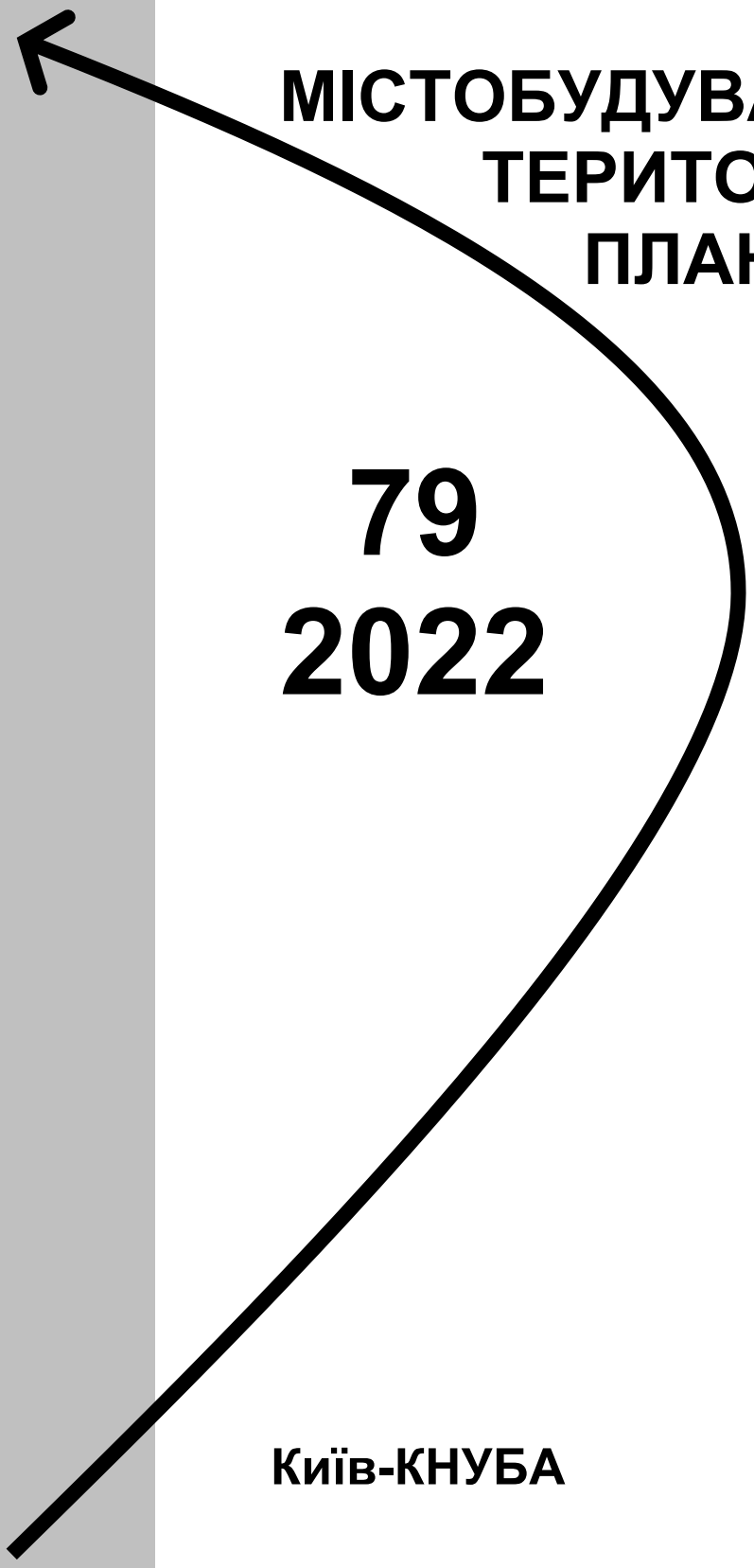
ISSN 2076-815X (print)
ISSN 2522-9206 (online)

МІСТОБУДУВАННЯ ТА ТЕРИТОРІАЛЬНЕ ПЛАНУВАННЯ



79
2022

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 №79

Київ КНУБА 2022

УДК 711.11; 711.112

Містобудування та територіальне планування: Наук.-техн. збірник / Головн. ред. М.М. Дьомін. – К., КНУБА, 2022. – Вип. 79. – 493 с.
DOI 79: https://doi.org/10.32347/2076-815x.2022.79
Українською та російською 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.

Градостроительство и территориальное планирование: Науч.-техн. сборник / Главн. ред. Н.М. Демин. – К., КНУБА, 2022. – Вып. 79. – 493 с.
На украинском и русском языках.

В сборнике освещаются инженерные и экономические проблемы теории и практики градостроительства, территориального планирования, управления градостроительными системами и программами, комплексной оценки, освоения, развития, содержания и реконструкции территории и жилой застройки, рассматриваются насущные вопросы градостроительного кадастра, развития населенных пунктов, их инженерной и транспортной инфраструктуры.

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 Клюшниченко Є.Є. (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 №48 від 11 квітня 2022 року.

На замовних засадах

© Київський національний університет будівництва і архітектури, 2022



Щиро вітаємо ректора нашого університету, Почесного академіка Національної академії педагогічних наук України, повного кавалера ордену «За заслуги», Заслуженого працівника освіти України, Лауреата Державних премій України в галузі науки і техніки та освіти, доктора економічних наук, професора КУЛІКОВА з 70-річчям.

Щастя Вам, Петре Мусійовичу, міцного здоров'я, творчої наснаги, подальших успіхів і удач, благополуччя і мирного неба.

Колектив університету, редколегія збірника.

Професор КУЛІКОВ -видатний інженер-будівельник-вчений, педагог, державний та громадський діяч в сфері вищої освіти.

Найважливішим чинником розвитку сучасної «цифрової цивілізації» є «людський капітал» (human capital) – як сукупність знань, умінь і навичок здобутих у процесі виховання, освіти та навчання, що в кінцевому рахунку визначають інтелектуальний потенціал нації, її здатність до адаптації до умов життя у світі соціотехнологічних інфраструктур, що стрімко розвиваються.

Система освіти, підготовки кадрів у тому числі й у архітектурно-будівельній галузі безперервно вдосконалюється. Водночас традиційний принцип навчання «роби як я» – від майстра до учня (не дивлячись на нескінченне «вдосконалення» методів викладання, які часто перетворюються на самоціль) ще ніхто не скасовував.

Складність застосування цього принципу в умовах системи масової освіти, професійної підготовки фахівців у сфері будівництва, містобудування, архітектури пов'язана не з відсутністю програм , а в дефіциті Вчителів з великої літери, портфоліо яких, а, отже, й практичний досвід і, що не менш важливо, моральні якості, почуття відповідальності і, якщо хочете, патріотизму, в справжньому значенні цього слова.

Харизматичних лідерів у будь-якій сфері людської діяльності включаючи і ту, в якій ми працюємо небагато. Занадто складний і тернистий шлях проб, помилок, успіхів і невдач в результаті формують особистість, здатну не тільки знати, але й глибоко розуміти сутність нашої професії, покликаної творити середовище – «інфраструктуру» всіх видів соціальної, економічної та політичної, та природоохоронної діяльності людей. Це міста, системи розселення, транспортні та інженерні комунікації тощо, гармонійно вписані в природне середовище, не знищуючи, а збагачуючи його.

Таких професіоналів-будівельників уже десятки років готує – КІСІ–КНУБА – у потенції науково-дослідний університет.

Тут завжди концентрувалися найкращі, найдосвідченіші та найшанованіші професіонали, які підготували за цей час десятки тисяч фахівців – інженерів, архітекторів, урбаністів – практиків, вчених, викладачів.

Працювати в інституті завжди вважалося великою честю та відповідальністю. Змінити посаду міністра на посаду професора вважалося великою удачою.

Ефективність роботи ВНЗ, яка визначається якістю фахівців, багато в чому залежить від керівництва, від правильного, як тепер кажуть менеджменту.

Київський Національний університет – КНУБА-КІСІ або КІСІ-КНУБА впевнено наближається до свого сторічного ювілею, успішно долаючи різні

часи та епохи. Передвоєнні тридцяті роки – період становлення інституту. Перші випускники інженери та архітектори буквально «з коліс» прямували на численні об’єкти промислового, житлового та громадського будівництва від Буга до Камчатки. Потім війна, що мобілізувала велику частину випускників КІСІ, які відзначилися на фронтах і на будівництві оборонних об'єктів у глибокому тилу, потім повоєнні роки напруженої самовідданої праці з відновлення зруйнованих міст і сіл, доріг, мостів, промислових підприємств.

Епоха 60-90х років – небувалі за обсягами промислового та цивільного будівництва, нові містобудівні прийоми, типи житлових, громадських та виробничих будівель, новітні технології будівництва, виробництва будівельних матеріалів та конструкцій успішно забезпечувалися архітектурними та інженерними кадрами, підготовленими Київським інженерно-будівельним інститутом.

В умовах дефіциту будівельних робітників різних професій (на початку шістдесятих років) у ВНЗ країни почали створюватися студентські будівельні загони, які відіграли значну роль також і у справі професійної підготовки і морального виховання студентів, та дали старт масовому руху, поступово формалізованому, організаційно та фінансово забезпеченому на рівні держави. Потрапити туди було не просто. Багато відомих сьогодні людей з вдячністю згадують роботу у складі студентських будівельних загонів, які зіграли важливу роль у процесі формування особистостей кожного з них, становлення їх як керівників. До них, безсумнівно, належить і наш ювіляр.

Епоха дев'яностих-початку двохтисячних років, атмосфера, що панувала в ті часи не тільки в політиці, економіці, фінансовій та соціальній сфері, викликана трансформацією моральних принципів, критеріїв, життєвих орієнтирів не могли не торкнутися життя і навчальних закладів.

Будучи на той час співробітником інституту, і спілкуючись з колегами, що працювали в інших навчальних закладах, повинен із задоволенням відзначити, що колектив КІСІ пройшов усі випробування та спокуси того часу без істотних втрат, зберіг свою цілісність, почуття професійної відповідальності та порядності, не розмінюючись на кон’юнктуру, але дещо втративши свій блиск. Разом з тим, незважаючи на деяке зниження популярності професії будівельника, на тлі вибуху «привабливості» спеціальностей юристів, фінансистів, візажистів, дизайнерів усіх мастей, що заполонили простір вищої освіти, КІСІ стабільно відбирав свій контингент. Цьому сприяли напрацьована десятиліттями репутація, стабільність і висока кваліфікація професорсько-викладацького колективу, а також і те, що очолювали КІСІ-КНУБА у різні часи керівники, кожен з яких вносили свій внесок у розвиток інституту. Тут немає можливості та й необхідності називати всіх, але не можна не відзначити одного

з них – професора Юрія Олександровича Вєтрова, під керівництвом якого був створений сучасний комплекс навчальних корпусів, гуртожитків, матеріально-технічна база кафедр та лабораторій, унікальний спорткомплекс, актова зала, корпус архітектурного факультету та ін.

Петро Мусійович Куліков прийшов у КІСІ у сімдесяті роки, - роки, які прийнято вважати, епохою Брежнєвського застою. Не знаю, наскільки це справедливо щодо всієї країни, але тоді наш рідний інститут переживав справжній «Вєтровський» бум. Це його рішення було не спонтанним. Воно визначилося логікою всього попереднього життя. У 1974 році Петро Мусійович незважаючи на свій юний вік був сформованою особистістю. На той час він встиг попрацювати на виробництві, отримати середню спеціальну освіту, відслужити в армії і відчути необхідність в здобутті вищої освіти саме в Київському - в одному з кращих інженерно-будівельних інститутів країни. Про його цілеспрямованість, вольові якості, вміння не тільки тримати, але й завдавати потужні удари у відповідь переконливо свідчило звання майстра спорту в одному з найбільш суворих і благородних видах спорту - боксі. Він одразу ж став помітною фігурою в інституті та увійшов до еліти руху студентських будівельних загонів.

У 2012 році волею долі (і, як тепер видно, щасливою для університету) набувши унікального досвіду, отриманого у процесі послідовного сходження по всіх щаблях у професії інженера-будівельника – від простого до складного, від часткового до загального – від майстра будівельника до члена Уряду, що логічно пояснює витоки володіння «таємницями майстерності» (А. Ахматова), Петро Мусійович через кілька непростих десятиліть (як з далеких мандрівок) повертається в рідну Alma-Mater, вже як ректор Київського національного університету будівництва та архітектури, корпуси якого він ще будучи студентом, зводив своїми руками.

З Петром Мусійовичем ми познайомилися під час якогось заходу, коли у холі перед актовою залою, де ми стояли групою викладачів до нас, проходячи до зали, він підійшов у супроводі проректора, який представив нас. Я відчув на собі уважний, привітний погляд і міцне тепле рукостискання. Подальше спілкування підтвердило перше враження про Петра Мусійовича як про сильного, ділового, цілеспрямованого керівника.

Пізніше я переконався, що девіз «Спочатку про Батьківщину, а потім про себе» трохи призабутий у лихі дев'яності та перші двохтисячні, не був для нього порожнім звуком. За жорсткими діями та судженнями ніколи не буває, як то кажуть, нічого особистого.

Вступивши на посаду ректора Петро Мусійович почав із діагностики стану «господарства». Зазирнувши в усі закутки, він був у шоці. Стан

«хворого» був якщо не критичним, то явно занедбаним. Сьогодні про це мало хто пам’ятає. Навчальні корпуси, актова зала, холи, зимовий сад, аудиторії, спорткомплекс, благоустрій території, обладнання, функціональні та естетичні якості яких удосконалюються з кожним роком. Все виглядає гідно.

Під наполегливим пресингом ректора помітно підвищилася виконавча дисципліна, активізувалася робота спецрад де роками тривала робота над завершенням докторських дисертацій викладачів, завідувачів кафедр, деканів, проректорів, а також робота з технічного та методичного забезпечення, організації навчального процесу. З’явилася можливість і матеріального стимулювання працівників.

Закономірним результатом усього цього є зростання рейтингу КНУБА - з шостого місця до першого серед будівельних університетів України.

Особлива подяка Петру Мусійовичу за відтворення факультету міського будівництва та господарства, створеного у 1944 році в інституті цивільних інженерів та увійшовшого до складу Київського інженерно-будівельного інституту у 1948 році у процесі злиття двох інститутів.

Після 2010 року факультет було розформовано. Це необдумане рішення значною мірою дезорганізувало підготовку фахівців спеціальностей і ПЦБ, і МБГ, оскільки вона спрямована на принципово різні об'єкти. Об'єктом дослідження та проектування інженерів-будівельників на будівельному факультеті є будівлі та споруди, об'єктом спеціальності міського будівництва та господарства – міста, селища, системи розселення.

Новий-старий факультет, який отримав назву – «Урбаністики та просторового планування», не тільки розширив діапазон своєї наукової та виробничої діяльності, а й став привабливим для абітурієнтів. Це особливо актуально напередодні очікуваного буму містобудівної діяльності у сфері відновлення та реконструкції територій територіальних громад занедбаного та зруйнованого війною міського комунального господарства: – житлового фонду, – інженерних мереж, систем міського громадського транспорту, об'єктів соціальної інфраструктури, а також необхідністю створення нових, сучасних громадських просторів, підвищення рівня благоустрою та озеленення міст.

Хочеться думати (сподіватися) на те, що час примітивного споживацького ставлення до міста як до «ринку землі», коли «активні забудовники» будуючи квадратні метри з кожним новим будинком продовжують руйнувати його транспортну, інженерну, соціальну інфраструктуру, вбивають місто як цілісний збалансований організм, добігає кінця.

Важко переоцінити роль нашого університету у справі підготовки фахівців, здатних вирішувати завдання не лише технічного та технологічного

характеру, але також здатних працювати у сфері управління, інформаційного забезпечення, правової підтримки містобудівної діяльності на всіх рівнях місцевого, регіонального та державного управління процесами функціонування та розвитку територій.

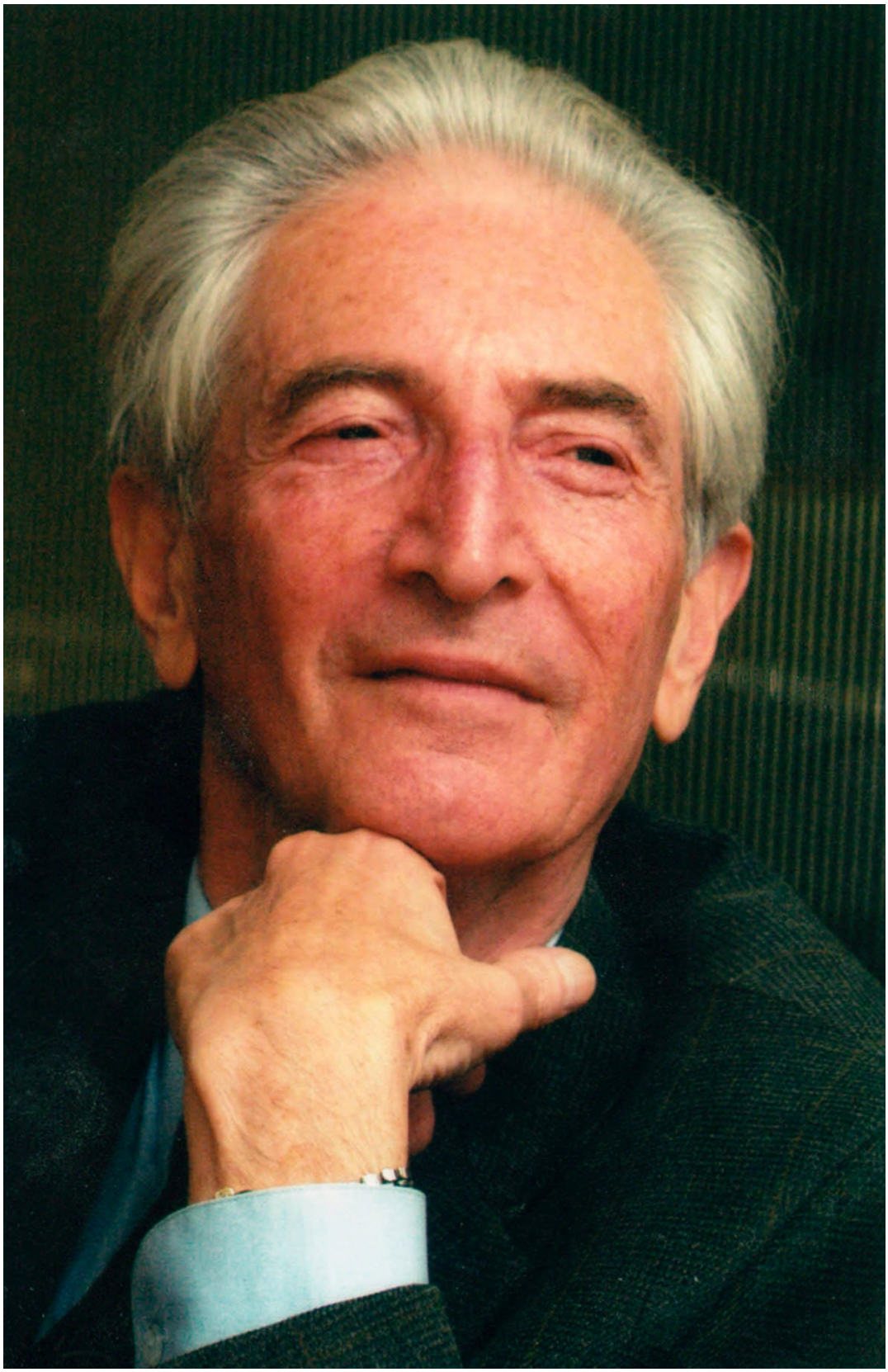
Маючи унікальний досвід керівництва системою освіти країни загалом, наш ректор ясно уявляючи собі не лише вектор, а й модель майбутнього КНУБА, активно та цілеспрямовано працює у потрібному напрямку мобілізуючи колектив університету, виховуючи соратників, власним прикладом змушуючи їх активно працювати та удосконалюватись у сфері управління , науки, непростого мистецтва людського спілкування, зміцнюючи та розвиваючи матеріально-технічну базу, організаційну структуру, кадровий потенціал.

Спираючись на свій авторитет, Петро Мусійович залучає до співпраці та участі у зміцненні навчальної бази університету колишніх студентів – сьогодні відомих будівельників – керівників успішних будівельних компаній. Галерею зимового саду прикрашають портрети деяких із них.

Виступаючи на одній із представницьких нарад керівників будівельної галузі, ректор закликав присутніх брати участь у розвитку університету. Він сказав їм приблизно таке: - Потрібно допомагати університету. Це важливо не тільки і не стільки для навчального закладу, як для вас самих. Слід вміти віддавати борги. Якщо ви не відгукнетесь, ми, звичайно, впораємось і без вас. Але вам має бути соромно.

Починаючи кар’єру, кожен з нас спирається на авторитет бренду свого інституту/університету. Рідко кому вдається відповісти Alma Mater тим самим. Сьогодні сама присутність у КНУБА Петра Мусійовича Кулікова — Голови спілки ректорів установ вищої освіти України, Голови ради ректорів Київського регіону, інженера, вченого, державного та громадського діяча у сфері освіти працює на авторитет університету, розширення сфери його впливу, міжнародних зв'язків.

Головний редактор збірника,
Народний архітектор України, Лауреат Державної
премії в галузі архітектури, член-кореспондент Української
академії мистецтв, Голова спілки Урбаністів України,
віце-президент Української академії архітектури,
доктор архітектури, професор Дьомін М.М.



Володимир Ілліч НУДЕЛЬМАН
(5.01.1930-20.12.2021)

20 грудня 2021 року пішов з життя
професор НУДЕЛЬМАН Володимир Ілліч.

5 січня 2022 року виповнилося б 92 роки від дня народження Заслуженому діячу науки і техніки України, Двічі Лауреату Державних премій України в галузі архітектури, Дійсному члену Української Академії архітектури, доктору географічних наук, професору кафедри міського будівництва Київського національного університету будівництва і архітектури НУДЕЛЬМАНУ Володимиру Іллічу, талановитому вченому, прекрасному педагогу, науково-педагогічна та практична діяльність якого тісно пов'язана з містобудуванням та територіальним плануванням.

Після закінчення у 1954 році Київського державного університету ім. Т.Г. Шевченка він розпочав свою трудову діяльність в проектному інституті «ДІПРОМІСТО» де пройшов шлях від інженера до начальника відділу. В 1970 році захищає кандидатську дисертацію, а в 1989 році – докторську. В 2003 році йому присвоєно звання професора по кафедрі міського будівництва.

Одночасно суміщає свою роботу з науково-педагогічною діяльністю в КІБІ, а з 2000 року працює на кафедрі міського будівництва КНУБА на постійній основі. Нудельман В.І. автор понад 200 наукових та навчально-методичних праць і понад 100 містобудівельних проектів. Окремі його проекти відмічені Державними преміями, Почесною Грамотою Президії Верховної Ради України, орденом "За заслуги" ІІІ ступеня. Він відмічений медаллю Української академії архітектури "Золота Каріатида"

Він приймав активну участь в роботі двох спеціалізованих вчених рад по присудженню наукових ступенів доктора наук при КНУБА та Інституту географії НАН України, виступав опонентом в інших спеціалізованих вчених радах, був радником віце-прем'єра КМ України з питань будівництва та регіонального розвитку та консультантом Комітетів ВР України, членом редколегії нашого фахового науково-технічного збірника "Містобудування та територіальне планування".

Глибока наукова і практична підготовка, багаторічний досвід Нудельмана В.І. сприяли підготовці висококваліфікованих спеціалістів для народного господарства, дали можливість бути взірцем для студентської та наукової молоді. Він був сумлінним і принциповим викладачем, чуйним до студентів і колег по роботі, користувався повагою і авторитетом в колективі.

Редколегія збірника, колективи кафедр міського будівництва
та міського господарства факультету урбаністики
і просторового планування та архітектурного факультету
Київського національного університету будівництва і архітектури

Таким будемо його пам’ятати



Професор Сингаївська О.І вітає професора Нудельмана В.І.



Професор Дьомін М.М. вітає професора Нудельмана В.І. з присвоєнням почесного звання «Заслужений діяч науки і техніки України»



Мер Києва Кличко В.В. і професор Нудельман В.І.
На громадському обговоренні Генерального плану міста.



Володимир Ілліч – останні роки життя.

DOI: 10.32347/2076-815x.2022.79.13-25
УДК 711.1

д. арх., професор **Дьомін М.М.**,
deminmaster@gmail.com, ORCID: 0000-0002-3144-761X,
д. арх., професор **Яценко В.О.**,
viktoryathenko@ukr.net, orcid.org/0000-0002-6054-729X,
Короткова Т.М., kotasya@ukr.net, orcid.org/ 0000-0002-8375-569X,
Київський національний університет будівництва і архітектури

ДЕЯКІ ПРИПУЩЕННЯ ЩОДО МЕТОДИКИ ПОЧАТКОВОГО ЕТАПУ ФОРМУВАННЯ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД ЯК ГРУПОВИХ СИСТЕМ ЛОКАЛЬНОГО РІВНЯ

Знання бувають двох видів. Або ми знаємо щось самі,
або знаємо де про це можна знайти інформацію.
Самуель Джонсон

Зроблена спроба трансформувати процес формування наукових досягнень в відображення їх в реальній містобудівній діяльності. Спроба визначити наскільки наукові розробки впливали на розвиток містобудівної теорії, практики, норми та законів. Особлива увага приділяється територіальному плануванню як основі сьогоднішніх процесів змін адміністративно-територіального устрою та появі нового суб'єкта – об'єднаної територіальної громади.

Ключові слова: містобудування, територіальна громада, територіальне планування, законодавча база, наука, інформація, управління.

Вступ. На протязі багатьох століть архітектори прагнули набувати спільну, загальнодоступну та зрозумілу мову як для спілкування між собою так і зрозумілу для широкого загалу користувачів. Мову, яку ми сьогодні називаємо віртуальним баченням, але матеріалізовану в малюнках, макетах, алегоричних сценах та сценаріях тощо. Так, Леонардо да Вінчі і Архімед прагнули до реального відображення своїх ідей будуючи реальні макети та старалися зрозуміти механіку реальності дії кожної людини, щоб максимально відтворити її в камені; Середньовічні архітектори на протязі століть відпрацьовували класичні правила розуміння реальності в поєднанні з неповторністю природи, що і сьогодні викликає захопленість; в подальшому технічний прогрес змушував шукати нові методи і форми впровадження своїх творчих можливостей.

Сьогодні інтенсивність розвитку професійної думки настільки швидка і інваріантна, що ідея від початку її зародження і до реалізації не дає часу на розробку традиційними методами проектної документації. Діяльність архітектора дуже часто втрачає творчу особливість в нетрях законів, норм,

побажань, вимог, технічних можливостей та виклику нових матеріалів. І людина, яка буде користувачем продукту діяльності архітектора, стала частіше висловлювати своє невдоволення професіоналізмом і тим, що створюється. Поліфункціональність та непередбачування трансформації здебільшого є результатом, не втратою, професіоналізму архітекторів, а в неспівпадінні часу, можливостей, вимог та реальності, яку суспільство хоче отримати.

Вивченість проблеми. Вся історія архітектури, це розвиток теорії, практики та результатів реалізації.

Розглядаючи теорію, нашим знанням і підґрунтям є цілий ряд всесвітньо відомих архітекторів, які створили шедеври Єгипту, Греції, Китаю, Європи тощо. Це роботи, які створювались десятиліттями і століттями, де час давав можливість продумувати кожен крок, тому, мабуть, ми вважаємо їх шедеврами. На переломі старого часу та індустріалізації суспільства з'явилась нова уява як суспільство має жити завтра. Роботи утопістів Оуена, Говарда, Фур'є, Корбюзьє, Гарньє, Доксіадіса, Саарінна, Аберкромбі, Еріка Глодена, Чернишова, Хаустова, Малоземова, Алешина, Ліфшіца, Богорада, Новікова, Станіславського та ін. створили широке поле для діяльності у всіх сферах архітектури та містобудування. [1, 2, 3, 4, 5] Де жити, в місті чи за містом, в приватному будинку чи в хмарочосі, в умовах об'єднань чи особисто вимагало нових підходів і нових зусиль архітекторів. Виникла потреба в упорядкуванні діяльності, що призвело як до позитивних так і негативних результатів. Стали відокремлюватись наука, теорія, проектна діяльність та реалізація.

Українська містобудівна школа досягла значного рівня вона сформулювала науково-теоретичні основи містобудування. Такими головними напрямками можна вважати теорію містобудівних систем Гутнова А.Е., математичні методи оптимізації систем – демоекологічні системи Лаврика Г.І., моделювання систем Заблоцького Г.А., управління розвитком регіональних і міських архітектурних і містобудівних систем Дьоміна М.М., пошук спільних можливостей для розвитку ряду поселень шляхом створення групових систем Фоміна І.О. та інші. [6, 7, 8, 9, 10] (Рис. 1)

Виклад основного матеріалу. Процес містобудівної політики сьогодні, який складається з законодавчої, нормативної, теоретичної та проектної діяльності є мабуть одним з самих розбалансованих.

З адміністративної та законодавчої позиції розробляються різні постанови, програми (по розвитку промисловості, сільського господарства, транспорту, енергетики, приватизації землі, розпаювання, землеустрою, охороні природи, покращенню екології, будівництва тощо). На жаль їх ефективність зводиться до мінімуму або непропорційному співвідношенню деяких відносно інших без

системного поєднання дій в основі яких є територіальний підхід, територіальне планування.

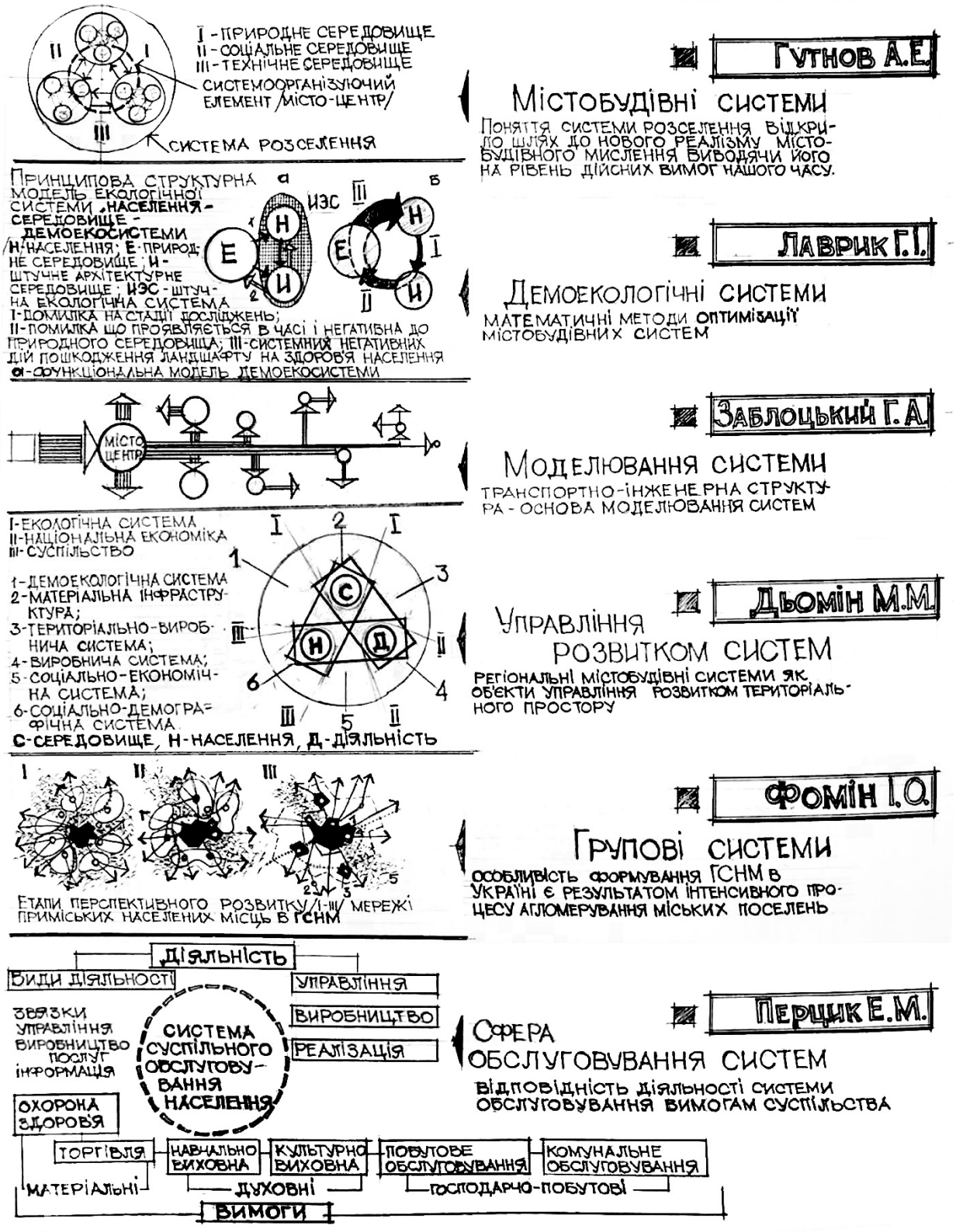


Рис. 1. Науково-теоретичні основи системного підходу в містобудуванні та регіональному плануванні.

Сьогодні територіальне планування зведено до примітивної форми зонування, різних видів землекористування та фіктивного дотримання нормативних показників, які також, до речі, формуються за принципом «не нашкодь» вже існуючим. Розбалансованість через відсутність уміння трансформувати запропоновану концепцію у всі площини діяльності суспільства як програму формування так і стратегію діяльності відносно програми. Регіональне планування, яке в своїй основі базується на принципах проектування різних типів інфраструктури різних рівнів, здатне запропонувати ідейний зміст стратегії.

Тому, саме регіональне планування, його наукова база та практична база мали б стати тим базисом, який дав би можливість уникнути багатьох негараздів при сучасному процесі зміни адміністративно-територіального устрою, формуванні нового суб'єкта господарювання на фіксованих територіальних ресурсах. Напрацьована база територіального планування українськими спеціалістами: Е. Ейнгорном, Д. Богорадом, Перулком, Ю. Пітюренком, Г. Фільваровим, І. Фоміним, М. Дьоміним, Ю. Білоконем та багато інших спроможна дати відповідь на ряд запитань з концептуального визначення перспектив розвитку нових групових систем населених місць, локального рівня, відповідності сформованої системи обслуговування, транспорту, інженерної інфраструктури тощо, доцільність встановлення меж територіальних громад за існуючими адміністративними межами землекористування Рад і багато іншого.

Територіальний аспект, як діяльність або організація процесу на визначеній території за характерними тільки їй особливостями є головним в формуванні нових систем. Не система управління, не політичний стан, а спроможність територіального ресурсу до розвитку всіх процесів, а не території.

Територіальна громада в розумінні яке відоме загалу населення є не що інше як соціальне утворення, об'єднання групи громадян, поселень з своїми баченнями, бажаннями, матеріальними статками, природними умовами, господарчими зобов'язаннями та обов'язками тощо. Законодавча основа саме в цьому розумінні трактує всі правила і норми, як найбільш зрозумілі для суспільства. З позиції державної політики переходу до децентралізації влади в країні, все вірно і немає ніяких заперечень. Парадигма зміни свідомості суспільства полягає в бажанні об'єднувати зусилля для покращення життя.

Це бажання соціального характеру має створити матеріальне підґрунтя своєї стратегії розвитку, яку можна сформувати на науковій основі і заявити у вигляді проектно-планувальних робіт, розроблених на чотирьох головних складових – наука, законодавча база, інформація, управління. Саме наукове поєднання цих чотирьох форм діяльності дасть змогу сформувати та запропонувати концепцію формування і розвитку, стратегію діяльності нового

об’єкту містобудівної діяльності групової системи населених місць локального рівня.

Опираючись на законодавчу базу та використовуючи інформаційну базу саме на місцевому рівні як кінцевому де акумулюються і знаходять відображення всі перемоги та негаразди можливий прорив, який можливий саме створенням самостійних територіальних громад як групових форм розселення. Акумулюючим об’єктом, базисом як соціальних змін так і перетворень в проектній діяльності стануть групові системи як перспективна форма співіснування розселення. [17] Стратегією діяльності групової системи має стати проектно-планувальний документ державного значення як елемент загальнодержавної системи планування: Генеральна схема, обласні схеми, районні схеми планування, територіальні громади.

Складність об’єкту полягає в відсутності типологічної системи локальних групових систем, які пропонується виділити на початковому етапі. Сьогодні території притерпіли суттєві зміни за своїм призначенням, змінили профіль діяльності господарчого комплексу, створили індивідуальний функціональний напрямок, або втратили всі можливості через теоретичну залежність від потреб великих міст, не визначились з шляхом розвитку через втрату головного аргументу загальних ресурсів, або випадкову зміну функціонального призначення і інше.

Запропонована методика розробки концепції формування групових форм розселення (територіальних громад) полягає в конкретизації державних і формуванні місцевих пріоритетів відносно раціональних видів і режимів використання територій з урахуванням соціально-економічних потреб громад, природних можливостей, сформованого стану, екологічних обмежень і внутрішніх бажань до спільного розвитку. Методика дозволить:

- сформувати «бачення» району, регіону, області в майбутньому;
- визначити сильні сторони місцевих природних ресурсів, демографічного потенціалу, культурного спадку, інфраструктури, промислово-виробничого потенціалу та екологічного стану;
- визначити слабкі сторони і потенціальні конфлікти використання ресурсів, які є в наявності на території ГСНМ (територіальної громади);
- підготувати багатосторонню оцінку можливостей і стримуючих факторів розвитку ГСНМ (територіальної громади);
- визначити інтегровану політику, плани, проекти і правила для подолання слабких сторін і ефективного використання сильних;
- зв’язати закони, постанови політики і пропозиції по управлінню з конкретними зонами території ГСНМ – територіальних громад;

- сформувати комплексний підхід, що передбачає розгляд головних функціональних елементів території утворених групових систем з урахуванням прямих і зворотних зв'язків як внутрішніх, між поселеннями так і зовнішніх, між поселеннями інших громад;

- обґрунтувати взаємну координацію планувально-містобудівних рішень з усіма рівнями проектного процесу та галузевими програмами і схемами розвитку функціональних систем ГСНМ, району, регіону, області;

- створити екологічну програму господарчого освоєння територій ГСНМ, яка забезпечить розумний компроміс структурних реорганізацій в виробничій сфері і розселенні, оздоровлення природного і матеріального середовища, охорону здоров'я населення;

- організувати процес розробки і реалізації проектної документації в основі якої закладається процедура безперервного моніторингу за впровадженням в практику розвитку групової системи локального рівня одних рішень і корегування тих, які виявились проблемними на даному етапі;

- комп'ютеризація процесів розробки і реалізації територіальних громад ГСНМ як єдиної системи, яка базується на формуванні автоматизованого банку даних, а також на застосуванні апробованих і напрацьованих методах моделювання та інших елементів;

- демократизувати процедури прийняття проектних рішень при розробці та впровадженні пропозицій прийнятих спільно з пропозиціями громади.

Існуюча система розробки проектної документації не дає можливості відобразити в повній мірі розмежування робіт регіонального і місцевого рівнів. Тому впровадження саме цих методичних принципів формування концепції утворення та діяльності ГСНМ локального рівня вимагає внесення значних змін в нормативну документацію та сформовану і діючу сьогодні технологію розробки проектно-планувальної документації.

Розробка проектної документації відносно територіальних громад має стати відображенням процесу моніторингових даних запропонованих та реалізованих дій взаємодії всіх функцій групової системи локального рівня.

Не проектна документація у вигляді генерального плану (одне поселення) чи схеми розпланування району з перспективними досягненнями показниками, які виконуються на 5-10%, а програма, яка в змозі акумулювати, відображати і корегувати дії групової системи розселення на стратегічний період. Саме і періодизація запропонована Ю.М. Білоконем в формі парадигм суспільних змін та бачень найбільше характеризує нинішній процес демократизації суспільства, а саме створенню територіальних громад як групових форм розселення. [10]

До змін, які можливо здійснити на першому етапі виконання методики формування групових форм розселення, потрібно змінити технологію розробки

проектно-планувальної документації. Сьогодні проектна документація втратила принципи підпорядкованості та базування в рівневих етапах, спрощення проектної документації до неможливості визначення стадії, поява нових нормативних проектних матеріалів як на вимогу владних структур так і імпровізація самих розробників. До таких змін можна запропонувати слідуючі:

- обов'язкове наукове обґрунтування концептуальних та стратегічних рішень поставлених задач чи програм;

- значне збільшення різноманітних зусиль та затрат часу для розробників у зв'язку з вивченням об'єкту проектування, отримання та формування інформативної бази як проектної так і громадської думки ще на стадії формування концепції;

- залучення зусиль різних органів не в наданні правил, що як виконати, а як співавторів і відповідальних за якість проектної документації, а в подальшому моніторингу її дотримання та реалізації;

- сформована концептуальна інформація на підставі якої буде розроблятися документація і має бути представлена в вигляді варіантних пропозицій заінтересованим організаціям;

- варіантна пропозиція концептуальних рішень має формуватись на можливості удосконалення процесів і методів в альтернативному розвитку;

- саме на стадії формування вибору альтернативного варіанту, сформованій альтернативній базі повинні залучатись: територіальна громада, народні депутати, представники виконавчої влади, розробники та суміжні організації відповідальні та контролюючі за процесом діяльності групової системи населених місць. Контролюючі органи з вибору альтернативного варіанту, здійснюють моніторинг для можливості вчасного внесення змін до проектно-планувальної документації.

