та їх використання для потреб розробки містобудівної документації, такої як генеральний план міста, деталізовані плани та інше, а також для стратегічного планування розвитку населених пунктів. Було обґрунтовано важливість інформаційних засобів у формуванні містобудівного кадастру. Актуальність містобудівного кадастру сьогодні полягає, передусім, у специфічній кадастровій інформації, що відображає просторові характеристики міських територій та їх об'єктів. Ці дані не тільки надають зорієнтовану картину наземних структур, але також включають відомості про підземні комунікації та споруди.

Встановлено, що використання геопорталів містобудівного кадастру відкриває можливість публічного доступу до ключової інформації містобудівного кадастру, що є важливим для просторового планування територій для всіх учасників процесу. Доведено, що геопортали надають простий і безперешкодний доступ до даних містобудівного кадастру, базуються на надійному програмному забезпеченні, що використовує передові ГІС-технології, і мають дружній до користувача інтерфейс. Тепер кожен зацікавлений користувач може вільно ознайомлюватись з даними містобудівного кадастру без потреби звертатися до відповідних державних чи місцевих органів.

Подальші дослідження можуть формуватись у розрізі можливостей більш детального аналізу та оптимізації процесів управління земельними ресурсами на мікрорівні, зокрема в контексті окремих районів або навіть кварталів міст. Дослідження актуальних та ефективних геоінформаційних технологій, які можуть забезпечити автоматизацію та поліпшення процесів кадастрового управління. Дослідження соціальних аспектів землекористування та містобудівного планування, включаючи взаємодію між місцевими громадами, органами влади та інвесторами та врахування екологічних питань та сталого розвитку при розробці містобудівних проектів і прийнятті рішень щодо землекористування.

Особистий вклад авторів. Було створено механізм для організації та методики містобудівного моніторингу використання земель. Відрізняючись від наявних підходів, цей механізм розглядається як комплекс взаємозв'язаних земельних, містобудівних та інвестиційних елементів. Він базується на сучасних методах, процедурах і геоінформаційних системах, при цьому

враховуючи інтеракцію та специфіку взаємодії різних стейкхолдерів у сфері земельних відносин та містобудування.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Інституціональне забезпечення землекористування: теорія і практика: монографія / М.А. Хвесик, В.А. Голян. К.: НАН України, 2006. 160 с.
2. Кадастр і реєстрація [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://kyiv.land.gov.ua/icat/vedenniaderzhavnoho-zemelnoho-kadastru/
3. Лазарєва О.В., Мась А.Ю., Борисевич К.Ю. Європейські шляхи розвитку землеустрою в системі управління земельними ресурсами. Економіка та держава. 2022. № 1. С. 28–33. DOI: 10.32702/2306-6806.2022.1.28
4. Лазоренко-Гевель Н.Ю. Створення інформаційних моделей даних моніторингу природних комплексів. Містобудування та територіальне планування. 2014. № 51. С. 275–283.
5. Македон В.В, Михайленко О.Г. Управління внутрішніми інвестиційними проектами в регіональному промисловому кластері підприємств. Підприємництво та інновації. 2022. (25). С. 56-63. DOI: https://doi.org/10.32782/2415-3583/25.9
6. Мединська Н.В. Публічність містобудівної документації, як передумова ефективного громадського контролю за розвитком урбаністичних систем. Землеустрій, кадастр і моніторинг земель. 2016. № 1-4. С. 41-46.
7. Перович І.Л. Кадастр як основа адміністрування земельних ресурсів. Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва. 2013. Вип. II (26). С. 110-112.
8. Пиркова О.В. Організаційно-методичний механізм формування містобудівного моніторингу використання земель: автореф. дис... канд. техн. наук. 05.24.04 / ХНУМГ ім. О. М. Бекетова. Харків, 2016. 28 с.
9. Смілка В.А. Характеристика містобудівного моніторингу як системи керування місто. Проблеми розвитку міського середовища: наук.-техн. зб.. 2017. № 1 (17). С. 127-136.
10. Таратула Р. Б. Роль державного земельного кадастру в інформаційному забезпеченні системи управління земельними ресурсами [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://natureus.org.ua/repec/archive/1_2016/28.pdf
11. Тимофієва С.Б., Ільяшенко Ю.Г., Нечипорук О.О. До питання про ефективність землекористування в умовах сучасного міста. Коммунальное хозяйство городов: научн. техн. сб. 2008. № 82. С. 244-248.
12. Третяк А.М. Концептуальні засади землевпорядного планування розвитку міського землекористування в умовах децентралізації. Землеустрій, кадастр і моніторинг земель. 2015. № 1. С. 3-13.
13. Makedon V., Mykhailenko O., Vazov R. Dominants and Features of Growth of the World Market of Robotics. European Journal of Management Issues. 2021. 29(3). pp. 133-141. doi:10.15421/192113.

PhD in Public Administration **Chuvpylo Vadym,**
Doctor of Geographic Sciences, professor **Shevchuk Serhii,**
Doctor of Biological Sciences, professor **Gapon Svitlana,**
PhD in Agricultural Sciences **Nahorna Svitlana,** Senior Lecturer **Kuryshko Roman,**
Poltava State Agrarian University,

CADASTRAL SYSTEMS AND LAND STRUCTURE IN URBAN PLANNING: OPTIMIZATION OF LAND USE AND URBAN PLANNING

The article is devoted to the study of the role of cadastral systems and land management in urban planning. The authors consider ways to optimize land use and urban planning based on the integration of modern cadastral tools. Potential advantages and opportunities provided by cadastral systems for effective management of urban territories, ensuring their sustainable development and taking into account ecological, economic and social aspects are analyzed. The article examines the relationship between cadastral systems and land management in the context of urban planning. The main attention is paid to the optimization of land use and urban planning with the help of modern cadastral technologies. Key principles by which cadastral information can contribute to a more rational and efficient distribution and use of land resources in urban conditions are considered. In addition, the article discusses the importance of cadastral systems in the formation of urban planning strategies and plans for the development of settlements. Formation of land relations, peculiarities of urban development. The theoretical foundations were studied and made it possible to develop an integrated environment for urban land use. This environment combines methods and models of observation, processing and use of geodata, implementation of urban planning documents, assessment of the dynamics of urban objects, identification of inconsistencies, their detection and correction, as well as methods of monitoring the development of urban territories, taking into account their economic, social and legal context. The relevance of the application of geoinformation systems is noted in connection with the complexity of urban planning documentation, a large volume of data and problems of management and distribution of urban land resources. Such systems are considered as a comprehensive solution aimed at optimizing decision-making processes in urban planning and land use. The article focuses on the need to integrate modern technologies into the urban planning process to achieve sustainable development of cities and harmonious interaction between man and the environment.

Keywords: land management; GIS; land cadastre; geoportal of the cadastre; urban planning; photo plan of the city.

REFERENCES

1. Instytutsional′ne zabezpechennya zemlekorystuvannya: teoriya i praktyka: monohrafiya / M.A. Khvesyk, V.A. Holyan. K.: NAN Ukrayiny, 2006. 160 s. {in Ukrainian}.

2. Kadastr i reyestratsiya [Elektronnyy resurs]. – Rezhym dostupu: http://kyiv.land.gov.ua/icat/vedenniaderzhavnoho-zemelnoho-kadastru/ {in

Ukrainian}.

3. Lazaryeva O.V., Mas′ A.YU., Borysevych K.YU. Yevropeys′ki shlyakhy rozvytku zemleustroyu v systemi upravlinnya zemel′nymy resursamy. Ekonomika ta derzhava. 2022. № 1. S. 28–33. DOI: 10.32702/2306-6806.2022.1.28 {in Ukrainian}.

4. Lazorenko-Hevel′ N.YU. Ctvorennya heoin-formatsiynykh modeley danykh monitorynhu pryrodnykh kompleksiv. Mistobuduvannya ta terytorial′ne planuvannya. 2014. № 51. S. 275–283 {in Ukrainian}.

5. Makedon V.V, Mykhaylenko O.H. Upravlinnya vnutrishnimy investytsiynymy proektamy v rehional′nomu promyslovomu klasteri pidpryyemstv. Pidpryyemnytstvo ta innovatsiyi. 2022. (25). S. 56-63. DOI: https://doi.org/10.32782/2415-3583/25.9 {in Ukrainian}.

6. Medyns′ka N.V. Publichnist′ mistobudivnoyi dokumentatsiyi, yak peredumova efektyvnoho hromads′koho kontrolyu za rozvytkom urbanistychnykh system. Zemleustriy, kadastr i monitorynh zemel′. 2016. № 1-4. S. 41-46 {in Ukrainian}.

7. Perovych I.L. Kadastr yak osnova administruvannya zemel′nykh resursiv. Cuchasni dosyahnennya heodezychnoyi nauky ta vy robnytstva. 2013. Vyp. II (26). S. 110-112 {in Ukrainian}.

8. Pyrkova O.V. Orhanizatsiyno-metodychnyy mekhanizm formuvannya mistobudivnoho monitorynhu vykorystannya zemel′: avtoref. dys... kand. tekhn. nauk. 05.24.04 / KHNUMH im. O. M. Beketova. Kharkiv, 2016. 28 s {in Ukrainian}.

9. Smilka V.A. Kharakterystyka mistobudivnoho monitorynhu yak systemy keruvannya misto. Problemy rozvytku mis′koho seredovyshcha: nauk.-tekhn. zb.. 2017. № 1 (17). S. 127-136 {in Ukrainian}.

10. Taratula R.B. Rol′ derzhavnoho zemel′noho kadastru v informatsiynomu zabezpechenni systemy upravlinnya zemel′nymy resursamy [Elektronnyy resurs]. – Rezhym dostupu: http://natureus.org.ua/repec/archive/1_2016/28.pdf {in Ukrainian}.

11. Tymofiyeva S.B., Il′yashenko YU.H., Nechyporuk O.O. Do pytannya pro efektyvnist′ zemlekorystuvannya v umovakh suchasnoho mista. Kommunal′noe khozyaystvo horodov: nauchn. tekhn. sb. 2008. № 82. S. 244-248 {in Ukrainian}.

12. Tretyak A.M. Kontseptual′ni zasady zemlevporyadnoho planuvannya rozvytku mis′koho zemlekorystuvannya v umovakh detsentralizatsiyi. Zemleustriy, kadastr i monitorynh zemel′. 2015. № 1. S. 3-13 {in Ukrainian}.

13. Makedon V., Mykhailenko O., Vazov R. Dominants and Features of Growth of the World Market of Robotics. European Journal of Management Issues. 2021. 29(3). pp. 133-141. doi:10.15421/192113 {in English}.

DOI: 10.32347/2076-815x.2023.84.424-434
УДК 728.1:332.8

к. арх., доцент **Шевченко Л.С.,**
Ls.shevchenko@ukr.net, ORCID: 0000-0001-6840-8406,
к. арх., доцент **Новосельчук Н.Є.,**
novoselchukne@gmail.com, ORCID: 0000-0002-7753-7872,
Національний університет «Полтавська політехніка
імені Юрія Кондратюка»

ПРИЙОМИ ЛАНДШАФТНОГО ДИЗАЙНУ ПОСТІНДУСТРІАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА

Висвітлюється актуальна проблема сьогодення – відновлення постіндустріального середовища в містах як важливої складової їх соціально-економічного розвитку. Особливий наголос зроблено на ревіталізацію територій з можливістю створення ландшафтних об'єктів. З'ясований потенціал таких територій та засоби ландшафтного дизайну, дієві при їх оновленні. Виявлені прийоми ландшафтного дизайну, спрямовані на формування рекреаційного простору на основі збереження культурно-історичних і відновлення екологічних і художньо-естетичних цінностей постіндустріального об'єкта.

Ключові слова: місто; структура; постіндустріальне середовище; екологічна реабілітація; досвід; ревіталізація; рефункціоналізація; ландшафтний дизайн; прийоми; концепції.

Постановка проблеми. Докорінні зміни в економіці та галузі виробництва, що сталися із поступовим переходом суспільства з індустріальної до постіндустріальної епохи, привели до кризового стану в діяльності багатьох заводів, фабрик, промислових підприємств. Наразі низка з них простоює, створюючи екологічний та економічний дисбаланс. Деякі з об'єктів дослідження розташовані в центральних та серединних зонах міст. При дефіциті міських територій локація таких спустошених депресивних «мертвих зон» міста є нераціональною і дисгармонійною по відношенню до його загальної планувальної та композиційної структури.

Тому актуальність даного дослідження полягає в: *екологічній реабілітації* постіндустріальних територій шляхом відновлення їх природного потенціалу й оздоровлення навколишнього середовища; *ліквідації джерел небезпеки* на занедбаних промислових територіях, які виявляються у кримінологічній, санітарній та психологічній формах; *наданні «нового життя» постіндустріальному середовищу* та активному включенні його в життєві

процеси міста за рахунок відновлення; *підвищенні художньо-естетичної привабливості* досліджуваних об'єктів, пов'язаної з підтримкою атрактивності цих територій, збереженням найбільш вишуканих фрагментів, включенням нових елементів в їх композицію; *заощадженні фінансових ресурсів* шляхом зниження вартості освоєння міської території, отримання необхідних об'єктів соціального й рекреаційного призначення на існуючій постіндустріальній базі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій свідчить про активізацію дослідницького процесу щодо бувших промислових підприємств, територій, зон. Серед уже добре відомих – дослідження з містобудування М. Дьоміна, Т. Панченко, А. Плешкановської, Є. Клюшніченка, М. Габреля, Н. Житкової, Г. Підгрушного, які включають і промислові території в структурі міст, їх розвиток та функціональне використання. Низка праць присвячена ревіталізації промислових територій. Закордонні науковці B. Agueda [16], Ch. Bloszies [17] та T. Rogis [18] висвітлюють ці питання через призму досвіту своїх країн у цій царині. Вагомим є внесок вітчизняних науковців. Зокрема, вивчення закордонного досвіду відновлення постіндустріальних територій є у колі професійного зору Т. Каржинерової [1], А. Руденко [2], О. Івашка [3], вищезгаданої Т. Панченко та С. Сторожук [4] та інших науковців. Окреслення проблеми с позицій цінності колишніх промислових територій та їх потенціалу висвітлено у працях Т. Кравчуновської, В. Броневицького [5], Ю. Лубенченко [6], С. Іванов-Костецького та В. Проскурякова [7]. Пошук вирішення окреслених проблем в історичному середовищі міста розглянули у своїх працях Д. Гулей [8], Н. Лещенко та В. Товбич [9]. З позицій дослідження ландшафтних питань, пов'язаних із ревалоризацією постіндустріального середовища, цікавими є напрацювання вищезгаданої А. Руденко та І. Ладигіної [10], В. Пацюк [11], А. Ліндіман, Л. Шведової, Н. Тукумової та А. Невського [12]. Ці праці стосуються процесу відновлення деградованих територій (рослинності, ґрунтів, водних об'єктів). Щодо повернення цим територіям атрактивності, пошуку дієвих естетичних рішень, тут стануть у нагоді праці К. Бєляєвої, Г. Осиченко [13], С. Цигичко [14] та інших.

Наразі з'являються наукові праці дослідників по окремим регіонам, об'єктам, виробничим районам, агломераціям та індустріальним містам нашої країни. Наприклад, праці С. Захарової та О. Фостащенка – по реновації постпромислових територій Запорізького алюмінієвого комбінату [15], І. Гончарової – по виробничим районам міст Донбасу (селища «Словважмаш») [16], Є. Лукаш – по ревіталізації промислових територій у м. Полтава [17], А. Руденко – на деградуючим виробничим територіям м. Суми [18].

Попередні авторські напрацювання стосуються досвіду ландшафтного дизайну постіндустріального середовища тих об'єктів, які були перетворені на

рекреаційні території [19], закордонному досвіду формування міського середовища на основі реновації промислових територій [20] та досвіду й перспективам їх реновації у м. Полтава [21].

Метою публікації є висвітлення прийомів ландшафтного дизайну постіндустріального середовища. Це дослідження відповідає напряму наукової роботи кафедри архітектури будівель та дизайну Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», направленої на удосконалення архітектурно-ландшафтного середовища міст. Дана наукова робота відповідає загальнодержавним інтересам, пов'язаним із раціональним використанням природних ресурсів та покращенням екологічного стану регіону.

Результати дослідження. Відновлення постіндустріального середовища міст стає важливою умовою його соціально-економічного розвитку. Крім того, це одна з тенденцій розвитку постіндустріального суспільства в цілому. Адже процеси оновлення депресивних індустріальних зон ведуть до їх перепрофілювання в громадські центри, житло, паркові території, центри відпочинку, ділові райони, а також до введення нових форм організації виробництва – технопарків і бізнеспарків зі сучасними та екологічно безпечними технологіями [2]. За кордоном такі проєкти активно впроваджуються в життя. Наприклад, до шахт Рура (Німеччина), колишньому центрі машинобудування країни в роки Першої світової війни, зараз ведуть екскурсії, а нафтові вишки в Мексиканській затоці перетворюються на екзотичні готелі. Ще в 70-80-х роках XX століття район лондонських доків перетворився на діловий (Англія). Жителі Мангеттена в Нью-Йорку (США) вже й не уявляють свого міста без лінійного High Line парку – результату оновлення колишніх залізничних колій. А яким магнітом тяжіння для парижан став парк La Villette, створений на території колишніх бійні та м'ясного ринку!

З позиції цього дослідження, великий інтерес викликають ландшафтні об'єкти, створені на території колишніх виробничих підприємств. Серед них – парк Zollverein (Ессен, Німеччина), ландшафтний парк Duisburg-Nord (Дуйсбург, Німеччина), Parco Dora (Турін, Італія), Parc Andre Citroen та Clichy-Batignolles – Martin-Luther-King (Париж, Франція), Parque Fundidora (Монтеррей, Мексика), парк атракціонів Wunderland Kalkar (Калькаре, Німеччина), Qijiang Park та Houtan Park (Чжуньшань, Шанхай, Китай) та інші.

Автори цих об'єктів, як і багато вчених, дотримуються думки, що постіндустріальне середовище є прекрасною базою для облаштування там місць для відпочинку, спілкування, розваг [4]. Особливо це актуально при пошуку альтернативних просторів у містах для додаткових рекреаційних зон. Занедбані промислові території мають відповідний потенціал для свого

оновлення:

- вільний земельний ресурс та фонд забудови (найчастіше – у межах міста);
- об'ємно-планувальні характеристики будівель, які дають можливість перепрофілювати їх в об'єкти з будь-якою функцією;
- транспортна доступність та локація у містобудівній структурі;
- висока несуча здатність конструктивної системи будівель;
- інженерні комунікації, які можуть бути задіяні і в нових об'єктах, що є економічно вигідним;
- високий рівень локальної ідентичності, що дозволяє створити унікальний сучасний об'єкт при збереженні «genius loci».

Для постіндустріального середовища в більшості випадків характерна деградація в екологічному плані. Тому найважливішими кроками до відновлення території є її очищення: рослинності – від самосіву та заростей, ґрунту та водойм – від забруднень, у тому числі важкими металами, повітря – від шкідливих домішок [22]. Після та під час цих процесів формується ландшафтне предметно-просторове середовище оновленого постіндустріального простору. Для цього задіяні вже відомі засоби ландшафтного дизайну. Дієвими серед них є елементи як штучного, так і природного походження. До штучних відносимо:

- залишки промислових будівель і споруд, які можуть стати каркасом для нових архітектурних об'єктів, малих архітектурних форм, елементів освітлення;
- штучні водні канали та резервуари («промислова спадщина»), які перетворюються на декоративні водні басейни та каскади;
- металеві елементи, листова сталь, що уособлюють виробниче минуле об'єкта, можуть бути подані в нових формах і якостях.

Серед засобів природного походження – вже традиційні для будь-якого ландшафту рельєф, водні елементи та рослинність. З їхньою допомогою колишні виробничі території перетворюються на сучасне гармонійне середовище з «індустріальною пам'яттю».

У процесі дослідження були виявлені прийоми ландшафтного дизайну, спрямовані на формування рекреаційного простору на основі збереження культурно-історичних, відновлення екологічних і художньо-естетичних цінностей постіндустріального об'єкта. У ході дослідження виділено провідні концепції цього процесу та відповідні їм прийоми:

1 концепція: *«Вода – ключовий об'єкт оновленого постіндустріального середовища»* (рис. 1)*:*

- створення штучних водних дзеркал, у тому числі й у кількох рівнях,

для чого можна використовувати будь-які горизонтальні поверхні – землю, дахи, мости тощо;

- створення активних форм водних об'єктів (фонтанів, «водних стін», каскадів) у ємностях, що дісталися у спадок від промисловості (промислових басейнів і каналів, градирень тощо);
- використання матеріалів колишнього виробництва як оздоблення водних об'єктів та формування контурів їх берегової лінії (бетон, метал, габіони, природні камені);
- імітація води шляхом засипання інертними матеріалами, використання металічних пластин, листової сталі, підстрижених хвилеподібних форм рослин (інтерпретація водної теми).