Групова система населених міст (територіальна громада) як об'єкт проектно-планувальної діяльності є підсистемою загального розвитку всієї системи розселення, тому інформативна база має обов'язково опиратися на показники, вимоги, плани і перспективи обласних схем і Генеральної схеми розселення. Таку інформацію можливо акумулювати і привести до відповідної для розробки проектно-планувальної документації в сфері містобудівної документації.

Інформаційне забезпечення. Наукова основа концепції групових систем розселення на місцевому рівні якими є територіальні громади базується на централізованій і відомчий статистичній інформації, досвіді попередніх розробок, вітчизняних і зарубіжних матеріалах моніторингу виконання пропозицій робіт регіонального планування та генеральних планів неврахованих але маючих значний вплив факторах, які мають бути об'єднані в єдиний банк

даних як база знань. Самуель Джонсон відмічав, що «Знання бувають двох видів. Або ми знаємо щось самі, або знаємо де про це можна знайти інформацію».

Формування банку даних для наукових потреб є складним процесом спроможним виконати комплекс зусиль головних проектних інститутів, які займаються розробкою Генеральної схеми проектів регіональних, місцевих схем генеральних планів міст і селищ, наукових концепцій. Наукових, за можливістю створити саме комп'ютерний банк, який може зберігати, моніторити, вносити зміни, обновлювати інформацію та миттєво її видавати за необхідністю, для прийняття проектних, управлінських рішень. Банк інформації як орган управління і наукової документації процесів має бути доступний для всіх рівнів від місцевого управління до обласного, державного. Головними розділами банку даних повинні бути фактори, що характеризують динаміку:

- використання території не за межами перспективного терміну проектної документації (генерального плану), а за станом на поточний період;
- розселення (зміна чисельності і структури населення, трудовий ресурс і т.ін.);
- виробничий аспект (баланс робочих місць, занятість населення);
- територіальний потенціал та природні можливості сталого розвитку групової системи розселення;
- демографічний прогноз, який сформований на перспективних і реальних даних за попередні періоди, що дасть можливість визначити реальність, моніторингову реальність;
- економічний аспект, стан та потенціал розвитку на моніторинговий період;
- соціальний аспект, характер формування соціальної сфери виходячи з потреб суспільства, можливостей, відповідності вимогам часу;
- матеріали генеральних планів населених пунктів, їх ефективність реалізації, проблемні пункти, відповідальність вимогам часу, політики, індивідуальності та сталості розвитку.

Інформаційний банк даних дає багатофакторну уяву про об'єкт, яким є групова система як про складну територіальну систему, яка з однієї сторони є об'єктом проектування регіону, області і одночасно з другої сторони відображення проектних робіт на місцевому рівні.

Функціональний аспект виділення територіальних громад як групових систем розселення пов'язаний з необхідністю вирішення багаторівневих проблем як на етапі створення так і в перспективі, а також принципіальних шляхів розвитку різних типів господарчої діяльності на території як самої групової системи так і регіону в цілому. Особлива увага має приділятися вивченню наслідків господарчої діяльності та їх вплив на природне середовище

з метою стабілізації негативного екологічного стану та його покращення. В якості стартової базової інформації розвитку групових систем населених місць територіальних громад предметом інформації можна намітити: соціально-демографічний потенціал, баланс занятості і робочих місць, екологічна ємність території, планувальний каркас, територіальні компоненти інфраструктури (житло, інженерна інфраструктура і система обслуговування).

Інформаційний банк розвитку територіальних можливостей господарчого комплексу на регіональному рівні групової системи населених місць і місцевому рівнях. До актуальних проблем відносяться:

- розмежування територій утворених групових систем населених місць;
- зони спільних інтересів як самих поселень так і групових систем населених місць і регіональних систем;
- формування спільної інженерної системи на всіх рівнях;
- визначення дольової участі в створенні спільної інженерної і територіальної системи на всіх рівнях та роль державних інституцій в регулюванні і контролі цих процесів;
- відсутність типологічного ряду групових систем населених місць для визначення спроможності кожної територіальної громади ще на початковому етапі сформувати оцінку свого потенціалу для розвитку в загальній концепції нового адміністративно-територіального устрою;
- процес формування групових систем розселення сьогодні в значній мірі носить суб'єктивний характер, більше за бажанням спільноти без наукового обґрунтування стратегії розвитку, що в майбутньому може призвести до збанкрутування та пере форматування системи;
- відсутність державного контролю за самим процесом залишаючи за собою тільки правову сторону утворення;
- утворення групових систем населених місць на початковому етапі більше схильне до виконання закону, а не системі обґрунтувань розвитку перетворюючись часто в механічний процес, що неодмінно загострить існуючі, скриті негаразди;
- теоретична модель утворення групових систем населених місць локального рівня поки що не знайшла наукового підкріплення в вигляді норм, керівництв, пропозицій, спеціалістів (в області містобудування та регіонального планування).

Висновок. Методика початкового етапу з подальшим розвитком повинна базуватись на досвіді не тільки зарубіжних прикладів, а і з урахуванням досвіду розвитку методології проектування комплексних схем територіальної організації України, яка в різні періоди була найбільш прогресивною за останні 100 років.

Саме методологія комплексної територіальної організації є найбільш прогресивним видом проектної документації і в найбільшій мірі відповідає територіальній організації всіх процесів. Методологія формується на ряді пріоритетних методичних аспектах таких як ретроспективний аналіз, який полягає в розгляді території і конкретної групової системи населених місць в виявлених зв'язках попередніх періодів.

Мається на увазі вивчення позитивних і негативних факторів, які проявлялись в кількох попередніх періодах, а не в попередньому, який є базовим для розробки нової проектної документації. Аналіз допоможе виявити не тільки негативні явища, а і причини їх появи, що дасть можливість в деякій мірі їх якщо не ліквідувати на початковому етапі формування, то хоч послабити їх вплив.

Слідуючим методичним фактором є генетичний підхід, який базується на вивченні самої суті містобудівного процесу об'єднання мережі поселень в групову систему населених місць. Підґрунтям методики є дослідження Ю.М.Білоконя в виділенні головних парадигм етапів формування системного підходу до територіального планування в Україні. [10] Виділяючи сім етапів автор опирається не на результати досягнень попереднього періоду, а на зародження нової вимоги до змін в суспільстві, які формують комплекс вимог до створення нових концепцій розселення. Програма децентралізації є тою соціальною вимогою суспільства, яка лягла в програму утворення територіальних громад, діяльність яких є не що інше як групова система населених місць. Процес трансформації мережі в групову систему потребує часу і наукових досліджень в сфері регіонального і міського планування і першим етапом є створення ідеї процесу соціально-економічної діяльності системи перспективи та напрямки як нового елемента системи розселення.

Список літератури

1. Лаврик Г.И., Демин Н.М. Методологические основы районной планировки. Научн.-исслед. и проект. институт градостр. в г. Киеве, Стройиздат, М. 1975. 97 с.
2. Гутнов А. Эволюция градостроительства. Братислава, 1963. 295 с.
3. Демин Н.М. Управление развитием региональных градостроительных систем (на опыте Украинской ССР). Автореф. дис. … д-ра арх.: 18.00.04. М., 1987. 53 с.
4. Демин Н.М. Управление развитием градостроительных систем. Будівельник, Київ. 1991. 185 с.
5. Дьомін М.М., Сингаївська О.І. Містобудівні інформаційні системи. Містобудівний кадастр. Первинні елементи містобудівних об'єктів. Фенікс, Київ. 2015. 216 с.
6. Груза И. Теория города. Изд.: лит. по строительству. М. 1972. 246 с.
7. Заблоцкий Г.А., Сотников В.В. Определение социально-экономической ценности городской территории. Сб.науч.трудов НИИПИградостроительства. Киев. 1989.
8. Богорад Д.И. Районная планировка, вопросы планировки промышленных районов. Госстройиздат. М. 1960. 21 с.
9. Богорад Д.И. Конструктивная география района. Основы районной планировки. Мысль, М. 1965. 407 с.

10. Білоконь Ю.М. Регіональне планування. (Сучасність та значення). Навчальний посібник. Укрархбудінформ, Київ, 2001. 216 с.

11. Иодо И.А. Основы градостроительства. Теория и методология. Высшая школа, Минск. 1983. 200 с.

12. Закон України «Про Генеральну схему планування території України» (2002).

13. Куйбіда Д.С., Білоконь Ю.М. Територіальне планування в Україні. Європейські засади та національний досвід. Логос, Київ. 2009. 107 с.

14. Панченко Т.Ф., Яценко В.О. Принципи та планувальні моделі формування нового типу локальних систем розселення в Україні. Наук.техн.зб.: Сучасні проблеми архітектури та містобудування. Київ. 2019. Вип. 54. С. 352-364. ISSN 2077-3455.

15. Садовский В.Н. Основы общей теории систем. Наука. М. 74 с.

16. Станиславский А.И. Развитие районной планировки в Украинской ССР. Сб.науч.трудов: Градостроительство и районная планировка. Будівельник, Киев. 1967. 43 с.

17. Фомін І.О. Основи теорії містобудування. Київ; Наукова думка, 1997. 192 с.

18. Яценко В.А. Эволюционизм парадигм районной планировки в Украине. Сб.науч.трудов: Архитектура. Минск.2017.Вып.10. С. 119-126. ISSN 2218-547X.

19. Яценко В.О. Національна політика децентралізації як містобудівний процес зміни системи розселення України. Наук.техн.зб.: Містобудування та територіальне планування. Київ. 2018. Вип. 67. С. 546-553. ISSN 2076-815X (print). ISSN 2522-9206 (online).

20. Doxiadis C.A. Ecumenopolis – die Stadt der Zukunft. Baute and Wohnen. 1964. Vol. 1. P. 16.

Doctor of Architecture, Professor **Dyomin Mykola**.,
Doctor of Architecture, Professor **Yatsenko Viktor, Korotkova Tetiana,**
Kiev National University of Construction and Architecture

SOME ASSUMPTIONS ON THE METHODOLOGY OF THE INITIAL STAGE OF FORMATION OF TERRITORIAL COMMUNITIES AS A GROUP OF LOCAL LEVEL SYSTEMS

The article has an attempt to reflect the transformation of the process of scientific achievements with reflection of them in real urban planning activities in the formation of the concept of formation and development of territorial communities as group resettlement systems at the local level. An attempt to determine how scientific developments affect the development of urban development theory, practice, norms, laws. Particular attention is paid to territorial planning at the regional level where in the process of administrative-territorial reform there was a new element of the regional system - the territorial community. The scientific and theoretical foundations of the systemic approach of regional planning are considered and substantiated. As a result, six basic conceptual bases of systemicity (system as such, demoecological systems, systems modeling, management of systems, group systems and social aspects of systems are allocated.

Given a city-based understanding of a new object of regional planning - a territorial community, the main advantages and difficulties are allocated in

substantiation as such and further development. The methodology for developing the concept of formation of a territorial community as a group system of resettlement of a local level is proposed. A number of shortcomings are defined, which are not taken into account today in the development of project documentation. A number of assumptions are proposed that in the future it is necessary to scientific confirmation in the implementation of the methodology for forming a strategy for the formation and development of group forms of settlement of the local level (territorial communities). It is proved that the group system of settlements (territorial community) as an object of design and planning activity is a subsystem of the overall system of resettlement of Ukraine. The main factors characterizing the information bank of data formation of the local system are highlighted.

Keywords: Urban planning, territorial community, territorial planning, legislative framework, science, information, management.

REFERENCES

1. Lavryk, H.Y., Demyn, N.M. (1975), *Metodolohycheskye osnovy raionnoi planyrovky.* Nauchn.-yssled. y proekt. ynstytut hradostr. v h. Kyeve, Stroiyzdat, M., 97 p. {in Russian}

2. Hutnov, A. (1963), *Evoliutsyia hradostroytelstva*. Bratyslava, 295 p. {in Russian}

3. Demyn, N.M. (1987), *Upravlenye razvytyem rehyonalnykh hradostroytelnykh system (na opyte Ukraynskoy SSR).* Avtoref. dys. … d-ra arkh.: 18.00.04. M., 53 p. {in Russian}

4. Demyn, N.M. (1991), *Upravlenye razvytyem hradostroytelnykh system*. Budivelnyk, Kyiv, 185 p. {in Ukrainian}

5. Domin, M.M., Synhaivska, O.I. *Mistobudivni informatsiini systemy. Mistobudivnyi kadastr. Pervynni elementy mistobudivnykh obiektiv.* Feniks, Kyiv, 216 p. {in Ukrainian}

6. Hruza, Y. (1972), *Teoryia horoda*. Yzd.: lyt. po stroytelstvu. M., 246 p. {in Russian}

7. Zablotskyi, H.A., Sotnykov, V.V. (1989), *Opredelenye sotsyalno-ykonomycheskoy tsennosty horodskoy terrytoryy.* Sb.nauch.trudov NYYPYhradostroytelstva. Kyev. {in Ukrainian}

8. Bohorad, D.Y. (1960), *Raionnaia planyrovka, voprosy planyrovky promyshlennykh raionov.* Hosstroiyzdat. M., 21 p. {in Russian}

9. Bohorad, D.Y. (1965), *Konstruktyvnaia heohrafyia raiona. Osnovy raionnoi planyrovky.* Mysl, M., 407 p. {in Russian}

10. Bilokon, Yu.M. (2001), *Rehionalne planuvannia. (Suchasnist ta znachennia).* Navchalnyi posibnyk. Ukrarkhbudinform, Kyiv, 216 p. {in Ukrainian}

11. Yodo, Y.A. (1983), *Osnovy hradostroytelstva. Teoryia y metodolohyia.* Vysshaia shkola, Mynsk, 200 p. {in Russian}

12. Zakon Ukrainy «Pro Heneralnu skhemu planuvannia terytorii Ukrainy» (2002). {in Ukrainian}

13. Kuibida, D.S., Bilokon, Yu.M. (2009), *Terytorialne planuvannia v Ukraini. Yevropeiski zasady ta natsionalnyi dosvid.* Lohos, Kyiv, 107 p. {in Ukrainian}

14. Panchenko, T.F., Yatsenko, V.O. (2019), *Pryntsypy ta planuvalni modeli formuvannia novoho etapu lokalnykh system rozselennia v Ukraini. Nauk.tekhn.zb.: Suchasni problemy arkhitektury ta mistobuduvannia.* Kyiv, Vol. 54. P. 352-364. ISSN 2077-3455. {in Ukrainian}

15. Sadovskyi, V.N. *Osnovy obshchei teoryy system*. Nauka. M. 74 p. {in Russian}

16. Stanyslavskyi, A.Y. (1967), *Razvytye raionnoi planyrovky v Ukraynskoi SSR*. Sb.nauch.trudov: Hradostroytelstvo y raionnaia planyrovka. Budivelnyk, Kyev, 43 p. {in Ukrainian}

17. Fomin, I.O. (1997), *Osnovy teorii mistobuduvannia*. Pidruchnyk. Naukova dumka, Kyiv, 192 p. {in Ukrainian}

18. Yatsenko, V.A. (2017), *Evoliutsyonyzm paradyhm raionnoi planyrovky v Ukrayne. Sb.nauch.trudov: Arkhytektura.* Mynsk, Vol. 10. P. 119-126. ISSN 2218-547X. {in Russian}

19. Yatsenko, V.O. (2018), *Natsionalna polityka detsentralizatsii yak mistobudivnyi protses zminy systemy rozselennia Ukrainy. Nauk.tekhn.zb.: Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia.* Kyiv, Vol. 67. P. 546-553. ISSN 2076-815X (print). ISSN 2522-9206 (online). {in Ukrainian}

20. Doxiadis, C.A. (1964), *Ecumenopolis – die Stadt der Zukunft. Baute and Wohnen*. Vol. 1. P. 16. {in Russian}

DOI: 10.32347/2076-815x.2022.79.26-36
УДК 528.48:658.012.011.56

Бакова К.П.,
kate.bakova@gmail.com, ORCID: 0000-0002-0742-2455,
д.т.н. **Карпінський Ю.О.**, karp@gki.com.ua, ORCID: 0000-0002-0701-1277,
Київський національний університет будівництва і архітектури

ДОСВІД ІНВЕНТАРИЗАЦІЇ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ ВУЛИЧНО-ДОРОЖНЬОЇ МЕРЕЖІ МІСТА ОДЕСИ

Інвентаризація зелених насаджень це потужний інструмент для рішення важливої проблеми для будь-якого міста - збереження зелених насаджень, що особливо актуально в сучасній урбаністики. Вкрай важливо застосовувати сучасні технології при проведенні інвентаризації, що дозволяє в подальшому робити аналіз та корегувати навіть незначні зміни, на відмінність від паперових матеріалів інвентаризації.

Мета статті - ознайомити громадськість з досвідом робіт по інвентаризації зелених насаджень в міських умовах. Отже в статі наведено методику проведення обліку насаджень вулично-дорожньої мережі та її практичну апробацію в місті Одеса.

За допомогою ГІС технологій була проведена подеревна інвентаризація зелених насаджень вулично-дорожньої мережі міста Одеси. Інформація стосовно геопозиціюнування кожного дерева була отримана за допомогою вимірювання відстаней між деревами в натурі та використання ортофотопланів масштабу 1:1000. В подальшому координати дерев були завантажені на геопортал https://greencity.omr.gov.ua, де до кожного об'єкту були додані атрибутивні дані, такі як порода, вік, висота, діаметр на висоті 1,3 м, якісний стан, розмір лунки та інші, а також актуальне фото. За результатами проведених робіт було визначено стан вуличних дерев міста, кількість вільних місць для посадки, розроблено план по заміні старих та аварійних дерев.

Ключові слова: інвентаризація зелених насаджень; ГІС; геопортали; зелені насадження; вуличні насадження; моніторинг зелених насаджень.

Вступ.

Догляд за зеленими насадженнями міста має велике значення для сучасної інфраструктури міста. Збільшення кількості дерев в місті сприяє зниженню міських температур, блокуючи короткохвильове випромінювання і збільшуючи випаровування води. Створюючи більш комфортний мікроклімат, дерева також зменшують забруднення повітря. Тому вкрай важливо приділяти

увагу озелененню та здійснювати моніторинг в першу чергу вуличних дерев, які часто стають жертвами при реконструкції вулиць.

Для того щоб забезпечити належний догляд за рослинами необхідно вести постійний моніторинг зеленого господарства. У відповідності до законодавчої бази [1] система моніторингу зелених насаджень є складовою частиною державної системи моніторингу довкілля і системою спостережень, збирання, оброблення, передавання, збереження та аналізу інформації про стан зелених насаджень у містах та селищах міського типу України, прогнозування його змін і розроблення науково обґрунтованих рекомендацій для прийняття рішень про запобігання негативним змінам стану довкілля та дотримання вимог екологічної безпеки. Так система моніторингу передбачає проведення ряду заходів щодо обстеження зелених насаджень, найпершим та найважливішим з яких є інвентаризація, адже для створення ефективної системи моніторингу необхідно сформувати відповідний масив інформації про актуальний стан фактично існуючих зелених насаджень.

До недавнього часу моніторинг зелених насаджень проводився лише у вигляді епізодичних інвентаризації парків та скверів на папері без використання сучасних ГІС і можливості звести їх в єдину систему. Відповідно п.5 ст. 28 Закону України «Про благоустрій населених пунктів» у містах та інших населених пунктах повинен вестися облік зелених насаджень та складатися їх реєстр за видовим складом та віком. Облік зелених насаджень проводиться органами місцевого самоврядування відповідно до Інструкції з технічної інвентаризації зелених насаджень у містах та селищах міського типу України, затвердженої наказом Державного комітету будівництва, архітектури та житлової політики України від 24 грудня 2001 року № 226. Згідно п. 14.2 наказу Міністерства будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України Про затвердження Правил утримання зелених насаджень у населених пунктах України від 10 квітня 2006 року N 105 узагальнення даних проводиться на електронному та паперовому носіях. Отже, з боку законодавства, інвентаризацію цілком достатньо проводити на папері, але завдання моніторингу мають велику розмірність, яка вимірюється сотнями тисяч об'єктів. Ці об'єкти характеризуються наявністю складних чітких та нечітких контурів, таких як кущі, крім того геопосторовий розподіл їх поширюється на значні території. Все це вимагає відповідного розвитку геоінформаційного забезпечення ведення моніторингу зелених насаджень.

Однією з основних складових геоінформаційного забезпечення є збір геопросторових даних, або даних про геопросторові об'єкти, які виконуються на основі натурних геодезичних вимірювань.

Аналіз останніх публікацій та постановка задачі. Дослідженням цієї проблеми у різні часи займалися різні міста. Наприклад у Нью-Йорку була створена карта вуличних насаджень [2], де за участю волонтерів нанесено більш ніж 600 тис. одиниць дерев. Для цього знадобилось більш ніж 20 років і 2000 волонтерів. Розуміючи, що такого часу в нас нема, а технології з того часу значно розвинулись, ми почали шукати шляхи автоматизації процесу отримання паспортів дерев. Подібні карти є і в інших містах світу, але вони здебільшого відображають стан дерев на час здійснення інвентаризації і не містять складової моніторингу.

Массачусетський технологічний інститут створив портал на якому за допомогою штучного інтелекту визначається індекс озеленення міст [3], а саме визначає кількість рослинності вздовж вулиць використовуючи панорами Google Street View. Ця інформація цікава для загального розуміння ступеню озеленення міста, але не дуже корисна для моніторингу, оскільки під моніторингом ми розуміємо оперативну інформацію про стан рослин, а знімки Google Street View дуже часто застарілі. Також нас цікавить не загальна картина, а кожне дерево окремо, що також не можливо в цьому дослідженні.

Семантику даних для інвентаризації та оцінки зелених насаджень вивчали також Сибірський державний університет геосистем та технологій [4].

Виклад основного матеріалу.

Інвентаризація розглядається як комплекс робіт по внесенню у сучасну ГІС місцерозташування та опису об'єкту. Ці роботи доречно розділити на 2 стадії: визначення точних координат та надання атрибутів, таких як типи, видовий склад, вік, якість, тощо. Найскладнішим і найменш врегульованим законодавче є процес визначення координат.

Для визначення координат дерев вулично-дорожньої мережі використовуються ортофотоплани масштабу 1:1000 у системі координат UA_UCS_2000 в середовищі програми ArcMap 10. При виконанні польових робіт були виконані натурні заміри відстаней між деревами вдовж вулиці з прив'язкою до видимих на ортофотознімку крайніх точок кварталу. Було створено тему точок у відповідної системі координат, в якої позначили ідентичні точки на місцевості та на ортофотоплані, як крайні точки кварталу. За допомогою інструменту «напрямок-відстань» були позначені інші точки кварталу, відстань між якими вимірювалась (рис. 1).

Якщо дерева розташовані вдовж вулиці по прямій, використовувався інструмент COGO. Для його використання була створена тема ліній та крайня точка кварталу позначена як початок ходу. Напрямок був визначений заздалегідь через інструмент «Звіт COGO» (рис. 2).

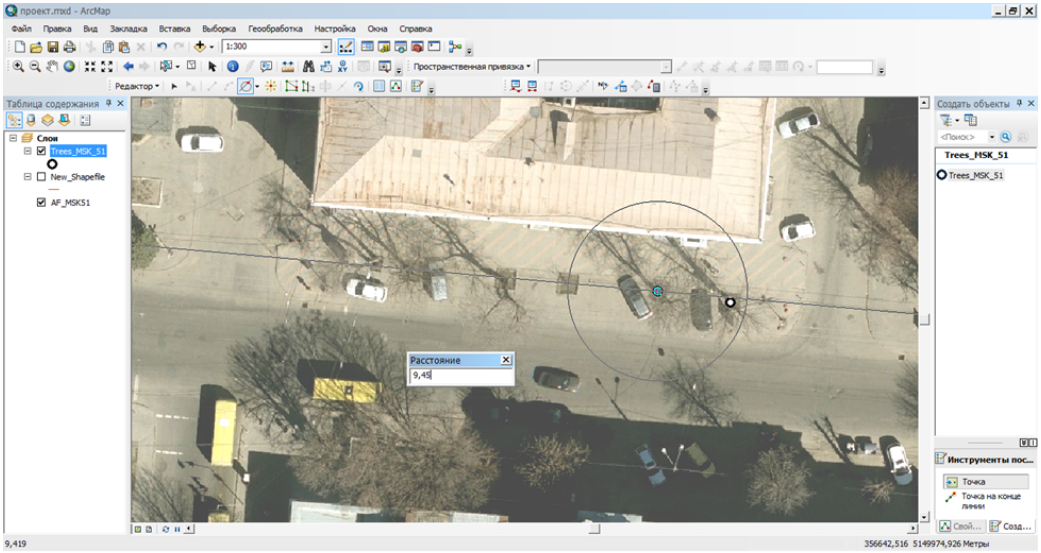


Рис. 1. Побудова точкових об'єктів за допомогою інструменту «напрямок-відстань» в середовищі програми ArcMap 10

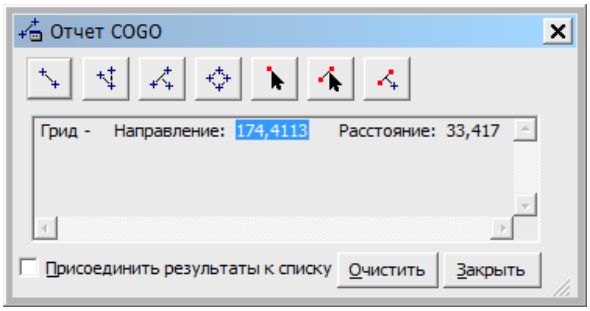


Рис. 2. Визначення напрямку побудови точок кварталу

Від начальної точки ходу в заданому напряму перерахували підряд усі відстані кварталу та позначили заключну крайню точку як кінець та зрівноважили хід (рис. 3,4).

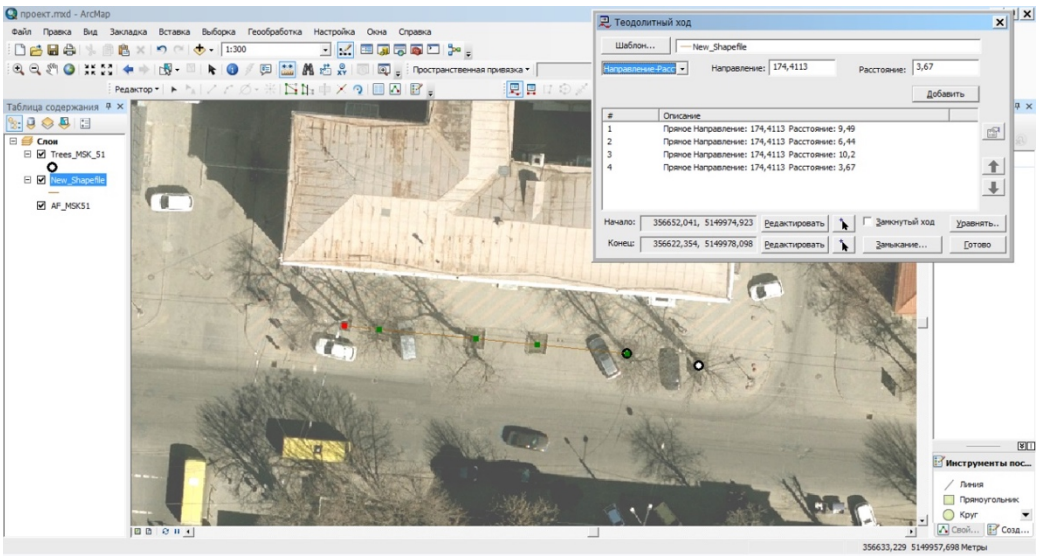


Рис. 3. Побудова точок кварталу за допомогою інструменту COGO «теодолітний хід»

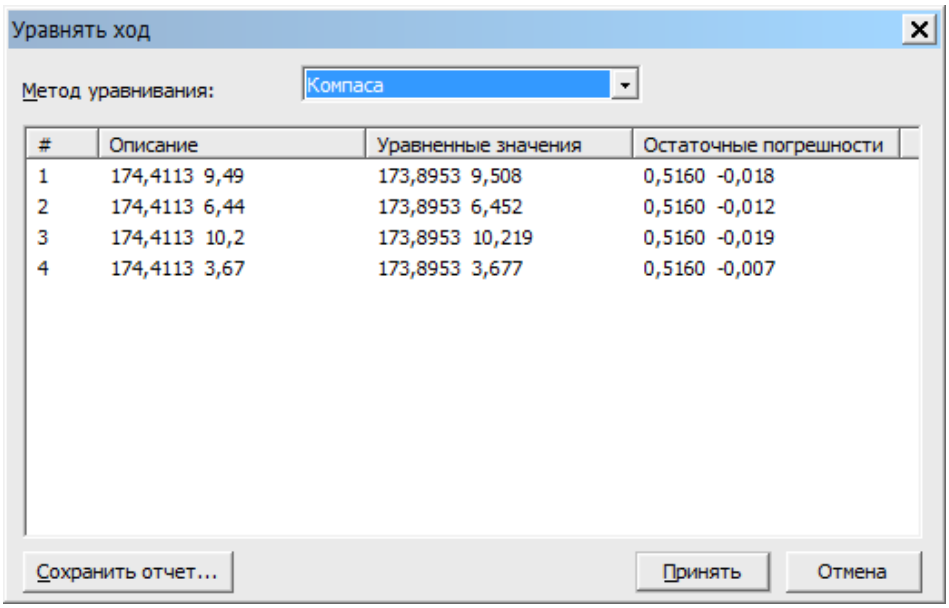


Рис. 4. Зрівноваження ходу

Отримали лінію з вершинами в місцях розташування дерев. За допомогою інструмента ArcToolbox «вершини об'єкта у точки» трансформували отриману лінію у нову тему точок, з якої копіювали точки в основну тему (рис. 5,6).

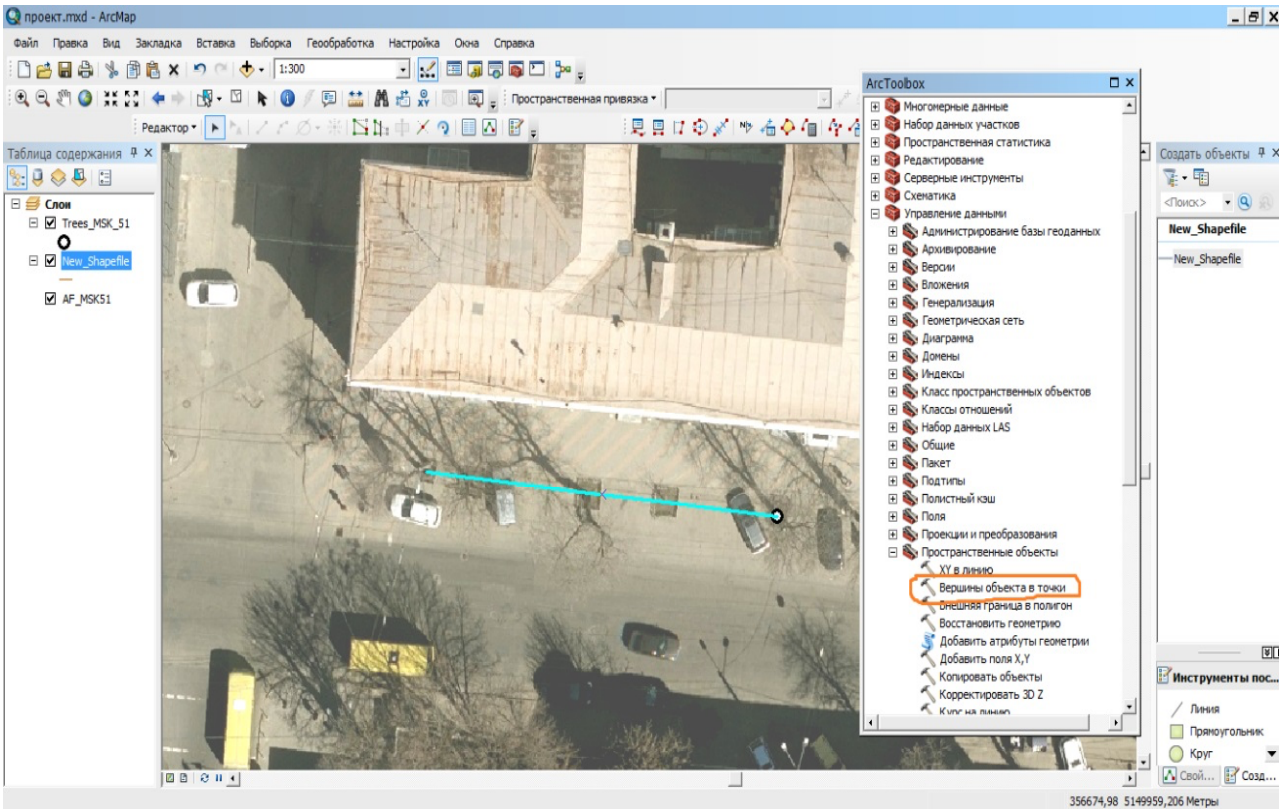


Рис. 5. Отримання точок кварталу за допомогою інструмента ArcToolbox «вершини об'єкта у точки»

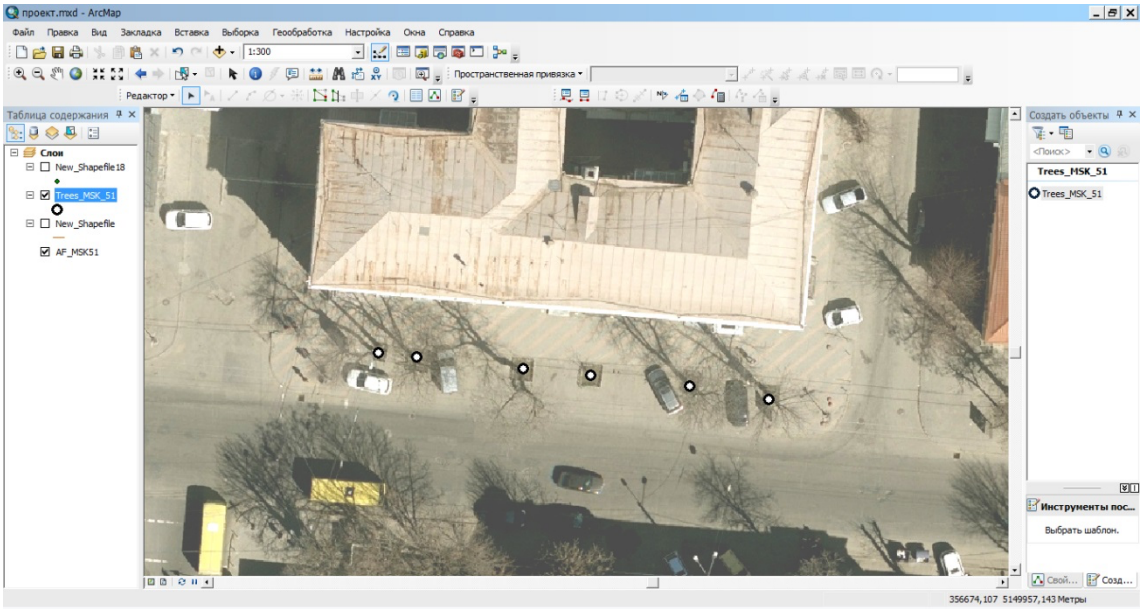


Рис. 6. Отриманні координати дерев кварталу

Отриманні координати через експорт даних внесли до бази даних як зелені насадження без атрибутів (рис. 7). Це тільки кількість та інформація про розташування на карті. Суттєвою відмінністю нашої системи є те, що вона включає також інвентаризацію місць під дерева, тобто вільних пристовбурових лунок та пнів.

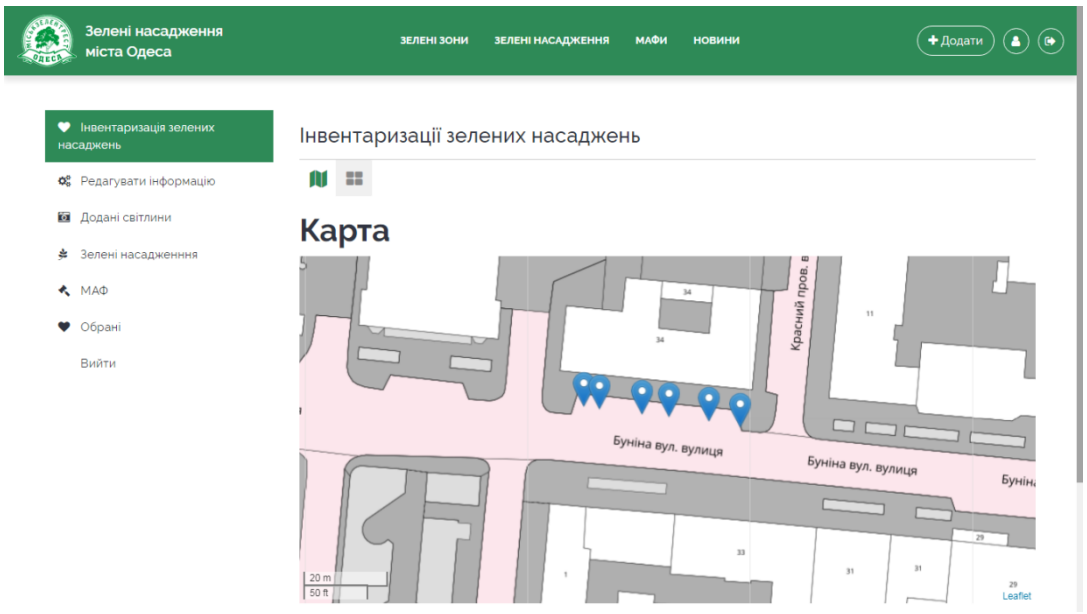


Рис. 7. Зелені насадження без атрибутів на геопортолі Зелені насадження міста Одеса

Наступним кроком ми заповнили атрибути безпосередньо знаходячись біля дерева, що значно унеможливлювало помилки (рис. 8,9).

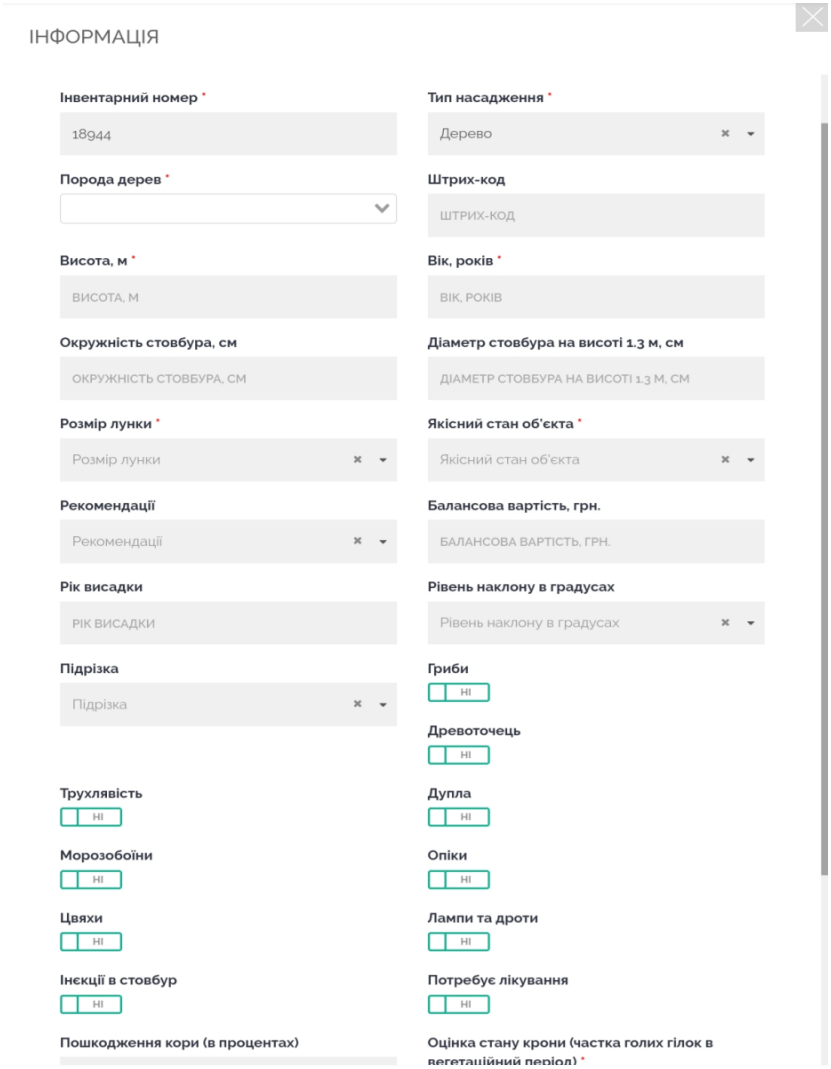


Рис. 8. Заповнення інформації про об'єкт на геопорталі Зелені насадження міста Одеса

Набір атрибутів різний для кожного типу насаджень (рис. 10). Так для дерева чи дерева-пам'ятки природи є обов'язкові та додаткові параметри. До обов'язкових відносяться: порода (обирається з довідника дерев), вік, висота, діаметр на висоті 1,3м (для цього в систему ми вносили окружність, а програма по формулі визначає діаметр, якщо дерево має розвилку і поміряти основний стовбур на висоті 1,3 м не має змоги, заміряли нижче розвилки та вказували в примітках на якій саме висоті цей розмір), якісний стан, розмір лунки, оцінка стану крони (частка голих гілок в вегетаційний період). До додаткових параметрів відносяться наявність грибів, дупел, опіків, цвяхів, електродротів, морозобоїн, трухлявість, древоточець, також можна внести дані про обрізку, наявні ін'єкції у стовбур, нахил стовбура, пошкодження кори, потребу у лікуванні, рік посадки (не має збігатися з віком, адже у місті намагаються висаджувати крупноміри, вік яких понад 10 років). Тип насаджень кущ має наступні атрибути: порода (обирається з довідника кущів), вік, якісний стан, рік висадки (не обов'язково). Окремим різновидом групової посадки кущів є

живопліт. Тип насаджень живопліт має наступні атрибути: тип живоплоту, порода кущів, вік, якісний стан, кількість, рік висадки (не обов'язково). Живопліт у базі є лінійним об'єктом, його довжина обчислюється автоматично. Крім цього у базі є ще площадні об'єкти - це газон та квітник. Тип насаджень газон має наступні атрибути: тип, вік, якісний стан, рік висадки (не обов'язково). Атрибутами квітника є тип, вік, якісний стан, кількість, рік висадки (не обов'язково). Площі квітника та газону обчислюються автоматично.