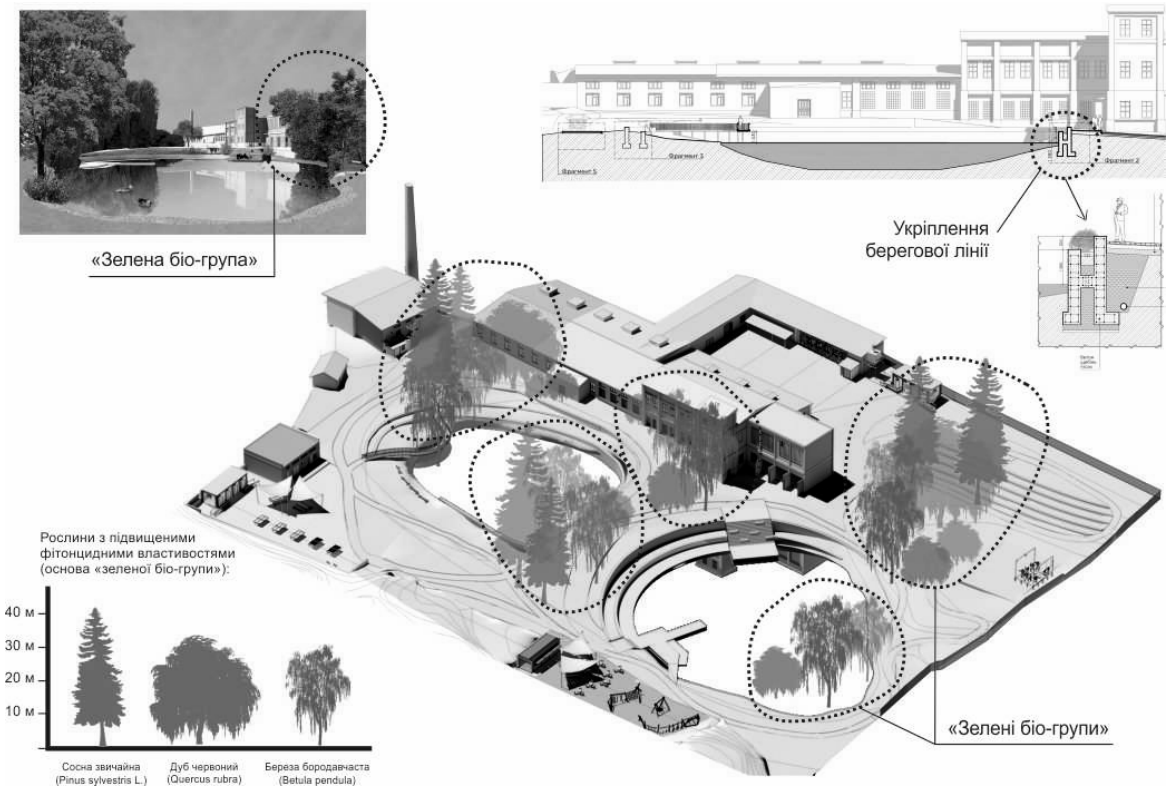


Рис. 1. Рекомендації щодо укріплення схилів, оздоблення водних об'єктів, формування «зелених біо-груп» для очищення повітря при відновленні постіндустріального середовища (проектна пропозиція для ландшафтного Арт-парку у м. Полтава).
Автор – Чеснокова Т.С., керівник – Шевченко Л.С.

2 концепція: *«Рельєф – унікальний скелет постіндустріального ландшафту»*:

- використання вертикального планування, геопластики з технічної та естетичної необхідності (зміцнення схилів, ущільнення ґрунту тощо);
- «спадковість форм рельєфу», яка проявляється у підтримці тієї форми поверхні землі, яка склалася за часів роботи промислового підприємства, тим самим зберігаючи індивідуальність території та частково її

«дух місця»;

- формування терас, рельєфних каскадів, вертикальних рельєфних стін, відкритих амфітеатрів, оглядових майданчиків на різних рівнях.

3 концепція: *«Рослинність – носій регіональних традицій ландшафтного мистецтва»*:

- чергування відкритих і закритих просторів за рахунок формування «зелених біо-груп» (до групи включаються деревні та чагарникові рослини з підвищеною фітонцидністю), відкритих газонів, ділянок зі злаковими рослинами та польовими квітами (див. рис. 1);
- переважне використання природних форм крони місцевих рослин для надання території більшої романтики, введення в композицію природних фрагментів (у разі наявності таких);
- упровадження озеленення на кількох рівнях – на землі, опорах, дахах, терасах;
- у більшості випадків використання нюансних співвідношень у рослинних композиціях (об'ємних, колористичних), які ефектно виглядають на контрасті з брутальними елементами колишніх виробничих споруд;
- використання підстрижених форм рослин для формування активних композиції (характерно для рівнинного постіндустріального ландшафту);
- включення рослин до структури водойм – глибоководних, оксигенаторів та плаваючих на поверхні;
- використання вертикального озеленення для оздоблення будівель, створення зелених ширм, стін, споруд (у тому числі і для приховування неестетичних фрагментів будівель та споруд).

4 концепція: *«Малі архітектурні форми – елементи ідентифікації та візуального зв'язку оновленого простору з його індустріальним минулим»*:

- використання стін виробничих будівель без дахів для створення «кабінетів» просто неба – так званих «таємних садів»;
- створення малих архітектурних форм за допомогою модифікації старих промислових споруд та обладнання, використання їх іржавих уламків як деталі, створення нових з аналогічних матеріалів;
- використання продукції та/або сировини колишніх промислових підприємств як елементів предметного наповнення оновленого постіндустріального середовища (як нагадування про минуле);
- надання автентичним конструктивним елементам насичених кольорів та перетворення їх на об'єкти промислового та ландшафтного дизайну – ємностей для озеленення, ігрових елементів для дорослих та дітей, «промислових скульптур», «музейних експонатів»;
- створення візуальних інсталяцій на тему першої (промислової)

функції об’єкта (як нагадування про минуле);

- активне використання елементів світлового дизайну для акцентування не стільки рослинних композицій, скільки малих архітектурних форм та архітектурних об’єктів у вечірній та нічний час, особливо це стосується елементів промислової спадщини.

Висновок. Постіндустріальне середовище є цінним ресурсом в економічному, культурно-історичному, екологічному та естетичному сенсах. Тому їхнє оновлення – це складний, але вигідний шлях. Великі площі виробничих будівель та простору несуть на собі потенціал для облаштування різних громадських зон міста, житлових та ландшафтних територій. Ці об’єкти є важливою складовою інтегрованого розвитку міст на шляху до їх сталого розвитку і в контексті з положеннями про врегулювання кліматичних змін, освячених у Кіотському протоколі [23]. Формування рекреаційних «магнітів тяжіння» на основі постіндустріального середовища – це реальність, яка визначає їх інвестиційну привабливість і сприяє максимально ефективному використанню та соціально-економічному розвитку міста в цілому. Крім того, використання виявлених прийомів може допомогти у вирішенні питань, пов’язаних з екологічною реабілітацією та «новим життям» постіндустріального середовища, ліквідацією одного з джерел небезпеки в місті, підвищенням її естетичної привабливості, а також збереженням фінансових ресурсів.

Список джерел:

1. Каржинерова Т.І., Каржинерова О.Г. Сучасний досвід ревіталізації території міст. *Науковий вісник будівництва*. Харків, 2018. Том 94. № 4. С. 76-82. DOI: 10.29295/2311–7257–2018–94–4–76–82.

2. Руденко А.О. Світовий досвід відновлення деградованих виробничих територій. *Науковий вісник будівництва*. Харків, 2019. Т. 96. №2(1). С. 105-109. DOI: 10.29295/2311–7257–2019–96–2–105–109.

3. Івашко О.Д. Досвід ревіталізації нерентабельних промислових підприємств під нові функції. *Містобудування та територіальне планування*. КНУБА, 2018. Вип. 68. С. 198-208.

4. Панченко Т.Ф., Сторожук С.С. Зарубіжна практика впровадження нових рекреаційних функцій на депресивних господарських територіях. *Досвід та перспективи розвитку міст України. Реабілітація міських територій*. ДП УДНДІПМ «ДІПРОМІСТО» імені Ю. М. Білоконя, 2016. Вип. 31. С. 66-75.

5. Кравчуновська Т.С., Броневицький С.П., Ковальов В.В., Заяць Є.І. Особливості реконструкції промислових підприємств із урахуванням містобудівної цінності території. *Строительство, материаловедение, машиностроение*. Днепропетровск, 2017. Вып. 99. С. 101-106.

6. Лубенченко Ю. В. Реконструкция промышленных территорий как эффективное решение проблеми использования ценных городских земель. *Сучасні проблеми архітектури*

та містобудування. КНУБА, 2006. № 15. С. 241-248.

7. Іванов-Костецький С.О., Проскуряков В.І. Архітектура промислових будівель в історично-сформованих центрах міст України як потенціал їх сучасного розвитку (на прикладі м. Львова). *Вісник НУ «Львівська політехніка»*. Львів, 2008. № 632. С.65-71.

8. Гулей Д.В. Редевелопмент деградуючих промислових територій в контексті історичної забудови міст. *Містобудування та територіальне планування*. КНУБА, 2022. С. 93-102. DOI: 10.32347/2076-815x.2022.79.93-102.

9. Leshchenko N., Tovbych V. Modern approaches to the revitalization of historical ex-industrial architecture. *Wiadomosci Konserwatorskie. Journal of Heritage Conservation*. Warszawa, 2019. № 60. p. 51-58.

10. Ладигіна І.В., Руденко А.О. Ландшафтний урбанізм як один із засобів відновлення деградованих виробничих територій. *Науковий вісник будівництва*. Харків, 2021. Том 105. № 3. С. 15-24. doi.org/10.29295/2311-7257-2021-105-3-15-24.

11. Пацюк В. Перспективи регенерації відвальних комплексів Криворіжжя. *Економічна та соціальна географія*. Київ, 2022. Вип. 88. С. 48-58.

12. Линдиман А.В., Шведова Л.В., Тукумова Н.В., Невский А.В. Фиторемедиация почв, содержащих тяжёлые металлы. *Экология и промышленность*. 2008. № 9. С. 45–47.

13. Осиченко Г.О. Методологічні основи формування естетики міського середовища: автореф. дис. ... докт. арх.: 18.00.01. Київ, 2015. 33 с.

14. Цигичко С.П. Удосконалення еколого-естетичних властивостей архітектурного середовища великих міст (ландшафтний аспект): дис. канд. арх.: 18.00.01 Харків, 2007. 234 с.

15. Захарова С.О., Фостащенко О.М., Архіпова К.К., Гондар С.О., Фостащенко Д.О. Передумови реновації постпромислових територій на прикладі Запорізького алюмінієвого комбінату. *Містобудування та територіальне планування*. КНУБА, 2023. Вип. 83. С. 110-122. DOI: 10.32347/2076-815X.2023.83.110-122.

16. Гончарова І. В. Аналіз формування та перспектив розвитку композиційно-планувальної структури виробничих районів міст на прикладі забудови селища «Словважмаш» в м. Слов'янську. *Архітектурний вісник КНУБА*. 2022. Випуск 24-25 (2022). С. 46-56. https://doi.org/10.32347/2519-8661.2022.24-25.46-56.

17. Лукаш Є.В. Кластерна організація як перспективний шлях ревіталізації промислових територій у м. Полтава. *Містобудування та територіальне планування*. КНУБА, 2023. Вип. 83. С. 172-183. DOI: 10.32347/2076-815X.2023.83.172-183.

18. Руденко А.О. Типологічні особливості деградуючих виробничих територій в умовах сьогодення. *Комунальне господарство міст*. Харків, 2023. Том 3. Випуск 177. С. 42-46. DOI 10.33042/2522-1809-2023-3-177-42-46.

19. Шевченко Л.С., Новосельчук Н.Є. Світовий досвід ландшафтного дизайну постіндустріального середовища. *Містобудування та територіальне планування*. КНУБА, 2022. Вип.80. С. 499-510. DOI: 10.32347/2076-815X.2022.80.499-510.

20. Шевченко Л.С., Чілібйова О.В. Закордонний досвід формування міського середовища на основі реновації промислових територій. *Nauka, problemy, osiagniecia, innowacyjnosc, praktyki, teoria" : Miedzynarodowej Naukowo-Praktycznej Konferencjya, 29.042015-30.04.2015* : Zbior raportow naukowych. – Warszawa: Wydawca: Sp.z o.o. "Diamond trading tour", 2015. Str.

29-35.

21. Шевченко Л.С., Чеснокова Т.С. Зона відчуження чи ландшафтний парк: закордонний досвід ревіталізації промислових територій міста. *Сучасні проблеми містобудування. Перспективи та пріоритети розвитку*: збірник тез доповідей всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції молодих учених та студентів, 19 листопада 2021 р., м. Луцьк [Електронний ресурс]. Луцьк, 2021. С. 163-164.

22. Дубіна Н.Г., Ладигіна Н.Г. Європейський досвід інноваційних підходів у формуванні об'єктів. *Науковий вісник будівництва*. Харків, 2018. Т. 92. № 2. С. 59-65.

23. Kyoto Protocol URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Kyoto_Protocol (дата звернення 07.09.23).

Ph. D, Associate Professor **Shevchenko Liudmyla,**
Ph. D, Associate Professor **Novoselchuk Natalia,**
National University "Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic"

LANDSCAPE DESIGN METHODS OF THE POST-INDUSTRIAL ENVIRONMENT

The actual problem of today - the restoration of the post-industrial environment in cities - is highlighted in this article. This is an important component of the socio-economic development of cities. The relevance of this study lies in the ecological rehabilitation of post-industrial territories by restoring their natural potential and improving the environment; elimination of sources of danger in abandoned industrial territories; providing "new life" to the post-industrial environment; increasing the artistic and aesthetic appeal of the studied objects; saving financial resources by reducing the cost of urban development, obtaining the necessary social and recreational facilities on the existing post-industrial base.

Special emphasis is placed on the revitalization of territories with the possibility of creating landscape objects. The post-industrial environment is an excellent base for setting up places for recreation, communication, and entertainment. The potential of such areas and the means of landscape design, effective in their renewal, have been clarified. The methods of landscape design aimed at the formation of recreational space based on the preservation of cultural and historical and restoration of ecological and artistic and aesthetic values of the post-industrial object have been revealed. The leading concepts of this process with the corresponding methods of landscape design are highlighted: 1 – "Water is the key object of the renewed post-industrial environment", 2 – "Terrain – the unique skeleton of the post-industrial landscape", 3 – "Vegetation – the carrier of regional traditions of landscape art", and 4 – "Small architectural forms – elements of identification and visual connection of the updated space with its industrial past".

The formation of recreational “magnets of attraction” based on the post-industrial environment is a reality. It determines their investment attractiveness and promotes the most effective use and socio-economic development of the city as a whole. In addition, the use of the identified techniques can help in solving issues related to ecological rehabilitation and “new life” of the post-industrial environment, eliminating one of the sources of danger in the city, increasing its aesthetic appeal, as well as preserving financial resources.

Keywords: city; structure; post-industrial environment; ecological rehabilitation; experience; revitalization; refunctionalization; landscape design; methods; concepts.

REFERENSES

1. Karzhynerova T.I., Karzhynerova O.H. Suchasnyi dosvid revitalizatsii terytorii mist. *Naukovyi visnyk budivnytstva*. Kharkiv, 2018. Tom 94. № 4. S. 76-82. DOI: 10.29295/2311–7257–2018–94–4–76–82. {in Ukrainian}.

2. Rudenko A.O. Svitovyi dosvid vidnovlennia dehradovanykh vyrobnychykh terytorii . *Naukovyi visnyk budivnytstva*. Kharkiv, 2019. T. 96. №2(1). S. 105-109. DOI: 10.29295/2311–7257–2019–96–2–105–109. {in Ukrainian}.

3. Ivashko O.D. Dosvid revitalizatsii nerentabelnykh promyslovykh pidpryiemstv pid novi funktsii. *Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia*. KNUBA, 2018. Vyp. 68. S. 198-208. {in Ukrainian}.

4. Panchenko T.F., Storozhuk S.S. Zarubizhna praktyka vprovadzhennia novykh rekreatsiinykh funktsii na depresyvnykh hospodarskykh terytoriiakh. *Dosvid ta perspektyvy rozvytku mist Ukrainy. Reabilitatsiia miskykh terytorii*. DP UDNDIPM «DIPROMISTO» imeni Yu. M. Bilokonia, 2016. Vyp. 31. S. 66-75. {in Ukrainian}.

5. Kravchunovska T.S., Bronevytskyi S.P., Kovalov V.V., Zaiats Ye.I. Osoblyvosti rekonstruktsii promyslovykh pidpryiemstv iz urakhuvanniam mistobudivnoi tsinnosti terytorii. *Stroytelstvo, materyalovedenye, mashynostroenye*. Dnepropetrovsk, 2017. Vup. 99. S. 101-106. {in Ukrainian}.

6. Lubenchenko Yu. V. Rekonstruktsyia promushlennukh terrytoryi kak effektyvnoe reshenye problemy yspolzovanyia tsennukh horodskykh zemel. *Suchasni problemy arkhitektury ta mistobuduvannia*. KNUBA, 2006. № 15. S. 241-248. {in Ukrainian}.

7. Ivanov-Kostetskyi S.O., Proskuriakov V.I. Arkhitektura promyslovykh budivel v istorychno-sformovanykh tsentrakh mist Ukrainy yak potentsial yikh suchasnoho rozvytku (na prykladi m. Lvova). *Visnyk NU «Lvivska politekhnika»*. Lviv, 2008. № 632. S.65-71. {in Ukrainian}.

8. Hulei D.V. Redevelopment dehraduiuchykh promyslovykh terytorii v konteksti istorychnoi zabudovy mist. *Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia*. KNUBA, 2022. S. 93-102. DOI: 10.32347/2076-815x.2022.79.93-102. {in Ukrainian}.

9. Leshchenko N., Tovbych V. Modern approaches to the revitalization of historical ex-industrial architecture. *Wiadomosci Konserwatorskie. Journal of Heritage Conservation*. Warszawa, 2019. № 60. p. 51-58. {in English}.

10. Ladyhina I.V., Rudenko A.O. Landshaftnyi urbanizm yak odyn iz zasobiv vidnovlennia dehradovanykh vyrobnychykh terytorii. *Naukovyi visnyk budivnytstva*. Kharkiv, 2021. Tom 105. № 3. S. 15-24. doi.org/10.29295/2311-7257-2021-105-3-15-24. {in Ukrainian}.

11. Patsiuk V. Perspektyvy reheneratsii vidvalnykh kompleksiv Kryvorizhzhia. *Ekonomichna ta sotsialna heohrafiia*. Kyiv, 2022. Vyp. 88. S. 48-58. {in Ukrainian}.

12. Lindiman A.V., SHvedova L.V., Tukumova N.V., Nevskij A.V. Fitoremediaciya pochv, soderzhashchih tyazhyolye metally. *Ekologiya i promyshlennost'*. 2008. № 9. S. 45–47. {in Russian}.

13. Osychenko H.O. Metodolohichni osnovy formuvannia estetyky miskoho seredovyshcha: avtoref. dys. ... dokt. arkh.: 18.00.01. Kyiv, 2015. 33 s. {in Ukrainian}.

14. Tsyhychko S.P. Udoskonalennia ekoloho-estetychnykh vlastyvostei arkhitekturnoho seredovyshcha velykykh mist (landshaftnyi aspekt): dys. kand. arkh.: 18.00.01 Kharkiv, 2007. 234 s. {in Ukrainian}. {in Ukrainian}.

15. Zakharova S.O., Fostashchenko O.M., Arkhipova K.K., Hondar S.O., Fostashchenko D.O. Peredumovy renovatsii postpromyslovykh terytorii na prykladi Zaporizkoho aliuminiievoho kombinatu. Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia. KNUBA, 2023. Vyp. 83. S. 110-122. DOI: 10.32347/2076-815X.2023.83.110-122. {in Ukrainian}.

16. Honcharova I. V. Analiz formuvannia ta perspektyv rozvytku kompozytsiino-planuvalnoi struktury vyrobnychykh raioniv mist na prykladi zabudovy selyshcha «Slovvazhmash» v m. Sloviansku. Arkhitekturnyi visnyk KNUBA. 2022. Vypusk 24-25 (2022). S. 46-56. https://doi.org/10.32347/2519-8661.2022.24-25.46-56. {in Ukrainian}.

17. Lukash Ye.V. Klasterna orhanizatsiia yak perspektyvnyi shliakh revitalizatsii promyslovykh terytorii u m. Poltava. Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia. KNUBA, 2023. Vyp. 83. S. 172-183. DOI: 10.32347/2076-815X.2023.83.172-183. {in Ukrainian}.

18. Rudenko A.O. Typolohichni osoblyvosti dehraduiuchykh vyrobnychykh terytorii v umovakh sohodennia. Komunalne hospodarstvo mist. Kharkiv, 2023. Tom 3. Vypusk 177. S. 42-46. DOI 10.33042/2522-1809-2023-3-177-42-46. {in Ukrainian}.

19. Shevchenko L.S., Novoselchuk N.Ie. Svitovyi dosvid landshaftnoho dyzainu postindustrialnoho seredovyshcha. Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia. KNUBA, 2022. Vyp.80. S. 499-510. DOI: 10.32347/2076-815X.2022.80.499-510. {in Ukrainian}.

20. Shevchenko L.S., Chilibiova O.V. Zakordonnyi dosvid formuvannia miskoho seredovyshcha na osnovi renovatsii promyslovykh terytorii. Nauka, problemy, osiagniecia, innowacyjnosc, praktyki, teoria" : Miedzynarodowej Naukowo-Praktycznej Konferencjya, 29.042015-30.04.2015 : Zbior raportow naukowych. – Warszawa: Wydawca: Sp.z o.o. "Diamond trading tour", 2015. Str. 29-35. {in Ukrainian}.

21. Shevchenko L.S., Chesnokova T.S. Zona vidchuzhennia chy landshaftnyi park: zakordonnyi dosvid revitalizatsii promyslovykh terytorii mista. Suchasni problemy mistobuduvannia. Perspektyvy ta priorytety rozvytku: zbirnyk tez dopovidei vseukrainskoi naukovo-praktychnoi internet-konferentsii molodykh uchenykh ta studentiv, 19 lystopada 2021 r., m. Lutsk [Elektronnyi resurs]. Lutsk, 2021. S. 163-164. {in Ukrainian}.

22. Dubina N.H., Ladyhina N.H. Yevropeiskyi dosvid innovatsiinykh pidkhodiv u formuvanni obiektiv. Naukovyi visnyk budivnytstva. Kharkiv, 2018. T. 92. № 2. S. 59-65. {in Ukrainian}.

23. Kyoto Protocol URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Kyoto_Protocol (data zvernennia 07.09.23). {in English}.