Окремим типом насаджень в системі є пні та лунки. Це не зовсім насадження у звичному сенсі, але дуже велика складова системи моніторингу. По-перше це облік земель, призначених для озеленення, по-друге лунки це вже підготовленні місця де повинні плануватися висадки у посадковий сезон, пні це теж місця, які потребують коштів на корчування. Вкрай важливо їх відслідковувати, аби одного дня на місці лунки не з явилась чиясь парковка або МАФ. Для цього в систему для лунки ми вносимо такі атрибути як розмір, а для пня розмір лунки та діаметр пня. Усім об'єктам система автоматично присвоює номери, які є незмінні на протязі існування об'єкту незалежно від зміни типу. Тобто якщо на місці пня ми садимо дерево, то після корчування пня з являється лунка і вже у лунку буде висаджене дерево, усі ці типи (пеньок, лунка, дерево) будуть мати той самий номер, тому що визначають один об'єкт.

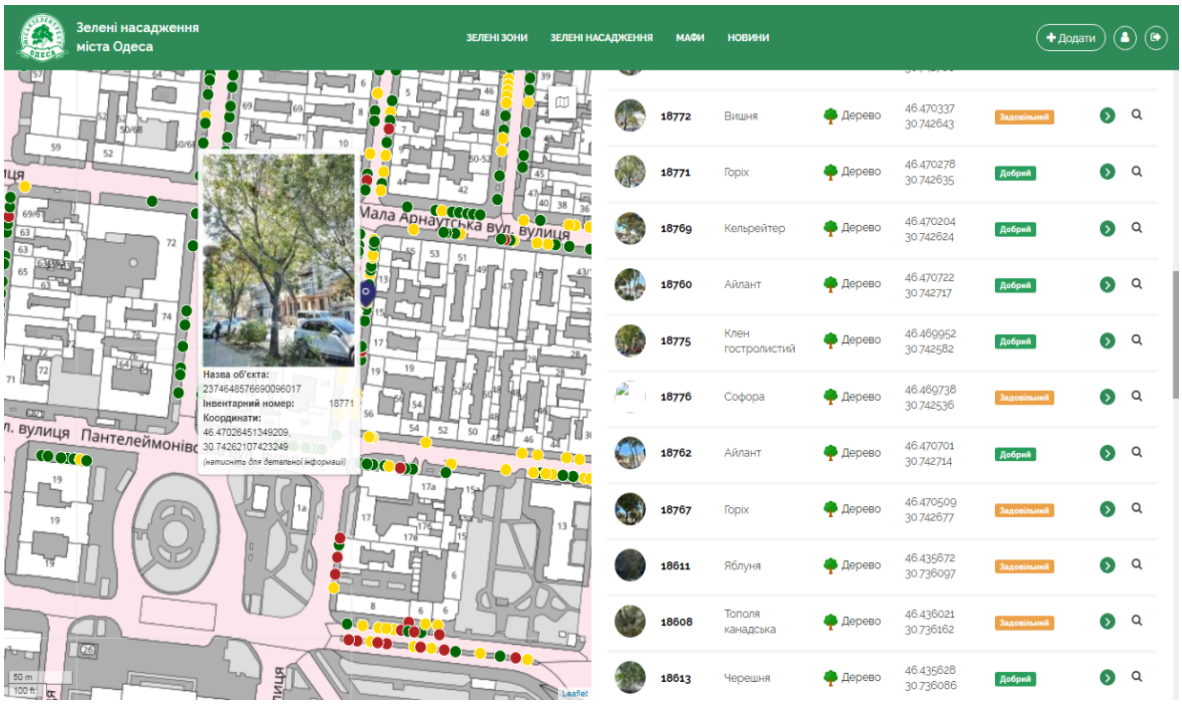


Рис. 9. Геопортал Зелені насадження міста Одеса/

Важливою умовою проведення інвентаризації є те, що проводимо ми її поквартально. Це дозволяє переходити к наступному етапу – моніторингу вже після того, як в базі є хоча б один квартал.

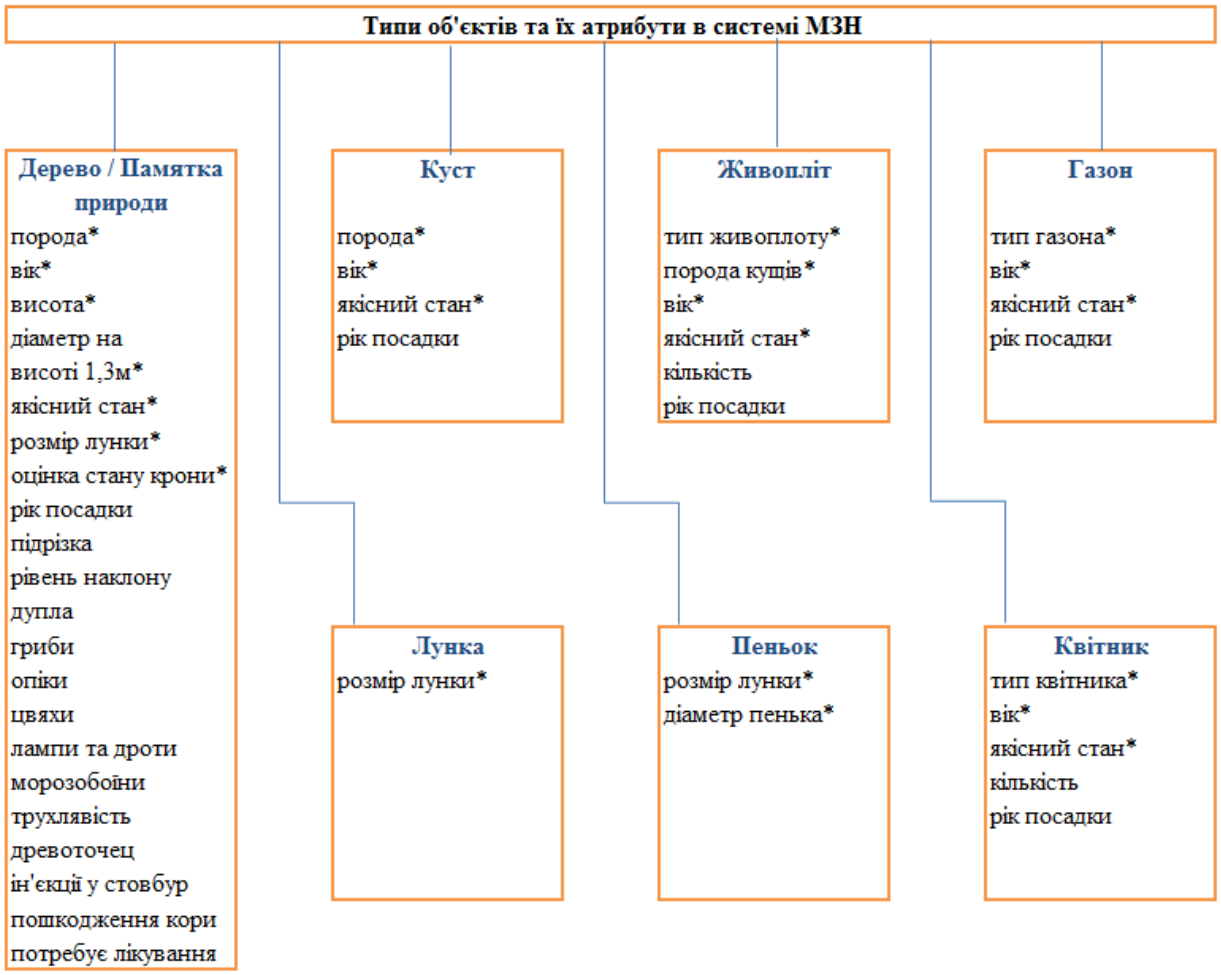


Рис. 10. Атрибути об'єктів в залежності від типу

Висновки. Досвід апробації методики інвентаризації зелених насаджень вулично-дорожньої мережі засвідчив її ефективність та можливість практичного застосування на об'єктах великої розмірності - в Одесі. Подеревна інвентаризація зелених насаджень вулично-дорожньої мережі була виконана за допомогою геопорталу «Моніторинг зелених насаджень міста Одеса» розробленого компанією SOFTPRO за участю К.П. Бакової.

Світові тенденції розвитку систем інвентаризації зелених насаджень свідчать про необхідність застосування геоінформаційних систем на законодавчому рівні. Для того, щоб цей облік вписався в національну інфраструктуру геопросторових даних особливого значення набуває розроблення достатнього рівня інтелектуалізації даних, до яких можна застосувати всю потужність геопросторового аналізу і моделювання, зокрема створення специфікації даних, каталогу об’єктів та їх атрибутів, метаданих, забезпечення топологічності відносин, використання геопорталів тощо.

Формування сучасної системи геоінформаційного моніторингу зелених насаджень треба віднести до найважливіших завдань систем підтримки прийняття рішень просторового розвитку територій, адже зелені насадження є невід'ємною частиною міського середовища.

Список літератури

1. Положення про систему моніторингу зелених насаджень у містах і селищах міського типу України, затвердженого наказом Міністерства з питань житлово-комунального господарства України від 04.08.2008 N 240 [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0981-08#Text]

2. New York City Street Tree Map [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://tree-map.nycgovparks.org/.

3. Treepedia [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://senseable.mit.edu/treepedia.

4. Инвентаризация городских зеленых насаждений средствами ГИС / Л.К. Трубина, О.Н. Николаева, П.И. Муллаярова, Е.И. Баранова // Вестник СГУГиТ. – Т. 22, № 3. – 2017. – С. 107–117.

5. Трубина Л.К., Баранова Е.И., Чагина Г.С. Геоинформационное картографирование и инвентаризация зеленых насаждений // Интерэкспо ГЕО-Сибирь2013. IX Междунар. науч. конгр.: Междунар. науч. конф. «Дистанционные методы зондирования Земли и фотограмметрия, мониторинг окружающей среды, геоэкология» : сб. материалов в 2 т. (Новосибирск, 15–26 апреля 2013 г.). – Новосибирск: СГГА, 2013. Т. 2. – С. 82–86.

6. Муллаярова П.И., Трубина Л.К., Николаева О.Н. Использование геоинформационных систем для изучения и контроля состояния зеленых насаждений урбанизированных территорий // Информационные технологии в экологии: материалы Всероссийской научнопрактической конференции, посвященной Году экологии в России. – Нижневартовск, 2018. – С. 90–94.

7. Моніторинг зелених насаджень міста Одеса [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://greencity.omr.gov.ua/.

Bakova Kateryna, Doctor of sciences, Professor **Karpinskyi Yurii**,
Kyiv National University of Construction and Architecture

EXPERIENCE OF INVENTORYING OF GREEN PLANTS OF THE STREET AND ROAD NETWORK OF THE CITY OF ODESSA

Inventory of green spaces is a powerful tool for solving an important problem for any city - preserving green spaces, which is especially important in modern urbanism. It is extremely important to apply modern technologies when conducting an inventory, which allows further analysis and correction of even minor changes, in contrast to paper inventory materials.

The purpose of the article is to familiarize the public with the experience of work on the inventory of green spaces in urban environments. The article presents a methodology for accounting for plantings of the streets and its practical testing in the city of Odessa.

With the help of GIS technologies, a wooden accounting of green spaces of the streets of the city of Odessa was carried out. Information about the geo-positioning of each tree was obtained by measuring the distances between trees and using orthofotos at a scale of 1: 1000. Subsequently, the coordinates of the trees were uploaded to the geoportal https://greencity.omr.gov.ua, where attribute data were added to each object, such as species, age, height, diameter at a height of 1.3 m, quality, size of planting sites, and others, as well as an actual photo. Based on the results of the work carried out, the state of the city's street trees, the number of free planting sites were determined, a plan was developed to replace old and emergency trees.

Key words: inventory of green spaces; GIS; geoportals; green spaces; street trees; monitoring of green spaces.

REFERENCES

1. Polozhennya pro systemu monitorynhu zelenykh nasadzhen u mistakh i selyshchakh miskoho typu Ukrayiny, zatverdzhenoho nakazom nakazom Ministerstva z pytan zhytlovo-komunalnoho hospodarstva Ukrayiny vid 04.08.2008 N 240 [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0981-08#Text]. {in Ukrainian}

2. New York City Street Tree Map [Elektronnyy resurs]. – Rezhym dostupu: https://tree-map.nycgovparks.org/. {in English}

3. Treepedia [Elektronnyy resurs]. – Rezhym dostupu: http://senseable.mit.edu/treepedia. {in English}

4. Ynventaryzatsyya horodskykh zelenykh nasazhdenyy sredstvamy HYS / L.K. Trubyna, O.N. Nykolaeva, P.Y. Mullayarova, E.Y. Baranova // Vestnyk S·HUHyT. – T. 22, № 3. – 2017. – S. 107–117. {in Russian}

5. Trubyna L.K., Baranova E.Y., Chahyna H.S. Heoynformatsyonnoe kartohrafyrovanye y ynventaryzatsyya zelenykh nasazhdenyy // Ynterékspo HEO-Sybyr 2013. IKH Mezhdunar. nauch. konhr.: Mezhdunar. nauch. konf. «Dystantsyonnye metody zondyrovanyya Zemly y fotohrammetryya, monytorynh okruzhayushchey sredy, heoékolohyya» : sb. materyalov v 2 t. (Novosybyrsk, 15–26 aprelya 2013 h.). – Novosybyrsk: S·HHA, 2013. T. 2. – S. 82–86. {in Russian}

6. Mullayarova P.Y., Trubyna L.K., Nykolaeva O.N. Yspol′zovanye heoynformatsyonnykh system dlya yzuchenyya y kontrolya sostoyanyya zelenykh nasazhdenyy urbanyzyrovannykh terrytoryy // Ynformatsyonnye tekhnolohyy v ékolohyy: materyaly Vserossyyskoy nauchnopraktycheskoy konferentsyy, posvyashchennoy Hodu ékolohyy v Rossyy. – Nyzhnevartovsk, 2018. – S. 90–94. {in Russian}

7. Monitorynh zelenykh nasadzhen mista Odesa [Elektronnyy resurs]. – Rezhym dostupu: https://greencity.omr.gov.ua/.{in Ukrainian}

DOI: 10.32347/2076-815x.2022.79.37-44
УДК 711:332.6

Берова П.І.
berova.pi@knuba.edu.ua, ORCID/ 0000-0002-2142-4377,
Київський національний університет будівництва і архітектури

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ІНВЕНТАРИЗАЦІЇ ЖИТЛОВИХ ТЕРИТОРІЙ НА ПРИКЛАДІ МІСТА КИЄВА

Наведено результати аналізу сучасних підходів до інвентаризації житлових територій населених пунктів на прикладі міста Києва. Автором виділено основні типи сформованих земельних ділянок багатоквартирної забудови. Розглянуто інвентаризацію як один з існуючих механізмів формування земельних ділянок багатоквартирної забудови.

Ключові слова: інвентаризація; житлова територія; земельна ділянка; багатоквартирна забудова.

Базовим документом, яким запроваджено можливість проведення інвентаризації земель шляхом розробки відповідної технічної документації із землеустрою щодо інвентаризації є Закон України «Про землеустрій» ст. 35.

Одночасно, станом на січень 2022 року в Україні діє «Порядок проведення інвентаризації земель» затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 5 червня 2019 р. № 476 [1], прийнятий на заміну «Порядку проведення інвентаризації земель», що був затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 23 червня 2012 року. Цей Порядок [1] визначає вимоги щодо проведення інвентаризації земель, в тому числі державної інвентаризації земель та земельних ділянок, під час здійснення землеустрою та складання за її результатами технічної документації із землеустрою щодо проведення інвентаризації земель, в тому числі державної інвентаризації земель та земельних ділянок. Метою проведення інвентаризації є встановлення місця розташування об’єктів землеустрою, їх меж, розмірів, правового статусу, виявлення земель, що не використовуються, використовуються нераціонально або не за цільовим призначенням, виявлення і консервації деградованих сільськогосподарських угідь і забруднених земель, встановлення кількісних та якісних характеристик земель, необхідних для ведення Державного земельного кадастру, виявлення та виправлення помилок у відомостях Державного земельного кадастру, здійснення державного контролю за використанням та охороною земель і прийняття на їх основі відповідних рішень органами виконавчої влади та органами місцевого самоврядування.

У пп. 3 та 5 Порядку [1] відповідно зазначено, що Державна інвентаризація земель та земельних ділянок це - інвентаризація земель, яка проводиться з метою формування земельних ділянок усіх форм власності, визначення їх угідь та у разі потреби віднесення таких земельних ділянок до певних категорій для інформаційного наповнення Державного земельного кадастру. У Порядку [1] визначено об'єкти інвентаризації земель, а саме: територія України, територія адміністративно-територіальних одиниць або їх частин, масив земель сільськогосподарського призначення, окремі земельні ділянки. Об'єктами ж державної інвентаризації земель є несформовані земельні ділянки та земельні ділянки, відомості про які відсутні у Державному земельному кадастрі.

Станом на кінець 2014 року в Державному земельному кадастрі України було зареєстровано лише близько 3 % від загальної площі земель населених пунктів як землі комунальної власності. На початок листопада 2018 року в Державному земельному кадастрі було зареєстровано як землі комунальної власності близько 12 % від загальної площі земель населених пунктів. В Києві ситуація була не набагато кращою. Оскільки процес реєстрації існуючих земельних ділянок, сформованих на території міста, відбувався повільно, реєстрація права територіальної громади на землю в повному обсязі потребувала б десятиліть, що є неприйнятним. Цю проблему було запропоновано вирішити шляхом внесення до Державного земельного кадастру на підставі матеріалів інвентаризації земель даних про межі земельних ділянок земель комунальної чи державної власності, а також ділянок приватної власності, відомостей про які немає у кадастрі та організувати системну розробку такої документації у столиці України, на підставі якої здійснити державну реєстрацію усіх земельних ділянок на території міста. Так, з метою удосконалення забезпечення планування використання та охорони земельних ресурсів у місті Києві до 2021 року Київська міська рада затвердила Міську цільову програму використання та охорони земель міста Києва на 2019 - 2021 роки [2]. За інформацією Департаменту земельних ресурсів виконавчого органу Київської міської ради (Київської міської державної адміністрації) у підсумку щодо реалізації цієї Програми, станом на 31 грудня 2020 року було розроблено технічних документацій з землеустрою щодо інвентаризації земель міста Києва на площу 15187 га в межах 1292 кадастрових кварталів. Внесено відомості до Державного земельного кадастру на 87 земельних ділянок загальною площею 1031, 10 га.

6 жовтня 2021 року Київська міська рада затвердила нову Міську цільову програму використання та охорони земель на 2022-2025 роки [3]. Міська цільова програма використання та охорони земель на 2022-2025 роки

передбачає зокрема: завершення інвентаризації та реєстрації земельних ділянок, наповнення Державного земельного кадастру та Державного реєстру речових прав на нерухоме майно. Відповідно до Програми проведення землеустрою в межах території міста Києва має спрямовуватись на роботи з інвентаризації земель, виявлення фактичних землекористувачів для того, щоб сформувати земельні ділянки, зареєструвати їх у Державному земельному кадастрі, визначити наявність чи відсутність оформлених прав на користування землею та відповідність цільового призначення земельних ділянок фактичному їх використанню [3,10]. Враховуючи те, що станом на 31 грудня 2020 року розроблено технічних документацій з землеустрою щодо інвентаризації земель міста Києва на площу 15187 га, для завершення повної інвентаризації земель міста Києва в рамках Програми заявлено забезпечення проведення робіт на площі 30592 га. Так, одним з індикаторів реалізації Програми, є частка площ земель міста, охоплених інвентаризацією та внесених до міського земельного кадастру, показник якого на період 2022 -2025 рр. має сягнути 100% [3].

Земельні ділянки житлової багатоквартирної забудови, що наразі перебувають на обліку в Державному земельному кадастрі, на яких, як правило, розташовано декілька багатоквартирних будинків, право власності або користування на які не зареєстровано, досить умовно відповідають визначенню земельної ділянки як об'єкту права. Під час проведення інвентаризації земель межі прибудинкових територій для кожного окремого будинку не встановлено, вони не винесені в натуру і не закріплені на місцевості. З огляду на це виникає невідповідність вищезгаданих зареєстрованих в Державному земельному кадастрі земельних ділянок багатоквартирної забудови термінологічному визначенню земельної ділянки за ст. 79 Земельного кодексу України. Зазначимо, що відповідно до ст. 125 Земельного кодексу України право власності на земельну ділянку, а також право постійного користування та право оренди земельної ділянки виникають з моменту державної реєстрації цих прав [8]. На сьогоднішній день на обліку в ДЗК перебувають земельні ділянки житлової багатоквартирної забудови, що можуть надалі потенційно розподілені та неподільні. До неподільних земельних ділянок можна віднести ділянки об'єднань співвласників багатоквартирних будинків (ОСББ), житлово-будівельних кооперативів (ЖБК), багатоквартирних будинків права на земельні ділянки яких зареєстровані в Державному реєстрі прав на нерухоме майно. До тих, що можуть бути потенційно розподіленими відносяться земельні ділянки житлової багатоквартирної забудови, які знаходяться в комунальній власності або права на які не зареєстровано з розташованими на них декількома будинками.

Аналізуючи результати проведеної інвентаризації, можна сказати, що вимогам Земельного кодексу України щодо визначення земельної ділянки як об'єкта права, відповідають тільки земельні ділянки права на які зареєстровані в Державному реєстрі прав на нерухоме майно, у яких відповідно визначені межі, місце розташування та права щодо них. Всі інші земельні ділянки житлової забудови, на думку автора, повинні підлягати розподілу на окремі земельні ділянки багатоквартирних будинків з їх подальшою реєстрацією в ДЗК та реєстрі прав.

Для того, щоб виконати розподіл цих ділянок необхідно застосовувати методичні підходи щодо визначення площ земельних ділянок багатоквартирних будинків зокрема їх прибудинкових територій. Такий розподіл дасть змогу визначити наявність резерву території - частини території мікрорайону (кварталу), не наданої у власність або користування, не освоєної на час розроблення проекту розподілу території чи визначеної проектом розподілу території забудови як надлишок земельних ділянок, територій загального користування, призначеної згідно з затвердженою містобудівною документацією для будівництва житлових будинків, громадських будівель та інших споруд і формувати земельні ділянки багатоквартирних будинків як об'єкти нерухомого майна та реєструвати права на них. Слід зазначити, що у законі України «Про регулювання містобудівної діяльності» передбачено виконання розподілу мікрорайонів (кварталів) у складі детальних планів територій [4, 5, 9]. Підходи до визначення площ земельних ділянок багатоквартирних будинків з урахуванням містобудівних умов, представлені в Настанові [5], що була розроблена Міністерством регіонального розвитку та житлово-комунального господарства для реалізації державної політики щодо створення ОСББ.

За останні роки в земельне законодавство внесено низку змін, проте процедури набуття прав на землю в окремих випадках залишаються надмірно ускладненими або неврегульованими. Так, 14.05.2015 року Верховна Рада України прийняла закон «Про особливості здійснення права власності у багатоквартирному будинку» [6], яким внесла зміни до ст. 42 Земельного кодексу України. Згідно ч.2 ст. 42 земельні ділянки, на яких розташовані багатоквартирні будинки, а також належні до них будівлі, споруди та прибудинкова територія, що перебувають у спільній сумісній власності власників квартир та нежитлових приміщень у будинку, передаються безоплатно у власність або в постійне користування співвласникам багатоквартирного будинку в порядку, встановленому Кабінетом Міністрів України. Треба звернути увагу на те, що до змін частиною 2 ст. 42 надавалась можливість набути відповідну земельну ділянку у власність або користування

виключно об'єднанню співвласників багатоквартирного житлового будинку (ОСББ) у разі приватизації громадянами багатоквартирного житлового будинку. Наразі норми чинної редакції статті можуть застосовуватись співвласниками багатоквартирного будинку незалежно від факту створення ними ОСББ, це є позитивним зрушенням в даному питанні. Проте, процес передачі земельних ділянок у власність або в постійне користування співвласникам багатоквартирного будинку ускладняється відсутністю вище зазначеного порядку [7]. Земельна ділянка багатоквартирного будинку має формуватися з урахуванням такої складової, як прибудинкова територія, термінологічне визначення якої наведено в законі України «Про особливості здійснення права власності у багатоквартирному будинку» а саме, прибудинкова територія - територія навколо багатоквартирного будинку, визначена на підставі відповідної містобудівної та землевпорядної документації, у межах земельної ділянки, на якій розташовані багатоквартирний будинок і належні до нього будівлі та споруди, що необхідна для обслуговування багатоквартирного будинку та задоволення житлових, соціальних і побутових потреб власників (співвласників та наймачів (орендарів) квартир, а також нежитлових приміщень, розташованих у багатоквартирному будинку [6]. Статтею 41 Земельного кодексу України врегульовано питання передачі житлово-будівельним (житловим) кооперативам за рішенням органів виконавчої влади або органів місцевого самоврядування земельних ділянок для житлового будівництва, що передаються безоплатно у власність або надаються в оренду у розмірі, який встановлюється відповідно до затвердженої містобудівної документації. Також житлово-будівельні (житлові) кооперативи можуть набувати земельні ділянки у власність за цивільно-правовими угодами.

Нове будівництво передбачає наявність оформленого права на землю, що є обов'язковою умовою для початку будівельних робіт відповідно до п. 4 ст. 26 закону України «Про регулювання містобудівної діяльності». До площі земельної ділянки, яка була надана для будівництва, обслуговування та експлуатації багатоквартирного будинку включається прибудинкова територія і зменшувати в подальшому її площу підстав немає.

Проведення реконструкції, реставрації або капітального ремонту об'єктів будівництва без зміни зовнішніх геометричних розмірів їхніх фундаментів у плані, а також комплексна реконструкція кварталів (мікрорайонів) застарілого житлового фонду і нове будівництво об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури відповідно до містобудівної документації на замовлення органів державної влади чи органів місцевого самоврядування на відповідних землях державної чи комунальної власності відповідно до частини 4. ст. 34 Закону України «Про регулювання містобудівної діяльності» можуть

здійснюватися за відсутності документа, що засвідчує право власності чи користування земельною ділянкою.

Висновок

Підсумовуючи можна сказати, що сучасні підходи до інвентаризації земель не забезпечують в повній мірі формування земельних ділянок багатоквартирних будинків згідно вимог чинного законодавства. Території кварталів у тому числі житлової забудови, повинні підлягати розподілу на окремі ділянки багатоквартирних будинків з їх подальшою реєстрацією в ДЗК та реєстрі прав.

Список літератури:

1. Порядок проведення інвентаризації земель. Затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 5 червня 2019 р. № 476. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/476-2019-%D0%BF#n94

2. Про затвердження Міської цільової програми використання та охорони земель міста Києва на 2019-2021 роки. Рішення від 4 грудня 2018 року № 229/6280. КМР VII сесія VIII скликання. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://ips.ligazakon.net/document/MR182107

3. Про затвердження Міської цільової програми використання та охорони земель міста Києва на 2022-2025 роки. Рішення від 07 жовтня 2021 року № 2727/2768. КМР II сесія XI скликання. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://kmr.gov.ua/sites/default/files/2727-2768.pdf

4. Берова П.І. Дослідження земельних ділянок житлової багатоповерхової забудови як об’єктів кадастрово-реєстраційної системи. В зб. «Містобудування та територіальне планування», вип. 39. – Київ, КНУБА, 2011.

5. ДСТУ-Н Б Б.2.2-9:2013. Настанова щодо розподілу територій мікрорайонів (кварталів) для визначення прибудинкових територій багатоквартирної забудови. НДІ Діпромісто. Затверджений наказом Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 26.02.2014 № 56.

6. Про особливості здійснення права власності у багатоквартирному будинку. Закон України. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/417-19#Text

7. Берова П.І. До проблеми реалізації прав на землю під багатоквартирними житловими будинками. В зб. «Містобудування та територіальне планування», вип. 65. - Київ, КНУБА, 2017.

8. Земельний Кодекс № 2767-III, 25.10.2001. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text

9. Про регулювання містобудівної діяльності. Закон України № 3038-VI, 17.02.2011 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/3038-17

10. Берова П.І., Плешкановська А.М. Сучасні проблеми обґрунтування зміни цільового призначення земельних ділянок. В зб. «Містобудування та територіальне планування», вип. 66. - Київ, КНУБА, 2018.

Берова П.И.,
Киевский национальный университет строительства и архитектуры

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ИНВЕНТИРИЗАЦИИ ЖИЛЫХ ТЕРИТОРИЙ НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА КИЕВА

В статье приведены результаты анализа современных подходов к инвентаризации жилых территорий населенных пунктов на примере города Киева. Автором выделены основные типы сформированных земельных участков многоквартирной застройки. Рассмотрена инвентаризация как один из существующих механизмов формирования земельных участков многоквартирной застройки.

Ключевые слова: инвентаризация; жилая территория; земельный участок; многоквартирная застройка.

Berova Polina,
Kyiv National University of Construction and Architecture

MODERN TRENDS IN THE INVENTORY OF RESIDENTIAL AREAS ON THE EXAMPLE OF CITY OF KYIV

The article presents the results of the analysis of modern approaches to the inventory of residential areas of settlements on the example of the city of Kiev. In accordance with the provisions of the current legislation of Ukraine, the objects of the state inventory are undeveloped land plots and land plots, information about which is missing in the State Land Cadastre. Inventory is considered as one of the existing mechanisms that is actively used for the land formation in particular apartment buildings and information content of the State Land Cadastre. The author identifies the main types of formed land plots of apartment buildings, information about which is included in the State Land Cadastre. The land plot of an apartment building should be formed taking into account the adjacent territory - the area around the apartment building, determined on the basis of the relevant urban planning and land management documentation. Land plots size and configuration are determined on the basis of relevant land management documentation. The advantages and disadvantages of using the inventory mechanism for the formation of such land plots are formulated.

Keywords: inventory; residential area; land plot; apartment buildings.

REFERENCES

1. Poryadok provedennya inventaryzaciyi zemel. Zatverdzheno postanovoyu Kabinetu Ministriv Ukrayiny vid 5 chervnya 2019 r. # 476. [Elektronnyj resurs]. – Rezhym dostupu: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/476-2019-%D0%BF#n94 {in Ukrainaian}

2. Pro zatverdzhennya Miskoyi cilovoyi programy vykorystannya ta oxorony zemel mista Kyiva na 2019-2021 roky. Rishennya vid 4 grudnya 2018 roku # 229/6280. KMR VII sesiya VIII sklykannya. [Elektronnyj resurs]. – Rezhym dostupu: https://ips.ligazakon.net/document/MR182107 {in Ukrainaian}

3. Pro zatverdzhennya Miskoyi cilovoyi programy vykorystannya ta oxorony zemel mista Kyiva na 2022-2025 roky. Rishennya vid 07 zhovtnya 2021 roku # 2727/2768. KMR II sesiya XI sklykannya. [Elektronnyj resurs]. – Rezhy`m dostupu: https://kmr.gov.ua/sites/default/files/2727-2768.pdf {in Ukrainaian}

4. Berova P.I. Doslidzhennya zemelnyx dilyanok zhytlovoyi bagatopoverxovoyi zabudovy yak obyektiv kadastrovo-reyestracijnoyi systemy. V zb. «Mistobuduvannya ta terytorialne planuvannya», vyp. 39. – Kyiv, KNUBA, 2011. {in Ukrainaian}

5. DSTU-N B B.2.2-9:2013. Nastanova shhodo rozpodilu terytorij mikrorajoniv (kvartaliv) dlya vyznachennya prybudynkovyx terytorij bagatokvartyrnoyi zabudovy. NDI Dipromisto. Zatverdzhenyj nakazom Ministerstva regionalnogo rozvytku, budivnycztva ta zhytlovo-komunalnogo gospodarstva Ukrayiny vid 26.02.2014 # 56. {in Ukrainaian}

6. Pro osoblyvosti zdijsnennya prava vlasnosti u bagatokvartyrnomu budynku. Zakon Ukrayiny. [Elektronnyj resurs]. – Rezhym dostupu: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/417-19#Text {in Ukrainaian}

7. Berova P.I. Do problemy realizaciyi prav na zemlyu pid bagatokvartyrnymy zhytlovymy budynkamy. V zb. «Mistobuduvannya ta terytorialne planuvannya», vyp. 65. - Kyyiv, KNUBA, 2017. {in Ukrainaian}

8. Zemelnyi Kodeks № 2767-III, 25.10.2001. [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text. {in Ukrainaian}

9. Pro rehuliuvannia mistobudivnoi diialnosti. Zakon Ukrainy № 3038-VI, 17.02.2011 [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/3038-17 {in Ukrainaian}

10. Berova P.I., Pleshkanovska A.M. Suchasni problemy obgruntuvannya zminy cilovogo pryznachennya zemelnyx dilyanok. V zb. «Mistobuduvannya ta terytorialne planuvannya», vyp. 66. - Kyiv, KNUBA, 2018. {in Ukrainaian}

DOI: 10.32347/2076-815x.2022.79.45-56
УДК 624.151

к.т.н., доцент **Білошицька Н.І.,**
beloshitska@ukr.net, ORCID: 0000-0002-8840-2885,
Татарченко З.С., zyaka95@gmail.com, ORCID:0000-0003-4632-1363,
Ревека А.В., 1295reveka456@gmail.com, ORCID:0000-0002-1672-4885,
Лобко Д.І., dashakrendel17@gmail.com, ORCID:0000-0002-2340-7263,
Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ ПРОВЕДЕННЯ ТЕХНІЧНОГО ОБСТЕЖЕННЯ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД

Зроблено аналіз новітніх методів проведення контролю технічної експлуатації будівель та споруд. У спеціалістів з технічної експлуатації будівель і споруд з'явилися нові інструменти для більш точного визначення дефектів і технічного нагляду за будівлями та спорудами. Виникнення та розвиток ІТ технологій, зокрема використання методики математичного, комп'ютерного моделювання продемонстрував небачені раніше можливості всебічного та комплексного підходу до перевірки експлуатаційних якостей будівель. Більшість сучасних методів технічного обстеження будівель не вимагають істотних фінансових і трудових витрат, можливе безпосереднє їх виконання як при плануванні об'єкта, так і у процесі його експлуатації без зменшення несучої здатності конструкцій на відміну від класичних методів (візуального, візуально-інструментального тощо). Їх мета – це контроль технічного стану будівельних конструкцій і рання діагностика виникнення загроз для існування об'єкту. Комплексне використання цих методів на різних етапах життєвого циклу будівель підвищить їх термін експлуатації та комфортність і безпеку перебування в них.

Ключові слова: будівля; будівельна конструкція; контроль, технічна експлуатація; несуча здатність; технічне обстеження.

Постановка проблеми: Сучасні особливості соціально-економічного розвитку в Україні призводять до збільшення темпів урбанізації та розширення густо населених міст, що зумовлює зростання об'ємів будівельного виробництва і проведення масштабного будівництва в крупних та найкрупніших містах. Це супроводжується постійним збільшенням складності будівельних об'єктів і умов, в яких здійснюється їх будівництво. Даний процес неминуче породжує нові завдання, пов'язані із забезпеченням безпечної життєдіяльності під впливом процесу будівництва на прилеглу забудову та існуючу інфраструктуру. Неналежна експлуатація та відсутність необхідних

заходів для забезпечення експлуатаційної придатності будівель, ненадійність застарілих методів та засобів технічного контролю може призвести до створення аварійного стану даних об’єктів. Огляд традиційних методів обстеження та будівельного контролю фасадів, застосовуваних на різних етапах процесу обстеження будівель і споруд, показав, що вони мають ряд недоліків – це насамперед зумовило безкомпромісну актуальність впровадження принципово нових комплексів автоматизованого моніторингу будівель. Найнеобхіднішими поміж них є системи моніторингу найбільш напружених елементів будівель, відмова або вихід з ладу яких може викликати катастрофічні наслідки.

Метою роботи є аналіз сучасних технологій для оцінки експлуатаційної придатності будівель і споруд.

Об’єктом дослідження є сучасні методи діагностики експлуатаційної надійності будівель і споруд.

Основна частина. Варто зазначити, що впровадженням сучасних технологій для оцінки придатності будівель і споруд займалися С.В. Григоровський П.Є. [1, 7-9, 15], Бондаренко [2], Барашиков А.Я. [3, 4], Горбатюк Є.В [5], Міхайленко В.М. [10-14], Терентьєв О.О. [6, 12], Шабала Є.Є. [14, 16] та інші.

Технічне обстеження будівель і споруд є окремим видом будівельної діяльності. Необхідність технічного обстеження викликана фізичним і моральним зношуванням будівельних конструкцій і зміною умов експлуатації, а також відсутністю в будівельних нормах у явному вигляді урахування фактору часу. Забезпечення працездатності конструкцій на конкретний момент існування вимагає комплексу заходів, що відрізняються від проєктування, виготовлення та монтажу будівельних елементів, пов'язаних зі створенням у виробничих будівлях і спорудах нормальних умов життєдіяльності підприємств і насамперед безпеки процесу експлуатації.

Оцінка експлуатаційних характеристик будівель і споруд має ряд особливостей порівняно з експлуатаційними спостереженнями за обладнанням машинобудування, приладобудування, літакобудування тощо. До таких особливостей належать: величезна різноманітність конструктивних форм, що ускладнюють виробіток єдиних підходів; значна невизначеність розрахункових моделей, пов'язана з імовірнісним характером матеріалів і умовами експлуатації. У більшості випадків працездатність конструктиву не може бути перевірена прямими методами.

В ході проведення технічної діагностики зазвичай використовують наступні класичні методи обстеження: візуальний, візуально-інструментальний, неруйнівний. Наприклад, Григоровський П.Є [7] у своїй роботі робить акцент

на те, що ці підходи діагностики носять переважно локальний, руйнівний характер та спираються, в першу чергу, на візуальний та міцнісний методи контролю. Виконуючи локальний контроль, можна не визначити головний механізм та причини вразливості об’єкту до впливу можливих навантажень. Оптимальною схемою діагностики пропонується відтворення на реальному об’єкті з реальними умовами впливу проєктованих навантажень, або пропорційно зменшених навантажень в межах чутливості апаратури. Ці методи мають доволі обмежені можливості у виявленні динамічних навантажень, бо вони є, як відомо, найбільш небезпечними та найменш вивченими навантаженнями, і потребують використання сучасних комп’ютерних технологій для постійного моніторингу стану існуючих будівель та споруд.

Також слід визнати, що сучасні методи визначення категорії деформаційного (технічного) стану конструкцій будівель, що ґрунтуються на традиційному їх обстеженні і успішно використовуються для звичайних будівель і споруд, але економічно малопридатні для висотних будівель в силу надмірної трудомісткості і високої вартості виконання великого об'єму обстежень. Окрім того, що візуально-інструментальне обстеження є деструктивним, так як у спорудах будівельних конструкцій відбираються зразки матеріалів для випробування в лабораторних умовах. Таке обстеження в умовах експлуатації не завжди є прийнятним, бо може призвести до зменшення несучої здатності конструкцій.

У зв'язку з цим для висотних будівель виникає необхідність попереднього виявлення (ранньої діагностики) змін напружено-деформованого стану конструкцій і локалізації місць такої зміни з використанням інших методів, не пов'язаних з прямим доступом до несучих конструкцій і не вимагаючих істотних фінансових і трудових витрат для реалізації. Для таких цілей пропонуються та вже успішно використовуються динамічні методи зондування будівель і споруд. Вони ґрунтуються на вимірюванні періодів і логарифмічних декрементів власних коливань несучих конструкцій. Ця методика ґрунтується на аналізі зміни передатних функцій, побудованих для різних за висотою ділянок будівлі.

Загалом, актуальність проблеми моніторингу і останні тенденції інтенсивного будівництва в Україні будівельних об'єктів, зокрема загально житлового значення, зумовили необхідність створення нових елементів забезпечення конструктивної безпеки, що давали б більш чітку картину дефектного стану будівлі порівняно з уже існуючими. Одними з таких нових елементів є автоматизовані системи моніторингу і прогнозу технічного стану будівель і споруд.