DOI: 10.32347/2076-815X.2023.84.435-447
УДК 72.012

к. арх., доцент **Шкляр С.П.,**
svetlanashklyar1980@gmail.com, ORCID: 0000-0001-7322-5428,
Зайцева А.О.,
zannett610@gmail.com, ORCID: 0009-0007-9420-8564,
Харківський національний університет
міського господарства імені О.М. Бекетова

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ТА ПРИНЦИПИ АРХІТЕКТУРНОГО ФОРМУВАННЯ ОБ'ЄКТІВ АДАПТИВНОГО СПОРТУ

Розглядаються та уточняються базові терміни в галузі дослідження. Аналізується проблема забезпечення архітектурної доступності спортивних об'єктів для людей з обмеженими можливостями. Виявляються світові тенденції у формуванні спортивних об'єктів, адаптованих до потреб і можливостей людей з інвалідністю. Визначаються містобудівні рівні формування спортивних центрів; аналізуються архітектурні та функціональні особливості кожного з рівнів проєктування об'єктів адаптивного спорту. Сформульовані головні принципи архітектурного формування об'єктів адаптивного спорту.

Ключові слова: адаптивний спорт; об'єкт адаптивного спорту; спортивний об'єкт; архітектурна доступність; люди з обмеженими можливостями; люди з інвалідністю; універсальний дизайн.

Постановка проблеми. Однією із ключових тенденцій розвитку сучасної світової архітектурної теорії і практики є створення безбар'єрного простору. Ставлення суспільства до людей з обмеженими можливостями в нашій країні в останні роки дещо покращилося. Однак ситуація ізоляції людей з обмеженими можливостями, як і раніше, зберігається – відсутні сприятливі умови для їх соціальної інтеграції до різних соціальних структур. Звідси, одна з головних задач на сьогодні – процес інтеграції людей з обмеженими можливостями: забезпечення умов для участі у різноманітних сферах суспільного життя, утому числі й можливість займатись спортом. Саме спортивні досягнення людей з обмеженими можливостями сприяють вирішенню проблеми відсутності нормальних умов життєдіяльності для людей з інвалідністю, звертають увагу на їх можливості та потенціал. Нажаль, на даний час на території України майже відсутні повноцінні умови для занять спортом для людей з обмеженими можливостями. Це стосується водночас і професійного спорту (паралімпійський спорт), і аматорського й навіть лікувального спорту (фізкультурно-спортивна

реабілітація). Тож постає необхідність формування архітектурного середовища спортивних об'єктів, яке відповідає потребам людей з обмеженими можливостями.

Актуальність дослідження визначають:

- великий відсоток в структурі населення України людей з обмеженими можливостями, у тому числі людей з інвалідністю, збільшення їх кількості внаслідок бойових дій;

- відсутність умов архітектурної доступності для людей з інвалідністю до існуючих спортивних об'єктів;

- необхідність розробки науково обґрунтованих принципів архітектурного формування сучасних спортивних комплексів, заснованих на принципах універсального дизайну (об'єктів адаптивного спорту).

Актуальність дослідження відповідає питанням, які розглядаються і обговорюються у програмах загальноєвропейського та світового рівнів, зокрема «Конвенція ООН про права осіб з інвалідністю», норма № 20 Європейського Союзу «Вимоги, що забезпечують доступ інвалідів у будівлі» тощо.

Мета статті – визначити сучасні прийоми і тенденції архітектурного формування об'єктів адаптивного спорту.

Завдання дослідження:

- проаналізувати понятійний апарат та сучасний стан розвитку спортивних об'єктів, доступних для людей з обмеженими можливостями;

- виявити сучасні тенденції архітектурного формування спортивних об'єктів, доступних для людей з інвалідністю;

- визначити рівні формування спортивних об'єктів, адаптованих до потреб людей з обмеженими можливостями;

- сформулювати принципи архітектурного формування об'єктів адаптивного спорту.

В основі дослідження лежать **методи** історико-генетичного аналізу, порівняльного і факторного аналізу, а також проєктного моделювання.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На даний час наукових досліджень по темі проектування об'єктів адаптивного спорту не так багато, ще немає розробленої типології та нормативної бази, але на основі інклюзивних норм будівництва вже починають виконуватися роботи щодо архітектурного формування спортивних центрів для людей з обмеженими можливостями.

Дана робота спирається на сучасні наукові дослідження в галузі формування спортивних будівель і споруд та розвитку адаптивного спорту [3, 18, 19, 21, 25, 27], організації середовища для людей з обмеженими можливостями [2, 7, 9, 12, 30], принципів універсального дизайну [1, 8, 10, 13, 29], ергономічних засад проєктної діяльності [15, 23, 28], проєктування

реабілітаційних центрів [4, 16, 26], а також на чинну законодавчу базу [5, 6, 11, 14, 17, 20, 22, 24].

Основна частина. Сучасний стан нашого суспільства потребує гуманізації всіх сторін його життя. У зв'язку з цим особливе місце в цьому питанні має бути приділено людям з обмеженими можливостями. Проєктування та будівництво спортивних будівель і споруд, зокрема, стадіонів, спортивних комплексів і центрів, басейнів, спортивних залів, доступних для людей з обмеженими можливостями, сприятиме їх заняттю адаптивним спортом, комплексній реабілітації та соціалізації.

На цьому етапі дослідження дуже важливим є розуміння базових термінів.

Адаптивний спорт – вид адаптивної фізичної культури, спрямований на задоволення потреб осіб з відхиленнями у стані здоров'я в змагальній та комунікативній діяльності, у максимальній самореалізації своїх здібностей, зіставленні їх зі здібностями інших людей за рахунок прилучення до спортивної культури, освоєння ними техніки, тактики та інших компонентів конкретного виду спорту [25, 19, 21].

Спортивний об'єкт, адаптований до потреб людей з обмеженими можливостями (маломобільних груп населення) – це будівля спортивного призначення, в якій реалізований комплекс заходів із забезпечення архітектурної доступності.

Об'єкт адаптивного спорту – це будівля спортивного призначення, запроєктована і побудована на засадах універсального дизайну, що передбачає рівні умови доступності для всіх користувачів незалежно від їхніх фізичних можливостей, а також забезпечена спеціалізованим обладнанням для фізичної реабілітації людей з інвалідністю чи тимчасовими порушеннями здоров'я.

Питання розвитку спорту для людей з обмеженими можливостями постало майже 100 років тому. Ще в XVII-XIX століттях було відомо, що одним з найважливіших факторів реабілітації людей з обмеженими можливостями є фізична активність. Перші спроби познайомити людей з адаптивним спортом були у 1888 р. в Берліні, де був відкритий перший спортивний клуб для людей з вадами слуху. А вже у 1960 р. в Римі було проведено перше Міжнародне змагання серед людей з обмеженими можливостями, яке прийнято вважати першими Паралімпійськими іграми. Пізніше була створена Міжнародна організація інвалідів, а Паралімпійські ігри почали проводити з такою ж регулярністю, як і Олімпійські ігри. З кожною наступною грою кількість спортсменів збільшувалась, географія країн розширювалась, додавалися нові види спорту. З 1982 р. був створений спеціальний Міжнародний паралімпійський комітет (IPC).

На даний час в Україні існує Національний комітет спорту інвалідів, який займається розвитком паралімпійського та дефлімпійського руху в Україні, постає офіційним національним паралімпійським комітетом України на міжнародному рівні, займається створенням умов для занять адаптивним та професійним спортом людей з обмеженими можливостями, включаючи дітей з інвалідністю, та забезпечує участь у міжнародних змаганнях [3, 18, 26].

На території України розташовані декілька великих спортивних центрів паралімпійського спорту. З появою комплексного президентського Указу «Про розвиток та підтримку параолімпійського руху в Україні» у 2000-х роках почалася розбудова спортивних центрів інваспорту.

Так у Львівській області розташований Західний реабілітаційно-спортивний центр Національного комітету спорту інвалідів України (НКСІУ). Даний центр має декілька функцій: він призначений для реабілітації різних категорій людей з інвалідністю, проведення тренувань з паралімпійського та дефлімпійського спорту, крім того тут можуть проводитись тренування та змагання федерацій зимових видів спорту.

У Київській області розташовано декілька реабілітаційних центрів та спортивний центр для людей з обмеженими можливостями. Найбільший серед них – Всеукраїнський центр комплексної реабілітації для осіб з інвалідністю (ВЦКРОІ). Даний центр займається реабілітацією людей з обмеженими можливостями по різним направленням, забезпечує їх житлом та працевлаштуванням. За підтримки Київського регіонального центру з фізичної культури та спорту інвалідів «Інваспорт» у київській області відкрито районні центри по роботі з інвалідами, де люди мають можливість проходити реабілітацію та займатися адаптивним спортом [27, 30, 4].

На півострові Крим у місті Євпаторія зведений найбільший Національний центр паралімпійської та дефлімпійської підготовки та реабілітації інвалідів «Україна» НКСІУ. На території професійного спортивного комплексу побудовано багатофункціональний легкоатлетичний стадіон з 8 біговими доріжками, секторами для метання диска, списа та стрільби з лука. Спортивні майданчики розраховані не лише для тренувань, а й для проведення внутрішніх та міжнародних змагань. Нажаль, через тимчасову окупацію Криму центр недоступний для тренувань українських спортсменів.

В країнах Європи створений Європейський паралімпійський комітет, який займається захистом та розвитком спортсменів паралімпійців, забезпечує популяризацію національних паралімпійських комітетів. Але у своїй більшості центри адаптивного спорту організовані таким чином, що в таких центрах можуть займатися спортом всі групи населення. В Італії у провінції Тоскана розвиток фізичної активності та спорту серед інвалідів займає одне з шести

пріоритетних напрямів у діяльності Регіональної ради. Там розроблені відкриті та криті спортивні майданчики, спортивні клуби та центри, в яких можуть займатися спортсмени з обмеженими можливостями. У Франції у Парижі останні 25 років займаються активним просуванням паралімпійського спорту. Так, з 1 мільйона людей з обмеженими можливостями, 56 тисяч займаються фізичною активністю. Створені умови для заняття адаптивним спортом у спортивних парках, на спортивних майданчиках. Також розвивається можливість тренувати спортсменів у спортивних центрах [16, 26].

На основі проведеного аналізу стану розвитку спортивних об'єктів в Україні та в світі, можна зробити висновок, що у світовій практиці існує дві основні *тенденції формування спортивних об'єктів* для людей з обмеженими можливостями:

1) *формування спеціалізованих центрів* паралімпійського спорту та адаптивного спорту;

2) *створення умов доступності* для людей з обмеженими можливостями в загальних спортивних комплексах різних рівнів підготовки.

Кожна з цих тенденцій має яскраво виражений регіональний характер.

Перша тенденція – будівництво нових спеціалізованих спортивних центрів для людей з обмеженими можливостями – поширена, переважно, в країнах пострадянського простору, де впродовж тривалого періоду люди з інвалідністю майже не мали доступу до багатьох сфер життєдіяльності (освіти, спорту тощо). Такі центри зазвичай розрізняють за призначенням користування:

- паралімпійські центри – для професійного спорту;
- центри адаптивного спорту – для підтримання фізичної форми та аматорського спорту,
- реабілітаційні центри – де спортивна підготовка є лише складовою для підтримання здоров'я [1, 4, 9, 16, 26, 30].

Зазвичай такі споруди розташовані в невеликих населених пунктах або на периферії великих міст та займають велику площу. Спеціалізовані спортивні комплекси також можуть розрізнятися за видами спорту, частіше це літні та зимові види спорту. Оскільки такі центри розташовані поза межами великого міста, вони мають додатково житлову зону для розміщення спортсменів.

Друга тенденція – формування універсальних спортивних центрів, адаптованих до потреб усіх категорій користувачів – набула поширення у країнах Європи та Америки. На цій території все більше віддають перевагу адаптивному спорту та спортивній реабілітації. Існуючі спортивні зали адаптують згідно з потребами людей з обмеженими можливостями. Також будують спортивні комплекси, які націлені водночас на розвиток олімпійського та паралімпійського спорту. Тобто спортсмени з обмеженими можливостями не

займаються ізольовано на базі, яка призначена спеціально для них, а приїжджають тренуватись до загальних спортивних центрів.

Отже, у світовій практиці існує дві протилежні тенденції: створення нових спеціалізованих центрів для людей з інвалідністю та адаптація вже існуючих центрів до потреб людей з обмеженими можливостями. Перша націлена на популяризацію професійного спорту, друга – на спорт в цілому, фізичну реабілітацію та соціальну адаптацію людей з інвалідністю. Очевидним є факт, що друга тенденція є більш прогресивною, і формування сучасних спортивних об'єктів у нашій державі має бути орієнтованим саме на неї [7, 8, 10, 19, 25].

Для архітектурного формування спортивних об'єктів будь-якого виду і особливо – об'єктів адаптивного спорту, велике значення мають відстань від місця проживання (чи роботи) до спортивного об'єкта та безпосередньо пов'язана з нею частота використання. Тому дуже важливою характеристикою об'єктів адаптивного спорту є містобудівний рівень їхнього формування. За рівнем формування спортивні центри можна поділити на:

- *локальні*;
- *загальноміські*.

Локальні спортивні центри належать до адаптивного (тобто аматорського) спорту, створені з метою підтримання фізичного стану та здоров'я. Це можуть бути як спеціалізовані центри адаптивного спорту, так і спортивні та тренажерні зали, адаптовані для користування людьми з обмеженими можливостями. Головною вимогою до проєктування локальних спортивних центрів є їхнє розміщення в структурі житлових районів, що забезпечує максимально зручну і швидку доступність для щоденного чи щотижневого відвідування.

Загальноміські спортивні центри належать до професійного спорту, тобто це центри паралімпійського спорту, призначені для регулярних тренувань професійних спортсменів. Це можуть бути як спеціалізовані центри виключно для паралімційців, так і спортивні бази, які спеціалізуються на професійному спорті та можуть використовуватися усіма спортсменами незалежно від їхніх фізичних можливостей. Такі центри передбачають житлові блоки для тимчасового проживання спортсменів і через це можуть розміщуватися на значній відстані від житлових районів [2, 12, 1, 13, 20, 22, 24].

Обидва рівні формування спортивних об'єктів для людей з обмеженими можливостями відіграють значну роль для підтримання фізичної форми спортсменів інваспорту. У світі мають бути розвинені обидва рівні, як локальний, так і загальноміський, це буде відігравати роль комплексного підходу до тренувань професійних спортсменів, бо вони таким чином будуть мати змогу тренуватись щоденно в локальних спортивних залах та інколи

відвідувати спеціальну тренувальну базу. Для людей, які не займаються професійним спортом, важливу роль відіграє саме локальний рівень спортивних залів, бо підтримання фізичної форми є дуже важливим для соціалізації та для реабілітації людей з обмеженими можливостями [15, 28, 5, 6, 11].

Образ та зміст створюваних спортивних об'єктів досягається шляхом використання різних архітектурних та дизайнерських прийомів, завдяки яким здійснюється органічне об'єднання архітектури та навколишнього середовища, користі та краси. Сучасні спортивні споруди для людей з обмеженими можливостями повинні поєднувати в проектуванні використання принципів універсального дизайну і відповідних їм архітектурно-композиційних прийомів, а також нормативних документів в архітектурно-будівельній галузі.

На основі проведеного дослідження, для формування максимально функціонального і комфортного архітектурного середовища і, водночас, виразного образу об'єктів адаптивного спорту пропонуються такі архітектурно-дизайнерські принципи:

- *Принцип композиційної цілісності* – передбачає використання єдиного стилю всіх споруд та об'єктів спортивного комплексу та їхню співмасштабність. Весь спортивний комплекс має один головний дизайнерський задум, кожен об'єкт пов'язаний з іншим композиційно та змістовно, утворюючи єдиний спортивний ансамбль.

- *Принцип доступності та ергономічності середовища* – передбачає дотримання норм безбар'єрної архітектури, умов інклюзивного простору, правил ергономічного проєктування, тобто створення середовища, максимально зручного для використання людей з обмеженими можливостями, їх тренування та тимчасового проживання і перебування [23, 16].

- *Принцип візуальної інформативності* – означає застосування систем візуальної комунікації для навігації спортсменів з обмеженими можливостями, тобто отримання ними інформації за допомогою візуального чи тактильного сприйняття.

- *Принцип функціональної варіативності* – передбачає можливість використання одних і тих самих функціональних блоків, приміщень за певним графіком спортсменами та параспортсменами. Прийом може використовуватися як для нових спортивних проєктів, так і для адаптації вже існуючих об'єктів. У такий спосіб буде проводитися повне часове навантаження на спортивні зали, буде можливість тренуватися і спортсменам, і параспортсменам в одному приміщені, але не перетинаючись між собою.

- *Принцип композиційно-планувальної структурованості* – це правильне взаєморозміщення і зручна система зав'язків між спорідненими функціональними блоками [14, 17].

Таким чином, всі перераховані архітектурні принципи спрямовані на комплексне, системне формування спортивних об'єктів для людей з обмеженими можливостями, підвищення комфортності тренувального процесу, звернення уваги на проблему доступності спортивних центрів для людей з обмеженими можливостями та способи вирішення цієї проблеми.

Висновки. Адаптивні спортивні комплекси (об'єкти адаптивного спорту) – це новий сучасний тип спортивних будівель. Об'єкт адаптивного спорту – це будівля спортивного призначення, запроєктована і побудована на засадах універсального дизайну, що передбачає рівні умови доступності для всіх користувачів незалежно від їхніх фізичних можливостей, а також забезпечена спеціалізованим обладнанням для фізичної реабілітації людей з інвалідністю чи тимчасовими порушеннями здоров'я. Завдяки адаптивним спортивним центрам відбувається значна соціалізація людей із обмеженими можливостями, а також створюються умови для організації їхнього активного дозвілля.

На сьогодні у світовій практиці існує дві основні тенденції формування спортивних об'єктів для людей з обмеженими можливостями: 1) формування спеціалізованих центрів паралімпійського спорту та адаптивного спорту; 2) створення умов доступності для людей з обмеженими можливостями в загальних спортивних комплексах різних рівнів підготовки. Друга тенденція є більш прогресивною, і формування сучасних спортивних об'єктів має бути орієнтованим саме на неї.

Важливою характеристикою архітектурного формування об'єктів адаптивного спорту є містобудівний рівень їхнього розміщення. За рівнем містобудівного формування спортивні центри можна поділити на локальні та загальноміські. Локальні спортивні центри розміщуються в структурі житлових районів. До них належать спеціалізовані центри адаптивного спорту і спортивні та тренажерні зали, адаптовані до потреб людей з інвалідністю. Загальноміські спортивні центри не мають пов'язуватися із житловими районами, оскільки вони орієнтовані на професійний спорт (підготовку спортсменів паралімпійців).

Архітектурне формування об'єктів адаптивного спорту має відбуватися як комплекс заходів, що поєднують раціональні планувальні рішення, ефективне функціональне зонування, систему візуальних комунікацій, ергодизайн та універсальний дизайн. До головних принципів архітектурного формування об'єктів адаптивного спорту належать: принцип композиційної цілісності, принцип доступності та ергономічності середовища, принцип візуальної інформативності, принцип функціональної варіативності та принцип композиційно-планувальної структурованості.

Список джерел:

1. Азін В.О. Доступність та універсальний дизайн: навч.-метод. посіб. / В.О. Азін, Л.Ю. Байда, Я.В. Грибальський, О.В. Красюкова-Еннс; за заг. ред. Байди Л. Ю., Красюкової-Еннс О. В. – К., 2013. – 128 с.

2. Альбом безбар'єрних рішень: Розділ 1 (з урахуванням воєнного часу): Посібник для проєктувальників та архітекторів публічного простору. URL https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2021/12/albom-bezbaryernyh-rishen.-rozdil1.pdf.

3. Андрієць Є.К., Маринич В.Л. Популярність руху спеціальних олімпіад у світі та в Україні // «Спорт та сучасне суспільство»: Матеріали XIV Міжнародної студентської наукової конференції. – К.: НУФВСУ, 2021. – 347 с. – С. 204-208.

4. Блінов М.О., Харабορська Ю.О. Огляд шляхів розвитку центрів реабілітації для осіб з обмеженою працездатністю // Сучасні проблеми архітектури та містобудування: Наук.-техн. збірник – К.: КНУБА, 2018. – Вип. 52. – С. 9-14.

5. ДБН В.2.2-40:2018 Будинки і споруди. Інклюзивність будівель і споруд. Введ. 01.04.2019. – Київ: Міністерство Регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2018. – 95 с.

6. Державна типова програма реабілітації інвалідів. URL https://www.kmu.gov.ua/npas/58079892

7. Довідник безбар'єрності. URL https://bf.in.ua/.

8. Байда Л., Іванова О. Універсальний дизайн в медичних закладах: метод. посіб. / Л. Байда, О. Іванова; за заг. ред. Іванової О. – К.: Ваіте, 2019. – 56 с.

9. Байда Л.Ю. Інвалідність та суспільство: навч.-метод. посіб. / Л.Ю. Байда, О.В. Красюкова-Еннс, С.Ю. Буров, В.О. Азін, Я.В. Грибальський, Ю. М. Найда; за заг. ред. Байди Л. Ю., Красюкової-Еннс О. В. – К., 2012. – 216 с.

10. Виртосу І., Печончик В. Універсальний дизайн: практичні поради для кожного. URL http://www.ud.org.ua.

11. Закон України Про реабілітацію осіб з інвалідністю в Україні. URL https://ips.ligazakon.net/document/T052961?an=394.

12. Зінов'єва О.С. Безбар'єрне проектування як елемент екологічного підходу до формування архітектурного середовища // Сучасні проблеми архітектури та містобудування: Наук.-техн. збірник – К.: КНУБА, 2020. – Вип. 56 – С. 203-217. DOI: https://doi.org/10.32347/2077-3455.2020.56.203-217.

13. Іванова О., Лебідь М., Брем С., Свєт Є. Універсальний дизайн у громаді: простір, предмети, інформація та послуги / О. Іванова, М. Лебідь, С. Брем, Є. Свєт; заг. ред. Іванова О. – Київ, 2021. – 24 с.

14. Конвенція про права осіб з інвалідністю. URL https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_g71#Text.