Міхайленко В.М [16] відзначає, що завдання і етапи створення системи моніторингу визначаються таким чином, щоб максимально забезпечити відповідність основній меті системи моніторингу: контроль технічного стану будівельних конструкцій і рання діагностика виникнення небезпечних чинників, загрозливих механічній безпеці об'єкту.

Для досягнення вказаної мети при створенні системи моніторингу мають бути вирішені наступні завдання:

– розробка моделі загроз;

– виявлення особливостей конструктивних рішень об'єкту;

– визначення складу контрольованих елементів;

– визначення складу контрольованих параметрів;

Відповідно до встановленої практики і вимог нормативно-методичних документів, система моніторингу технічного стану будівель розробляється на стадії проєктування, встановлюється на етапі будівництва і використовується на етапі будівництва і експлуатації для контролю стану будівельних конструкцій.

На етапі проєктування визначають модель загроз, реалізація яких може викликати погіршення технічного стану об'єкту. Модель загроз розробляється виходячи з місця розташування об'єкту (кліматичних і геологічних умов), конструктивних особливостей, функціонального призначення. При описі моделі загроз наводяться дані про можливі навантаження на проєктований об'єкт. Модель загроз може включати наступні види природних і техногенних навантажень:

– сейсмічне (вібраційне);

– снігове;

– вітрове;

– експлуатаційне (навантаження від устаткування, людей);

– кліматичне.

На підставі моделі загроз визначають склад контрольованих параметрів, правила обробки і критерії оцінки технічного стану об'єкту.

Для визначення розрахункових (допустимих) значень контрольованих параметрів розробляється математична і комп'ютерна модель об'єкту з використанням сучасних засобів кінцево-елементного аналізу (ANSYS, Ліра, MicroFe та ін.).

На підставі складу контрольованих параметрів має бути визначений конкретний склад вимірюваних фізичних величин (деформації, коливання, тиски та ін.) і устаткування системи моніторингу. На етапі будівництва здійснюють установку устаткування системи моніторингу (датчики деформації, тиску, температури, акселерометри, тахеометри, датчики акустичної емісії). В

процесі будівництва здійснюють моніторинг з використанням встановленого устаткування, результати якого порівнюють з отриманими значеннями контрольованих параметрів на основі математичного моделювання. Після закінчення будівництва має бути перевірена адекватність математичної моделі (при необхідності вона має бути відкоригована) і уточнені правила обробки результатів моніторингу і критерії ухвалення рішень (при необхідності). Тому цей новаційний метод експлуатаційного параметру є більш ефективним та комплексним, оскільки дозволяє прогнозувати можливі деформації вже на етапі планування будівництва, виходячи з широкого кола вихідних параметрів, у той час як стандартні методи роблять такий аналіз лише постфактум.

Метод регресійного аналізу призначений для виявлення і прогнозу негативних змін. Функціонування системи моніторингу технічного стану несучих конструкцій дозволяє відстежувати зміну поточного стану будівлі і накопичувати відповідний інформаційний банк даних. Результати роботи системи моніторингу є базою для здійснення прогнозу технічного стану об'єкту. Використання регресійного аналізу дає можливість виявляти трендові залежності зміни контрольованих параметрів і прогнозувати зміну контрольованого параметра на заданий часовий інтервал з метою визначення майбутнього технічного стану об'єкту. Використання методів математичного моделювання і прогнозних значень контрольованих параметрів, отриманих шляхом регресійного аналізу, дозволяє здійснити прогноз майбутнього стану об'єкту у разі, якщо не будуть прийняті заходи із запобігання розвитку негативних процесів, що викликають зміну значень контрольованих параметрів. Для визначення майбутнього технічного стану об'єкту з усієї сукупності контрольованих параметрів можуть бути узяті найбільш мінливі до перебігу негативних процесів параметри, наприклад, параметр – крен фундаментної плити будівлі. Далі за цими параметрами визначають їх тренди (наприклад, тренд зміни крену з часом), екстраполюють трендові значення параметрів на заданий часовий інтервал (наприклад, прогнозують, яким буде крен через 5 років, ґрунтуючись на поточній швидкості його зміни) і визначають на основі даних екстраполяції параметрів прогнозні розрахункові значення параметрів (деформації, частоти, переміщення та ін.), що залишилися, за результатами математичного моделювання. Таким чином визначається уся сукупність прогнозних значень контрольованих параметрів і, порівнюючи їх з гранично допустимими значеннями, здійснюється оцінка майбутнього стану будівлі.

Метод багатофакторного аналізу виявлення і прогнозу технічного стану будівельних об’єктів є напрямом математичної статистики і ґрунтується на виявленні із статистичних даних загальних чинників, які найсильніше їх представляють. Одним з різновидів багатофакторного аналізу є метод головних

компонентів, що ґрунтується на аналізі коваріаційної матриці статистичних даних, обчисленні власних значень і векторів.

Коваріаційна матриця є мірою взаємозв'язку статистичних даних; обчислення власних векторів коваріаціоної матриці дозволяє визначити нові змінні (чинники), які якнайповніше описують набір початкових даних. Новою сферою застосування багатофакторного аналізу є моніторинг будівельних об'єктів. Системи моніторингу будівель здійснюють реєстрацію і запис статистичних даних, що є зміною контрольованих параметрів з часом. Ці статистичні дані підлягають подальшій обробці з метою отримання інформації про зміну і прогноз напружено-деформованого стану будівельного об'єкту.

Аналіз коваріаційної матриці контрольованих параметрів вигідно відрізняється від звичайних руйнівних і не руйнівних методів моніторингу тим, що дозволяє судити про взаємозв'язок змін одних контрольованих параметрів або груп контрольованих параметрів відносно інших, а також виділити загальні чинники, відповідальні за такі взаємозв'язки. Аналіз коваріаційної матриці і контроль виділених чинників дозволяють вже на новому рівні судити про зміну напружено-деформованого стану будівлі, про надійність роботи датчиків системи моніторингу і точності реєстрації параметрів. Наприклад, деякі чинники можуть відповідати за напружено-деформований стан будівельних конструкцій або окремо взятих конструктивних елементів, і зміна цих чинників свідчитиме про зміну напружено-деформованого стану відповідних будівельних конструкцій. Виділення і контроль зміни чинників дозволить також скоротити об'єм оброблюваною системою моніторингу інформації, тим самим спростивши аналіз інформації та складність системи.

Додатковим і доречним в сучасних умовах розвитку будівельної галузі, стає використання безпілотних літальних апаратів (БПЛА). У сучасному світі вони набувають все більшого поширення в різних сферах технічної та будівельної діяльності. Легкі мультироторні БПЛА – це дрони, оснащені різним устаткуванням. Практичними результатами застосування БПЛА є вирішення питань обстеження, виконання обмірних робіт, будівельного контролю та спостереження за ремонтом і посиленням будівель і споруд. Порівняно зі звичайним візуальним методом оцінки пошкодження будівлі, БПЛА дозволять надати більш широку картину за рахунок здатності діставатися до тих частин будівель де звичайний зір людини може не побачити критичний дефект будинку. Це також дуже скорочує сам процес обстеження та вимагає значно менші витрати зусиль.

Також, окремі фотографії можуть бути оброблені методом фотограмметрії, що істотно розширює можливості застосування. Під фотограмметрією в даному випадку розуміється процес автоматизованої обробки декількох фотографій

об'єкта, результатом якого є обчислення розмірів і положення його в просторі і побудова тривимірної віртуальної моделі. Такий метод дозволяє використовувати фотографії об'єкта як основу для отримання широкого спектру оброблених матеріалів, таких як полігональні моделі і ортофотоплани. Даний підхід працездатний і дає необхідну точність при обмірюваннях недоступних об'єктів.

Однак, необхідно також відзначити, що цей інструмент не позбавлений певної кількості недоліків, що можуть стати на заваді їх ефективному використанню. Практика використання дронів наглядно продемонструвала, що цей метод має ряд недоліків, головний з яких – це спрощене графічне представлення об'єкта на кресленні. Ряд завдань передбачає не тільки наявність контурів конструкцій, але також відображення текстури і зовнішнього вигляду. Таку можливість дає використання лазерного сканування з побудовою тривимірної текстурованої моделі. При якісно виконаній зйомці і обробці з високою деталізацією точність у розмірах моделі будівлі становить 1-2 см, що достатньо для більшості завдань в обстеженні фасадів.

Більшість сучасних методів технічного обстеження будівель не вимагають істотних фінансових і трудових витрат, можливе безпосереднє їх виконання як при плануванні об’єкта, так і у процесі його експлуатації без зменшення несучої здатності конструкцій на відміну від класичних методів (візуального, візуально-інструментального тощо). Їх мета – це контроль технічного стану будівельних конструкцій і рання діагностика виникнення загроз для існування об’єкту. Комплексне використання цих методів на різних етапах життєвого циклу будівель підвищить їх термін експлуатації та комфортність і безпеку перебування в них.

Висновок: у дослідженні були наведені та всесторонньо проаналізовані новітні методи за контролем технічної експлуатації будівель та споруд. У спеціалістів з технічної експлуатації будівель і споруд з’явилися нові інструменти для більш точного визначення дефектів і технічного нагляду за будівлями та спорудами. Виникнення та розвиток, у першу чергу технологій ІТ, зокрема використання методики математичного, комп’ютерного моделювання продемонстрував небачені раніше можливості всебічного та комплексного підходу до перевірки експлуатаційних якостей будівель, що безумовно покращить майбутній облік урбаністики міст. Суттєвим є також збільшення рівня безпеки людей. БПЛА та різноманітні датчики також дозволяють набагато зручніше і швидше проводити роботи з технічної експлуатації.

Список використаної літератури

1. Григоровський П.Є. Будівельно-інформаційні моделі та методи формування організаційно-технологічних рішень інструментальних вимірювань в будівництві: монографія / П.Є. Григоровський. – К.: ЦП «Компринт», 2019. – 225 с.

2. ДСТУ-Н Б А.1.3-1:2016. Визначення параметрів будівель, споруд і території забудови: [Чинний з 2017.04.01]. Галінський О., Григоровський П., Косолап Л., Чуканова Н. та ін. – Київ: ДП «УкрНД-НЦ», 2017. – 15 с. (Національний стандарт України).

3. Барашиков А.Я. Технічна експлуатація будівель і міських територій: Підручник / А.Я. Барашиков, В.О. Гомілко, О.М. Малишев. – К.: Вища шк, 2000. – 112 с.

4. Барашиков А.Я. Оценка технического состояния строительных конструкций, зданий и сооружений / А.Я. Барашиков, О.М. Малышев. – К: НМЦ Держнаглядохоронпраці України, 1998. – 23 с.

5. Бойко М.Д. Техническое обслуживание, ремонт зданий и сооружений: Учебн. пособие для вузов / М.Д. Бойко. – М.: Стройиздат, 1986. – 256 с.

6. Гайна Г.А. Інформаційна технологія управління життєвим циклом будівель. / Г.А. Гайна, П.М. Яцик, О.О. Терентьєв, Р.В. Ластівка, О.Б. Полторак // Нові технології в будівництві. – К.: НДІБВ, 2009. - С.132-134.

7. Григоровський П.Є. Автоматизація розрахунку вартості робіт з обстеження технічного стану будівель і споруд / П.Є. Григоровський, С.В. Сушко, М.Є. Заблоцька, Б.П. Потопаєв // Будівельне виробництво. – К.: НДІБВ, 2001. – С. 48-51.

8. Григоровський П.Є. Досвід та проблеми обстеження і паспортизації / П.Є. Григоровський, Ю.Г. Тромса, О.В. Чуканов, С.В. Сушко // Нові технології у будівництві. – К.: ДІБВ, 2002. – С. 65-69.

9. Григоровський П.Є. Розробка інформаційної технології системи проектування і розміщення обладнання на дитячих майданчиках / П.Є. Григоровський, О.О. Терентьєв // Нові технології в будівництві, – К.: НДІБВ, 2016. – С. 3-7.

10. Міхайленко В.М. Інформаційна технологія оцінки технічного стану елементів будівельних конструкцій із застосуванням нечітких моделей /В.М. Міхайленко, О.О. Терентьєв, Б.М. Єременко // Строительство, материаловедение, машиностроение, сб. науч. трудов под общей редакцией профессора В.И. Большакова. – Днепропетровск, 2013. – Вип. 70. – С. 133-141.

11. Міхайленко В.М. Обробка експериментальних результатів роботи експертної системи для задачі діагностики технічного стану будівель /В.М. Міхайленко, О.О. Терентьєв, Б.М. Єременко // Строительство,

материаловедение, машиностроение, сб. науч. трудов под общей редакцией профессора В.И. Большакова. – Днепропетровск, 2014. – С. 190-195.

12. Міхайленко В.М. Експериментальні дослідження та реалізація інформаційної системи тестування нейронної мережі для задачі діагностики технічного стану будівель / В.М. Міхайленко, О.О. Терентьєв, Є.Є. Шабала, О.С. Турушев // Управління розвитком складних систем. – К.: КНУБА, 2016. – С. 139-144.

13. Міхайленко В.М. Побудова діагностичних моделей основних конструкцій будівель / В.М. Міхайленко, О.О. Терентьєв, Є.Є. Шабала, О.І. Баліна, О.В. Доля // Управління розвитком складних систем. – К.: КНУБА, 2016. – С. 155-159.

14. Міхайленко В.М. Аналіз сучасних інформаційних методів системи діагностики технічного стану будівель / В.М. Міхайленко, О.О. Терентьєв, Є.Є. Шабала // Управління розвитком складних систем. – К.: КНУБА, 2017. – С. 136-143.

15. Моделі і методи системи діагностики технічного стану будівель: монографія / А.О. Білощицький, П.Є. Григоровський, О.О. Терентьєв // – К: ЦП «Компринт», 2015. – 232 с.

16. Моделі, методи та інформаційна технологія діагностики технічного стану будівельних конструкцій і споруд: монографія /В.М. Міхайленко, О.О. Терентьєв, Є.Є. Шабала, К.І. Київська, Є.В. Горбатюк. – К: ЦП «Компринт», 2017. – 161 с.

к.т.н., доцент **Белошицкая Н.И.**,
Татарченко З. С., **Ревека А.В.**, **Лобко Д.И.**,
Восточноукраинский национальный университет имени Владимира Даля.

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

В статье произведен анализ современных методов контроля технической эксплуатации зданий и сооружений. Техническое обследование зданий и сооружений является отдельным видом строительной деятельности. Необходимость технического обследования вызвана физическим и моральным износом строительных конструкций и изменением условий эксплуатации, а также отсутствием в строительных нормах в явном виде учета фактора времени. Обеспечение работоспособности конструкций на конкретный момент существования требует комплекса мер, отличающихся от проектирования, изготовления и монтажа строительных элементов, связанных с созданием в

производственных зданиях и сооружениях нормальных условий жизнедеятельности предприятий и прежде всего безопасности процесса эксплуатации.

У специалистов по технической эксплуатации зданий и сооружений появились новые инструменты для более точного определения дефектов и надзора за зданиями и сооружениями. Возникновение и развитие IT технологий, в частности, использование методики математического, компьютерного моделирования продемонстрировало невиданные ранее возможности всестороннего и комплексного подхода к проверке эксплуатационных качеств зданий. Большинство современных методов технического обследования зданий не требуют существенных финансовых и трудовых затрат, возможно непосредственное их выполнение как при планировании объекта, так и в процессе его эксплуатации без уменьшения несущей способности конструкций в отличие от классических методов (визуального, визуально-инструментального и т.п.). Их цель – это контроль технического состояния строительных конструкций и ранняя диагностика возникновения угроз существованию объекта. Комплексное использование этих методов на разных этапах жизненного цикла зданий повысит их срок эксплуатации и комфортность и безопасность пребывания в них.

Ключевые слова: здание; строительная конструкция; контроль; техническая эксплуатация; несущая способность; техническое обследование.

Ph.D., Associate Professor **Biloshytska Nataliia,**
Tatarchenko Zakhar, Reveka Artem, Lobko Daria,
Volodymyr Dahl East Ukrainian National University

ANALYSIS OF MODERN METHODS FOR TECHNICAL SURVEY OF BUILDINGS AND STRUCTURES

The article analyzes modern methods for monitoring the technical operation of buildings and structures. Technical inspection of buildings and structures is a separate type of construction activity. The necessity for a technical survey is caused by the physical and moral deterioration of building structures and changes of terms of use, as well as the absence in building codes of an explicit account of the time factor. Ensuring the operability of structures at a specific moment of existence requires a set of measures that differ from the design, manufacture and installation of building elements associated with the creation of normal conditions for the life of enterprises in industrial buildings and structures and, above all, the safety of the operation process.

Specialists in the technical operation of buildings and structures have new tools for more accurate determination of defects and supervision of buildings and structures. The emergence and development of IT technologies, in particular, the use of mathematical, computer modeling techniques have demonstrated unprecedented opportunities for a comprehensive approach to testing the performance of buildings. Most modern methods of technical inspection of buildings do not require significant financial and labor costs; they can be directly implemented both during the planning of the facility and during its operation without reducing the bearing capacity of structures, unlike classical methods (visual, visual-instrumental, etc.). Their goal is to control the technical condition of building structures and early diagnosis of threats to the existence of the object. The integrated use of these methods at different stages of the life cycle of buildings will increase their service life and the comfort and safety of staying in them.

Key words: building; building structure; control; technical operation; bearing capacity; technical inspection.

REFERENCES

1. Hryhorovskyi P.Ie. Budivelno-informatsiini modeli ta metody formuvannia orhanizatsiino-tekhnolohichnykh rishen instrumentalnykh vymiriuvan v budivnytstvi: monohrafiia / P.Ie. Hryhorovskyi. – K.: TsP «Komprynt», 2019. – 225 s. {in Ukrainian}

2. DSTU-N B A.1.3-1:2016. Vyznachennia parametriv budivel, sporud i terytorii zabudovy: [Chynnyi z 2017–04–01]. Halinskyi O., Hryhorovskyi P., Kosolap L., Chukanova N. ta in. – Kyiv: DP «UkrND-NTs», 2017. – 15 s. (Natsionalnyi standart Ukrainy). {in Ukrainian}

3. Barashykov A.Ya. Tekhnichna ekspluatatsiia budivel i miskykh terytorii: Pidruchnyk / A.Ya. Barashykov, V.O. Homilko, O.M. Malyshev. – K.: Vyshcha shk, 2000. – 112 s. {in Ukrainian}

4. Barashykov A.Ia. Otsenka tekhnycheskoho sostoianyia stroytelnykh konstruktsyi, zdanyi y sooruzhenyi / A.Ia. Barashykov, O.M. Malыshev. – K: NMTs Derzhnahliadokhoronpratsi Ukrainy, 1998. – 23 s. {in Russian}

5. Boiko M.D. Tekhnycheskoe obsluzhyvanye, remont zdanyi y sooruzhenyi: Uchebn. posobye dlia vuzov / M.D. Boiko. – M.: Stroiyzdat, 1986. – 256. {in Russian}

6. Haina H.A. Informatsiina tekhnolohiia upravlinnia zhyttievym tsyklom budivel. / H.A. Haina, P.M. Yatsyk, O.O. Terentiev, R.V. Lastivka, O.B. Poltorak // Novi tekhnolohii v budivnytstvi. – K.: NDIBV, 2009. - S.132-134. {in Ukrainian}

7. Hryhorovskyi P.Ie. Avtomatyzatsiia rozrakhunku vartosti robit z obstezhennia tekhnichnoho stanu budivel i sporud / P.Ie. Hryhorovskyi, S.V. Sushko, M.Ie.

Zablotska, B.P. Potopaiev // Budivelne vyrobnytstvo. – K.: NDIBV, 2001. – S. 48-51. {in Russian}

8. Hryhorovskyi P.Ie. Dosvid ta problemy obstezhennia i pasportyzatsii / P.Ie. Hryhorovskyi, Yu.H. Tromsa, O.V. Chukanov, S.V. Sushko // Novi tekhnolohii u budivnytstvi. – K.: DIBV, 2002. – S. 65-69. {in Ukrainian}

9. Hryhorovskyi P.Ie. Rozrobka informatsiinoi tekhnolohii systemy proektuvannia i rozmishchennia obladnannia na dytiachykh maidanchykakh / P.Ie. Hryhorovskyi, O.O. Terentiev // Novi tekhnolohii v budivnytstvi, – K.: NDIBV, 2016. –S. 3-7. {in Ukrainian}

10. Mikhailenko V.M. Informatsiina tekhnolohiia otsinky tekhnichnoho stanu elementiv budivelnykh konstruktsii iz zastosuvanniam nechitkykh modelei /V.M. Mikhailenko, O.O. Terentiev, B.M. Yeremenko // Stroytelstvo, materyalovedenye, mashynostroenye, sb. nauch. trudov pod obshchei redaktsyei professora V.Y. Bolshakova. – Dnepropetrovsk, 2013. – Vyp. 70. – S. 133-141. {in Ukrainian}

11. Mikhailenko V.M. Obrobka eksperymentalnykh rezultativ roboty ekspertnoi systemy dlia zadachi diahnostyky tekhnichnoho stanu budivel /V.M. Mikhailenko, O.O. Terentiev, B.M. Yeremenko // Stroytelstvo, materyalovedenye, mashynostroenye, sb. nauch. trudov pod obshchei redaktsyei professora V.Y. Bolshakova. – Dnepropetrovsk, 2014. – S. 190-195. {in Ukrainian}

12. Mikhailenko V.M. Eksperymentalni doslidzhennia ta realizatsiia informatsiinoi systemy testuvannia neironnoi merezhi dlia zadachi diahnostyky tekhnichnoho stanu budivel / V.M. Mikhailenko, O.O. Terentiev, Ye.Ie. Shabala, O.S. Turushev // Upravlinnia rozvytkom skladnykh system. – K.: KNUBA, 2016. – S. 139-144. {in Ukrainian}

13. Mikhailenko V.M. Pobudova diahnostychnykh modelei osnovnykh konstruktsii budivel / V.M. Mikhailenko, O.O. Terentiev, Ye.Ie. Shabala, O. I. Balina, O.V. Dolia // Upravlinnia rozvytkom skladnykh system. – K.: KNUBA, 2016. – S. 155-159. {in Ukrainian}

14. Mikhailenko V.M. Analiz suchasnykh informatsiinykh metodiv systemy diahnostyky tekhnichnoho stanu budivel / V.M. Mikhailenko, O.O. Terentiev, Ye.Ie. Shabala // Upravlinnia rozvytkom skladnykh system. – K.: KNUBA, 2017. – S. 136-143. {in Ukrainian}

15. Modeli i metody systemy diahnostyky tekhnichnoho stanu budivel: monohrafiia / A.O. Biloshchytskyi, P.Ie. Hryhorovskyi, O.O. Terentiev // – K: TsP «Komprynt», 2015. – 232 s. {in Ukrainian}

16. Modeli, metody ta informatsiina tekhnolohiia diahnostyky tekhnichnoho stanu budivelnykh konstruktsii i sporud: monohrafiia /V.M. Mikhailenko, O.O. Terentiev, Ye.Ye. Shabala, K.I. Kyivska, Ye.V. Horbatiuk. – K: TsP «Komprynt», 2017. – 161 s. {in Ukrainian}

DOI: 10.32347/2076-815x.2022.79.57-67
УДК 727, 727.012

Васильченко Д.К.,
vasylchenko.dk@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0003-3824-6500,
Київський національний університет будівництва і архітектури

КОМБІНАТОРИКА У НАВЧАЛЬНИХ ЗОНАХ ЗАКЛАДІВ ПОЗАШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ

Розглянуто підходи до формування сучасних навчальних просторів закладів позашкільної освіти. На основі низки класифікаційних ознак запропоновані варіанти планувальних рішень навчальних просторів індивідуального, групового та громадського характеру. Відзначено, що різноманіття планувальних рішень та комфорт користування навчальним осередком досягається за рахунок використання різномасштабних навчальних просторів, вірно підібраного для конкретного профілю діяльності закладу співвідношення між просторами для індивідуальної, групової та громадської навчальної роботи, доцільним є застосування універсального для різних вікових категорій користувачів обладнання, що розширює можливості використання приміщення.

Ключові слова: навчальна зона; індивідуальна навчальна зона; групова навчальна зона; громадська навчальна зона; освітній простір; заклад позашкільної освіти.

Постановка проблеми. Одноманітність навчальних середовищ та неможливість їх швидкого прилаштування під різні сценарії дії, що можуть відбуватися під час навчального процесу, стимулює пошук шляхів рішення даних проблем. Окрім цього, в силу унікальності психологічного сприйняття кожної людини, дитини, комфортними для освіти та самоосвіти кожного з нас є різні форми роботи та відповідно різні навчально-робочі осередки. Оскільки існуючі рішення закладів позашкільної освіти здебільшого не задовольняють даним вимогам та не містять у своїх середовищах рішень вище зазначених проблем, дане дослідження є актуальним. За рахунок використання різноманітних планувальних одиниць різного масштабу – відповідно до форми роботи – пропонується збагатити планувальні рішення закладів позашкільної освіти та зробити навчальні простори більш комфортними.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Архітектурно-планувальна організація духовних навчальних закладів досліджувалася у роботі Жовкви О. І.. Дослідницею були виокремлені певні види планувальних рішень духовних навчальних закладів, що різняться за геометричною формою приміщення

(виділено прямокутні / квадратні, багатокутні, складної форми, напівкруглі, з еркером, зальні приміщення) та мають різні варіанти розташування обладнання. Відповідно до даної ознаки Жовква О.І. виділяє багаторядне розташування обладнання, периметральне, острівне, сегментне, радіальне, у 2-3 ряди [6].

Підходи до використання прийомів комбінаторики під час проектування об'єктів житлового призначення розглядалося у роботі Книша М.В. За рахунок змін розмірів та розміщення елементів будівлі (у статті – квартири та її просторів) формується неодноманітний, призначений для використання різними групами населення об'єкт (у статті – житловий будинок). Використання прийомів комбінаторики у проектуванні покликане забезпечити широкий вибір варіантів облаштування простору, забезпечити різноманіття рішень [7].

Як зазначають Гетманченко О.В. та Макогон Л.Н., процес архітектурного проектування являє собою безперервний потік комбінаторних операцій, що поєднують творчий процес та раціональні прийоми проектування. У роботі розглядається спадщина засновника комбінування із «безпредметних елементів» (точок, ліній, площин, поверхонь, об'ємів) Якова Георгійовича Чернихова. Поєднання типових (повторюваних) та унікальних (індивідуальних) елементів дозволяє утворювати різноманітні об'єкти. Первинне поєднання простих геометричних форм – квадрату, прямокутника, багатокутника, трикутника – та подальше ускладнення композиції шляхами зміни розмірів, кількості, конфігурації, внутрішнього змісту підвищує рівень складності комбінаторного елементу. Дані прийоми можуть використовуватися під час проектування різноманітних архітектурних об'єктів або їх частин (фасадів, декоративних елементів, конструктивних рішень). Автори відзначають, що найбільш розповсюдженим у архітектурному проектуванні є застосування пласких (переважно рішення фасадів та планів будівель) та просторових решіток (переважно конструктивні рішення та тривимірна модель архітектурного об'єкту). «Шлях від ідеї до форми йде напряму через архітектурне формотворення», пошук гармонійного функціонального і формального рішення є запорукою архітектурного порядку [5].

За допомогою підходів комбінаторики можливе проектування не тільки будівель та споруд, а й ландшафтних вирішень. Дане питання розглядалося у роботі Березкіної І.В.. Формальна композиція, що використовується як відправна точка у проектуванні території, складається із комбінацій абстрактних елементів (точки, лінії, плями, фігури). По мірі подальшої роботи над об'єктом, розробляються не тільки площинні, а й об'ємні композиції, макети. Пошук виразних форм є основою творчої побудови, він базується на

застосуванні композиційних законів та прийомів (ритм, метр, контраст, нюанс, домінанта) [3].

Архітектурне проектування відбувається на концептуальному та на формальному рівнях. На концептуальному рівні на базі принципів, ідей, мети формоутворення, образів формується ідейне середовище, яке у подальшому втілюється на формальному рівні шляхом комбінування геометричних характеристик та елементів форми. Операції над елементами формального рівня Пронін Є.С. умовно поділяє на 4 групи:

- вибір або заміна елементів;
- зміна якостей елементів (конфігурації, розмірів, так зване «розфарбовування» - зміна негеометричних властивостей, присвоєння однаковим планувальним чарункам різних функцій та значень);
- позиціювання елементів (зміна інтервалів, нашарування фігур, вписування фігур, блокування);
- зміна кількості елементів [10].

Мета статті. На основі аналізу підходів до рішень навчальних середовищ та типологічного розподілу навчальних зон запропонувати певні варіанти планування індивідуальних, групових та громадських навчальних просторів.

Основна частина.

Комбінаторика – розділ архітектурної теорії, що досліджує питання формоутворення на основі різноманітних комбінацій [3, 10]. «Це механізм, що породжує за певними правилами багатство форм із заданими властивостями» [10, с. 226]. Використання комбінаторики у архітектурному проектуванні є звичною частиною робочого процесу: під час розробки проекту постійно вдосконалюються певні планувальні рішення, просторові рішення, рішення зовнішнього та внутрішнього просторів, розробляються, розглядаються, частково відкидаються, частково об’єднуються певні рішення.

Навчальні простори закладів позашкільної освіти належать до групи основних приміщень, простори, що уможливлюють діяльність основних груп приміщень, відносяться до допоміжних, допоміжні та основні простори об’єднуються між собою за рахунок комунікаційних просторів [11]. Варіант умовного поділу просторів на зони індивідуальної, групової та громадської роботи пропонується у роботі Wormald J., пропонується не створювати окремий простір для зустрічей великої кількості людей, між групової роботи, а використовувати мобільне обладнання для короткотривалого створення подібної зони. Дослідник також відзначає доцільність влаштування робочих зон, що містять різні елементи обладнання, іноді неповний набір (тільки стілець або тільки стіл), що є необхідними та достатніми для певних видів роботи [2]. Варіант створення гнучкого простору є орієнтованим на втілення ідеї

«навчального простору майбутнього» (FLS) [1]. Простір може бути змістовно-специфічним або змістовно-гнучким, відповідно бути обладнаним для вивчення конкретної тематики, предмету або бути розрахованим на універсальне використання. Цікавим фактом є те, що змістовно-специфічні простори можуть виступати як об'єкт дослідження учнями. Можливість пересувати обладнання та меблі всередині освітніх просторів додає можливості їх використання за різними сценаріями [1]. Універсальне використання приміщення може бути забезпечене також за рахунок встановлення обладнання, що змінює свої параметри – висоту, глибину – під потреби конкретної вікової категорії користувачів, що є важливим при проектуванні навчальних просторів для дітей.

Навчальні простори умовно можна поділити на декілька під-зон: в узагальненому варіанті – на власне навчально-робочі місця та транзитні під-зони, за ознакою кількості учасників процесу – на під-зони індивідуальної, групової та громадської навчальної роботи (рис. 1). Індивідуальні під-зони являють собою осередки для самостійних занять учнів, для занять учнів під керівництвом вчителя, варіант занять у супроводі спеціально навченої особи. Групові навчальні під-зони можуть бути розраховані на одночасне перебування у них від 2 до 25 дітей. Максимальна кількість вихованців у закладах позашкільної освіти становить 25 осіб [9], хоча для певних профілів діяльності максимальна кількість вихованців у групі є меншою. Мінімальна кількість вихованців у групі закладу позашкільної освіти, що функціонує у сільській місцевості, становить 4 особи, для закладу позашкільної освіти, що функціонує у міському середовищі – 8 осіб [8].

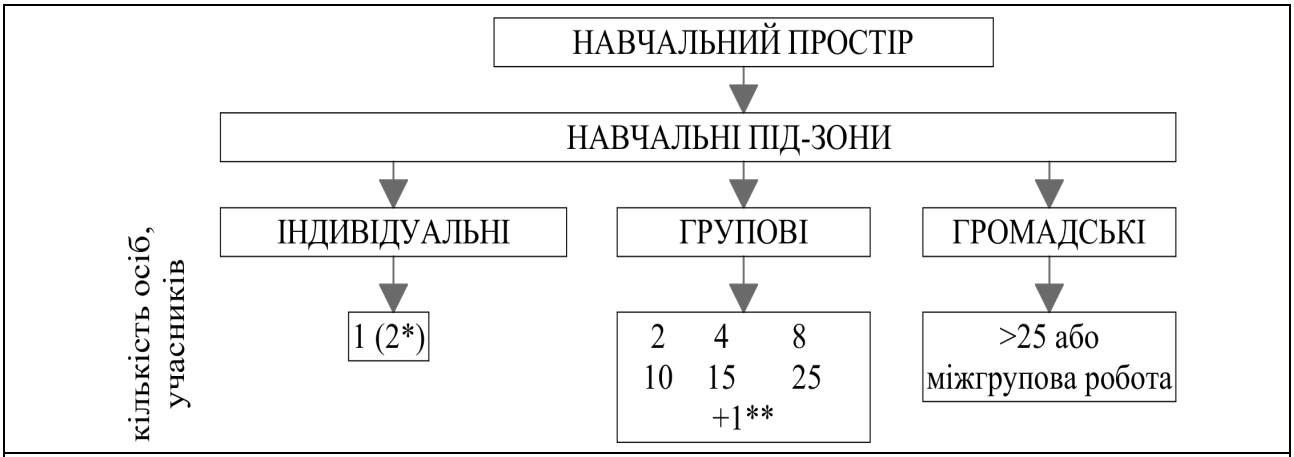


Рис. 1. Під-зони навчального простору.
Умовні позначення до рисунку: *- у випадку супроводу навчання (керівництво вчителем або супровід спеціальної особи-помічника); ** - можливість одночасної участі у навчальному процесі і вчителя, і особи, що надає послуги індивідуального супроводу.

Запропоновані варіанти облаштування навчальних під-зон закладу позашкільної освіти (рис. 3) розроблені на основі умовного поділу просторів за

рядом ознак (рис. 2). Першою ознакою, яка враховувалась при розробці планувальних модулів, є наявність обладнання. Відповідно до даної ознаки виділяються 3 варіанти: 1- наявність повного набору обладнання (і стола, і стільця), а також наявність неповного набору обладнання: 2- тільки стільця, 3- наявність тільки стола. Варіанти із наявністю повного набору обладнання підходять для таких форм роботи, як робота із інструктуванням вчителем, лекційне заняття, лабораторне заняття, практичне заняття (відповідно до конкретного профілю діяльності можуть змінюватися габарити обладнання та специфічні вимоги до його розташування). Комбінацією із більш вільних елементів, що можуть розглядатися як повний набір обладнання на групу осіб, можуть бути дивани, крісла та журнальні столики при них, що підходять для таких форм діяльності, як обговорення у супроводі вчителя або без нього, парна робота, робота у невеликих групах – 4 – 8 осіб, дискусія, презентація.

Другим параметром, який враховувався при розробці планувальних модулів, була наявність супроводу. Дана ознака або включає, або не включає наявність вчителя, інструктора або особи, що здійснює супровід особи-інваліда у навчальному осередку.

Третій параметром, що враховувався, був ступінь ізоляції навчального осередку від решти простору. Запропоновані планувальні рішення (див. рис. 3) містять як варіанти повної ізоляції навчального осередку (А1-1-4-6, 3-5-6, В4, В8 1-5-6), так і варіанти часткової ізоляції, відмежування (А1, В4, В8 2-5-6), а також варіанти без ізоляції навчального осередку від решти простору (х-х-7).

Громадські навчальні простори здебільшого передбачені для проведення між групової роботи – колективне обговорення певної теми учасниками декількох гурткових об’єднань (різного профілю або одного профілю діяльності) або для лекційної форми роботи. Подібні навчальні простори є також необхідними для формування культурно-видовищного осередку закладу позашкільної освіти, вони є невід’ємним елементом для діяльності мистецького напрямку діяльності закладу позашкільної освіти (театральне мистецтво, акторська майстерність). Планувальні схеми навчальних просторів можуть вирішуватися у одному планувальному рівні або шляхом створення штучних підвищень у приміщенні. Варто зазначити, що у разі створення штучних підвищень для подібної навчальної зони, необхідно враховувати ергономічні параметри вікової категорії користувачів даної зони (відповідно до параметрів ростових груп). Дані варіанти представлені на рисунку 3.

Кожний планувальний варіант облаштування індивідуального або групового навчального простору містить модель, що є придатною для використання у разі планування осередку інклюзивної освіти.

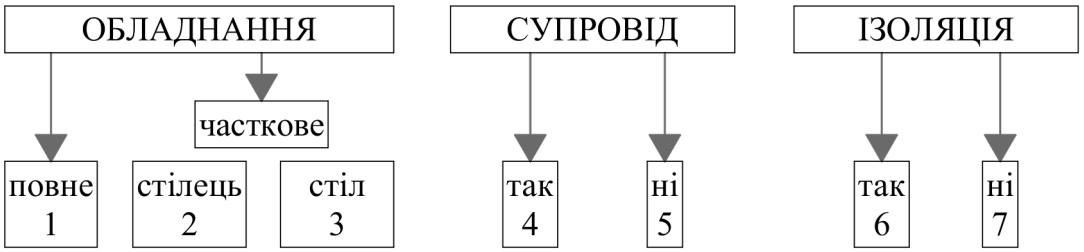


Рис. 2. Умовний поділ запропонованих рішень навчальних під-зон за наявністю / відсутністю ознак.

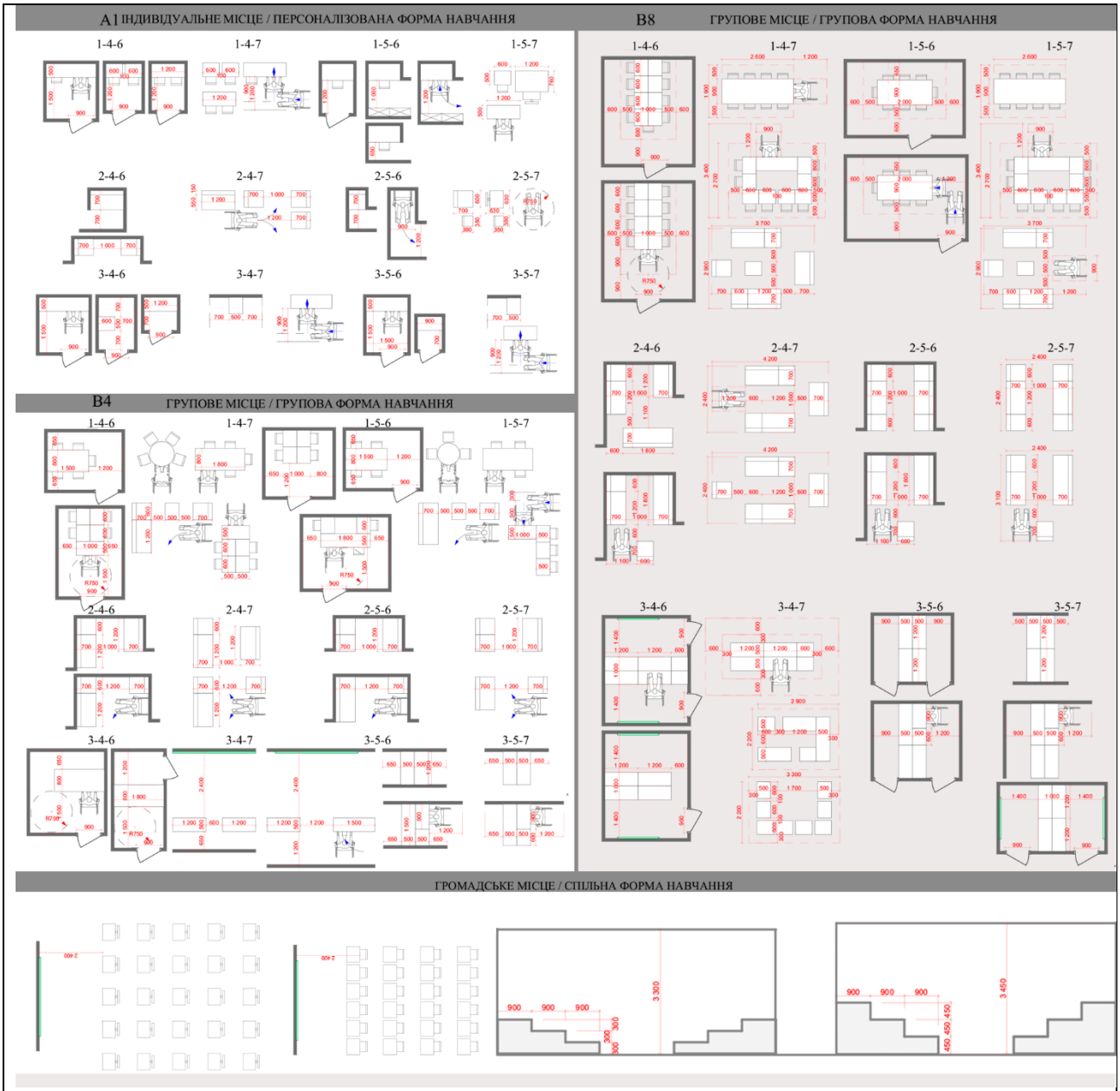


Рис. 3. Запропоновані варіанти рішень індивідуальних, групових та громадських навчальних під-зон.