15. Линник І.Е., Шкляр С.П. Ергономічні вимоги до формування візуальних комунікацій для маломобільних груп населення // Містобудування та територіальне планування: Зб. наук. праць. – К.: КНУБА, 2018. – Вип. 66 – С.370-377.

16. Мхаїкл Х.Х. Сучасні проблеми становлення реабілітаційного центру. Ретроспективний огляд і досвід зарубіжних країн // Український журнал будівництва та архітектури, 2021. – № 4 (004). – С. 66-77. DOI: 10.30838/J.BPSACEA.2312.310821.66.791.

17. Національна стратегія із створення безбар'єрного простору в Україні на період до 2030 року. URL https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/366-2021-%D1%80#n10.

18. Овчаренко С.В., Малойван Я.В., Алфьоров А.А., Грюкова В.В. Стан розвитку паралімпійського руху в Україні. Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. 2018. С. 100-103.

19. Пироженко К.Ю., Когут І.О. Адаптивна фізична культура як один з найбільш дієвих засобів реабілітації військовослужбовців з інвалідністю // «Спорт та сучасне

суспільство»: Матеріали XIII Міжнародної студентської конференції. – К.: НУФВСУ, 2020. – 260 с. – С. 229-234.

20. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 14 квітня 2021 р. № 366-р «Про схвалення Національної стратегії із створення безбар'єрного простору в Україні на період до 2030 року». URL https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/366-2021-%D1%80#Text.

21. Степанюк О.В., Когут І.О. Волонтерський рух в адаптивному спорті // «Спорт та сучасне суспільство»: Матеріали XIII Міжнародної студентської конференції. – К.: НУФВСУ, 2020. – 260 с. – С. 148-153.

22. Стратегія розвитку фізичної культури і спорту на період до 2028 року. Постанова Кабінету Міністрів України від 4 листопада 2020 р. № 1089. ВРУ. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1089-2020-%D0%BF#Text.

23. Сьомка С.В. Ергономіка та ергодизайн: підручник / С.В. Сьомка. – К.: НАКККіМ, 2017. – 604 с.

24. Указ Президента України «Про забезпечення створення безбар'єрного простору в Україні». URL https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/533/2020#Text.

25. Царяпкін М.Г., Когут І.О. Адаптивний спорт як засіб реабілітації військовослужбовців з інвалідністю // «Спорт та сучасне суспільство»: Матеріали XIV Міжнародної студентської наукової конференції. – К.: НУФВСУ, 2021. – 347 с. – С. 283-290

26. Цибуля Д.О., Ковальський В.П. Особливості проектування оздоровчо-реабілітаційних комплексів. URL https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/itb/itb2020/paper/viewFile/10913/9121.

27. Цимбалюк С.М. Стан та перспективи розвитку спортивно-оздоровчої сфери в Україні // Вісник Хмельницького національного університету 2020, № 4, Том 3. 28 вересня 2020р. С. 31-36. DOI: 10.31891/2307-5740-2020-284-4(3)-5.

28. Шкляр С.П., Линник І.Е. Принципи формування ергономічного архітектурного середовища для дітей-інвалідів // Сучасні проблеми архітектури та містобудування: Наук.-техн. збірник – К.: КНУБА, 2017. – Вип. 49 – С.202-209.

29. Шкляр С.П., Шушлякова О.С. Універсальний дизайн як основа формування доступного архітектурного середовища сучасних міст // Містобудування та територіальне планування: Зб. наук. праць. – К.: КНУБА, 2023. – Вип. 82 – С.350-363. DOI: 10.32347/2076-815X.2023.82.350-363.

30. Шулик В.В. Про інклюзивність у теорії і практиці проектування будівель і споруд. // Сучасні проблеми архітектури та містобудування: Наук.-техн. збірник – К.: КНУБА, 2020. – Вип. 57 – С. 365-378. DOI: https://doi.org/10.32347/2077-3455.2020.57.365-378.

PhD in Architecture **Shkliar Svitlana**, **Anna Zaitseva,**
O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv

CURRENT TRENDS AND PRINCIPLES OF ARCHITECTURAL FORMATION OF ADAPTIVE SPORTS FACILITIES

The work analyzes the problem of ensuring architectural accessibility of sports facilities for people with disabilities, considers and specifies the basic terms in the field of research.

Adaptive sports complexes (adaptive sports facilities) are a new modern type of sports buildings. An adaptive sports facility is a sports building, designed and built on the basis of universal design, which provides equal conditions of accessibility for

all users, regardless of their physical capabilities, and is equipped with specialized equipment for the physical rehabilitation of people with disabilities or temporary health disorders. Thanks to adaptive sports centers, significant socialization of people with disabilities takes place, and conditions are created for organizing their active leisure time.

Today, in world practice, there are two main trends in the formation of sports facilities for people with disabilities: 1) the formation of specialized centers for Paralympic sports and adaptive sports; 2) creation of accessibility conditions for people with disabilities in general sports complexes of various levels of training. The second trend is more progressive, and the formation of modern sports facilities should be focused on it.

An important characteristic of the architectural formation of adaptive sports facilities is the urban planning level of their placement. According to the level of urban development, sports centers can be divided into local and city-wide. Local sports centers are located in the structure of residential areas. These include specialized adaptive sports centers and sports and gyms adapted to the needs of people with disabilities. City-wide sports centers should not be connected to residential areas, as they are focused on professional sports (training of Paralympic athletes).

The architectural formation of adaptive sports facilities should take place as a complex of measures combining rational planning solutions, effective functional zoning, visual communication system, ergodesign and universal design. The main principles of architectural formation of adaptive sports facilities include: the principle of compositional integrity, the principle of accessibility and ergonomics of the environment, the principle of visual informativeness, the principle of functional variability and the principle of compositional and planning structuredness.

Key words: adaptive sports; adaptive sports object; sports object; architectural accessibility; people with disabilities; people with disabilities; universal design.

REFERENCES:

1. Azin V.O., Baida L.Yu., Hrybalskyi Ya.V., Krasiukova-Enns O.V. (2013). Accessibility and universal design [Dostupnist ta universalnyi dyzain]. K., 2013. 128 p. {in Ukrainian}

2. Barrier-free Solutions Album: Chapter 1 (Wartime): A Guide for Designers and Architects of Public Space [Albom bezbariernykh rishen: Rozdil 1 (z urakhuvanniam voiennoho chasu): Posibnyk dlia proiektuvalnykiv ta arkhitektoriv publichnoho prostoru]. URL https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2021/12/albom-bezbaryernyh-rishen.-rozdil1.pdf. {in Ukrainian}

3. Andriiets Ye.K., Marynych V.L. (2021). The popularity of the Special Olympics movement in the world and in Ukraine. [Populiarnist rukhu spetsialnykh olimpiad u sviti ta v Ukraini]. Sport ta suchasne suspilstvo. K.: NUFVSU, p. 204-208. {in Ukrainian}

4. Blinov M.O., Kharaborska Yu.O. (2018). Review of ways of development of rehabilitation centers for persons with disabilities. [Ohliad shliakhiv rozvytku tsentriv reabilitatsii dlia osib z obmezhenoiu pratsezdatnistiu] Suchasni problemy arkhitektury ta mistobuduvannia, Vyp (52), p. 9-14. {in Ukrainian}

5. DBN V.2.2-40:2018 Buildings and structures. Inclusiveness of buildings and structures. (2018). [DBN V.2.2-40:2018 Budynky i sporudy. Inkliuzyvnist budivel i sporud]. Kyiv: Ministerstvo Rehionalnoho rozvytku, budivnytstva ta zhytlovo-komunalnoho hospodarstva Ukrainy. p.95. {in Ukrainian}

6. State standard program for the rehabilitation of the disabled. [Derzhavna typova prohrama reabilitatsii invalidiv]. URL https://www.kmu.gov.ua/npas/58079892. {in Ukrainian}

7. Barrier-free guide. [Dovidnyk bezbariernosti]. URL https://bf.in.ua/. {in Ukrainian}

8. Baida L., Ivanova O. (2019). Universal design in medical facilities. [Universalnyi dyzain v medychnykh zakladakh]. K.: Vaite, p.56. {in Ukrainian}

9. Baida L.Yu., Krasiukova-Enns O.V., Burov S.Yu., Azin V.O., Hrybalskyi Ya. V., Naida Yu. M. (2012). Disability and society. [Invalidnist ta suspilstvo] K., p.216. {in Ukrainian}

10. Vyrtosu I., Pechonchyk V. Universal design: practical tips for everyone. [Universalnyi dyzain: praktychni porady dlia kozhnoho]. URL http://www.ud.org.ua {in Ukrainian}

11. Law of Ukraine On Rehabilitation of Persons with Disabilities in Ukraine. [Zakon Ukrainy Pro reabilitatsiiu osib z invalidnistiu v Ukraini]. URL https://ips.ligazakon.net/document/T052961?an=394 {in Ukrainian}

12. Zinov'ieva O.S. (2020). Barrier-free design as an element of an ecological approach to the formation of an architectural environment. [Bezbar'ierne proektuvannia yak element ekolohichnoho pidkhodu do formuvannia arkhitekturnoho seredovyshcha]. Suchasni problemy arkhitektury ta mistobuduvannia, Vyp. 56, p 203-217. DOI: https://doi.org/10.32347/2077-3455.2020.56.203-217. {in Ukrainian}

13. Ivanova O., Lebid M., Brem S., Sviet Ye. (2021). Universal design in the community: space, objects, information and services. [Universalnyi dyzain u hromadi: prostir, predmety, informatsiia ta posluhy]. Kyiv, p.24. {in Ukrainian}

14. Convention on the Rights of Persons with Disabilities. [Konventsiia pro prava osib s invalidnistiu]. URL https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_g71#Text {in Ukrainian}

15. Lynnyk I. E., Shkliar S.P. (2018). Ergonomic requirements for the formation of visual communications for low-mobility population groups. [Erhonomichni vymohy do formuvannia vizualnykh komunikatsii dlia malomobilnykh hrup naselennia]. Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia, Vyp. 66, p. 370-377. {in Ukrainian}

16. Mkhaikl Kh.Kh. (2021). Modern problems of establishing a rehabilitation center. Retrospective review and experience of foreign countries. [Suchasni problemy stanovlennia reabilitatsiinoho tsentru. Retrospektyvnyi ohliad i dosvid zarubizhnykh krain]. Ukrainskyi zhurnal budivnytstva ta arkhitektury, № (4 (004)), p. 66-77. DOI: 10.30838/J.BPSACEA.2312.310821.66.791. {in Ukrainian}

17. National strategy for creating a barrier-free space in Ukraine for the period until 2030. [Natsionalna stratehiia iz stvorennia bezbariernoho prostoru v Ukraini na period do 2030 roku]. URL https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/366-2021-%D1%80#n10. {in Ukrainian}

18. Ovcharenko S.V., Maloivan Ya.V., Alforov A.A., Hriukova V.V. (2018). The state of development of the Paralympic movement in Ukraine. [Stan rozvytku paralimpiiskoho rukhu v Ukraini]. Naukovyi chasopys NPU imeni M.P. Drahomanova. K., p. 100-103. {in Ukrainian}