Навчальний простір може бути архітектурно вирішений як єдиний простір із певним чином розставленим обладнанням, що створює під-зони індивідуальної, групової та громадської навчальної роботи. Для розмежування під-зон можуть використовуватися також стаціонарні або мобільні перегородки, ніші, підвищення або пониження рівня підлоги, створення додаткового рівня. Отже, планування навчального простору може бути виконане у 1 рівні, в двох або декількох рівнях або мати комбіновану структуру (поєднання та взаємне доповнення навчальних зон у декількох рівнях, однаково вадливими елементами композиційного рішення є зони 1 планувального рівня та 2 рівня) (рис. 4).

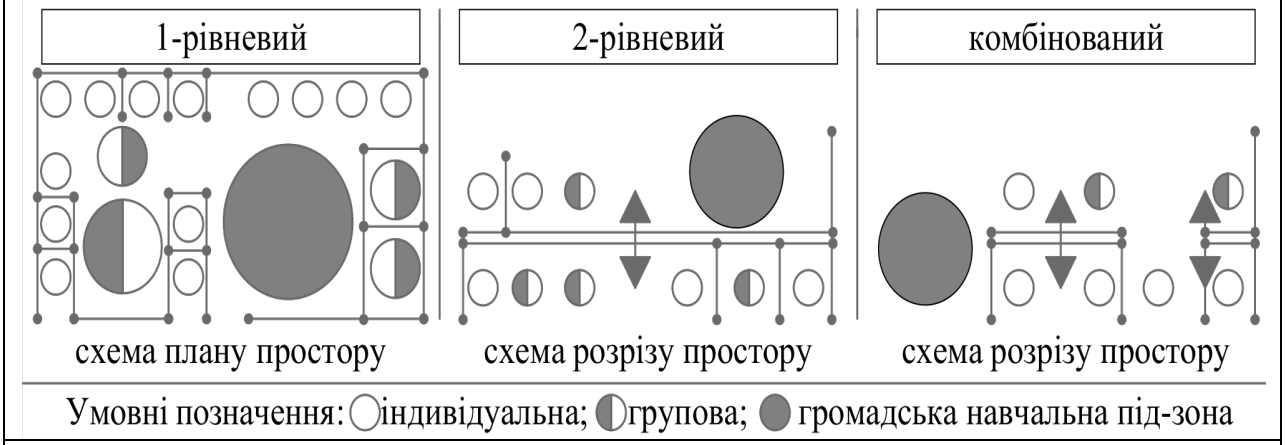


Рис. 4. Варіанти поєднання навчальних під-зон.

Висновки. Заклади позашкільної освіти є навчальними осередками, в яких діти мають змогу набувати практичні навички та вміння із профілю діяльності, до якого вони мають схильність. Відповідно до психологічних особливостей кожної людини, всі ми маємо різні варіанти найбільш ефективних форм роботи, відповідно потребуємо різних варіантів робочо-навчальних місць. Урізноманітнення планування навчальних осередків досягається шляхом проектування різномасштабних навчальних під-зон із різним ступенем ізоляції, застосування універсального для різних вікових категорій користувачів обладнання, використання мобільних елементів обладнання та мобільних технічних пристроїв, використання вірно знайденого співвідношення кількості місць індивідуальної, групової та громадської навчальної роботи, що є ефективним саме для даного профілю діяльності.

Список джерел

1. Hod, Y. Future Learning Spaces in Schools: Concepts and Designs from the Learning Sciences. Journal of Formative Design in Learning, 2017 Vol. 1: pp. 99–109. doi:10.1007/s41686-017-0008-y.

2. Wormald, J. Plug and Play: 7 Flexible Workspaces in the Modern Office. 28 Sep 2021. ArchDaily. Accessed 27 Oct 2021. <https://www.archdaily.com/969189/plug-and-play-7-flexible-workspaces-in-the-modern-office> ISSN 0719-8884.

3. Березкина И.В. Проектирование объектов ландшафтной архитектуры на основе принципов комбинаторики геометрических фигур. *Инновации и инвестиции*, №. 6, 2019, с. 259-262.

4. Будинки і споруди. Заклади освіти. Державні будівельні норми України. ДБН В.2.2-3:2018. Видання офіційне. Київ, Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2018, 63 с.

5. Гетманченко О.В., Макогон Л.Н. Архитектурная комбинаторика и формообразование. *Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость*, № 1 (6), 2014, с. 86-97.

6. Жовква О.І. Типологічні основи архітектурно-планувальної організації духовних навчальних закладів [Текст] : автореф. дис. ... д-ра архітектури : 18.00.02 / Жовква О. І.; Київ. нац. ун-т буд-ва і архітектури. - Київ, 2017. - 39 с. : рис.

7. Книш М.В. Проектирование на основе комбинаторики. *Сучасні проблеми архітектури та містобудування.* Випуск 33, 2013 с. 424-431.

8. Наказ МОН України N 128 (N 229/6517) від 20.02.2002 «Про затвердження Нормативів наповнюваності груп дошкільних навчальних закладів (ясел-садків) компенсуючого типу, класів спеціальних загальноосвітніх шкіл (шкіл-інтернатів), груп подовженого дня і виховних груп загальноосвітніх навчальних закладів усіх типів та Порядку поділу класів на групи при вивченні окремих предметів у загальноосвітніх навчальних закладах». URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0229-02#Text .

9. Постанова Кабінету Міністрів України №433 від 6 травня 2001 р. «Про затвердження переліку типів позашкільних навчальних закладів і Положення про позашкільний навчальний заклад» URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/433-2001-%D0%BF#Text .

10. Пронин Е.С. Теоретические основы архитектурной комбинаторики: Учеб. для вузов: Спец. «Архитектура» / Е.С. Пронин. – М.: "Архитетура-С", 2004. – 232 с.: ил. ISBN 5-9647-0013-6.

11. Фомина В.Ф. Архитектурно-конструктивное проектирование общественных зданий. Учебное пособие. - Ульяновск: УлГТУ, 2007. – 97 с.

Васильченко Д.К.,
Киевский национальный университет строительства и архитектуры.

КОМБИНАТОРИКА В УЧЕБНЫХ ЗОНАХ ЗАВЕДЕНИЙ ВНЕШКОЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

В статье рассмотрены подходы к формированию современных учебных пространств заведений внешкольного образования. На основе ряда классификационных признаков предложены варианты планировочных решений обучающих пространств индивидуального, группового и общественного характера. Отмечено, что разнообразие планировочных решений и комфорт пользования учебной ячейкой достигается за счет использования разномасштабных учебных пространств, правильно подобранного для конкретного профиля деятельности заведения соотношения между пространствами для индивидуальной, групповой и общественной учебной

работы, целесообразно применение универсального для разных возрастных категорий пользователей оборудования, что расширяет возможности использования помещения.

Ключевые слова: учебная зона; индивидуальная учебная зона; групповая учебная зона; общественная учебная зона; образовательное пространство; заведение внешкольного образования.

Daria Vasylchenko,
assistant, Theory of Architecture Department,
Kyiv National University of Construction and Architecture.

LEARNING SPACES' COMBINATORICS OF EXTRACURRICULAR EDUCATION INSTITUTIONS

The article discusses approaches to the formation of modern educational spaces of extracurricular education institutions. On the basis of a number of classification features, variants of planning solutions for educational spaces of an individual, group and public nature are proposed. It is noted that the variety of planning solutions and the comfort of using the study cell is achieved through the use of different-scale learning spaces, the right ratio between the spaces for individual, group and public educational work. It is advisable to use equipment that is universal for different age categories of users, which expands the possibility of using the premises.

Through the use of combinatorial techniques in design, the effects of a variety of planning solutions are achieved. The architectural design process is a continuous flow of combinatorial operations. In the process of finding the best solution, many options are considered, ideas and thoughts are combined with rational design techniques. Combining unique and repetitive elements allows for a variety of design solutions. The primary architectural solution of an object or space involves the use of simplified abstract elements - points, lines, spots, shapes - and their combinations to find an expressive architectural form.

Study spaces are conventionally divided into sub-zones of individual, group and public work. Individual learning units are intended mainly for independent studying; it is possible to work under the guidance of a teacher or in the accompaniment of a special person (inclusive approach in education). Group learning units can be designed for use by groups of 2 up to 25 children with or without teacher guidance. Public educational units are designed for intergroup work or for such forms of learning as lectures.

Planning options for solutions for individual, group and public learning zones are proposed in the article. Planning solutions are developed on the basis of the

conditional division of zones according to the parameters of equipment availability, teacher support and isolation.

Keywords: study area; individual study area; group study area; public study area; educational space; extracurricular education institution.

REFERENCES

1. Hod, Y. (2017). Future Learning Spaces in Schools: Concepts and Designs from the Learning Sciences. *Journal of Formative Design in Learning* 1: 99–109. doi:10.1007/s41686-017-0008-y. {in English}.

2. Wormald, J. (2021). Plug and Play: 7 Flexible Workspaces in the Modern Office. 28 Sep 2021. ArchDaily. Accessed 13 Oct 2021. URL: https://www.archdaily.com/969189/plug-and-play-7-flexible-workspaces-in-the-modern-office> ISSN 0719-8884. {in English}.

3. Berezkina, I.V. (2019). Proyektirovaniye ob"yektov landshaftnoy arkhitektury na osnove printsipov kombinatoriki geometricheskikh figur. *Innovatsii i investitsii.* [Design of objects of landscape architecture based on the principles of combinatorics of geometric shapes. *Innovation and Investment*]. Vol. 6. pp. 259-262. {in Russian}.

4. Ukrarkhbudinform (V.2.2-3:2018). DBN Zaklady osvity. Budynky i sporudy. Kyiv: Ukrarkhbudinform. [Ukrarkhbudinform (V.2.2-3:2018). SBR Educational institutions. Buildings and structures. Kyiv: Ukrarkhbudinform] {in Ukrainian}.

5. Getmanchenko, O.V., Makogon, L.N. (2014). Arkhitekturnaya kombinatorika i formoobrazovaniye. *Izvestiya vuzov. Investitsii. Stroitel'stvo. Nedvizhimost'*. [Architectural combinatorics and shaping. *Proceedings of universities. Investments. Construction. Real estate*]. No 1 (6). pp. 86-97. {in Russian}.

6. Zhovkva, O.I. (2017). Typological bases of architectural and space planning design of religious schools. (Doctoral dissertation, Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv, UA) {in Ukrainian}.

7. Knish, M.V. (2013). Proyektirovaniye na osnove kombinatoriki. *Suchasni problemy arkhitektury ta mistobuduvannya.* [Designing based on combinatorics. *Contemporary problems of architecture and economy*]. Vol 33. pp. 424-431. {in Russian}.

8. Nakaz MON Ukrayiny N 128 (N 229/6517) vid 20.02.2002 «Pro zatverdzhennya Normatyviv napovnyuvanosti hrup doshkil′nykh navchal′nykh zakladiv (yasel-sadkiv) kompensuyuchoho typu, klasiv spetsial′nykh zahal′noosvitnikh shkil (shkil-internativ), hrup podovzhenoho dnya i vykhovnykh hrup zahal′noosvitnikh navchal′nykh zakladiv usikh typiv ta Poryadku podilu klasiv na hrupy pry vyvchenni okremykh predmetiv u zahal′noosvitnikh navchal′nykh zakladakh». [Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine N 128 (N 229/6517) of 20.02.2002 "On approval of Standards of occupancy of groups of

preschool educational institutions (nurseries) of compensatory type, classes of special secondary schools (boarding schools), extended day groups and educational groups secondary schools of all types and the Procedure for dividing classes into groups in the study of individual subjects in secondary schools]. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0229-02#Text {in Ukrainian}.

9. Postanova Kabinetu Ministriv Ukrayiny №433 vid 6 travnya 2001 r. «Pro zatverdzhennya pereliku typiv pozashkil′nykh navchal′nykh zakladiv i Polozhennya pro pozashkil′nyy navchal′nyy zaklad» [Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine №433 of May 6, 2001 "On approval of the list of types of out-of-school educational institutions and Regulations on out-of-school educational institution"]. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/433-2001-%D0%BF#Text {in Ukrainian}.

10. Pronin, E.S. (2004). Teoreticheskiye osnovy arkhitekturnoy kombinatoriki: Uchebnik dlya vuzov [Theoretical foundations of architectural combinatorics: Textbook. for universities]. Moscow. Architecura-S. 232 p. ISBN 5-9647-0013-6. {in Russian}.

11. Fomina, V.F. (2007). Arkhitekturno-konstruktivnoye proyektirovaniye obshchestvennykh zdaniy: Uchebnoye posobiye. [Architectural and structural design of public buildings: Tutorial.] Ulyanovsk State Technical University. Ulyanovsk. 97 p. {in Russian}.

DOI: 10.32347/2076-815x.2022.79.68-76
УДК 725.622.721.33(477.63)

к.т.н., доцент **Вяткін К.І.,**
Харківський національний університет
міського господарства імені О.М. Бекетова

РОЗВИТОК СИСТЕМ РОЗСЕЛЕННЯ: ЕКОЛОГІЧНІ ФАКТОРИ

Одним із основних факторів територіальної привабливості сучасних систем розселення виступає екологічний аспект, який, аналізуючи тренди та тенденції розвитку суспільства, буде набувати все більшої актуальності. Метою дослідження є аналіз питань екологічного розвитку та їх впливу на системи розселення територій. У статті зазначається високий вплив екологічних процесів на формування привабливості територій. Забруднення атмосферного повітря та води, збільшення кількості відходів, що не утилізуються та не переробляються, зміни клімату, вирубка лісів – ці чинники здійснюють безпосередній вплив на розвиток екосистем. В урбанізованому середовищі їх вплив на життя та здоров'я людини зростає. Серед основних елементів екологічного блоку привабливості території було визначено наявність екологічно небезпечних об'єктів, обсяги викидів шкідливих речовин, забруднення атмосфери, показники доступу до чистої води. Проблема доступності води є актуальною, оскільки на сьогодні світ не може забезпечити у повному обсязі усі побутові потреби населення. Раціоналізація водокористування є важливою вимогою. Аналіз забруднення атмосферного повітря показав, що найбільшими забруднювачами є промислові підприємства у районах, але вони є економічно привабливими саме завдяки діяльності цих підприємств. Щільність викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення на кв. метр площі території вказує на нестабільну динаміку. Аналіз утворення побутових та промислових відходів показав, що на більшості територій України спостерігається скорочення їх обсягів з 2019 р. Доведено гіпотези зниження рівня привабливості територій сільськогосподарського призначення із-за непродуманого використання пестицидів. Спостерігаються низькі витрати на забезпечення захисту оточуючого середовища, що викликає ряд проблем із подоланням забруднення атмосферного повітря, утилізації відходів, забезпечення населення чистою водою та раціонального ведення сільського господарства.

Ключові слова. містобудівна система; екологія; управління розвитком територій.

Постановка проблеми. Історично у основі розвитку суспільства лежали показники соціально-економічного забезпечення [1]. В умовах індустріального суспільства пріоритетним було забезпечення показників доходності, прибутковості, рентабельності виробництва шляхом нарощування обсягів виробництва та реалізації продукції, в першу чергу, екстенсивними методами. Скорочення обсягів наявних ресурсів, зростання потреб населення, переформатування суспільного виробництва від індустріальної епохи до епохи споживання – постіндустріального суспільства, орієнтованого на споживання, в першу чергу, послуг, пріоритетним стало забезпечення населення високими соціальними стандартами, що визначило формування умов для привабливості території через показники соціального розвитку [1]. На сьогодні, в умовах кризи надмірного споживання, нераціонального природокористування, нестачі вичерпних ресурсів, зміни клімату та інших глобальних проблем, обумовлених економічною діяльністю людини та її життєзабезпеченням, на перший план виходять питання екологічного збереження екосистем існування людини, тобто гармонійного співіснування людини з природою за умови зростання кількості урбанізованих територій.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Проведення оцінки ступеня впливу екологічних факторів на розвиток систем розселення доцільно проводити шляхом аналізу статистичних даних, що у статті проводиться на основі матеріалів офіційний сайтів міжнародних науково-практичних конференцій та результатів аналітичних звітів бізнес-шкіл [1-2], офіційного сайту Верховної Ради України [3], Центру громадського здоров'я МОЗ України [4], законодавства в галузі охорони атмосферного повітря [5], екоаналітики [6-7] та інших досліджень науковців та офіційний аналітичних даних.

Мета та завдання. Метою дослідження є аналіз питань екологічного розвитку та їх впливу на системи розселення територій.

Виклад основного матеріалу. Одним із основних факторів територіальної привабливості сучасних систем розселення виступає екологічний аспект, який, аналізуючи тренди та тенденції розвитку суспільства, буде набувати все більшої актуальності. Доцільно звернути увагу на аналіз елементів екологічного блоку систем розселення на регіональному рівні.

Пропонується серед показників для аналізу екологічного блоку елементів територіальної привабливості визначити наступні: використання чистої води [2], викиди в атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення [2], щільність викидів стаціонарних джерел у атмосферу [3], накопичення відходів різного класу небезпеки від здійснення життєдіяльності людини, промислового виробництва, ведення сільськогосподарської [4], витрати на охорону

навколишнього середовища у розрахунку на одну особу [5], обсяги застосування пестицидів для ведення сільського господарства [6].

Одним із основних показників екологічної безпеки території є доступність чистої питної води. За прогнозами Організації Об'єднаних Націй вже до 2025 року 3,2 мільярда жителів планети будуть відчувати нестачу чистої питної води (що становить понад 40% населення планети). Щоденя у світі споживається 10 млрд. тон води., із яких 80% знов потрапляє у оточуюче середовище, не проходячи очищення [7].

Отже, визначаючи тенденції тяжіння населення у стратегічній перспективі визначено, що фактор привабливості «обсяги чистої питної води на душу населення» буде зростати. Аналіз динамки витрат води по Україні показав, що спостерігаються тенденції до зменшення обсягів витраченої води. Така тенденція, в першу чергу пов'язана із розвитком технологій, що використовуються у сільськогосподарському виробництві, зменшення обсягів промислового виробництва в цілому, а також міграційними процесами і зменшенням витрат води у водопровідних мережах.

Відповідно до чинного законодавства, а саме п.п. 14.1.230 п. 14.1 ст. 14. Податкового Кодексу України «Стаціонарне джерело забруднення – це підприємство, цех, агрегат, установка або інший нерухомий об'єкт, що зберігає свої просторові координати протягом певного часу і здійснює викиди забруднюючих речовин в атмосферу та/або скиди забруднюючих речовин у водні об'єкти» [8].

Аналіз показника щільності викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення на кв. метр площі території України показав, що динаміка протягом 2000-2015 рр., а також за остання три роки є нестабільною. Проте, у 2019 році спостерігається скорочення показника щільності викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря, хоча за рядом районів це скорочення не буде досягати еталонного (мінімального показника) аналізованого періоду. Найбільша щільність викидів спостерігається у промислових районах. Від класу відходів залежать містобудівні норми віддаленості об'єкту забруднення від житлової забудови, об'єктів соціального призначення тощо [9-11].

Статистичні показники свідчать про низький рівень екологічного захисту населення від відходів, низький рівень їх утилізації чи переробки. З 2016 року Міністерством захисту довкілля та природних ресурсів України було створено електронний додаток інтерактивного внесення інформації про несанкціоновані сміттєзвалища на території України. За результатом її аналізу визначено, що більшість сміттєзвалищ розташовані у районах із високою територіальною привабливістю.

Науково доведено, що використання пестицидів шкодить здоров'ю людини, викликаючи онкологічні захворювання, а накопичення пестицидів у організм призводить до генетичних захворювань у наступних поколінь [11]. Крім цього, при використання пестицидів у сільськогосподарському виробництві, їх шкідливі речовини потрапляють у ґрунт, знижуючи показники його родючості, та забруднюючи верхні шари літосфери, у підземні води, які використовуються для потреб життєдіяльності людини, і в атмосферне повітря через процеси випаровування води із поверхні земельних ділянок, оброблених пестицидами.

Таким чином, визначено, що використання пестицидів негативно впливає на сталий розвиток територій та життєдіяльність і здоров'я населення. Отже, чим більший рівень використання пестицидів, тим нижчою є екологічна привабливість території [12]. Оскільки визначено, що більшість районів, де використовуються пестициди є районами із розвиненим сільським господарством, за результатами аналізу визначено, що сільськогосподарські райони мають нижчу економічну привабливість, ніж райони із розвиненою промисловістю. Отже, використання пестицидів може стати додатковим негативним чинником зниження привабливості території для тяжіння до неї населення.

Висновки та пропозиції. Таким чином, доцільно визначити наступні тенденції розвитку екологічного блоку привабливості територій. Спостерігаються низькі витрати на забезпечення захисту оточуючого середовища, що викликає ряд проблем із подоланням забруднення атмосферного повітря, утилізації відходів, забезпечення населення чистою водою та раціонального ведення сільського господарства. Адже, райони з високою економічною привабливістю (промислові райони) мають нижчу екологічну привабливість. А райони сільськогосподарського виробництва, які мають низьку економічну привабливість, знижують свою екологічну привабливість, яка могла б стати їх додатковим фактором для тяжіння населення.

Список використаних джерел:

1. Офіційний сайт Інтелект – проєкт Києво-Могилянської бізнес-школи. Тренди-2019: свідома екологічність. Електронний ресурс. – Режим доступу: http://open.kmbs.ua/trends-2019-go-green/

2. Сучасні тренди поведінки споживачів товарів і послуг: II Міжнародна науково-практична конференція, 20–21 лютого 2020 р. : [тези доп.]. – Рівне: О. Зень, 2020. – 206 с.

3. Офіційний сайт Верховної Ради України. Протокол про воду та здоров'я до Конвенції про охорону та використання транскордонних водотоків та міжнародних озер 1992 року. Електронний ресурс. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_030#Text

4. Офіційний сайт Центру громадського здоров'я МОЗ України. Глобальна конференція із забруднення повітря і здоров'я у Женеві. Електронний ресурс. – Режим доступу: https://phc.org.ua/news/globalna-konferenciya-iz-zabrudnennya-povitrya-i-zdorovya-rozpochalasya-u-zhenevi

5. Офіційний сайт платформи рішень для менеджерів природоохоронної діяльності. Законодавство в галузі охорони атмосферного повітря: які ключові проблеми та головні завдання для України. Електронний ресурс. – Режим доступу: https://ecolog-ua.com/articles/zakonodavstvo-v-galuzi-ohorony-atmosfernogo-povitrya-yaki-klyuchovi-problemy-ta-golovni

6. Офіційний сайт громадської організації «Екологія. Право. Людина». Екоаналітика. Електронний ресурс. – Режим доступу: http://epl.org.ua/ekoanalityka/

7. Офіційний сайт громадської організації «Всеукраїнська екологічна ліга». Всеукраїнська екологічна ліга проводить громадську природоохоронну кампанію «Пестициди: зменшення ризиків». Електронний ресурс. – Режим доступу: https://www.ecoleague.net/diialnist/kampanii-na-zakhyst-dovkillia/pestytsydy-zmenshennia-ryzykiv

8. Вяткін К.І. Дослідження формування та використання водних ресурсів на міському та регіональному рівнях із застосуванням геоінформаційних систем / К.І. Вяткін, К.А. Мамонов, С.Г. Нестеренко, О.В. Кондарещенко, К.О. Метешкін, В.В. Касьянов, О.В. Бабанін // Науково-технічний збірник «Комунальне господарство міст» ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, Харків № 134 квітень 2017. - с. 58 -64

9. Про результати лабораторних досліджень води з джерел нецентралізованого водопостачання на території Харківської області за 9 місяців 2020 року. Електронний ресурс. – Режим доступу: http://krasnogradrda.gov.ua/2020/10/27/pro-rezultati-laboratornix-doslidzhen-vodi-z-dzherel-necentralizovanogo-vodopostachannya-na-teritori%D1%97-xarkivsko%D1%97-oblasti-za-9-misyaciv-2020-roku/

10. Статистичний щорічник «Міста та райони Харківської області в 2020 році». Водопостачання. Головне управління статистики у Харківській області. За редакцією О.Г. Мамонтової. Відповідальна за випуск О.А. Глухова. – с. 23

11. Офіційний сайт комунального підприємства «Харківводоканал. Комплекс підготовки води «Донець». Електронний ресурс. – Режим доступу: https://vodokanal.kharkov.ua/content/kompleks_donec

12. Офіційний сайт Верховної Ради України. Податковий Кодекс України .п. 14.1.230 п. 14.1 ст. 14. Електронний ресурс. – Режим доступу https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2755-17

к.т.н, доцент, доцент **Вяткин К.И. ,**
Харьковский национальный университет
городского хозяйства имени А.Н. Бекетова

РАЗВИТИЕ СИСТЕМ РАССЕЛЕНИЯ: ЭКОЛОГИСЕКИЕ ФАКТОРЫ

Одним из основных факторов территориальной привлекательности современных систем расселения выступает экологический аспект, который, анализируя тренды и тенденции развития общества, будет приобретать все большую актуальность. Целью исследования является анализ вопросов экологического развития и их влияния на системы расселения территорий. В статье отмечается высокое влияние экологических процессов на формирование привлекательности территорий. Загрязнение атмосферного воздуха и воды, увеличение количества не утилизируемых и не перерабатываемых отходов, изменения климата, вырубка лесов – эти факторы оказывают непосредственное влияние на развитие экосистем. В урбанизированной среде их влияние на жизнь и здоровье человека растет. Среди основных элементов экологического блока привлекательности территории было определено наличие экологически опасных объектов, объемы выбросов вредных веществ, загрязнение атмосферы, показатели доступа к чистой воде. Проблема доступности воды актуальна, поскольку на сегодняшний день мир не может обеспечить в полном объеме все бытовые потребности населения. Рационализация водопользования является важным требованием. Анализ загрязнения атмосферного воздуха показал, что крупнейшими загрязнителями являются промышленные предприятия в районах, но они экономически привлекательны именно благодаря деятельности этих предприятий. Плотность выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников загрязнения на кв. метр площади территории указывает на нестабильную динамику. Анализ образования бытовых и промышленных отходов показал, что на большинстве территорий Украины наблюдается сокращение их объемов с 2019 г. Доказаны гипотезы снижения уровня привлекательности территорий сельскохозяйственного

назначения из-за непродуманного использования пестицидов. Наблюдаются низкие расходы по обеспечению защиты окружающей среды, что вызывает ряд проблем с преодолением загрязнения атмосферного воздуха, утилизации отходов, обеспечения населения чистой водой и рационального ведения сельского хозяйства.

Ключевые слова: градостроительная система; экология; управление развитием территорий.

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor **Viatkin Kostiantyn,**
O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, Ukraine

DEVELOPMENT OF THE SETTLEMENT SYSTEM: ENVIRONMENTAL FACTORS

One of the main factors of territorial attractiveness of modern settlement systems is the environmental aspect, which, analyzing the trends and tendencies of society, will become increasingly important. The aim of the study is to analyze the issues of environmental development and their impact on settlement systems. The article notes the high impact of environmental processes on the formation of the attractiveness of areas. Pollution of air and water, increase in the amount of non-recyclable and non-recyclable waste, climate change, deforestation - these factors have a direct impact on the development of ecosystems. In an urban environment, their impact on human life and health is growing. Among the main elements of the ecological block of the attractiveness of the territory were identified the presence of environmentally hazardous facilities, emissions of harmful substances, air pollution, indicators of access to clean water. The problem of water availability is relevant, because today the world can not fully meet all the household needs of the population. Rationalization of water use is an important requirement. The analysis of air pollution showed that the biggest polluters are industrial enterprises in the districts, but they are economically attractive due to the activities of these enterprises. The density of emissions of pollutants into the atmosphere from stationary sources of pollution per square meter. meter of area indicates unstable dynamics. Analysis of the generation of household and industrial waste showed that in most areas of Ukraine there has been a reduction in their volume since 2019. Hypotheses to reduce the attractiveness of agricultural areas due to ill-considered use of pesticides. There are low costs for environmental protection, which causes a number of problems with overcoming air pollution, waste disposal, providing the population with clean water and rational agriculture.

Keywords: urban planning system; ecology; territorial development management.

REFERENCES:

1. Ofitsiinyi sait Intelekt – proiekt Kyievo-Mohylianskoi biznes-shkoly. Trendy-2019: svidoma ekolohichnist. Elektronnyi resurs. – Rezhym dostupu: http://open.kmbs.ua/trends-2019-go-green/ {in Ukrainian}

2. Suchasni trendy povedinky spozhyvachiv tovariv i posluh: II Mizhnarodna naukovo-praktychna konferentsiia, 20–21 liutoho 2020 r. : [tezy dop.]. – Rivne: O. Zen, 2020. – 206 s. {in Ukrainian}

3. Ofitsiinyi sait Verkhovnoi Rady Ukrainy. Protokol pro vodu ta zdorovia do Konventsii pro okhoronu ta vykorystannia transkordonnykh vodotokiv ta mizhnarodnykh ozer 1992 roku. Elektronnyi resurs. – Rezhym dostupu: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_030#Text {in Ukrainian}

4. Ofitsiinyi sait Tsentru hromadskoho zdorovia MOZ Ukrainy. Hlobalna konferentsiia iz zabrudnennia povitria i zdorovia u Zhenevi. Elektronnyi resurs. – Rezhym dostupu: https://phc.org.ua/news/globalna-konferenciya-iz-zabrudnennya-povitrya-i-zdorovya-rozpochalasya-u-zhenevi {in Ukrainian}

5. Ofitsiinyi sait platformy rishen dlia menedzheriv pryrodookhoronnoi diialnosti. Zakonodavstvo v haluzi okhorony atmosfernoho povitria: yaki kliuchovi problemy ta holovni zavdannia dlia Ukrainy. Elektronnyi resurs. – Rezhym dostupu: https://ecolog-ua.com/articles/zakonodavstvo-v-galuzi-ohorony-atmosfernogo-povitrya-yaki-klyuchovi-problemy-ta-golovni {in Ukrainian}

6. Ofitsiinyi sait hromadskoi orhanizatsii «Ekolohiia. Pravo. Liudyna». Ekoanalityka. Elektronnyi resurs. – Rezhym dostupu: http://epl.org.ua/ekoanalityka/ {in Ukrainian}

7. Ofitsiinyi sait hromadskoi orhanizatsii «Vseukrainska ekolohichna liha». Vseukrainska ekolohichna liha provodyt hromadsku pryrodookhoronnu kampaniiu «Pestytsydy: zmenshennia ryzykiv». Elektronnyi resurs. – Rezhym dostupu: https://www.ecoleague.net/diialnist/kampanii-na-zakhyst-dovkillia/pestytsydy-zmenshennia-ryzykiv {in Ukrainian}

8. Viatkin K.I. Doslidzhennia formuvannia ta vykorystannia vodnykh resursiv na miskomu ta rehionalnomu rivniakh iz zastosuvanniam heoinformatsiinykh system / K.I. Viatkin, K.A. Mamonov, S.H. Nesterenko, O.V. Kondareshchenko, K.O. Meteshkin, V.V. Kasianov, O.V. Babanin // Naukovo-tekhnichnyi zbirnyk «Komunalne hospodarstvo mist» KhNUMH im. O.M. Beketova, Kharkiv № 134 kviten 2017. - s. 58 -64 {in Ukrainian}

9. Pro rezultaty laboratornykh doslidzhen vody z dzherel netsentralizovanoho vodopostachannia na terytorii Kharkivskoi oblasti za 9 misiatsiv 2020 roku.

Elektronnyi resurs. – Rezhym dostupu: http://krasnogradrda.gov.ua/2020/10/27/pro-rezultati-laboratornix-doslidzhen-vodi-z-dzherel-necentralizovanogo-vodopostachannya-na-teritori%D1%97-xarkivsko%D1%97-oblasti-za-9-misyaciv-2020-roku/ {in Ukrainian}

10. Statystychnyi shchorichnyk «Mista ta raiony Kharkivskoi oblasti v 2020 rotsi». Vodopostachannia. Holovne upravlinnia statystyky u Kharkivskii oblasti. Za redaktsiieiu O.H. Mamontovoi. Vidpovidalna za vypusk O.A. Hlukhova. – s. 23 {in Ukrainian}

11. Ofitsiinyi sait komunalnoho pidpryiemstva «Kharkivvodokanal. Kompleks pidhotovky vody «Donets». Elektronnyi resurs. – Rezhym dostupu: https://vodokanal.kharkov.ua/content/kompleks_donec {in Ukrainian}

12. Ofitsiinyi sait Verkhovnoi Rady Ukrainy. Podatkovyi Kodeks Ukrainy .p. 14.1.230 p. 14.1 st. 14. Elektronnyi resurs. – Rezhym dostupu https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2755-17 {in Ukrainian}

DOI: 10.32347/2076-815x.2022.79.77-86
УДК 624.011

к.т.н., доцент **Гомон П.С.**,
p.s.homon@nuwm.edu.ua, ORCID: 0000-0002-5312-0351, h-index:1,
Національний університет водного господарства
та природокористування, м. Рівне,

ІННОВАЦІЙНИЙ СПОСІБ ПОПЕРЕДНЬОГО НАПРУЖЕННЯ КОМБІНОВАНО АРМОВАНИХ ДЕРЕВ'ЯНИХ БАЛОК

Описано існуючі способи попереднього натягування стальної арматури чи композитної смуги за допомогою спеціальних пристроїв при створенні попередньо напружених дерев'яних елементів і конструкцій. Розроблено послідовність попереднього натягування стальної арматури чи композитної смуги без спеціальних пристроїв. Наведено приклад виконання попереднього натягування композитної стрічкової арматури Sika CarboDur S-512 на деревину розтягнутої зони балки без спеціальних пристроїв. Показано один із способів анкерування композитної стрічкової арматури Sika CarboDur S-512.

Ключові слова: деревина; дерев'яний елемент; комбіноване армування; попереднє напруження; несуча здатність.

Постановка проблеми. Перший відомий спосіб у попередньому натягуванні стальної арматури чи композитної смуги за допомогою спеціального пристрою при створенні попередньо напружених дерев'яних конструкцій. Під час процесу смужка чи арматура була механічно закріплена на одному кінці балки. Після натягування та приклеювання до поверхні деревини стрічка механічно прикріплюється до іншого кінця.

На початку 1990-х років T.C. Triantafillou та N. Deskovic [1] експериментально та аналітично позитивно оцінили надання таким чином попереднього напруження. Також було запропоновано новий засіб для закріплення вуглеволокнистих смуг CFRP при натягуванні на деревину. Результати проведених експериментів показують збільшення несучої здатності та зменшення прогину попередньо напружених елементів в порівнянні з неармованими і пасивно армованими балками. В роботі Z.W. Guan та ін. [2] довели, що реалізована за такою технологією використання скловолокнистого листа для попереднього напруження клеєних балок також є ефективним. H. Yang та ін. [3] балки з клеєної деревини посилили попередньо напруженими композитними вуглеволокнистими стержнями CFRP ϕ16 мм (коефіцієнт армування 0,89%), розміщеними в поздовжніх пазах у зоні натягу та закріпленими на кінцях гайками. Автори отримали збільшення несучої

здатності в порівнянні з контрольними не армованими на 93% і також збільшення жорсткості на 33%.

Відомим варіантом способу напруження стержневої арматури в розтягнутій зоні при виготовленні попередньо напружених балок із клеєної деревини, що може бути застосований для попереднього напруження арматури клеєних дерев'яних балок, є спосіб з використанням спеціального цангово-затискного механізму (ЦЗМ-1), який забезпечує утримання кінців арматури у торцях балки та дозволяє виконати попереднє напруження розтягу металевої та неметалевої стержневої арматури [4, 5].

Проте такий спосіб потребує обов'язкового використання спеціальних дорогих механізмів та пристосувань для створення попереднього напруження арматури та потребує великих трудових затрат для виконання процесу створення натягу.

Другий спосіб можна описати як «ступінчасте попереднє напруження». Поступове перенесення зусилля попереднього напруження на балку робить кінцеве напруження зсуву нижчим і не потребує механічного кріплення. Смуга натягується спеціальним обладнанням, а потім наклеюється на поверхню балки. Використовуються два способи отримання ефекту ступінчастого попереднього напруження. У першому з них вводять натяг на всю довжину смуги, а потім смужку поетапно приклеюють, починаючи від середини бруса. При другому способі ділянки смуги як натягують, так і склеюють поступово по ступеням починаючи від середини балки, де сила розтягування є найбільшою.

Такий спосіб також потребує обов'язкового використання спеціальних дорогих механізмів та пристосувань для створення попереднього напруження арматури та потребує ще більших трудових затрат ніж перший для виконання процесу створення натягу.

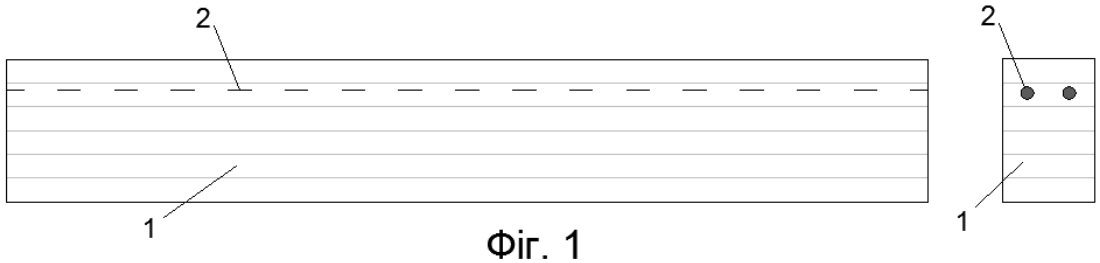
Постановка завдання. Розробити методику простого способу попереднього натягування композитної смуги чи іншого виду арматури без спеціальних пристроїв та додаткового обладнання для армування балок з деревини.

Викладення основного матеріалу. Спираючись на теорію внутрішньої граничної рівноваги, на якій базуються розрахунки за граничними станами, підсилення лише розтягнутої зони згинального елемента з деревини не є достатньо ефективним, бо найбільш слабкою є стиснута зона [6, 7]. Щоб запобігти передчасному утворенню складки в цій зоні необхідно обов'язково її підсилювати арматурою з більш вищим модулем пружності тобто сталевою арматурою.

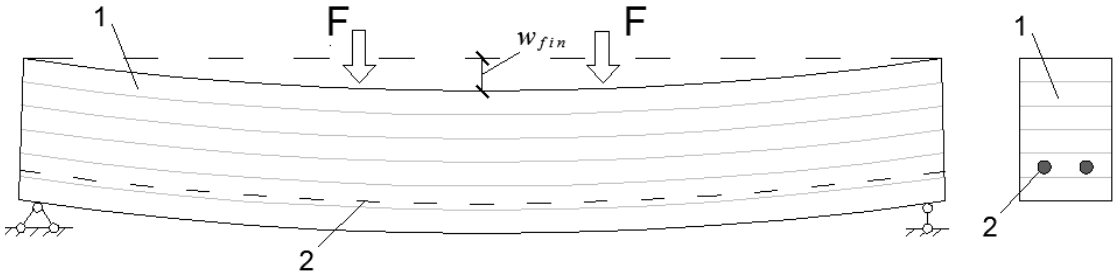
Відома конструкція армованої балки з клеєної деревини, що містить металеву арматуру у пазах стиснутої зони та розміщену ззовні розтягнутої зони

композитну попередньо напружену стрічкову арматуру. Така балка є аналогічною до запропонованої, проте без попереднього напруження арматури [8,9]. Недоліком даної конструкції балки з пасивним комбінованим армуванням є недостатня жорсткість.

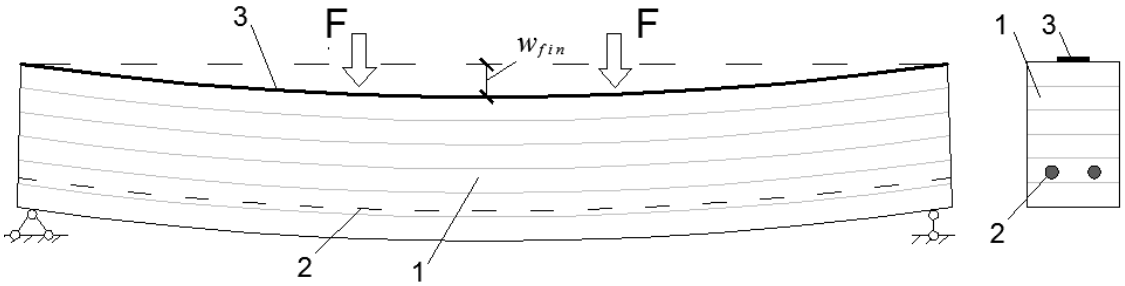
В новій моделі передбачено зменшити прогини клеєної армованої комбінованим армуванням балки шляхом попереднього напруження стрічкової арматури, що виконується у кілька простих етапів без використання додаткових спеціальних пристроїв та обладнання (рис. 1).



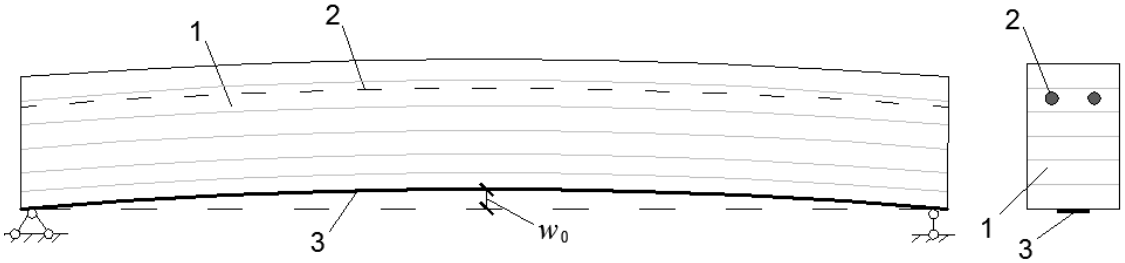
Фіг. 1



Фіг. 2



Фіг. 3



Фіг. 4

Рис. 1. Спосіб напруження зовнішньої стрічкової арматури балок із клеєної деревини попереднім вигином

Поставлена задача вирішується таким чином. Спочатку підвищується несуча здатність та жорсткость, як найбільш слабкої, стиснутої зони армуванням стержневою стальною арматурою. Перед приєднанням композитної стрічкової арматури ззовні розтягнутої зони балку перевертають на 180°. Елемент завантажують, і в такому положенні прикріплюють стрічкову арматуру (рис.1, рис.2, рис.3). На краях балки, для запобігання відриву під навантаженням, композитна стрічкова арматура Sika Carbo Dur S-512 потребує додаткового анкерування.

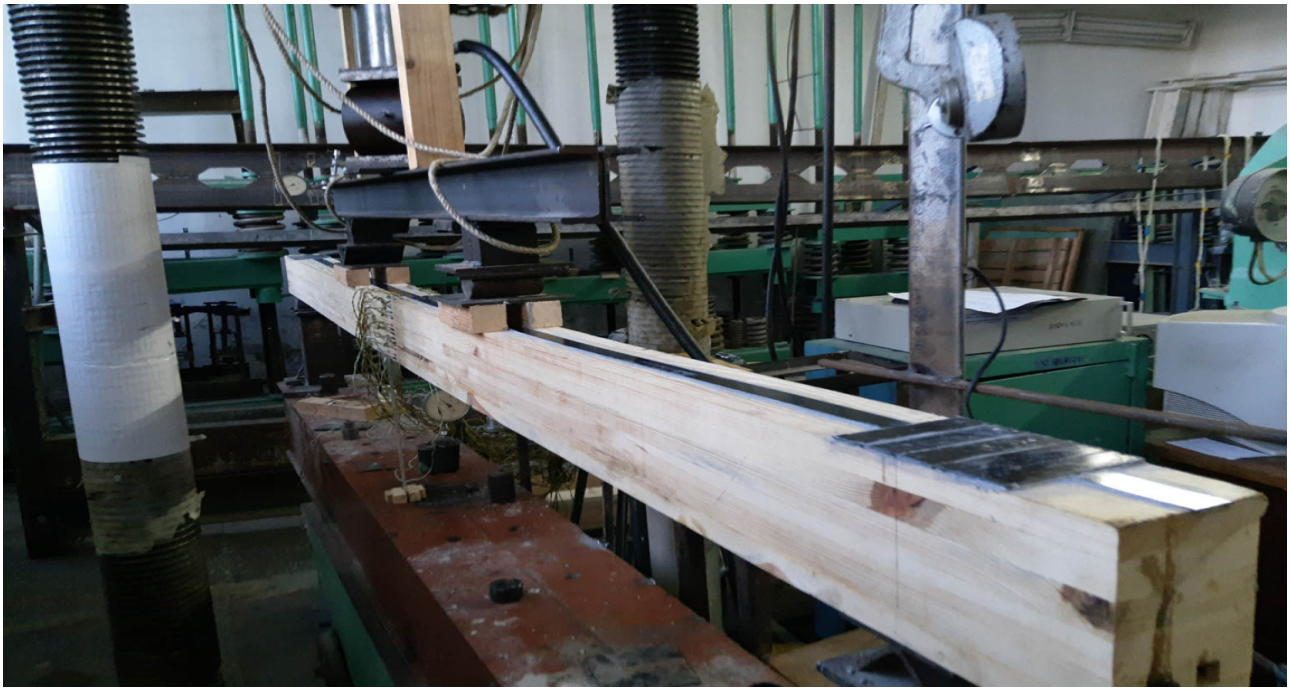


Рис. 2. Процес твердіння клею за приклеювання композитної стрічкової арматури Sika CarboDur S-512 до деревини балки

Достатнім анкеруванням є приклеювання поперек 2…3 шарів такої ж стрічки поверх повздовжньої на всю ширину балки (рис.4). Після затвердіння клею та зняття навантаження композитна стрічкова арматура Sika CarboDur S-512, деревина та металева арматура отримують попереднє напруження. Після цього отриманий елемент з комбінованим армуванням перевертають у робоче положення.

Очікуваний результат досягається завдяки тому, що саме під час розвантаження стрічкова арматура включається в роботу та не дозволяє повернутись напруженим шарам балки у своє початкове положення і таким чином отримує попереднє напруження, а також вигин w_0 при повному знятті навантаження. Внаслідок вигину, а згодом напруження композитної стрічкової арматури Sika CarboDur S-512, деревина розтягнутої зони балки зазнає стиску,

а деревина стиснутої зони та металева стержнева арматура стають розтягнутими.



Рис. 3. Розташування композитної стрічкової арматури Sika CarboDur S-512 під опорами, що надають вигин балці



Рис. 4. Спосіб анкерування повздовжньої попередньо напруженої композитної стрічкової арматури Sika CarboDur S-512 на краях елемента

На кресленні (рис.1) показана схема, згідно з якою виконується попереднє напруження зовнішньої арматури у вигляді композитної стрічкової арматури Sika CarboDur S-512.

На фіг. 1 (рис.1) показана дерев'яна балка перед попереднім напруженням, що складається із клеєного пакету дощок 1 та містить уже вклеєну сталеву стержневу арматуру 2 у стиснутій зоні для надання додаткової жорсткості. На фіг. 2 (рис.1) даний елемент перевернутий на 180°, який встановлений на дві опори та завантажений певним зусиллям (F), величина якого викликає граничний прогин w_{fin}.

На фіг. 3 (рис.1) при тому ж завантаженні й прогині ззовні розтягнутої зони балки закріплена стрічкова арматура 3. На фіг. 4 (рис.1) показана балка перевернута назад на 180° після застигання клейової суміші й розвантаження.

На рис. 2 та рис. 3 показано процес твердіння клею при приклеюванні композитної стрічкової арматури Sika CarboDur S-512 до деревини майбутньої стиснутої зони балки.

В подальшому, при завантаженні, напруження розтягу у стрічці збільшується, а в деревині розтягнутої зони спочатку погашаються напруження стиску, а лише потім розвиваються напруження розтягу. У стиснутій зоні навпаки спочатку погашаються напруження розтягу, а тоді деревина і металева арматура починають працювати за напружень стиску різної інтенсивності.

Отже, спосіб попереднього напруження реалізується наступним чином. Підготовлена балка із клеєної деревини 1, що уже містить у пазах стиснутої зони влаштовану сталеву стержневу арматуру 2 перевертається на 180° та встановлюється на опорах, потім завантажується зусиллям до певного значення, яке викликає допустимий граничний прогин w_{fin} (рис. 5) для даної конструкції.

Навантаження можливо надати звичайним механічним чи гідравлічним домкратом та проконтролювати динамометром. У такому положенні зверху балки за допомогою клейової суміші закріплюється стрічкова арматура 3. При цьому механізм завантаження повинен дозволяти розміщення й закріплення стрічки зверху балки по всій її довжині. У якості зовнішньої стрічкової арматури може бути використана, наприклад, композитна стрічка із вуглеволокна фірми Sika CarboDur. Після повного застигання клейової суміші балка розвантажується, стрічкова арматура , при цьому, включається в роботу, й таким чином, отримує попереднє напруження. Конструкція знову перевертається на 180°. У даному положенні й буде проходити подальша експлуатація дерев'яної армованої балки.

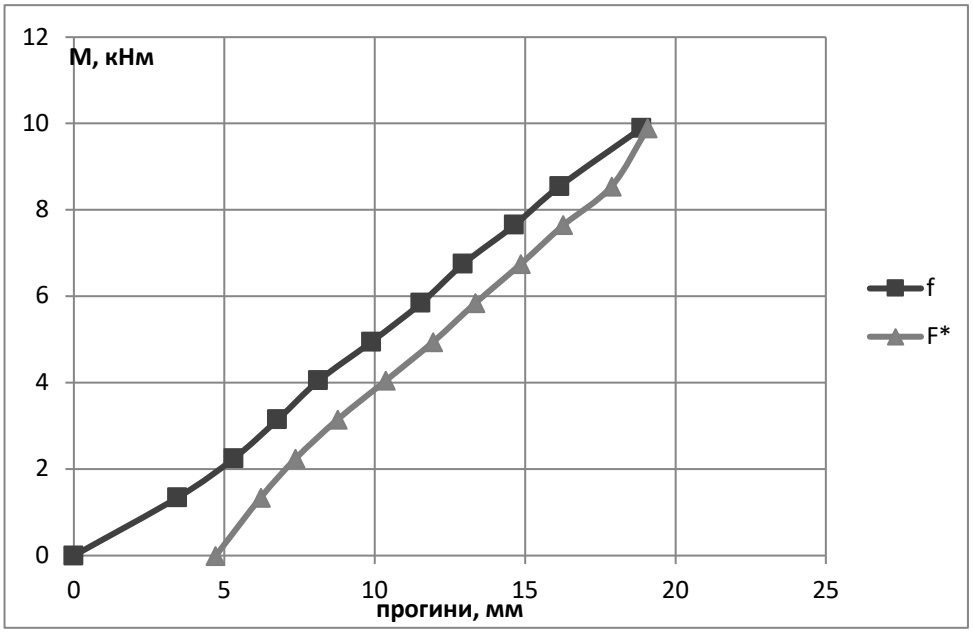


Рис. 5. Діаграми зростання прогину за режимів завантаження F та розвантаження F* при наданні попереднього напруження

Коли така конструкція введена в експлуатацію, то при завантаженні спочатку буде погашено її початковий вигин w_0, викликаний попереднім напруженням, і лише після цього вона почне прогинатися. Таким чином одне й те ж значення прогину буде досягнуто при вищих рівнях навантаження, ніж без попереднього напруження.

Перевагою даного способу є його простота, адже не потрібно застосовувати додаткових пристроїв чи обладнання для напруження арматури. Крім того, за рахунок попереднього напруження арматури таким способом досягається зменшення прогинів порівняно з конструкцією за прототипом до 30 %.

Висновки. 1. Розроблено послідовність попереднього натягування стальної арматури чи композитної смуги із вуглеволокна фірми Sika CarboDur без спеціальних пристроїв.

2. Для суттєвого підвищення жорсткості елементів з деревини, що працюють на згин необхідно:

а) підсилити стиснуту зону армуванням доступною арматурою з найвищим модулем пружності, тобто сталевою;

б) створити будівельний вигин за рахунок попереднього напруження композитної стрічки із вуглеволокна фірми Sika CarboDur.

3. Наведено приклад виконання попереднього натягування композитної стрічкової арматури Sika CarboDur S-512 на деревину розтягнутої зони балки без спеціальних пристроїв.

4. Показано один із способів анкерування композитної стрічкової арматури Sika CarboDur S-512.

Список використаних джерел

1. T.C. Triantafillou, N. Deskovic. Prestressed FRP sheets as external reinorcement of wood members. J Struct Eng, 118 (5) 1992. Pp. 70-1284.
2. Z.W. Guan, P.D. Rodd, D.J. Pope. Study of glulam beams pre-stressed with pultruded GRP. Compos Struct, 83 (28-30) (2005), pp. 2476-2487.
3. H. Yang, D. Ju, W. Liu, W. Lu. Prestressed glulam beams reinforced with CFRP bars. Constr Build Mater, 109 (2016), pp. 73-83.4.
4. Демчина Б.Г., Олексин Г.М., Сурмай М.І. Попередньо напружені дерев'яні конструкції з неметалевою арматурою. Вісник НУЛП: Теорія і практика будівництва. Львів, НУЛП, 2012. №737. Том І. С. 87-92.
5. Сурмай М.І. Міцність та деформативність дощатоклеєних балок армованих склопластиковою та базальтовою арматурою: дис. канд. техн. наук: 05.23.01. Львів, 2015. 185 с.
6. Гомон С.С. Стадії напружено-деформованого стану нормальних перерізів роботи деревини на згин. Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди. Рівне: НУВГП.Випуск 21. С. 176-180.
7. Gomon S., Gomon S., Karavan V., Gomon P., Podhorecki A. Calculated cross-sectional model and stages of the stress-strain state of the wood element for transverse bending // AIP Conference Proceedings 2077, 020019 (2019).
8. Sobczak-Piąstka J., Gomon S.S., Polishchuk M., Homon S., Gomon P., Karavan V. Deformability of Glued Laminated Beams with Combined Reinforcement. Buildings 2020, 10, 92.
9. Патент на корисну модель № 135229 Україна, МПК Е04С 3/12 (2006.01). Клеєна дерев'яна балка / Гомон С.С., Поліщук М.В.; заявники і власники Національний університет водного господарства та природокористування, Гомон С.С., Поліщук М.В. -№ u 201900104; заяв. 03.01.2019; опубл. 25.06.2019, Бюл. №12.

к.т.н., доцент **Гомон П.С.**,
Национальный университет водного хозяйства
и природопользования, г. Ровно

ИННОВАЦИОННЫЙ СПОСОБ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ КОМБИНИРОВАННО АРМОВАНЫХ ДЕРЕВЯННЫХ БАЛОК

Описаны существующие способы предварительного натяжения стальной арматуры или композитной полосы с помощью специальных приспособлений при создании предварительно напряженных деревянных элементов и конструкций. Разработана последовательность предварительного натяжения

стальной арматуры или композитной полосы без специальных устройств. Приведен пример выполнения предварительной натяжки композитной ленточной арматуры Sika CarboDur S-512 на древесину растянутой зоны балки без специальных устройств. Показан один из способов анкерирования композитной ленточной арматуры Sika CarboDur S-512.

Ключевые слова: дерево; деревянный элемент; комбинированное армирование; предварительное напряжение; несущая способность.

candidate of technical sciences, associate professor **Gomon Petro,**
National University of Water and Environmental Engineering, Rivne

INNOVATIVE METHOD FOR FORWARD STRESSING OF COMBINED REINFORCEMENT OF WOODEN BEAMS

The article describes the basic methods of front tensioning of steel reinforcement and composite smuga behind the help of special outbuildings when folding forward stressed wooden elements and structures.

For the essential advancement of the hardness of the elements from the village, which is necessary to apply to the core: increase the strength of the squeezed zone of reinforcement with accessible reinforcement with the highest modulus of springiness, that is, steel; create a buoyant wig for the front tension of the composite stitching made of carbon fiber by Sika CarboDur.

The sequence of front tensioning of steel reinforcement and composite smuga without special attachments is broken down. In the new model, it was changed to change the bending of the glued-reinforced combination to the reinforcement of the beam with a track of the front tension of the string reinforcement, which is used in the splice of simple steps without the addition of additional special outbuildings. The buttstock of the front tensioning of the composite reinforcement Sika CarboDur S-512 was placed on the wood of the stretched zone of the beam without special attachments. Shown is one of the methods of anchoring the composite strichkovo reinforcement Sika CarboDur S-512.

If such a design is put into operation, then when the cob is occupied, її cobs will be extinguished, the forward stresses will be called out, and the last thing will be more likely to bend. In this way, one and the same value of the deflection will be reached with greater equalization of tension, lower without forward tension.

The advantage of this method is its simplicity, even if it is not necessary to adjuncts for tensile reinforcement. In addition, for the front tension of the reinforcement in this way, a change in the bending of the gap with the design behind the prototype is up to 30%.

Keywords: wood; wooden element; combined reinforcement; prestressing; bearing capacity.

REFERENCES

1. T.C. Triantafillou, N. Deskovic. Prestressed FRP sheets as external reinorcement of wood members. J Struct Eng, 118 (5) (1992), pp. 1270-1284. {In English}.

2. Z.W. Guan, P.D. Rodd, D.J. Pope. Study of glulam beams pre-stressed with pultruded GRP. Compos Struct, 83 (28-30) (2005), pp. 2476-2487. {In English}.

3. H. Yang, D. Ju, W. Liu, W. Lu. Prestressed glulam beams reinforced with CFRP bars. Constr Build Mater, 109 (2016), pp. 73-83.4. {In English}.

4. Demchyna B.H., Oleksyn H.M., Surmay M.I. Poperedno napruzheni derevyani konstruktsiyi z nemetalevoyu armaturoyu // Visnyk NULP: Teoriya i praktyka budivnytstva. - №737, t. I. – Lviv, NULP, 2012. – S. 87-92. {In Ukrainian}.

5. Surmay M.I. Mitsnist ta deformatyvnist doshchatokleyenykh balok armovanykh skloplastykovoyu ta bazaltovoyu armaturoyu: dys. kand. tekhn. nauk: 05.23.01. Lviv, 2015. 185s. {In Ukrainian}.

6. Gomon S.S. Stadiyi napruzheno-deformovanoho stanu normalnykh pereriziv roboty derevyny na z·hyn. Resursoekonomni materialy, konstruktsiyi, budivli ta sporudy. Zbirnyk naukovykh prats. Rivne, 2011. Vypusk 21. S. 176-180. {In Ukrainian}.

7. Gomon S., Gomon S., Karavan V., Gomon P., Podhorecki A. Calculated cross-sectional model and stages of the stress-strain state of the wood element for transverse bending // AIP Conference Proceedings, 2077, 020019 (2019). {In English}.

8. Sobczak-Piąstka J., Gomon S.S., Polishchuk M., Homon S., Gomon P., Karavan V. Deformability of Glued Laminated Beams with Combined Reinforcement. Buildings 2020, 10, 92. {In English}.

9. Patent na korysnu model № 135229 Ukraina, MPK E04S 3/12 (2006.01). Kleiena dereviana balka / Homon S.S., Polishchuk M.V.; zaiavnyky i vlasnyky Natsionalnyi universytet vodnoho hospodarstva ta pryrodokorystuvannia, Gomon S.S., Polishchuk M.V. -№ u 201900104; zaiav. 03.01.2019; opubl. 25.06.2019, Biul. №12. {In Ukrainian}.

DOI: 10.32347/2076-815x.2022.79.87-92
УДК 539.3

д.т.н., професор **Гомон Св.Св.**,
homonsviatoslav@ukr.net, ORCID 0000-0001-9818-1804, h-index:1,
Матвіюк О.В., o.v.matviiuk@nuwm.edu.ua, ORCID 0000-0002-4064-9387,
Національний університет водного господарства
та природокористування, м. Рівне,
к.т.н., доцент **Кулаковський Л.Я.**,
kulakovskiyl@ukr.net, ORCID 0000-0003-1273-6894,
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»,
к.т.н. **Чорномаз Н.Ю.**,
chornomaznatasha@tntu.edu.ua, ORCID 0000-0002-8051-2633,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДО ПОБУДОВИ ПОВНИХ ДІАГРАМ ДЕФОРМУВАННЯ ДЕРЕВИНИ ВІЛЬХИ ТА ЯЛИНИ ЗА СТАНДАРТНОЇ ВОЛОГОСТІ

Наведено методику експериментальних досліджень деревини вільхи та ялини осьовим стиском уздовж волокон короткочасним навантаженням за стандартної вологості (за приростом переміщень). На основі експерименту побудовано повні діаграми деформування «напруження σ_c - деформації u_c» та встановлено основні параметри: критичні та залишкові деформації, а також їх відповідні напруження. Підтверджено, що деревина має висхідну та спадну вітку, тобто працює в докритичній та закритичній стадії роботи.

Ключові слова: деревина; максимальні напруження; критичні деформації; залишкові деформації; діаграма деформування.

Постановка проблеми. Дослідження механічних властивостей деревини залишається одним із пріоритетних напрямків у практиці будівництва. Деревина є природним матеріалом, яка застосовується, як в повсякденному житті, так і в багатьох галузях економіки, в тому числі і в будівництві. Матеріали, вироби, деталі та конструкції на основі деревини можуть працювати, як в докритичній, так і в закритичній стадії роботи. До другого випадку можливо віднести динамічні навантаження, сейсмічні коливання, паводки та багато інших. І тому перед науковцями постало питання, як визначати міцнісні та деформівні показники за таких умов роботи. Оскільки всі розрахунки, що стосуються деревини, в будівництві проводять за стандартної вологості [1,2], тому дуже важливо визначити механічні властивості такого

матеріалу, як в докритичній, так і в закритичній стадії роботи, саме за таких умов. Це можливо зробити тільки на сучасних випробувальних машинах [3].

Аналіз останніх публікацій та досліджень. Донедавна більшість досліджень матеріалів, в тому числі і деревини, проводилися на механічних пресах [4,5], що не дозволяло дослідникам визначати міцнісні та деформівні характеристики на спадній вітці деформування. В кінці минулого століття з'явилися випробувальні машини, за допомогою яких можливо побудувати повну діаграму деформування переважної більшості пружних та пружно-пластичних матеріалів [3,6,7] за стиску, розтягу та згину. Нашою задачею є також побудова таких реальних діаграм роботи деревини вільхи та ялини осьовим стиском уздовж волокон за стандартної вологості.

Постановка завдання. Метою даної статті є проведення експериментальних дослідженнь деревини вільхи та ялини конструкційних розмірів на стиск уздовж волокон короткочасним навантаженням за стандартної вологості на сучасних випробувальних машинах (за приростом переміщень) та побудова повних діаграм деформування матеріалу, а також встановлення основних міцнісних та деформівних показників.

Методика експериментальних досліджень. Для вирішення поставленого завдання було виготовлено призми суцільного перерізу конструкційних розмірів деревини вільхи та ялини 1 сорту перерізом 30х30х120 мм. Вік деревини складає приблизно 40 років. Висушування заготовок деревини проводили у спеціальних висушувальних камерах до стандартної вологості 12%. Експериментальні дослідження проводились на сервогідравлічному пресі СТМ-100 з відповідним програмним забезпеченням. Навантаження зразків проводилося і контролювалося за допомогою комп'ютера та відповідного програмного забезпечення. Випробувано 18 зразків.

Результати експериментальних досліджень. На основі проведеного експерименту побудовані реальні діаграми деформування деревини вільхи (рис.1) та ялини (рис.2) осьовим стиском уздовж волокон короткочасним навантаженням (за приростом переміщень) за стандартної вологості.

З рис.1 та рис.2 видно, що обидві діаграми мають висхідну та спадну вітку, тобто працюють, як в докритичній, так і закритичній стадії роботи.

Встановлено усереднені критичні деформації деревини вільхи $u_{c,0,d}$=0,00397, а також відповідні максимальні напруження $f_{c,0,d}$=35,6 МПа, та деревини ялини - $u_{c,0,d}$=0,00421 ($f_{c,0,d}$=38,1 МПа).

Також визначено усереднені залишкові деформації, що складають для деревини вільхи $u_{c,fin}$=0,277, а відповідні їм напруження $\sigma_{c,fin}$=3,9 МПа; для деревини ялини $u_{c,fin}$=0,212, а напруження - $\sigma_{c,fin}$=3,6 МПа.

Отже, побудовано реальні діаграми деформування «напруження σ_c - деформації u_c» деревини листяних та хвойних порід та визначено основні її параметри. А також ще раз підтверджено роботу деревини в докритичній та закритичних стадіях роботи такого пружно-пластичного матеріалу.

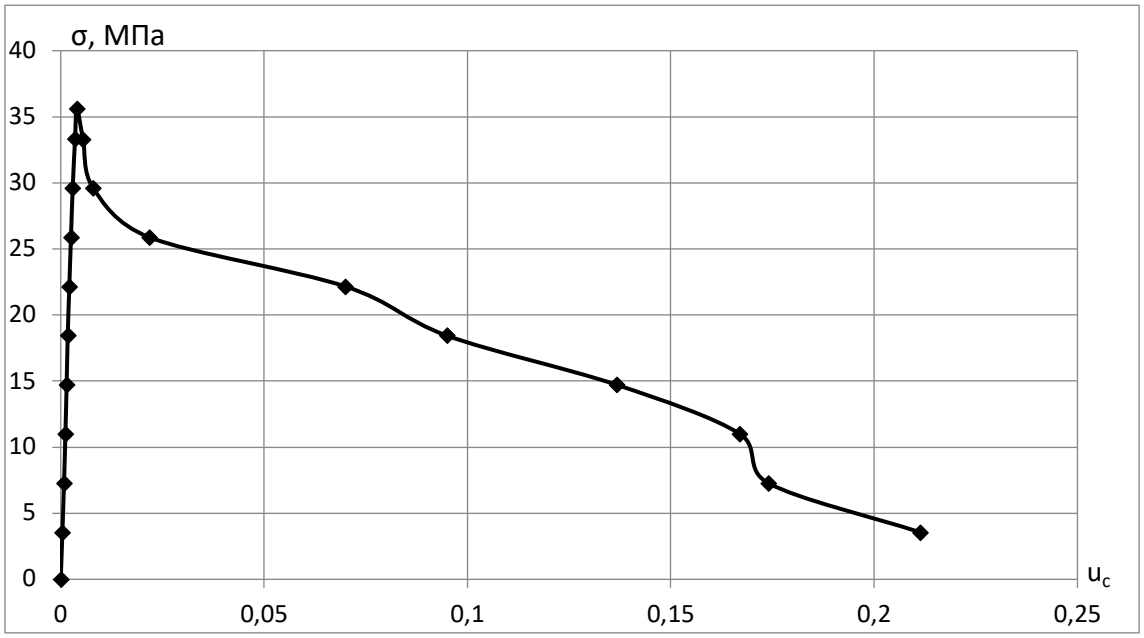


Рис. 1. Повна діаграма деформування деревини вільхи «напруження σ_c - деформації u_c» за стандартної вологості

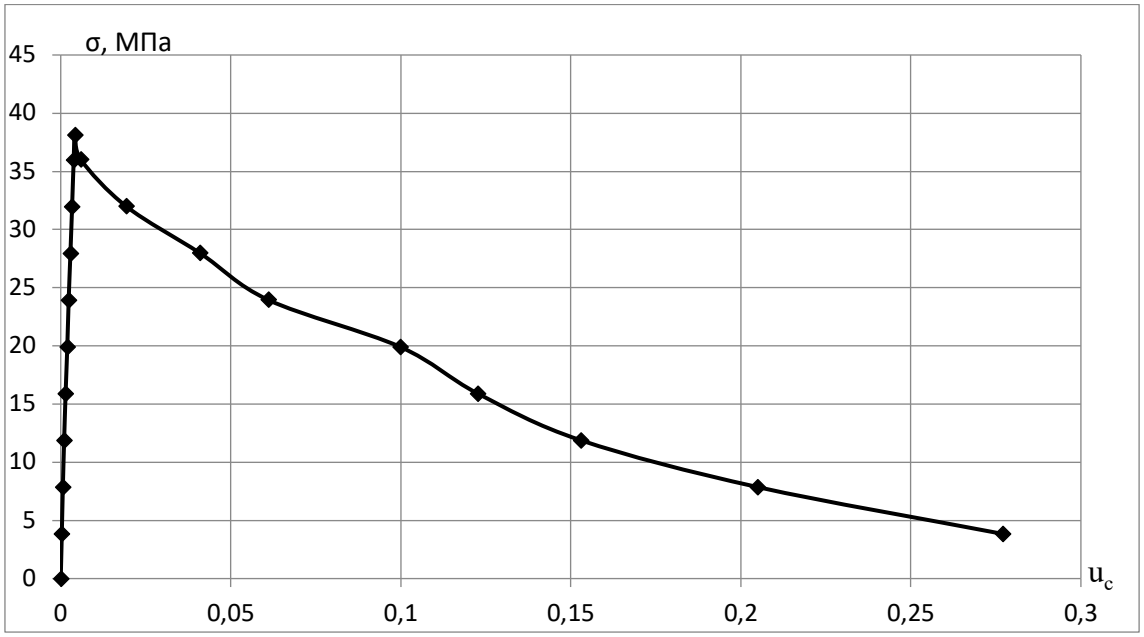


Рис. 2. Повна діаграма деформування деревини ялини «напруження σ_c - деформації u_c» за стандартної вологості

Висновки. 1. Наведено методику експериментальних досліджень деревини вільхи та ялини осьовим стиском уздовж волокон короткочасним навантаженням за стандартної вологості (за приростом переміщень).

2. На основі експерименту побудовано повні діаграми деформування «напруження σ_c - деформації u_c» та встановлено основні параметри: критичні та залишкові деформації, а також їх відповідні напруження.

3. Підтверджено, що деревина має висхідну та спадну вітку, тобто працює в докритичній та закритичній стадії роботи.

Список використаної літератури

1. ДБН В.2.6-161:2017. Конструкції будинків і споруд. Дерев'яні конструкції. Основні положення. Київ: Укрархбудінформ, 2017. 111с.

2. Eurocode 5. Design of timber structures. Part 1.1. General rules and rules forbuildings. 1995. 124 p.

3. Гомон Св.Св., Довбенко Т.О., Матвіюк О.В., Верешко О.В., Кулаковський Л.Я., Чорномаз Н.Ю. Аналіз випробувального обладнання для дослідження матеріалів за жорсткого режиму прикладання навантаження. Містобудування та територіальне планування. Київ: КНУБА, 2021. Вип. 78. С. 166-172.

4. Boontanjay, C. Fracture toughness of New Zealand pinus radiata. ME Thesis, University of Auckland, New Zealand, 1979.

5. Madsen B. Recommended moisture adjustment factor for lumber stresses. Can. J. Civil Engineering. 1982. Vol. 9. №4. P. 602–610.

6. Yasniy P., Gomon S., Gomon P. On approximation of mechanical condition diagrams of coniferous and deciduous wood species on compression along the fibers. Scientific Journal of Ternopil National Technical University. Ternopil: TNTU, 2020. Vol 97. No 1. P. 57–64.

7. Da Silva A., Kyriakides S. Compressive response and failure of balsa wood. International Journal of Solids and Structures. Volume 44. Issues 25-26. Pp. 8685-8717.

д.т.н., профессор **Гомон С.С.**, **Матвиюк А.В.**,
Национальный университет водного хазяйства
и природоиспользования, г. Ровно,
к.т.н., доцент **Кулаковский Л.Я.**,
Национальный технический университет Украины «Киевский
политехнический институт имени Игоря Сикорского»,
к.т.н., **Чорномаз Н.Ю**.,
Тернопольский национальный технический университет имени И. Пулюя

К ПОСТРОЕНИЮ ПОЛНЫХ ДИАГРАММ ДЕФОРМИРОВАНИЯ ДРЕВЕСИНЫ ОЛЬХИ И ЕЛИ ЗА СТАНДАРТНОЙ ВЛАЖНОСТИ

Приведена методика экспериментальных исследований древесины ольхи и ели осевым сжатием вдоль волокон кратковременной нагрузкой по стандартной

влажности (по приросту перемещений). На основе эксперимента построены полные диаграммы деформирования «напряжение σ_c – деформации u_c» и установлены основные параметры: критические и остаточные деформации, а также их соответствующие напряжения. Подтверждено, что древесина имеет восходящую и нисходящую ветви, то есть работает в докритической и закритической стадии работы.

Ключевые слова: древесина; максимальные напряжения; критические деформации; остаточные деформации; диаграмма деформирования.

doctor of technical sciences, professor **Homon Sviatoslav**,
senior lecturer **Matviiuk Oleksandr**,
National University of Water and Environmental Engineering, Rivne,
candidate of technical sciences, associate professor **Kulakovskyi Leonid**,
National technical university of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv polytechnic institute»,
candidate of technical sciences, senior lecturer **Chornomaz Nataliya**,
Ternopil Ivan Puluj National Technical University

ANALYSIS OF TEST EQUIPMENT FOR INVESTIGATION OF MATERIALS UNDER A STRONG LOAD APPLICATION

An analysis of publications on this topic. It is established that in most literature sources the work of wood is shown only in the ascending branch of deformation, which is a false statement. The method of experimental studies of alder and spruce wood by axial compression along the fibers with a short-term load at standard humidity (by increasing displacements) is presented. The age of the wood was about 40 years. Experimental studies of such samples were performed on a modern STM-100 test machine. 18 samples with a cross section of 30x30x120 mm were tested. Based on the experiment, complete deformation diagrams “stress σc - strain uc” were constructed and the main parameters were established: critical and residual strains, as well as their corresponding stresses. It is established that both diagrams have an ascending and descending branch, ie they work in both pre-critical and super-critical stages of work.

The average critical deformations of alder wood $u_{c,0,d}$ = 0,00397, as well as the corresponding maximum stresses $f_{c,0,d}$ = 35,6 MPa, and spruce wood - $u_{c,0,d}$ = 0,00421 ($f_{c,0,d}$ = 38.1 MPa).

Also, the average residual deformations for alder wood $u_{c,fin}$ = 0.277, and the corresponding stresses $\sigma_{c,fin}$ = 3.9 MPa; for spruce wood $u_{c,fin}$ = 0.212, and stress - $\sigma_{c,fin}$ = 3.6 MPa.

It is confirmed that deciduous and coniferous wood at standard humidity has an ascending and descending branch, ie works in the subcritical and supercritical stages of work.

In the future it is necessary to conduct such experimental studies for other deciduous and coniferous species. In the future, determined mechanical characteristics experimentally, it is necessary to propose methods for finding and theoretical, which will give a complete picture of such materials.

Keywords: wood; maximum stresses; critical deformations; residual deformations; deformation diagram.

REFERENCES

1. DBN V.2.6-161:2017. Konstruktsiyi budynkiv i sporud. Derevyani konstruktsiyi. Osnovni polozhennya. Kyyiv: Ukrarkhbudinform, 2017. 111s. {In Ukrainian}.

2. Eurocode 5. Design of timber structures. Part 1.1. General rules and rules forbuildings. 1995. 124 p. {In English}.

3. Homon Sv.Sv., Dovbenko T.O., Matviyuk O.V., Vereshko O.V., Kulakovskyy L.YA., Chornomaz N.YU. Analiz vyprobuvalnoho obladnannya dlya doslidzhennya materialiv za zhorstkoho rezhymu prykladannya navantazhennya. Mistobuduvannya ta terytorial′ne planuvannya. Kyyiv: KNUBA, 2021. Vyp. 78. S. 166-172. {In Ukrainian}.

4. Boontanjay, C. Fracture toughness of New Zealand pinus radiata. ME Thesis, University of Auckland, New Zealand, 1979. {In English}.

5. Madsen B. Recommended moisture adjustment factor for lumber stresses. Can. J. Civil Engineering. 1982. Vol. 9. №4. P. 602–610. {In English}.

6. Yasniy P., Gomon S., Gomon P. On approximation of mechanical condition diagrams of coniferous and deciduous wood species on compression along the fibers. Scientific Journal of Ternopil National Technical University. Ternopil: TNTU, 2020. Vol 97. No 1. P. 57–64. {In English}.

7. Da Silva A., Kyriakides S. Compressive response and failure of balsa wood. International Journal of Solids and Structures. Volume 44. Issues 25-26. Pp. 8685-8717. {In English}.

DOI: 10.32347/2076-815x.2022.79.93-102
УДК 72.025.4/5

Гулей Д.В.,
darynagulei@gmail.com, ORCID: 00000-0002-9305-3616,
Київський національний університет будівництва і архітектури

РЕДЕВЕЛОПМЕНТ ДЕГРАДУЮЧИХ ПРОМИСЛОВИХ ТЕРИТОРІЙ В КОНТЕКСТІ ІСТОРИЧНОЇ ЗАБУДОВИ МІСТ

Надано визначення поняттю «редевелопмент», наведено його класифікацію та пояснення щодо кожного з видів. Виділено основні композиційні прийоми перепрофілювання, та адаптації колишніх промислових територій з історичною забудовою під сучасні потреби міста та його мешканців. Обґрунтовано необхідність впровадження редевелопменту закинутих промислових історичних територій як успішного шляху їх адаптації під сучасні потреби. Проаналізовано світові та українські приклади редевелопменту. В якості успішних прикладів масштабного редевелопменту і ревіталізації з адаптацією під нові функції старої промислової зони наведено таллінський квартал Ротерманні та реновації з рефункціоналізацією - житловий комплекс «Комфорт Таун» в місті Києві.

Ключові слова: редевелопмент; промислові території; адаптація; перепрофілювання.

Постановка проблеми. Зі стрімким розвитком міста завжди з’являється необхідність у внесенні змін в його містобудівне планування. Перші трансформації «проблемних зон» міського середовища виникли в 60-х роках минулого століття в Західній Європі та США. Разом з цим утворився напрямок руху за адаптацію та повернення до життя промислового спадку країн. Підприємства масово виносили за межі міст, а їх старі непрацюючі цехи простоювали без використання, спричинюючи деградацію міської території. В зв’язку з цим виникла та широко розповсюдилася ідея щодо ревіталізації та активізації старих заводів, фабрик, промислових споруд та цілих промислових комплексів. Цей процес наразі отримав назву редевелопмент.

Найбільш важливою зоною в забудові сучасного міста, що потребує кардинальних змін є промислові зони. Саме такі зони зазвичай знаходяться в складі історичної забудови центральних частин міста та є цікавими, як для самого міста, так і для інвесторів. Однак, стан більшості вітчизняних промислових об’єктів та їх територій є незадовільним, та в деяких випадках навіть аварійним. Вітчизняний досвід вказує на негативну практику: як правило, занедбані історичні промислові об’єкти навмисно доводять до аварійного стану з метою подальшого знесення та забудови новими житловими комплексами, адміністративними будівлями чи торгово-розважальними комплексами.

Проблема деградації та нерентабельності непрацюючих промислових підприємств є актуальною не тільки для України, але й для багатьох країн світу. Європейський досвід оживлення покинутих і занедбаних історичних промислових об'єктів доводить ефективність їх сучасного використання при максимальному збереженні їх історично і архітектурно цінних автентичних елементів та гармонійному доповненні необхідними новим.

Занедбані заводи, порти, склади та інші промислові території, які наразі не використовуються, можуть знову стати важливою та привабливою частиною міста завдяки редевелопменту. Тому, на сьогоднішній день, одним з актуальних напрямків міського планування в розвинених країнах світу є дослідження можливостей використання занедбаного промислового історичного міського середовища. Спільними зусиллями архітекторів, дизайнерів, соціологів, місцевої влади та громадських організацій постіндустріальні зони можуть перетворитися на активні райони з житловими будинками, простором для розвитку бізнесу, громадськими місцями та культурними й туристичними атракціями. В таких містах буде бажання жити, працювати та отримувати задоволення від кожного дня.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Існуючий практичний досвід редевелепменту свідчить про те, що є багато різних способів перепрофілювання та адаптації колишніх промислових територій під сучасні потреби міста, його населення та актуальні функції. При цьому потрібно враховувати розташування занедбаної території в структурі міста, цінність існуючої на ній забудови та потреби в зведенні нового об'єкту з новими функціями.

Проблемами ревіталізації та активізації занедбаного міського середовища займалися польські науковці, а саме: J.Kobylarczyk [1], D. Kusnierz-Krupa [2], K. Kusnierz [3]. Серед вітчизняних вчених, що вивчали питання його ревіталізації та регенерації слід зазначити таких архітекторів-науковців, як: М. Дьомін [4], М. Бевз [5], Н. Лещенко [6], В. Товбич [7], О. Івашко [8], О. Рибчинський [9].

Серед сучасних українських напрацювань, в яких висвітлюються проблеми активізації та подальшого розвитку непрацюючих занедбаних промислових територій через їх ревіталізацію, реновацію, адаптацію та рефункціоналізацію можна виділити також роботи Н. Лещенко [10], І. Педько [11], Г. Осиченко [12]. Дослідженням проблеми трансформацій просторової організації міст та міського середовища присвячені роботи таких дослідників, як: П. Быстров [13], Ю. Супрунович [14], Н. Лещенко [15], О. Івашко [16].

Метою публікації є розкриття значення нового напрямку в містобудівництві - «редевелопменту». Серед завдань, що постали перед автором є наступні - виділити та надати визначення трьом основним видам редевелопменту; узагальнити існуючі актуальні питання щодо ревіталізації, активізації та адаптації старих промислових історичних зон в контексті сучасного міського середовища; відокремити композиційні

прийоми адаптації промислової забудови під актуальні потреби та функції; проаналізувати сучасні світові та українські приклади редевелопменту.

Основна частина. Редевелопмент – це процес вторинного використання, повернення до життя та активізації і комплексного розвитку деградуючих територій міста, зазвичай, закинутих промислових історично цінних. Цей процес включає перетворення вже наявних на території об'єктів нерухомості в абсолютно нові, часто зі зміною їхнього функціонального призначення, з метою раціональнішого та ефективнішого використання. На місці колишніх фабрик з'являються сучасні житлові комплекси, багатоповерхові бізнес центри, масштабні торговельні центри, а іноді – все одразу.

Дослідниками Є. Голованівим та В. Кисельовою була запропонована наступна класифікацію редевелопменту:

1. Повний редевелопмент – передбачає проведення повномасштабного комплексу робіт з реконструкції об'єктів та територій, серед яких: проведення маркетингових досліджень; розробка концепції проекту; зміна цільового призначення землі та аналіз необхідного нового функціонального призначення застарілим об'єктам та спорудам.

2. Частковий редевелопмент – базується на частковому перерозвитку міських територій і частково об'єктів, із модернізацією існуючих транспортних розв'язок та інженерних мереж. Майбутній проєкт часто проектується в межах існуючого цільового призначення землі.

3. Поверхневий редевелопмент - зазвичай, не передбачає серйозних змін існуючих об'єктів. Редевелопменту піддаються або адміністративно-побутові будівлі або окремі цехи. Такий варіант передбачає зведення складських комплексів, коли не потрібна кардинальна зміна транспортних шляхів, під'їзних доріг і об'єктів інженерної інфраструктури [17].