19. Pyrozhenko K.Yu., Kohut I.O. (2020). Adaptive physical culture as one of the most effective means of rehabilitation of servicemen with disabilities. [Adaptyvna fizychna kultura yak odyn z naibilsh diievykh zasobiv reabilitatsii viiskovosluzhbovtsiv z invalidnistiu]. Sport ta suchasne suspilstvo. K.: NUFVSU, p. 229-234. {in Ukrainian}

20. Decree of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated April 14, 2021 No. 366-r «On the approval of the National Strategy for the creation of a barrier-free space in Ukraine for the period until 2030». [Rozporiadzhennia Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 14 kvitnia 2021 r. № 366-r «Pro skhvalennia Natsionalnoi stratehii iz stvorennia bezbariernoho prostoru v Ukraini na period do 2030 roku»]. URL https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/366-2021-%D1%80#Text. {in Ukrainian}

21. Stepaniuk O.V., Kohut I.O. (2020). Volunteer movement in adaptive sports. [Volonterskyi rukh v adaptyvnomu sporti]. Sport ta suchasne suspilstvo. K.: NUFVSU, p. 148-153. {in Ukrainian}

22. Strategy for the development of physical culture and sports for the period until 2028. Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated November 4, 2020 No. 1089. VRU. [Stratehiia rozvytku fizychnoi kultury i sportu na period do 2028 roku. Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 4 lystopada 2020 r. № 1089. VRU]. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1089-2020-%D0%BF#Text. {in Ukrainian}

23. Somka S.V. (2017). Ergonomics and ergodesign. [Erhonomika ta erhodyzain]. K.: NAKKKiM, p.604. {in Ukrainian}

24. Decree of the President of Ukraine «On ensuring the creation of a barrier-free space in Ukraine». [Ukaz Prezydenta Ukrainy «Pro zabezpechennia stvorennia bezbariernoho prostoru v Ukraini»]. URL https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/533/2020#Text {in Ukrainian}

25. Tsariapkin M.H., Kohut I.O. (2021). Adaptive sports as a means of rehabilitation of servicemen with disabilities. [Adaptyvnyi sport yak zasib reabilitatsii viiskovosluzhbovtsiv z invalidnistiu]. Sport ta suchasne suspilstvo. K.: NUFVSU, p. 283-290. {in Ukrainian}

26. Tsybulia D.O., Kovalskyi V.P. Design features of health and rehabilitation complexes. [Osoblyvosti proektuvannia ozdorovcho-reabilitatsiinykh kompleksiv]. URL https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/itb/itb2020/paper/viewFile/10913/9121 {in Ukrainian}

27. Tsymbaliuk S.M. (2020). The state and prospects of the development of sports and recreation in Ukraine. [Stan ta perspektyvy rozvytku sportyvno-ozdorovchoi sfery v Ukraini]. Visnyk Khmelnytskoho natsionalnoho universytetu, № 4, T. 3., p. 31-36. DOI: 10.31891/2307-5740-2020-284-4(3)-5. {in Ukrainian}

28. Shkliar S.P., Lynnyk I.E. (2017). Principles of forming an ergonomic architectural environment for disabled children. [Pryntsypy formuvannia erhonomichnoho arkhitekturnoho seredovyshcha dlia ditei-invalidiv]. Suchasni problemy arkhitektury ta mistobuduvannia, K.: KNUBA, Vyp. 49, p. 202-209. {in Ukrainian}

29. Shkliar S.P., Shushliakova O.S. (2023). Universal design as a basis for forming an accessible architectural environment of modern cities. [Universalnyi dyzain yak osnova formuvannia dostupnoho arkhitekturnoho seredovyshcha suchasnykh mist]. Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia, Vyp. 82, p. 350-363. DOI: 10.32347/2076-815X.2023.82.350-363. {in Ukrainian}

30. Shulyk V.V. (2020). About inclusiveness in the theory and practice of designing buildings and structures. [Pro inkliuzyvnist u teorii i praktytsi proektuvannia budivel i sporud]. Suchasni problemy arkhitektury ta mistobuduvannia, K.: KNUBA, Vyp. 57, p. 365-378. DOI: https://doi.org/10.32347/2077-3455.2020.57.365-378. {in Ukrainian}

ЗМІСТ

Професору Габрелю М.М. – 70 ……. 3

Габрель М.М., Габрель М.М., Форкуца Л.С. *До питання формування бази знань просторового планування в Україні* …….. 6

Бачишин Б.Д. *Обґрунтування точності геодезичних робіт при обстеженні мосту в м. Рівне* …… 28

Велігоцька Ю.С., Гордієнко С.М. *Сучасні прийоми формування шумозахисних будинків* ……. 42

Голик Й.М., Багрій Н.Ю., Вантюх Д.Е. *Вплив зайнятості населення на стабілізацію системи розселення Закарпаття у післявоєнний період та сучасні перспективи* …….. 51

Дюжев С.А. *Генеральне стратегічне містобудівне планування та проблеми планувального управління розселенням (частина друга: проблеми, перешкоди щодо їх розв'язання, актуальні завдання та технологічні вимоги до змісту містобудівної документації)* …….. 64

Жень Лей *Оцінка змін якості навколишнього природного середовища львівської області на основі екологічних індексів дистанційного зондування землі* …….. 132

Журавльов О.В., Лісковський Д.О. *Методологія використання генетичного алгоритму для розв'язання містобудівних задач* …… 145

Кінь Д.О. *Дослідження реалізації строгих математичних методів із заданням параметра кількості членів у ряду Тейлора* ……. 153

Ковальська Г.Л., Смілка В.А., Гомон О.О. *Особливості архітектурно-планувальної організації та землекористування культурно-просвітницьких центрів у малих містах* ……. 161

Кошевий О.П., Кошева В.О., Левківський Д.В., Янсонс М.О., Чубарев А.Г., Марчук О.С. *Чисельне моделювання просторової моделі шляхопроводу для оцінки міцності та жорсткості на основі обстеження з використанням розрахункового комплексу LIRA* …… 171

Кравченко І.Л. *Learning landscape – навчальний ландшафт, як структурно-функціональна складова формування архітектури закладів неформальної освіти* … 181

Куцина І.А., Гренцер В.А. *Оцінка якості пішохідних просторів (на прикладі скверу Штефаника і Масарика в м. Ужгороді)* ……... 193

Лазоренко Н. Ю., Кінь Д. О., Шудра Н.С., Некрасова О.О. *Передумови створення набору геопросторових даних державного кадастру природних територій курортів* ……... 206

Лісниченко С.В. *Чисельні значення бракувальних та еталонних показників властивостей ергономіки простору допоміжних приміщень загального користування багатоквартирного будинку* …… 219

Мацьоха А.С. *Емоційно позитивний контекст у ландшафтній організації буферних зон об'єктів культурної спадщини* ……... 227
Мусієвська В.О. *Синтез кіно та архітектури в середовищі* ……. 240
Пилипчук О.Д., Шендрик І.В., Полубок А.П. *Можливості сучасних комп'ютерних технологій з використанням штучного інтелекту у створенні об'єктів образотворчого мистецтва* …….. 251
Предун К.М., Войналович В.О., Гулієв Дж. *Підвищення енергетичної ефективності та біосферосумісності будівель і споруд в Україні* ……... 263
Ричков П.А. *Архітектурно-просторовий розвиток Острога кінця XVIII ст. - 20-х рр. XX ст.* …….. 276
Рочняк Ю.А. *Архітектура будівель вокзалів залізниці Івано-Франківськ–Вороненка* …… 294
Рубан Л.І., Древаль І.В. *Наукові підходи щодо організації «блакитно-зеленої» інфраструктури міста в умовах зміни клімату* …….. 309
Савчук О.М. *Архітектурно-планувальні вирішення адміністративних будівель підприємств нафтогазового комплексу кін. XIX – поч. XX ст.* ……. 322
Селіхова Я.В. *Опис методу інтегральної оцінки ефективності проєктування енергоефективних екологічних поселень у системі містобудування* …… 333
Соколенко К.В. *Передумови та завдання зміни функцій і форми регіональної типології Луганської області* …… 350
Сосса Б.Р. *Деякі питання оптимізації процесу розрахунку при калібруванні наземних лазерних сканерів* ……... 365
Стовбан В.О. *Просторові конфлікти історико-архітектурного характеру в місті Івано-Франківськ* …….. 376
Човнюк Ю.В., Приймаченко О.В., Чередніченко П.П., Шудра Н.С. *Аналітичне обґрунтування визначення інтегральних характеристик роторних систем містобудівельних кранів* …… 392
Чувпило В.В., Шевчук С.М., Гапон С.В., Нагорна С.В., Куришко Р.В. *Кадастрові системи та землеустрій у містобудівному проектуванні: оптимізація землекористування та міського планування* …… 407
Шевченко Л.С., Новосельчук Н.Є. *Прийоми ландшафтного дизайну постіндустріального середовища* …… 424
Шкляр С.П., Зайцева А.О. *Сучасні тенденції та принципи архітектурного формування об'єктів адаптивного спорту* …… 435

Наукове видання

МІСТОБУДУВАННЯ ТА ТЕРИТОРІАЛЬНЕ ПЛАНУВАННЯ

Науково-технічний збірник

Випуск 84

Має свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації в Державному комітеті інформаційної політики України (серія КВ № 4186 від 10 травня 2000 року).

Визнаний МОН України, як наукове фахове видання України категорії «Б», в якому можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук (Наказ №1471 від 26 листопада 2020 року).

Збірник зареєстровано в міжнародних каталогах наукових видань та науково-метричних базах даних: Index Copernicus International (ICI); Google Scholar; Наукова періодика України.

Тематична спрямованість збірника, за якою публікуються наукові праці – спеціальності: **191. Архітектура та містобудування; 192. Будівництво та цивільна інженерія; 193. Геодезія і землеустрій.**

Перелік розсилки даного збірника, якої дотримується редколегія, опубліковано у випуску №83 за 2023 рік.

Вимоги, яких слід дотримуватись в подальшому, для оформлення рукописів статей для опублікування в збірнику наведено у випусках збірника №81-83 та випусках за №1-3 збірника «Просторовий розвиток».

Зміст випусків збірника з №1 по №19 опубліковано у випуску за №20, випусків з №20 по №39 опубліковано у випуску за №40, з №40 по №54 у випуску за №55, з №55 по №70 у випуску №71.

З випусками збірника, починаючи з №10, можна ознайомитись на сайті **http://www.nbuv.gov.ua** національної бібліотеки НАН України ім. В.І. Вернадського, з №25 на сайті **library.knuba.edu.ua** бібліотеки КНУБА та на сайті редколегії збірника **mtp.knuba.edu.ua.**

Статті можна надіслати за адресою електронної пошти: **petro_che@ukr.net.**

Комп'ютерне верстання випуску *О.П. Чередніченко*

Адреса редколегії: 03037, м.Київ-37, Повітрофлотський пр., 31. КНУБА.
Тел.: 241-55-43, 245-42-04.

Підписано до друку 25.09.2023 р. Формат 60x84 1/16.
Обл.-вид. арк. . Тираж 100. Зам. №

ТОВ "Видавництво "Ліра-К",
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру
суб'єктів видавничої справи ДК №3981 від 15.02.2011.