Процес адаптації промислових об'єктів до нових потреб є складним і багатогранним. Він включає в себе створення функціональної ієрархії приміщень, технічну реконструкцію застарілих елементів, пріоритетність нових систем енергозбереження, врахування сценаріїв перебування людини в архітектурному просторі у майбутньому, здатність його до трансформації, тощо.

Виділяють наступні композиційні прийоми адаптації промислової забудови у структурі міста:

- модифікація – зміна пропорцій, форми, конфігурації та положення частин об'єкту;
- заміна – використання нових окремих форм, конструкцій, проекцій, функцій;
- виключення або додавання кількості функцій, форм, конструкцій об'єкту;

- поєднання – комбінаторика властивостей, функцій, ідей, елементів в одному;
- інверсія – перевертання, розгляд поставлених завдань за принципом «від протилежного» [18].

Розглянемо деякі конкретні приклади редевелопменту промислових територій. Цікавим європейським прикладом ефективного перевтілення промислової зони в багатофункціональний квартал можна назвати проєкт кварталу Ротерманні. На початку XX століття квартал Ротерманні був однією з найголовніших промзон Таллінна. Названий він на честь талліннського комерсанта Крістіана Ротерманна, який торгував будівельними матеріалами між старим містом та площею Віру. Впродовж XX століття район процвітав — тут відкривалися фабрики, склади та навіть млини. Нажаль, все змінилося у 1939 році, коли підприємства були націоналізовані. У роки війни квартал піддавався бомбардуванням і занепав [19].

Незважаючи на зруйновані будівлі, квартал Ротерманні мав значну архітектурну цінність для міста. Реконструкція району розпочалася в 1991 році. У 2001 році квартал визнали, як територію з цінною історичною забудовою та заборонили зводити в ньому нові будівлі і споруди вище двадцяти чотирьох метрів. Квартал вирішили не забудовувати будинками "під старовину", а прийняли концепцію поєднання старих виробничих будівель та нової сучасної архітектури. До проекту залучили найкращі архітектурні бюро світу. Автори ревіталізації колишнього промислового кварталу намагалися максимально зберегти архітектуру старих будівель, доповнюючи її лише сучасними акцентами – мансардні поверхи та дахи облицьовували темним металом, добудовували скляні вежі. "Наш підхід полягав у тому, щоб пов'язати характер історичного кварталу з навколишнім середовищем. Як основний фасадний матеріал ми вибрали сталь кортен, яка добре вписується в існуюче середовище грубих поверхонь: вапнякові стіни, цегляні перемички та іржаві сталеві деталі. Таким чином ми віддаємо данину поваги промисловому минулому району", - кажуть автори проекту [19].

Мабуть, одним з найяскравіших і одним з перших реалізованих задумів трансформації будівель у кварталі є ревіталізація та адаптація колишньої столярної майстерні. Проєкт реалізований завдяки архітектурному бюро «KOKO Architects» [20]. Над старовинною будівлею зі світло-бежевого пісковика надбудували три масивні, техно-футуристичні вежі які виконані з графітового скла та металу. Візуально вежі повністю осучаснюють будівлю, тим не менш, це також є і посиланням на історичну промислову архітектуру минулого століття: сувору, масштабну, вражаючу. Два нижні поверхи в оновленій історичній будівлі віддані під сферу обслуговування (кав’ярні, ресторани та кондитерські). В самих надбудованих баштах розташовуються офісні приміщення, які місто успішно здає в оренду. Вночі вежі підсвічуються різними кольорами, які добре видно навіть за межами кварталу, що робить їх символом нового життя цього місця.

Проект редевелопменту цілого історично-промислового кварталу Ротерманні в Естонії привернув увагу міжнародної професійної спільноти, і у 2009 році цей проєкт був номінований на архітектурну європейську премію Людвіга Міс ван дер Рое.

На сьогоднішній день квартал Ротерманні є однією з головних точок атракції Таллінна. Здебільшого, у Ротерманні орендують офіси креативні студії, компанії, тут є кілька флагманських магазинів широко відомих брендів. Крім ділового життя, у кількох будинках розташовані апартаменти, вартість яких – одна з найвищих серед нерухомості Естонії.

Один з найяскравіших українських прикладів архітектурної реновації і рефункціоналізації промислової зони (редевелопменту) є проєкт київського житлового комплексу «Комфорт Таун», який реалізовано на місці колишнього заводу «Вулкан», що спеціалізувався на виготовленні гумових деталей. Житловий комплекс «Комфорт-Таун» розташований на сорока гектарах землі, на вул. Регенераторній, що на лівому березі міста Києва. Будівельна компанія «К.А.Н. БУД» звела комплекс за принципом «місто в місті». Велика площа заводу дозволила використовувати периметральний принцип забудови, невелику поверховість (від шести до шістнадцяти поверхів), створити закриті внутрішні двори без доступу автомобілів. Територія житлового комплексу має повністю власну інфраструктуру (школа, дитячий садок, торгівельно-розважальний комплекс, скверики, дитячі та спортивні майданчики, ресторани, кафе, продуктовий супермаркет та закритий багатоповерховий паркінг). Дахи і фасади будівель мають чіткі геометричні лінії і пофарбовані в яскраві кольори.

Так, посеред «сірої» промислової і житлової забудови одного з мікрорайонів на лівому березі Києва з'явилася «яскрава пляма», добре впізнавана на всіх аерознімках. Досить швидко комплекс перетворився на один із символів сучасної забудови столиці, активізував соціальне життя, підняв економічний стан району та набув престижності серед місцевих мешканців, і все це на території колишньої промзони.

Висновки.

Таким чином, завдяки новому напрямку у містобудуванні, а саме, редевелопменту, можна активізувати та адаптувати старі індустріальні території чи занедбані історичні об’єкти під нові потреби мешканців міст. Редевелопмент має комплекс позитивних ефектів – з мапи міста «зникають» нефункціонуючі занедбані об’єкти або й цілі райони, місцеві мешканці отримують нові житлові комплекси чи бізнес-центри з багатофункціональним наповненням, де в одному просторі поєднуються різні активності, що додає йому зручності. Існує декілька видів редевелопменту, що пов’язані з повнотою реставраційно-реконструктивного втручання. Завдяки різноманітності композиційних прийомів у редевелопменті можливо урізноманітнити та надати оригінальні та самобутні риси кожному конкретному об’єкту, що потребує ревіталізації, реновації, адаптації і рефункціоналізації. Процес редевелопменту

набирає досить швидких темпів в Україні, що в майбутньому збільшить кількість успішних об'єктів, що будуть поверненні до активного життя на місці деградуючих промислових історично-цінних територій.

Список джерел

1. Kobylarczyk J., Ocena zacienienia elewacji budynku w warunkach zabudowy miejskiej, [w:] Przeglad budowlany,nr 7-8, Zarząd Główny Polskiego Związku Inżynierów I Techników Budownictwa, Warszawa 2017, s.77-82.

2. Kuśnierz-Krupa D., Protection issues in selected European historic towns and their contemporary development, „E3S Web of Conferences" Vol. 45, 2018, s.1-82.

3. Kuśnierz K., Kuśnierz-Krupa D., Selected issues of monument protection and urban design in contemporary conservation practice, „Technical Transactions. Architecture – Czasopismo Techniczne. Architektura", Iss. 6-A, 2015, s. 109-120.

4. Дьомін М. Актуальні проблеми пам'яткоохоронної діяльності в Україні. Мистецькі обрії. Київ, 2005. Вип. 7. С. 263-268.

5. Бевз М. В. Методологічні основи збереження та регенерації заповідних архітектурних комплексів історичних міст: автореф. дис. … д. арх. Харків, 2004. 32 с.

6. Лещенко Н.А., Гулей Д.В. Регенерація житлового кварталу Подільського району в контексті історичної забудови міста Києва. Містобудування та територіальне планування: наук. – техн. збірник. Київ, 2019. Вип. 69. С. 225 -234.

7. 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.

8. Івашко, О.Д. Обгрунтування можливості ревіталізації непрацюючих підприємств під нову функцію (на прикладі колишнього пивоварного заводу Ріхерта на вул. Фрунзе, 35). Архітектурний вісник КНУБА: наук.-вироб. збірник. Київ, 2018. Вип. 14-15. С. 479-489.

9. Рибчинський О.В. Формування і ревіталізація середмість історичних міст України: автореф. дис. … д. арх. Львів, 2017. 34 с.

10. Лещенко Н.А. Загальні принципи комплексного процесу реставраційно-реконструктивних трансформацій історичних центрів малих міст. Сучасні проблеми архітектури та містобудування: наук. – техн. збірник. Київ, 2021. Вип. 59. С. 203-214.

11. Pedko I. Revitalization of industrial zones of the big city / I. Pedko, A. Pandas In Economic and Social Development (Book of Proceedings). 32nd International Scientific Conference on Economic and Social. 2018. p. 174-180.

12. Осиченко Г.О. Методичні основи реконструкції композиційних структур історичних міст (на прикладі Центральної України): автореф. дис. … к. арх. Київ, 2006. 20 с.

13. Быстров П.Н. К вопросу о редевелопменте промышленных территорий в центральной части города. Известия КГАСУ. 2006. Вып. 1(5). С. 59-63.

14. Супрунович Ю.О. Реновація як засіб відродження нефункціонуючих промислових підприємств міста в новій якості. Сучасні проблеми архітектури та містобудування: зб. наук. праць. К. : КНУБА, 2005. Вип. 14. С. 15-28.

15. Лещенко Н.А. Комплексний процес реставраційно-реконструктивних трансформацій. Містобудування та територіальне планування: наук. – техн. збірник. Київ, 2021. Вип. 76. С. 138-149. https://doi.org/10.32347/2076-815x.2021.76.138-149

16. Івашко О.Д. Досвід ревіталізації нерентабельних промислових підприємств під нові функції. Містобудування та територіальне планування: наук.-техн. зб. - Київ : КНУБА, 2018. Вип. 68. С. 198-208.

17. Голованов Е.Б., Киселева В.А. Развитие редевелопмента как направления по преобразованию городских территорий. Вестник Южно-Уральского Государственного Университета. 2013. Вып. 3 (7). С. 12-16.

18. Дрожжін Р.А. Реновация промышленных территорий / Вісник Сибірського державного індустріального університету, 2015. Вип. № 1 (11). С. 84-86.

19. Rotermann's Old and New Flour Storage / HGA (Hayashi – Grossschmidt Arhitektuur) [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://www.archdaily.com/330863/rotermanns-old-and-new-flour-storage-hga .

20. Rotermann Carpenter`s Workshop [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://www.koko.ee/en/project/96-roseni7-carpenter-s-workshop-reconstruction..

Гулей Д. В.,
Киевский национальный университет строительства и архитектуры

РЕДЕВЕЛОМПЕНТ ДЕГРАДУЮЩИХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ В КОНТЕКСТЕ ИСТОРИЧЕСКОЙ ЗАСТРОЙКИ ГОРОДА

В статье дано определение понятию «редевелопмент». Приведена классификация редевелопмента и даны объяснения по каждому из его видов (полноценный редевелопмент, частичный и поверхностный). Выделены

основные композиционные приемы перепрофилирования и адаптации бывших промышленных территорий с исторической застройкой под современные нужды города и его жителей. Так же, обоснована необходимость внедрения редевелопмента заброшенных промышленных исторических территорий как успешного пути их адаптации к современным потребностям города. Выявлены самые проблемные зоны города Киева, в которых деградируют городские территории.

Приведено к сравнение украинский опыт ревитализации и адаптации промышленных территорий с европейским опытом. Проанализированы современные мировые и украинские примеры редевелопмента. В качестве успешных примеров масштабного редевелопмента и ревитализации с адаптацией под новые функции старой промышленной зоны приведен Таллиннский квартал Ротерманни. Описана история происхождения квартала, указаны его основные исторические и промышленные объекты. Так же, в качестве украинского примера реновации с рефункционализацией приведён жилой комплекс «Комфорт Таун» в городе Киеве.

Ключевые слова: редевелопмент; промышленные территории; адаптация; перепрофилирование.

PhD student **Daryna Gulei**,
Kyiv National University of Construction and Architecture

REDEVELOPMENT OF DEGRADING INDUSTRIAL TERRITORIES IN THE CONTEXT OF HISTORICAL BUILDING

The research provides definitions of the term "redevelopment". In the analysis, the major classification of redevelopment has been considered and determined. The principal compositional methods of redevelopment and adaptation of former industrial areas with historic buildings to the modern needs of the city and its inhabitants are highlighted. The paper intends to point out the necessity of the introduction of the redevelopment of abandoned industrial historical territories as a successful way of their adaptation to modern needs.

Worldwide and Ukrainian examples of redevelopment are analyzed. One of the aims of this article is to show successful examples of large-scale redevelopment and revitalization with adaptation to the new functions of the old industrial zone, using the example of Tallinn's Rothermanni Quarter and the re-functionalized renovation of the Comfort Town residential complex in Kyiv.

Keywords: redevelopment; industrial areas; adaptation; reprofiling.

REFERENCES

1. Kobylarczyk J., Ocena zacienienia elewacji budynku w warunkach zabudowy miejskiej, [w:] Przeglad budowlany,nr 7-8, Zarząd Główny Polskiego Związku Inżynierów I Techników Budownictwa, Warszawa 2017, s.77-82. {in Polish}

2. Kuśnierz-Krupa D., Protection issues in selected European historic towns and their contemporary development, „E3S Web of Conferences" Vol. 45, 2018, s.1-82. {in Polish}

3. Kuśnierz K., Kuśnierz-Krupa D., Selected issues of monument protection and urban design in contemporary conservation practice, „Technical Transactions. Architecture – Czasopismo Techniczne. Architektura", Iss. 6-A, 2015, s. 109-120. {in Polish}

4. Domin M. Aktualni problemy pamyatkookhoronnoyi diyalnosti v Ukrayini. Mystetski obriyi. Kyiv,2005. Vyp. 7. S. 263-268. {in Ukrainian}

5. Bevz M.V. Metodolohichni osnovy zberezhennya ta reheneratsiyi zapovidnykh arkhitekturnykh kompleksiv istorychnykh mist: avtoref. dys. … d. arkh. Kharkiv, 2004. 32 s. {in Ukrainian}

6. Leshchenko N.A., Gulei D.V. Reheneratsiya zhytlovoho kvartalu Podilskoho rayonu v konteksti istorychnoyi zabudovy mista Kyyeva. Mistobuduvannya ta terytorialne planuvannya. Kyiv, 2019. Vyp. 69. S. 225 –234. {in Ukrainian}

7. 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}

8. Ivashko, O.D. Obhruntuvannia mozhlyvosti revitalizatsii nepratsiuiuchykh pidpryiemstv pid novu funktsiiu (na prykladi kolyshnoho pyvovarnoho zavodu Rikherta na vul. Frunze, 35). Arkhitekturnyi visnyk KNUBA: nauk.-vyrob. zbirnyk. Kyiv, 2018. Vyp. 14-15. S. 479-489. {in Ukrainian}

9. Rybchynskyi O.V. Formuvannia i revitalizatsiia seredmist istorychnykh mist Ukrainy: avtoref. dys. … d. arkh. Lviv, 2017. 34 s. {in Ukrainian}

10. Leshchenko N.A. Zahalni pryntsypy kompleksnoho protsesu restavratsiino-rekonstruktyvnykh transformatsii istorychnykh tsentriv malykh mist. Suchasni problemy arkhitektury ta mistobuduvannia: nauk. – tekhn. zbirnyk. Kyiv, 2021. Vyp. 59. S. 203-214. https://doi.org/10.32347/2077-3455.2021.59.203-214. {in Ukrainian}

11. Pedko I. Revitalization of industrial zones of the big city / I. Pedko, A. Pandas In Economic and Social Development (Book of Proceedings). 32nd International Scientific Conference on Economic and Social. 2018. p. 174-180. {in English}

12. Osychenko H.O. Metodychni osnovy rekonstruktsii kompozytsiinykh struktur istorychnykh mist (na prykladi Tsentralnoi Ukrainy): avtoref. dys. … k. arkh. Kyiv, 2006. 20 s. {in Ukrainian}

13. Выstrov P.N. K voprosu o redevelopmente promыshlennыkh terrytoryi v tsentralnoi chasty horoda. Yzvestyia KHASU. 2006. Vыp. 1(5). S. 59-63. {in Russian}

14. Suprunovych Yu.O. Renovatsiia yak zasib vidrodzhennia nefunktsionuiuchykh promyslovykh pidpryiemstv mista v novii yakosti. Suchasni problemy arkhitektury ta mistobuduvannia: zb. nauk. prats. K. : KNUBA, 2005. Vyp. 14. S. 15-28. {in Ukrainian}

15. Leshchenko N.A. Kompleksnyi protses restavratsiino-rekonstruktyvnykh transformatsii. Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia: nauk. – tekhn. zbirnyk. Kyiv, 2021. Vyp. 76. S. 138-149. https://doi.org/10.32347/2076-815x.2021.76.138-149. {in Ukrainian}

16. Ivashko O.D. Dosvid revitalizatsii nerentabelnykh promyslovykh pidpryiemstv pid novi funktsii. Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia: nauk.-tekhn. zb. - Kyiv : KNUBA, 2018. Vyp. 68. S. 198-208. {in Ukrainian}

17. Holovanov E.B., Kyseleva V.A. Razvytye redevelopmenta kak napravlenyia po preobrazovanyiu horodskykh terrytoryi. Vestnyk Yuzhno-Uralskoho Hosudarstvennoho Unyversyteta. 2013. Vыp. 3 (7). S. 12-16. {in Russian}

18. Drozhzhin R.A. Renovatsyia promыshlennыkh terrytoryi / Visnyk Sybirskoho derzhavnoho industrialnoho universytetu, 2015. Vyp. № 1 (11). S. 84-86. {in Russian}

19. Rotermann's Old and New Flour Storage / HGA (Hayashi – Grossschmidt Arhitektuur) [Elektronnyi resurs] – Rezhym dostupu do resursu: https://www.archdaily.com/330863/rotermanns-old-and-new-flour-storage-hga. {in English}

20. Rotermann Carpenter`s Workshop [Elektronnyi resurs] – Rezhym dostupu do resursu: http://www.koko.ee/en/project/96-roseni7-carpenter-s-workshop-reconstruction. {in English}

DOI: 10.32347/2076-815x.2022.79.103-114
УДК 69.059.7:725.4

Gong Zehong,
zehong.g_a@knuba.edu.ua, https://orcid.org/0000-0002-2890-3354,
Postgraduate student
Department of architectural design of civil buildings and structures
Kyiv National University of Construction and Architecture

MASTER PLANNING STRATEGY FOR ADAPTIVE REUSE OF INDUSTRIAL BUILDINGS INTO HOTELS

With the rapid urbanization and updating of traditional production both in China and around the world, more and more abandoned industrial buildings appear. This study focuses on site planning strategies for repurposed industrial buildings into hotels, via numerous repurposed cases in China are analyzed, the master plan design approach is summarized. Based on analysis of cases and theory progressing research. There are several main aspects of master plans for such projects. Firstly, distinguish primary and secondary entrances and exits with design. Secondly, making rational planning for roads, passages, parking areas, leisure areas, and business zones. Thirdly, hold to the principles of building a barrier-free environment, compliance with sustainable development and a friendly environment. Fourth, maximum preservation of the natural and cultural environment, designing outdoor entertainment facilities with old structures. Fifth, highlighting fire safety issues, focus on laws and building codes for industrial buildings or industrial parks repurposed into hotels. Sixth, hold to the "industrial spirit" of hotels, which is especially attractive to visitors. It has a positive effect on urban contexts. Besides, it is important to use elements of regional architecture, traditional construction methods. This research can be useful for stakeholders involved, especially architects and designers. Further research is needed to study more completed related projects, particularly in regional designing of master plans in different developing countries.

Key words: master plan; repurposed buildings; renovation of industrial buildings; adaptive reuse; transformation of industrial buildings; refurbished building; hotel.

Instruction

In the past decade, affected by rapid urbanization and industrial upgrading in developing countries, the global vacancy rate of industrial buildings has risen to an unprecedented level. The research about vacant industrial buildings in four Portuguese cities shows that 613 buildings were abandoned which occupied 1.4 million m^2 (Fonseca & Ramos, 2019) [10]. In Singapore, the market overview of

Singapore's industrial real estate industry in 2018 propagates that the average vacancy rate in the fourth quarter of 2018 was 10.7%. The vacancy rate is expected to soar to 11.7% in 2019 and 12.1% in 2020 (Chart of the Day, 2019) [6] . According to the U.S. Industrial Market Report for the first quarter of 2019 from Transwestern, the overall vacancy rate of industrial buildings increased to 4.8%. In Hong Kong, the vacancy rate has been over 5% since 2001(Statistical Highlights, 2019) [16].

On the one hand, China is also facing this acute problem. Taking Beijing as an example, at the end of 2018, Beijing has retired 242 old factories, covering a total area of more than 250 km2, and more than 100 old factories are waiting for renovation. The old factories that have been transformed and used are 6.01 million square meters, and 1.38 million square meters are being transformed, and more than 200 general manufacturing enterprises will gradually move out within 3 years (Wei, 2018) [18]. At the same time, the current industrial land is about 498 square kilometers, accounting for 16% of the area of Beijing, which is far greater than 5.9% of Tokyo and 2.8% of New York (HanTong design, 2021) [12]. The relevant urban planning is clearly defined as reducing industrial land while improving efficiency. Hence, more vacant industrial land or buildings to be released.

On the other hand, the prosperity of the hotel industry is often regarded as an important part of community revitalization. With the increasing economy, the number of tourists has further increased, and the diversified needs for hotels have increased at the same time. Data from the report revealed that in 2019, total tourism revenue was 6.63 trillion CYN (0.95 trillion USD) in China, achieved 11 percent growth compared to 2018. Domestic tourists reached 6.06 billion, which increased 8.4 percent compared to the same period in 2018 (CGTN, 2020) [5]. 230 million domestic tourists take trips during a 5-day national holiday in 2021 (Zhou, 2021) [19]. According to statistics, the ratio of population to the number of hotel beds in 2016 was 100:1.4 (China Statistics Bureau, 2017) [8] , and the ratio of population to the number of hotel beds in 2019 was 100:2(China Industry Information, 2019) [7]. Compared with the world level 100: 3.09 beds population ratio, there is still space for development (Lair, 2019) [14]. The growth rate of China's boutique hotel rooms was 12.7%, of which 56% were converted from old buildings (Zhu, 2018) [20]. At the same time, China’s housing rental market is a market that serves more than 200 million people and the annual rent is more than one trillion CYN (Jones Lang LaSalle, 2018) [13]. Vacancy industrial buildings can be considered as stocks for boutique hotels and long-term rental apartments with cultural value. There are huge vacancies in the hotel market in China, and industrial buildings can be repurposed into boutique hotels with cultural heritage, and make them revitalized (Myers & Wyatt, 2004) [15].

The demand for solutions of vacant industrial buildings and the demand for boutique hotels in China both require the study of industrial buildings to transform

hotels. Moreover, studies of adaptive reusing vacant industrial buildings into hotels prove that it can achieve a higher area conversion rate (Gong & Bridnia, 2021) (Bridnia & Gong) [11], [3]. Proper organization of the master reconstruction plan can be the key to continued successful operation.

This study focuses on aspects of the master plan of adaptively reusing vacant industrial buildings into hotels. The research purpose is to clear the organic relationship between the various functions of the reused hotels from urban renewal, improved land use efficiency, cost-effective land, and reduction of waste during construction and operation.

Method

This study applied qualitative (or constructivist) and narrative approach. By studying a representative of developing county – China, with multi-cases study of industrial buildings renovation master plans, Data collection was conducted through a literature review, documentation, and interviews.

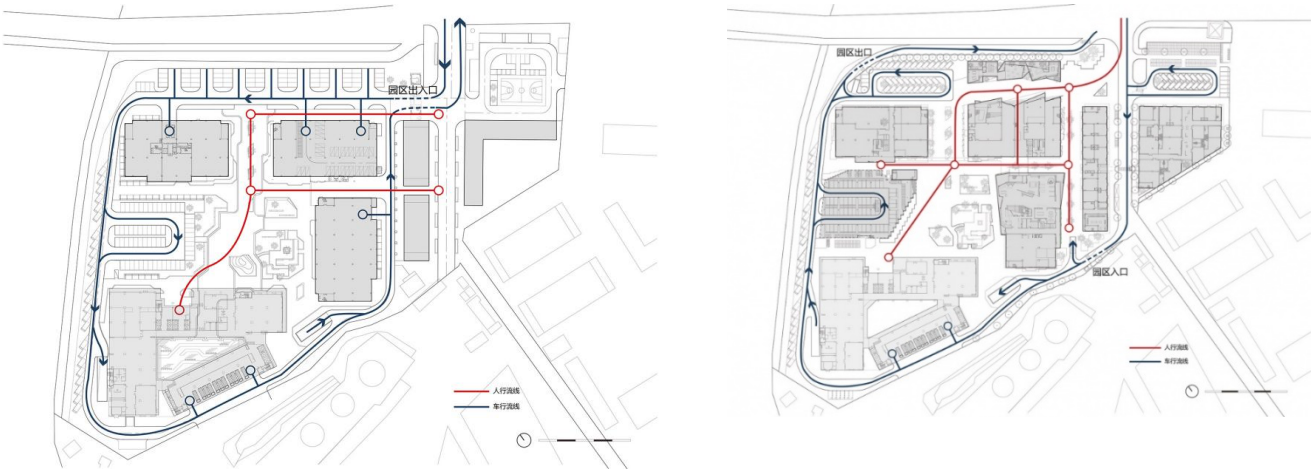


Figure 1. All to Technology Innovation Park Reconstruction (Mozhao, 2020). Traffic and pedestrian flows before and after reconstruction

Master planning strategy for RIBH learn from multiple cases.

The master plan design of RIBH need clear traffic and pedestrian flows.

The study of the master plan for RIBH (reuse industrial buildings into hotels) is significant. First, this study helps to better implement national policies, laws, and regulations. Compliance with urban planning requirements. Correct functional organization. Technical and economic feasibility of decisions. "Smart" complex scheme of vertical and horizontal communications, pipelines and other engineering networks; compliance with norms, specifications and regulations of health care, labor protection, fire safety, safety of human life, etc. Environmental protection, compliance with the principles of sustainable development of society. Sound approach to further renewal, development, and expansion.

For example, in the *All to Technology Innovation Park Reconstruction*, as shown in Figure 1, after the transformation of traffic and pedestrian flows, the relationships in the area became more logical and understandable.

When RIBH is located in an industrial park, proper visual information with road signs makes it easier for visitors to get to the hotel and facilitates the distribution of traffic and pedestrian flows. Independent lines of transport should be taken into account as clearly as possible when designing driveways to hotels as part of industrial parks.

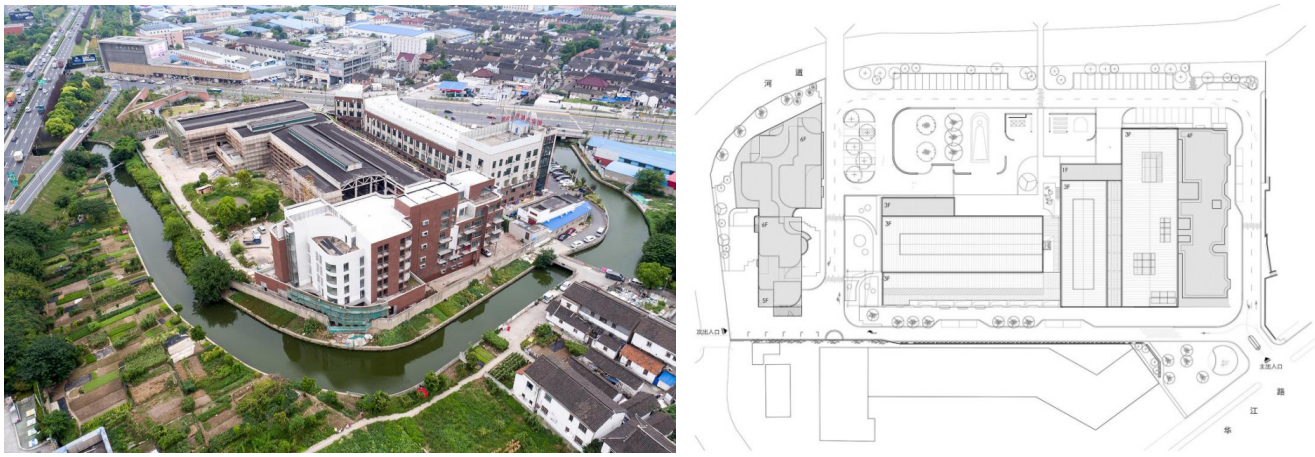


Figure 2. Shenyao Art Center (Phase II), Shanghai. Aerial view. Master plan

Shenyao Art Center (Phase II), Shanghai (Atelier Liu Yuyang Architects, 2021) [2], as shown in Figure 2. When designing the building area, new clear transport roads and passages were provided, pedestrian passages were organized. The master plan was designed taking into account the restrictions created by the riverbed that washes the territory of the Art Center.

The designers tried to achieve the purity and expressiveness of the visual perception of the object by clearly organizing traffic and pedestrian flows, emphasizing and separating individual functional areas with bamboos. For example, the secondary service entrance is hidden by bamboo plantings, the main entrance is accented by a beautiful green recreation area, and cozy corners are created along the riverbank. The surface of the water is separated from the hotel by transparent steel nets, creating a visually open barrier between the building and the river. It is very important to clarify the primary and secondary relationships in the site design of RIBH.





Figure 3. 8342 Yangtze River Delta Roadshow Center, Shanghai (from AND studio)

Shaping the landscape is also one of the key tasks of RIBH projects. It is necessary integration into the urban environment with maximum respect for its historical and natural components. Architectural details, expressive industrial features, original vegetation, water resources, initial decoration and paving of the territory-can become elements of the new landscape organization of the hotel. Out-of-town resorts should take full advantage of natural elements in combination with regional materials and design techniques.

Making full use of the original structures can better express industrial. Taking *8342 Yangtze River Delta Roadshow Center, Shanghai as an example* (And studio, 2021) [1]. Conic chimneys and water towers are carefully maintained and repaired, as shown in Figure 3. Due to the structural strengthening and improvement of their visual qualities with the help of special lighting, they act as a kind of regional elements that enliven the overall architectural and figurative solution of the complex. The landscape of this territory after reconstruction is organized according to the principles of sustainable development and energy efficiency of the architectural organization of the building territory: collection, preservation and processing of rain water is carried out; the rate of landscaping is over 61%; passages, driveways and parking lots are partially made with a hard " sponge" coating. Adapting new building codes after retrofit is often difficult, ingenious adaptation to current rulers and codes is an area worthy of research. The original structure can be torn down, creating arcades, patios and inner streets in the master plan to fit new building codes. Take the Green Hill № 1500i, in the Yangpu district of Shanghai as an example, where vehicles can pass at the bottom of the building (TJAD Original Design Studio), as shown in Figure 4. It solves the fire problem and enriches the space experience in the site. This opportunity is also used to establish public transportation on the ground floor of the building, weaving it into the regional transportation network.

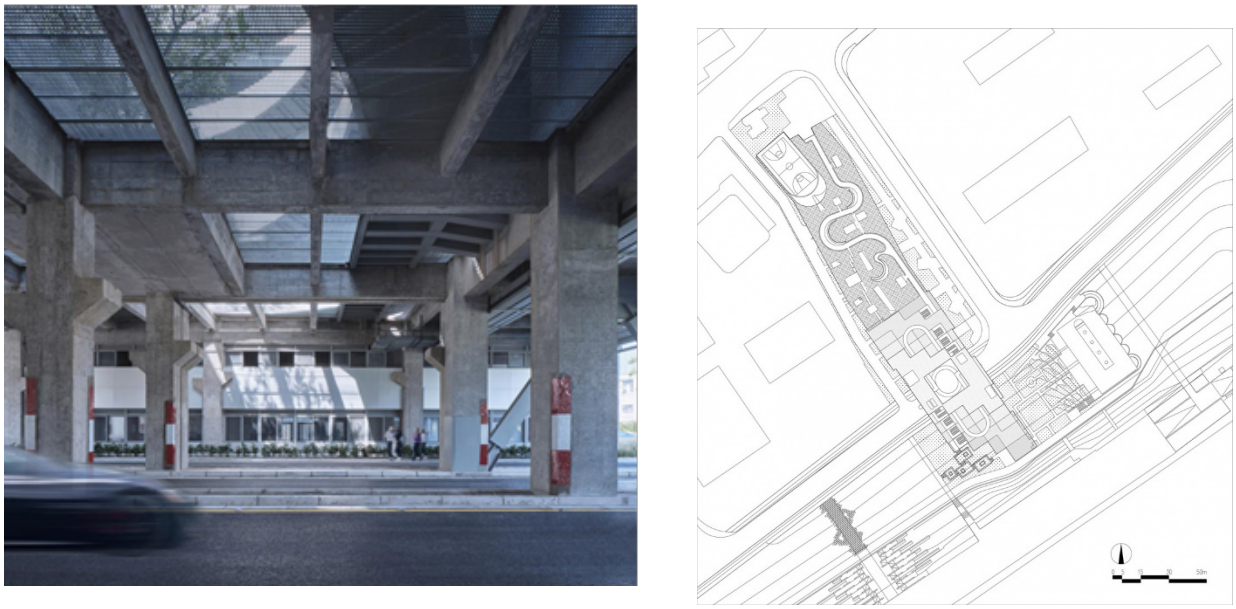


Figure 4. Green Hill" № 1500. Yanpu. Shanghai. Driveway
under the building and general layout plan

The parking area plan of hotels must comply with certain rules. The size of the parking area and the number of spaces are calculated according to the capacity, type and category of the hotel. The number of parking spaces for the city business hotel is 0.6 * N; for conference hotels- 1.0 * N; for recreational -0.8 * N (where N is the number of rooms). To ensure safety, the distance from entrances / exits from parking lots to intersections and pedestrian crossings, from schools and other institutions where children and people with special needs can stay, the width of the road, etc.

Proper organization of parking can significantly improve the overall organization of space. During the reconstruction of Henri Dunant Square in France, as shown in Figure 5, for example, the original car park in the center of the square was moved to the side and beside the road, which not only improved traffic organization but also streamlined site design (Espace Libre, 2021).

If it is not possible to arrange parking spaces on the ground and near the road, underground parking or involving the surrounding areas to solve parking problems are usually considered. However, it is still necessary to focus on the length and rationality of the streamline.

The problem of aging in China is becoming increasingly prominent. In 2021, the proportion of the aging population will reach 13.5 % in China, which is already a country with an elderly population, and it is expected to become a super-aging society with a proportion of more than 20% around 2033 (China Statistics Bureau, 2021) [8].

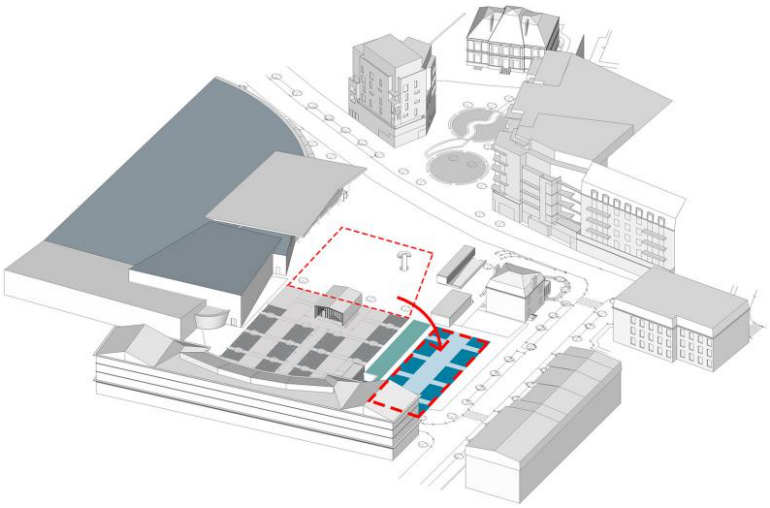


Figure 5. Reconstruction of Henri Dunant Square in France

Under the background of the aging problem in China, the organization of entrances and exits from underground parking should be concerned when making decisions on the master plan. So does the vertical and horizontal communications; crossings through travel areas; paving of footpaths; special platforms for lifting and transporting wheelchairs; installation of inclusive bathrooms on the territory, etc. Moreover, meet the needs of the intelligent, such as, smart parking space search, automatic parking fee payment, paying by swiping faces, scanning the QR code to find the parking location.

Entertainment, sports, and wellness facilities need to be developed for hotels located in recreational and recreation areas. This may include the organization of beaches, solariums, outdoor and indoor pools, etc. For example, during the renovation of the industrial complex for Caterpillar House, America, a pool was built by five 100 cm standard containers, six 50 cm standard containers and another 100 cm open-top container (Sebastian Irarrázaval Arquitecto, 2012). Functional integration of renovated hotels into the urban environment and proper organization of their master plans can significantly affect the further effective operation of such facilities or RIBH is located outside of urban or suburban areas, master plan should avoid entrances to highways and transit highways, and at the same time provide convenient transport plans. If the RIBH is located away from the main road, usually using expressive and attractive environmental solutions, such as building natural and artificial landscapes. In case of Alila Hotel, the designers chose horizontal and horizontal cuboid as the shape of the main body of the new building, hoping to make

it artificial. The horizontal geometric volume and the natural mountain form a mutual relationship. In addition, the public trail system is also. The result of the geometrical and spatialization of the plank road and cave in the karst landform area (Dong et al., 2018) [9].

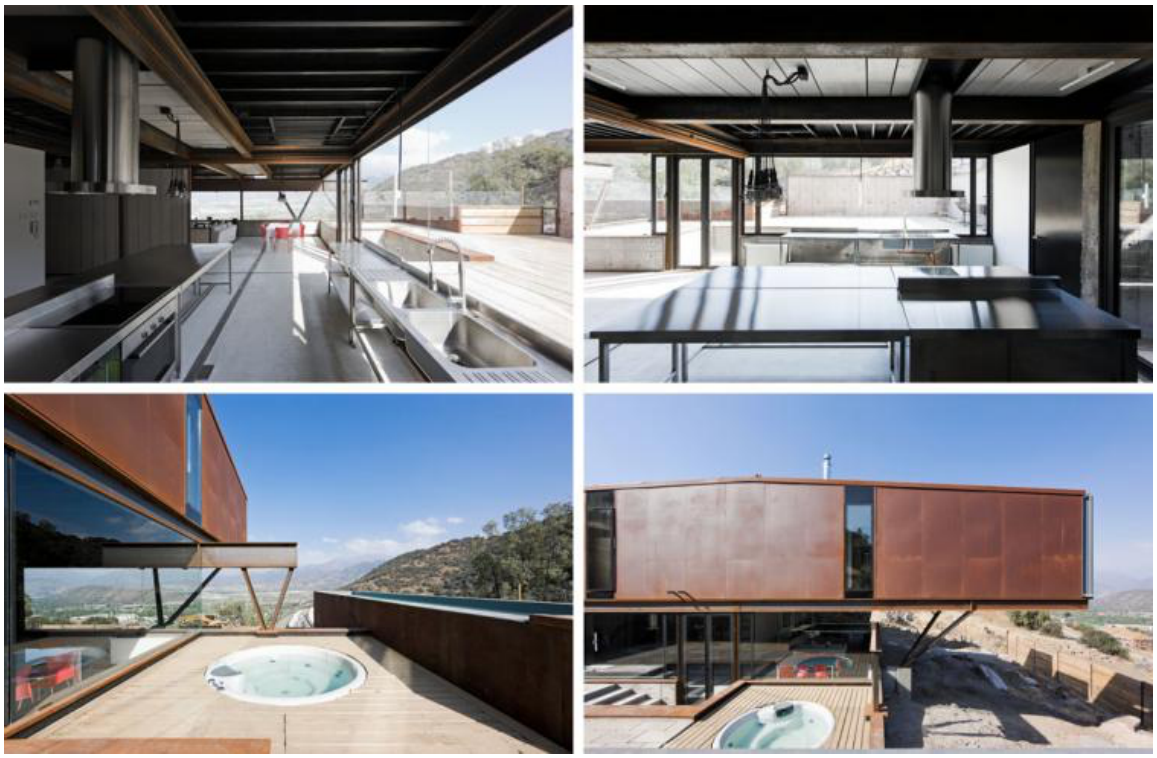


Figure. 6. Caterpillar House, American. Using containers to build outdoor entertainment facilities

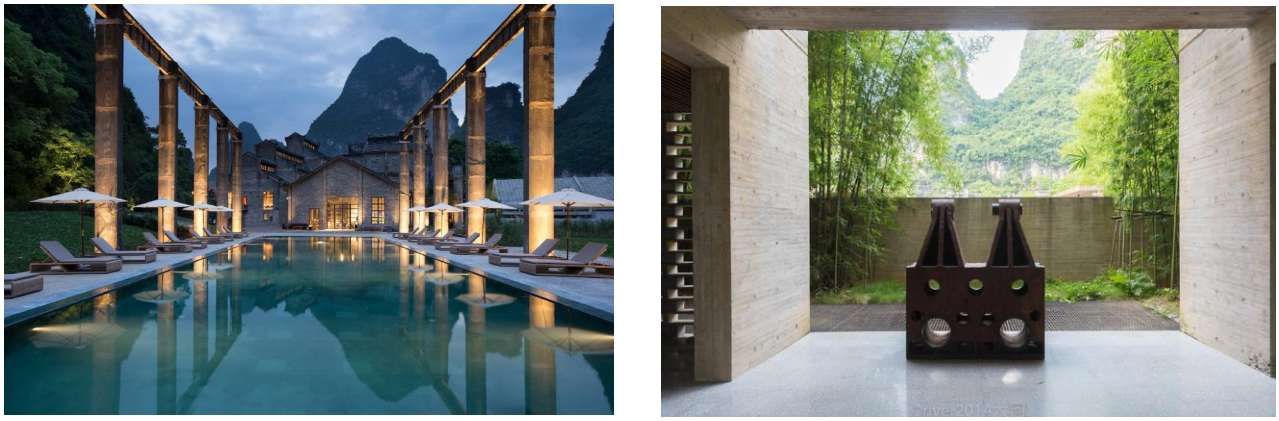


Figure 7. Alila Hotel in YangshuoGuilin, Guangxi. Photos
of the successful combination of artificial and natural

For scenic hotels located in scenic areas, it is necessary to rationally calculate the distance from site entrance to hotel gate, pay attention to visual informatics, and ease of orientation of visitors (Carstens, 1993) [4].

Discussion

Based on analysis of cases and theory progressing research. The main tasks of the RIBH master plan are the organization of the entrances, formation of a network of roads and passages, designing landscaping, designing fire protection, barrier-free design, parking arrangements, etc. The entrance should be accompanied by a clear

visual definition of pedestrian flows, provide convenient communication with sidewalks, public transport stops, taxi stations, train stations, parking areas. It is necessary to provide a place for personal transport for residents, visitors and staff, parking lots for the temporary parking of taxis, "ambulance" cars, etc.

There are several main aspects of master plans for such projects. Firstly, distinguish primary and secondary entrances and exits with design. Second, making rational planning for roads, passages, parking areas, leisure areas, and business zones. Third, hold to the principles of building a barrier-free and intelligent environment, compliance with sustainable development and a friendly environment. Fourth, maximum preservation of the natural and cultural environment, designing outdoor entertainment facilities with old structures. Fifth, highlighting fire safety issues, focus on laws and building codes for industrial buildings or industrial parks repurposed into hotels. Sixth, hold to the "industrial spirit" of hotels, which is especially attractive to visitors. It has a positive effect on urban contexts. Besides, it is important to use elements of regional architecture, traditional construction methods. Because the site entrance of the hotel is the first influence of the hotel, site entry needs to focus on realizing the theme of the hotel.

This research could be useful for architects and designers, as well as for other stakeholders involved. Further research is needed to study more completed related projects, particularly in regional designing of master plans in different developing countries.

Гун Цзехун,
Київський національний університет будівництва і архітектури

СТРАТЕГІЯ ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНУВАННЯ АДАПТИВНОГО ПОВТОРНОГО ВИКОРИСТАННЯ ПРОМИСЛОВИХ БУДІВЕЛЬ ПІД ГОТЕЛІ

Зі стрімкою урбанізацією та оновленням традиційного виробництва як у Китаї, так і в усьому світі - з’являється все більше покинутих промислових будівель. Дане дослідження зосереджене на стратегіях генерального планування при перепрофілюванні промислових будівель у готелі.

Проаналізовано численні випадки такого адаптивного повторного використання у Китаї, узагальнено підходи до проектування генеральних планів.

На основі аналізу прикладів та прогресивних досліджень за даною тематикою визначено основні аспекти організації генеральних планів таких проектів: чітка візуальна диференціація первинних та додаткових входів та в’їздів до готелів за допомогою елементів візуальної інформації; раціональне

планування доріг, проїздів, паркінгів, зон відпочинку та бізнес-зон; відповідність принципам побудови безбар'єрного середовища; дотримання вимог сталого розвитку; максимальне збереження природного та культурного середовища, а також підтримання «промислового духу» у новостворених готелях; чітка відповідність нормативним вимогам та правилам проектування.

Визначено позитивний вплив такого адаптивного повторного використання на оточуючий міський контекст. Відзначається важливість використання елементів регіональної архітектури та традиційних методів будівництва.

Дане дослідження може бути корисним для всіх зацікавлених сторін, особливо - для архітекторів та дизайнерів, що займаються архітектурним проєктуванням за даною тематикою. Окреслені напрямки можливих подальших досліджень, зокрема - врахування регіональних особливостей формування генеральних планів такої реновації у різних країнах, що розвиваються.

Ключові слова: генеральний план; реконструкція; реновація; реконструкція промислових будівель; адаптивне повторне використання; готель.

Гун Цзехун,
Киевский национальный университет строительства и архитектуры

СТРАТЕГИЯ ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ПРИ АДАПТИВНОМ ПОВТОРНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ ПОД ОТЕЛИ

С учётом стремительного роста уровня урбанизации и значительным обновлением традиционного производства как в Китае, так и во всем мире, - появляется все больше заброшенных промышленных зданий и территорий.

Данное исследование посвящено стратегии генерального планирования территорий при адаптивном повторном использовании промышленных зданий под гостиничную функцию.

Проанализированы примеры такого адаптивного повторного использования в Китае, систематизированы общие подходы к проектированию генеральных планов таких гостиниц и гостиничных комплексов.

На основе анализа примеров и прогрессивных исследований на данную тему определены основные аспекты организации генеральных планов таких проектов: чёткая первичная визуальная дифференциация и дополнительные входы и выезды в отели с помощью средств визуальной информации; рациональная планировка дорог, проездов, паркингов, зон отдыха и бизнес-зон; соответствие основным принципам построения безбарьерной среды;

соблюдение требований устойчивого развития; максимальное сохранение природной и культурной среды, а также поддержание «промышленного духа» во вновь созданных отелях; чёткое соответствие нормативным требованиям и правилам проектирования.

Определено положительное влияние такого адаптивного повторного использования на окружающий городской контекст. Отмечается значение использования элементов региональной архитектуры и методов строительства.

Данное исследование может быть полезно для всех заинтересованных сторон, особенно для архитекторов и дизайнеров, занимающихся архитектурным проектированием в данной области. Определены основные направления возможных дальнейших исследований, в частности – учёт региональных особенностей формирования генеральных планов при такой реновации в развивающихся странах.

Ключевые слова: генеральный план; реконструкция; реновация; реконструкция промышленных зданий; адаптивное повторное использование; гостиницы; отели.

REFERENCES

1. And studio. (2021). 8342 Yangtze River Delta Roadshow Center, Shanghai, China,. URL: https://www.gooood.cn/8342-yangtze-river-delta-roadshow-center-and-studio.htm {in English}

2. Atelier Liu Yuyang Architects. (2021). Shenyao Art Centre (Phase II), China. URL: https://www.gooood.cn/shenyao-art-centre-phase-ii-china-by-atelier-liu-yuyang-architects.htm.{in English}

3. Bridnia, L., & Gong, Z. (2019). Renovation of industrial enterprises for hotel facilities- Architectural-shaped transformations. *East European Scientific Journal,, 10 (50)*, 4-5. doi:10.31618/EESA.2782-1994{in Russian}

4. Carstens, D. Y. (1993). *Site planning and design for the elderly: Issues, guidelines, and alternatives*: John Wiley & Sons. P. 67,84,70,140. {in English}

5. CGTN. (2020). China's total tourism revenue in 2019 reached 6.63 trillion yuan, up 11% year on year. URL: https://news.cgtn.com/news/2020-03-11/China-s-total-tourism-revenue-in-2019-reached-6-63-trillion-yuan-OLDZXQvVXG/index.html {in English}

6. Chart of the Day. (2019). Industrial sector's vacancy rates to hit 12.1% in 2020. URL: https://sbr.com.sg/commercial-property/news/chart-day-industrial-sectors-vacancy-rates-hit-121-in-2020 {in English}

7. China Industry Information. (2019, 26, September). Analysis of the current situation of the Chinese hotel industry market in 2019 and prediction of the development trend of the Chinese hotel industry in 2019. URL: http://www.chyxx.com/industry/201909/787493.html{in Chinese}

8. China Statistics Bureau. (2017). Accommodation and meals. *China Statistical*

Yearbook. pp. 17-1. Retrieved from http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2017/indexch.htm {in Chinese}

9. Dong, G., Bin, H., Nan, W., Liangliang, Z., Chen, L., Fangzhou, Z., . . . Shengliang, S. (2018). Alila Hotel in YangshuoGuilin, Guangxi. *Urban environment design*(01), 100-125. {in Chinese}

10. Fonseca, F., & Ramos, R. A. R. (2019). Vacant industrial buildings in Portugal: A case study from four municipalities. *Planning Practice & Research, 34*(3), 239-254. DOI:10.1080/02697459.2019.1590767. {in English}

11. Gong, Z., & Bridnia, L. (2021). *Analysis of the experience of renovating industrial enterprises into hotels in China.* Paper presented at the E3S Web of Conferences. DOI:Phttps://doi.org/10.1051/e3sconf/202123704007 {in English}

12. HanTong design. (2021). Research report on the renewal path of Beijing's existing industrial land. URL: https://mp.weixin.qq.com/s/NKo5_kShqLi6i6jGIeLA0A. {in Chinese}

13. Jones Lang LaSalle. (2018). The rise of China's rental housing market. URL: https://www.joneslanglasalle.com.cn/en/newsroom/china-rental-housing-market{in English}

14. Lair, A., R. (2019). How many rooms is too many?: Per-capita demand and the hotel cycle. URL: https://www.hvs.com/article/8587-How-Many-Rooms-Is-Too-Many-Per-capita-Demand-and-the-Hotel-Cycle{in English}

15. Myers, D., & Wyatt, P. (2004). Rethinking urban capacity: identifying and appraising vacant buildings. *Building Research & Information, 32*(4), 285-292.

DOI: https://doi.org/10.1080/0961321042000221061{in English}

16. Statistical Highlights. (2019, 16 August 2019). Industrial buildings in Hong Kong. . URL: https://www.legco.gov.hk/research-publications/english/1819issh30-industrial-buildings-in-hong-kong-20190816-e.pdf. {in English}

17. Tetyana Kashchenko Viktoria Bonchyk . Renovated Industrial Complexes in the Urban Environment / abstracts - Editura Universitară „Ion Mincu", Argument №13, 2021. – p. 296. DOI: https://doi.org/10.54508/Argument.13.11 {in English}

18. Wei, W. (2018). The "cultural and creative dream" in the old factory buildings of more than 7 million square meters of industrial relics in Beijing's transformation and renovation. URL: https://baijiahao.baidu.com/s?id=1602686174206560996&wfr=spider&for=pc {in Chinese}

19. Zhou, y. (2021). In 2021, the "May Day" holiday will see 230 million domestic tourists in China. URL: http://www.xinhuanet.com/politics/2021-05/06/c_1127410959.htm#:~:text=%E4%B8%AD%E5%9B%BD%E6%96%87%E5%8C%96%E5%92%8C%E6%97%85%E6%B8%B8%E9%83%A8,%E7%96%AB%E5%89%8D%E5%90%8C%E6%9C%9F%E7%9A%8477.0%25%E3%80%82{in Chinese}

20. Zhu, Q. (2018). Analysis of the development status and future trends of the boutique hotel industry in 2018, the market is expected to continue to heat up. URL: https://www.qianzhan.com/analyst/detail/220/180122-f1490fd0.CVcChtml. {in Chinese}

DOI: 10.32347/2076-815x.2022.79.115-136
УДК: 72.01

доктор архітектури, доцент **Давідіч Т.Ф.,**
tdavidic34@gmail.com, ORCID 0000-0002-7445-1109
Харківський національний університет будівництва та архітектури

АРХІТЕКТУРА ТА БУДІВЕЛЬНА ІНЖЕНЕРІЯ: МЕЖІ ДОПУСТИМОГО У ВІДНОСИНАХ

З появою перших організованих суспільств та державних утворень будівельна діяльність була нерозривно пов'язаною зі способами матеріальної реалізації. Ще тоді, коли окремо не існувало професій інженера-будівельника та архітектора, зводилися досить складні споруди, конструкції арок та склепінь дозволяли перекривати величезні за розмірами простори. Професійні навички в галузі будівельної діяльності складалися в процесі роботи будівельних об'єднань, тому архітектура і начатки будівельної інженерії сплелися у цілісний конгломерат емпіричних знань, що передавалися від вчителів до учнів і закріплялися безпосередньо в побудованих об'єктах. Міцність конструкції досягалася за допомогою врівноваження конструктивної системи та відпрацьованих у практиці способів розподілу навантаження. Будівельні прийоми переходили з однієї епохи в іншу, з урахуванням відмінностей культур та світоглядів. Кожна історична культура виробляла свій власний стиль, що відображав особливості її світосприйняття. Ідеологічний і символічний зміст архітектури в ті часи, безумовно, домінував над засобами функціональної організації та конструктивними рішеннями. Згодом архітектура та будівельна інженерія стали окремими дисциплінами, які було доповнено також додатковими. Спочатку архітектурна освіта надавалася у межах художніх академій, а з появою перших учбових закладів, що випускали цивільних інженерів, вона стала надаватися і там. На порубіжжі XIX-го – XX-го століть все більш популярним ставав раціоналістичний підхід до архітектури. Коли сталося остаточне розмежування інженерної та архітектурної підготовок у вишах, виявилася низка як позитивних, так негативних наслідків цього явища. В даний час домінування будівельної технології та широке впровадження типових архітектурних рішень привели до появи думки, що архітекторів можна замінити девелоперами, яким достатньо закінчити будь-які прискорені курси. Для виправленні хоч в якійсь мірі ситуації, що склалася, необхідно зрозуміти, що технологія існує задля реалізації архітектурних рішень, а не навпаки.

Ключові слова: архітектура; будівельна технологія; ідеологічний і символічний зміст архітектури; архітектурна підготовка.

Постанова проблеми. Прослідження історичного шляху розвитку взаємовідносин архітектури та будівельної інженерії показало, що відбулася поступова втрата робочих контактів та взаємопорозуміння між архітекторами та інженерами-будівельниками в сфері їх діяльності. А архітектура все більше стала пересуватися зі сфери образотворчих мистецтв у сферу технічних дисциплін, які протягом ХХ-го століття набували все більш домінуючої ролі в будівництві. Треба звернути увагу сучасних фахівців на те, що технологія існує задля реалізації архітектурних рішень, а не навпаки. Інакше поступово різні країни та регіони втратять свою архітектурну ідентичність.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання, пов'язані зі взаємовідносинами архітектури та будівельної інженерії розглядалися такими авторами як О.М. Гінзбург, М.Я. Гінзбург, С.О. Хан-Магомедов [1–4]. Впровадженням нових конструкцій в архітектуру ХХ століття века активно займалися І. Голосов, браття Весніни, М.Я. Гінзбург, Г.Б. Бархін, Г.Г. Вегман, К.С. Мєльніков, С.С. Серафімов, С.М. Кравець, В.А. Естрович, Й.Ю. Каракіс та багато інших. Питання впровадження най новітніх конструкцій та будівельних технологій висвічуються в низці сучасних публікаций: [5–14].

Мета статті. Розглянути основні історичні етапи розвитку архітектурно-будівельної справи, виявити причини виникнення протиріч між архітектурою та будівельною інженерією, актуалізувати питання їх сучасної плідної взаємодії.

Виклад основного матеріалу. Будівельна діяльність завжди була нерозривно пов'язаною зі способами реалізації будівель. Ще до нашої ери, коли офіційно не існувало професій інженера-будівельника і архітектора, зводилися найскладніші споруди, які були названі «7-ма чудесами світу»: єгипетські піраміди, мавзолей в Галікарнасі, маяк в Олександрії та ін. Древній Рим зводив на території всієї своєї імперії акведуки, мости, цистерни, системи каналізації, багато з яких і сьогодні цілком придатні до використання. Впроваджувалися арочно-склепінчасті конструкції, які дозволяли перекривати величезні простори (понад 30 – 40 метрів). І це здійснювалося без математичних розрахунків та застосування металевої арматури.

Архітектурні твори Стародавності та Середньовіччя демонстрували блискуче вміння своїх творців працювати з формою та простором. Прикладами можуть бути ансамбль Афінського Акрополя, індійський Тадж-Махал, ансамбль площі Регістан у Самарканді, соборна мечеть у Кордові, храм Василля Блаженного у Москві. Професійні навички у сфері будівельної діяльності передавались учням безпосередньо у процесі роботи у складі будівельної артілі. Така система зберігалася століттями, тому у діяльності архітекторів архітектура була нерозривно пов'язана з будівельною інженерією.

З метою вдосконалення своєї майстерності вони здійснювали творчі подорожі та переймали професійний досвід у інших регіонах та країнах [15]. Особливо помітно це на прикладі архітектури середньовічних країн ісламського світу, де змышання більш ранніх римських, візантійських, іранських та інших форм призвело достворення величезної різноманітності національних стилів. Архітектура і зачатки будівельної інженерії в Середні віки являли собою цілісний конгломерат емпіричних знань, які передавалися від вчителів до учнів і закріплювалися у побудованих об'єктах. Процес вивчення цих об'єктів, а також їх руйнувань у процесах землетрусів та військових дій дозволяв майстрам-будівельникам отримувати нові знання. Прикладом може слугувати турецький зодчій XVI століття Мімар Сінан (1489 – 1578 або 1588), який побудував за своє довге життя близько 300 архітектурних споруд – мечетей, палаців, медресе, благодійних закладів, лікарень, акведуків, мостів, караван-сараїв фонтанів, лазень, мавзолеїв. В період участі у військових походах він вивчав руїни різних будівель на територіях, захоплених імперією Османів, а також докладно вивчав конструкції Софії Константинопольської, побудованої ще в 532 – 537 рр. (рис. 1). Він впровадив свої знання у будівельну практику, завдяки чому створив специфічний стиль величезних турецьких купольних мечетей, хоча бетон в імперії Османів не вироблявся. Міцність конструкції досягалася за допомогою врівноваження конструктивної системи та раціональної побудови геометричних форм, відпрацьованих у практиці специфічних способів розподілу навантаження від верхніх частин будівлі до нижніх. Ці будівельні прийоми повільно переходили з однієї епохи в іншу з урахуванням відмінностей культур та світоглядів.

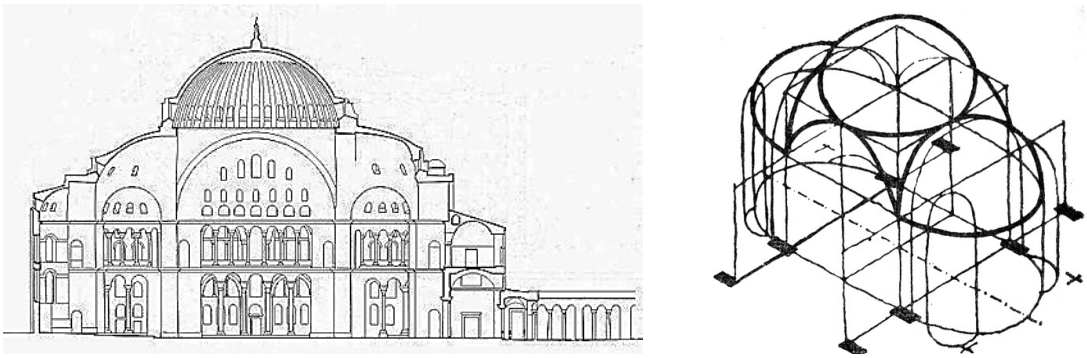


Рис.1. Софія Константинопольська, VI ст. Зодчі Ісідор з Мілета та Анфімій з Тралл. Розріз та схема геометричної побудови склепінь.

З давніх-давен в архітектурних формах транслювалася ідея єднання макрокосму і мікрокосму, для передачі метафізичних смислів використовувалися символічні форми, цілком зрозумілі людям [16] (рис. 2).



Рис. 2. Кожна історична цивілізація сформувала свій стиль та свою «інженерію». Функція, конструкція та форма і її культурний смисл були органічно пов'язаними.

В архітектурі ісламського світу основою композиційної структури споруди є центральна точка об’єму (або внутрішнього простору) подібно до того, як у культурі мусульман Всесвіт вважається структурою, що розвинулася з однієї точки. В основі планів найчастіше лежали регулярні геометричні сітки. Твір архітектури був композиційним, конструктивним, стилістичним і просторовим цілим та відображав певну світогляд і культурну парадигму свого часу [17]. Німецький та американський історик і теоретик мистецтва Е. Панофскі писав про зв'язок схоластичної філософії та естетичних принципів готичної архітектури – простір поділявся на логічно підпорядковані елементи подібно до схоластичного трактату, більші та менші за розмірами частини утворювали певну логічну структуру [18] (рис. 3, 4).

Ідеологічний і символічний зміст архітектури, безумовно, домінував над функціональною організацією та конструктивним рішенням, які також входили до структури художнього образу та підбиралися відповідно закладеній ідеї твору. Велику виразність мали множинні арочно-склепчасті конструкції, розроблені в Середні віки і вдосконалені в епоху Ренесансу. Тоді архітектура формувалася в межах відродженої мови архітектурного ордеру, який надалі трансформувався в періоди бароко та класицизму (рис. 5.).

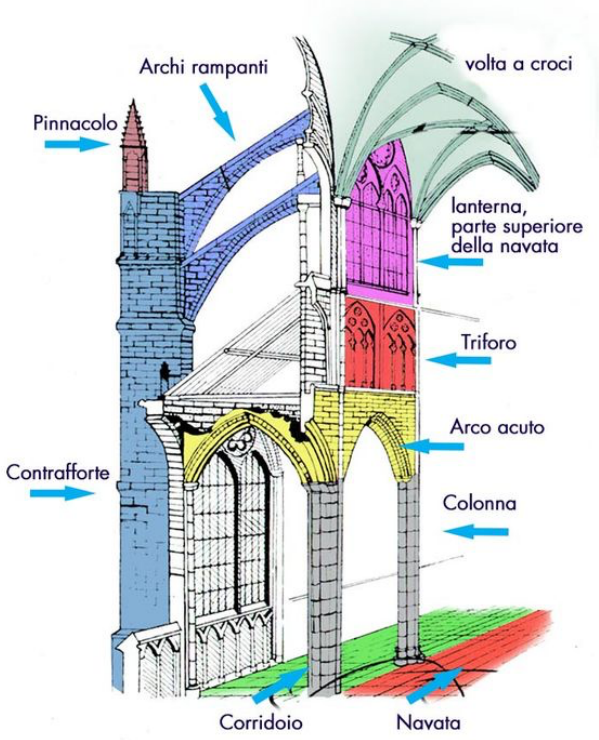
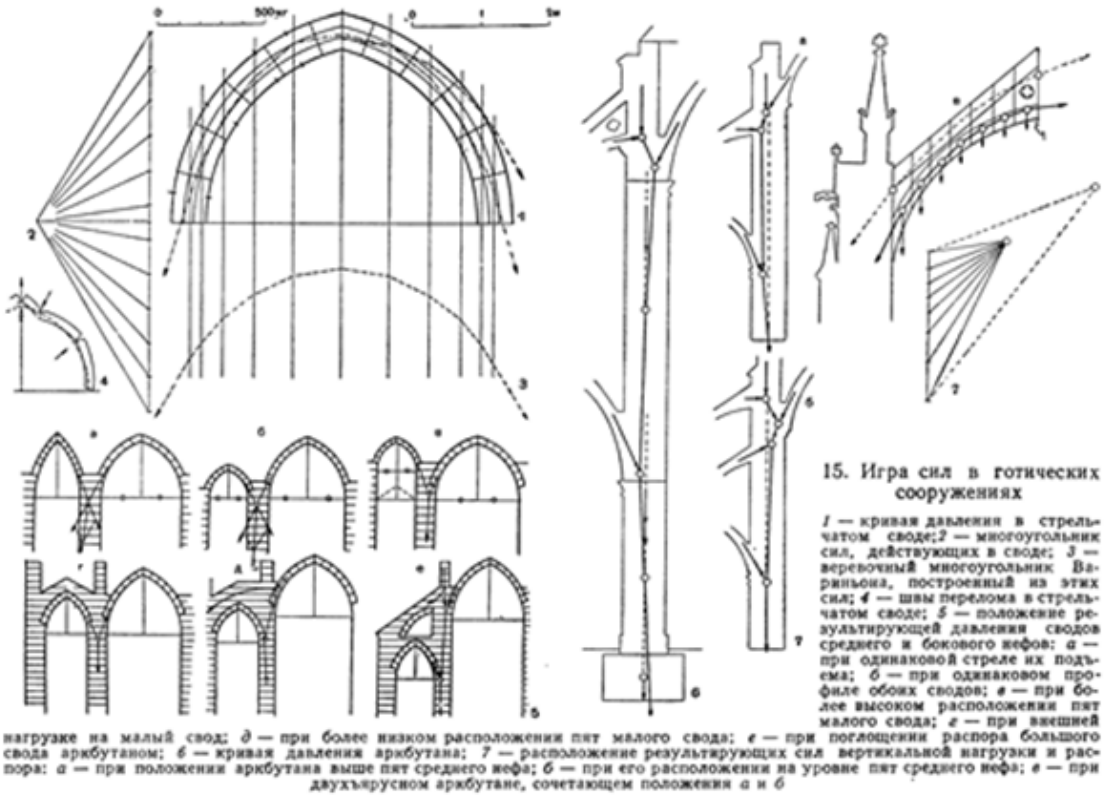


Рис. 3. Конструктивна основа готичного собору.
https://www.google.com/imgres?imgurl=https://i.pinimg.com/136x136/d8/3a/90/d83a90285fd5fbc1fad9350ee71ebd82.jpg&imgrefurl=https://www.pinterest.com/scottvangenderen/cathedral-architecture/&h=136&w=136&tbnid=nsQXTip5jiss2M&tbnh=136&tbnw=136&usg=AI4_-kQkEU-XTLzcF9P2w2NhSDeuwl9ulQ&vet=1&docid=mwZTX4xwPYd4rM&itg=1&hl=ru


15. Игра сил в готических сооружениях

1 — кривая давления в стрельчатом своде; *2* — многоугольник сил, действующих в своде; *3* — веревочный многоугольник Вариньона, построенный из этих сил; *4* — швы перелома в стрельчатом своде; *5* — положение результирующей давления сводов среднего и бокового нефов: *а* — при одинаковой стреле их подъема; *б* — при одинаковом профиле обоих сводов; *в* — при более высоком расположении пят малого свода; *г* — при внешней нагрузке на малый свод; *д* — при более низком расположении пят малого свода; *е* — при поглощении распора большого свода аркбутаном; *6* — кривая давления аркбутана; *7* — расположение результирующих сил вертикальной нагрузки и распора: *а* — при положении аркбутана выше пят среднего нефа; *б* — при его расположении на уровне пят среднего нефа; *в* — при двухъярусном аркбутане, сочетающем положения *а* и *б*

Рис. 4. Методика графічного визначення сил, які діють в готичних арках та склепіннях. [14].



Рис. 5. Конструктивні системи епохи Відродження,
що дозволяли створювати виразні архітектурні форми.

Надалі зрозумілі культурні сенси архітектурних форм поступово стали втрачатися. Арсенал різних стилів, що історично накопичився, став матеріалом для варіативного «вибору» еклектики XIX-го століття (або архітектурного напрямку історизму), начатки якого з'явилися ще в епоху класицизму як метод досягнення різноманітності архітектурних форм.

Епоха модерну початку XX століття ознаменувалася розпадом «нового стилю», який було заявлено його засновниками, на низку різноманітних течій, однією з яких стала течія конструктивного модерну. Вона виникла завдяки новій доктрині, заявленій, переважно, в межах суспільства цивільних інженерів: не приховувати конструкцію за декоративними формами фасадів, а виявляти її як специфічну основу формоутворення, завдяки чому зробити новітнім засобом естетизації архітектурної форми XX-го століття (рис. 6) [1, 2].



Рис. 6. Будівля колишньої мануфактури на вул. Різдвяній в м. Харкові. Арх. О.І. Ржепішевський, 1910-ті рр. http://kharkovforums.com/showthread.php?t=56209.

З початку XX століття багато цивільних інженерів активно вели архітектурну практику. У 1907 р. Г. Б. Барановський, який не закінчив Санкт-Петербурзьку Академію Мистецтв і продовжив освіту в Інституті цивільних інженерів, розпочав видання 7-ми томної «Архітектурної енциклопедії другої половини XIX століття», в якій зібрав всі найвідоміші європейські архітектурні проекти практично усіх типів будівель, що існували в той час. Вона стала неоціненним практичним посібником для архітекторів-проектувальників [19].

Поняття «цивільний інженер доріг» виникло XVI в. в Голландії стосовно будівельників мостів. Математичні методи розрахунку та науково-обґрунтовані підходи до архітектурного проектування з'явилися лише у XVIII-му – XIX століттях, а перше приватне будівельне училище було засноване у Франції у 1739 р. архітектором Ж.-Ф. Блонделем. Також він створив школу мистецтв (École des Arts), де з 1740 р. викладав курс архітектури. Звідти було випущено чимало відомих архітекторів, які працювали у стилі класицизм. На формування архітектурно-художнього образу будівель у XIX ст. впливала, в основному, їх функціональна характеристика. Хоча, водночас, архітектори досить сміливо займалися впровадженням нових матеріалів та передових конструктивних рішень [20, 21].

З початку XX століття стали створюватися металеві конструкції, які знайшли досить широке застосування в архітектурі, особливо в громадських будівлях з величезними розмірами приміщень. Але, в той же час, архітектори та цивільні інженери не забували про художню виразність конструктивних рішень, розуміючи, що кожна конструктивна система має специфічні можливості формоутворення і властиву їй тектоніку, яку необхідно якомога виразніше підкреслити (рис. 7).



Рис. 7. Ринок у Валенсії, Іспанія, початок будівництва 1914 р.
https://valencianfoodie.com/mercados-markets-of-valencia/

Що стосується Російської імперії, то Училище цивільних інженерів у Санкт-Петербурзі було засноване 1832 р. Харківський Технологічний інститут, у рамках якого проводилася підготовка цивільних інженерів, було засновано 1885 р. Будівельна інженерія на теренах Російської імперії була започаткована запрошеними на роботу іноземними майстрами. Перші металеві конструкції перекриттів з'явилися ще в побудові Александринського театру в Санкт-Перетбурзі у 1831 р. (арх. К.І. Россі) але вони були щільно закамуфльовані архітектурними формами ампіру. На початку ХХ-го ст., коли актуалізувалися питання створення нових типів промислових будівель і споруд, швидко стали народжуватися архітектурні форми, зумовлені новими багатопрольотними конструкціями. Згодом поява залізобетону створила дійсну революцію у будівництві.

Не дивлячись на те, що Академія мистецтв, Московське Палацове архітектурне Училище (до 1865 р.) і Московське училище живопису, ліплення і зодчества (назва МПАУ після 1865 р.) випустили чимало фахівців, все ж колосальна потреба в професійних кадрах у масштабах Російської імперії задовольнялася досить повільно. Кращі архітектори і в великій кількості, звичайно, концентрувалися у Петербурзі (понад 300) і Москві (близько 200). У провінції справа йшла значно гірше. У Києві в 1870-х рр. було 7 архітекторів, у Пскові – 8, в Харкові у 1899 р. – 25. Тому більшість будівель зводилася цивільними інженерами або самодіяльними підрядчиками [22].

З середини 1880-х рр. у великих провінційних містах імперії почали створюватися технологічні інститути, в яких були архітектурні відділення. Харківський Технологічний інститут був створений у 1885 р., Київський Технологічний інститут – у 1898 р. В Одесі у 1871 р. було створено Одеське (Новоросійське) відділення Імператорського Російського технічного товариства, що ставило перед собою завдання сприяти розвитку техніки і промисловості на Півдні Російської імперії. Там була архітектурна секція. У ХТІ використовувалася програма Петербурзького Технологічного інституту.

Перші Московські будівельні (з 1916 – політехнічні) курси були засновані інженером М.К. Пріоровим в 1897 р. Там серед інших дисциплін вивчалися історія архітектури, архітектурні стилі, проектування будівель і споруд, малювання, креслення, проводилася практика на будівництвах. За 20 років свого існування на курсах було підготовлено близько п'яти тисяч спеціалістів [23].

Архітектори-випускники Академії мистецтв, що працювали в Харкові та на Україні: О.М. Бекетов, В.М. Ніколаєв, Ф.П. Нестурх, В.Н. Риков, В.А. Фельдман та багато інших. К.М. Жуков у 1897 р. закінчив Московське Строганівське Центральне училище технічного малювання. Випускниками

Петербурзького Інституту Інженерів Шляхів Сполучення були: С.П. Тимошенко, Є.О. Патон, Г.Д. Дубелір, випускниками Петербурзького Інституту Цивільних Інженерів: П.Ф. Альошин, О.М. Вербицький, П.І. Голландський, М.О. Даміловський, О.В. Кобелєв, В.А. Оберемский, В.А. Осьмак [24, 25].

У різних за своєю суттю художніх і архітектурних течіях межі XIX – XX ст. відчувалися суперечливі тенденції, які зумовили складність процесу стильоутворення (рис. 8). Причини їх появи лежали в паралельному існуванні різних культурних течій та ідей на європейських теренах. Основними з них, що протистояли одна одній, були раціоналізм і символізм. На 5-му з'їзді архітекторів, що відбувся в 1913 р., багато архітекторів і інженерів говорили про проблеми взаємодії конструкції та архітектурної форми, про необхідність найбільш активного використання естетичних можливостей нових матеріалів – бетону і залізобетону. Прозвучала у черговий раз критика ретроспективізму: «Дивитися назад – це ознака безсилля, в епоху ж активної творчості завжди дивляться вперед» [26]. Тобто в ці роки позначився епістемологічний поріг – висунулася нова, функціоналістично-конструктивістська концепція архітектури. «Стильове» начало тепер стало вбачатися не стільки у пластично-формальних вирішеннях і зовнішньому декорі, скільки в нових об'ємно-просторових закономірностях формоутворення та виявленні конструктивної основи, більш того – поступово з'явилася її естетизація на тлі розповсюдженого декоративного модерну, який багатьма відомими в той час архітекторами вважався яскравою ознакою творчої кризи, яка відбувалася на рубежі століть [27].



Рис. 8. Характер процесу стильоутворення у 1830-ті – 1910-ті рр.

Після 1-ї Світової війни символізм остаточно відійшов у минуле, а раціоналізм продовжив свій тріумфальний шлях у майбутнє. Кількість унікальних за архітектурними рішеннями споруд, будівництво яких потребує участі найбільш кваліфікованих майстрів-архітекторів, постійно зменшувалася, особливо у провінційних містах. Чималу кількість міської забудови займали зовні не виразні будинки, споруджені за типовими проектами. Це помітно прискорювало процес будівництва та викликало до життя нові професійні погляди, в яких будівельна інженерія стала вважатися джерелом для створення нових, найбільш сучасних архітектурних форм, які «правдиво» відображають функціональне призначення будівель. Почалися активні пошуки нової мови мистецтва й архітектури, більш відповідної до суспільних ідеалів століття, що настає. В архітектурній освіті особлива увага стала приділятися функціональній і інженерній складовим архітектурних вирішень [28]. Декоративні елементи та ордерні системи почали поступово зникати з фасадів. Течія конструктивного модерну стала тим порубіжжям, за яким почався розвиток різноманітних течій модернізму (на європейських теренах виникли функціоналізм, конструктивізм, де-стиль та ін. течії, які ще більш активізувалися у 1920-ті роки). Ці течії, початок багатьох з яких припадає ще на 1910-і рр., були налаштовані на формування абсолютно нової естетики «чистої форми». Вони базувалися на ідеях художнього авангарду, який протистояв всім попереднім стилям і стильовим течіям і активно впливав на появу абсолютно нових тенденцій в мистецтві. Деяким архітекторам епохи конструктивізму в СРСР вдавалося вирішувати не лише функціонально-конструктивні, а й образно-смислові завдання. Такі архітектори як І.В. Жолтовський, І.О. Фомін, К.С. Мєльніков, І.О. Голосов, Н.А. Троцький та багато інших, працюючи в цей період, все ж таки не позбавляли архітектурні форми історичних та культурних смислів, транслюючи та по-своєму трансформуючи їх (рис. 9).

Поява в США стилю ар-деко призвела до гібридизації нових конструктивних систем та історичних стильових форм. З початку 1930-х років цей стиль став домінуючим у США та країнах Європи. Однак поява «Сучасного руху» та його постулатів забезпечила відродження ідей модернізму та його подальший розквіт, який тривав до середини 1970-х років. У 1950-ті – 1960-ті рр. модерністи Ф.-Л. Райт, Ле Корбюзьє, Е. Саарінен, О. Німейєр, Кензо Танге, К. Курокава, Л. Кан також створювали побудови, не позбавлені образних смислів, які стали найвідомішими зразками архітектури тих часів.

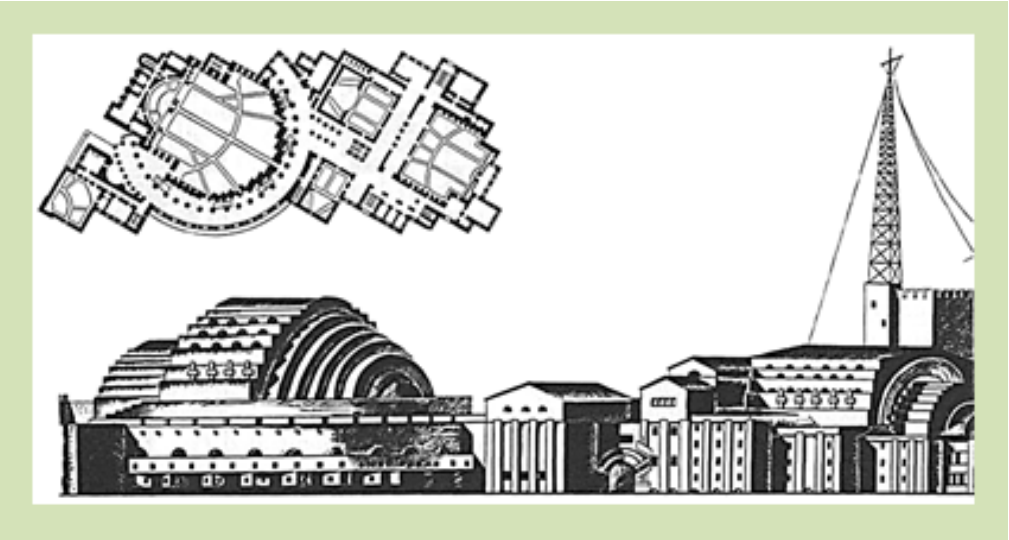


Рис. 9. Конкурсний проект Палацу Праці. Арх. І. Голосов, 1923 р.
https://www.google.com/imgres?imgurl=https://s1.slide-hare.ru/s_slide/6b88524e72735ee4f43c55e83c0f0b50/b5c79f44-d4dd-4001-bff6-48f9c0ddca95.jpeg&imgrefurl=https://slide-share.ru/sovetskaya-arkhitektura-1917-1932-gg-23020&h=720&w=960&tbnid=7I-ZS8w3yJdwZM&tbnh=194&tbnw=259&usg=AI4_-kTi8dQwPHwO3_QajCro4tNt-BHBEQ&vet=1&docid=L7xaSJin-jcWZM&itg=1&hl=ru

З початку епохи «боротьби з надмірностями» в СРСР в середині 1950-х років архітектура стала втрачати вищі сенси, при цьому неминуче набуваючи нижчих. У зв'язку з цим з'явилися такі неприємні образні визначення нових архітектурних явищ як «хрущовське барако» та «декорований сарай» (рис. 10).



Рис. 10. Типова житлова забудова 1960-х рр.
https://www.google.com/imgres?imgurl=https://24tv.ua/resources/photos/news/1200x675_DIR/202011/1452288.jpg&imgrefurl=https://24tv.ua/kyivnews/ru/gde-kogda-kieve-budut-snosit-starye-doma-novosti-kieva_n1452325&h=675&w=1200&tbnid=-3v0DFOSyhiX_M&tbnh=168&tbnw=300&usg=AI4_-kT_MUdYbJyEgIqKKIgWqLcJwRFVPQ&vet=1&docid=n5T9AMNy5OREAM&itg=1&hl=ru

У1960-ті роки перехід до типового проектування, доступність та масовість інженерно-будівельної освіти та ослаблення архітектурно-художнього начала, яке вимагало сильної художньої підготовки, призвели до того, що архітектори стали працювати як інженери-проектувальники – з чітким розумінням функціонально-конструктивних. завдань, але практично без вирішення завдань архітектурно-художніх. Поняття стилю, пропорційності, масштабу та масштабності, композиційної єдності, ансамблевості у практичній роботі архітекторів замінилися поняттями раціональності, функціональності та економічності. Утилітарний підхід до архітектурного формоутворення поступово став обумовлювати антигуманний характер створюваного середовища, необхідність відродження професійних підходів до створення естетично-виразної та культурно обумовленої архітектурної форми неодноразово зазначалися на сторінках архітектурних видань, особливо в 1980-ті роки [29, 30,].

У якості реакції на явні ознаки занепаду архітектури як мистецтва виникли спроби урізноманітнення житлової забудови, що зводиться індустріальними способами, з допомогою колірних рішень, різних фактурних обробок, застосування монолітних залізобетонних конструкцій, які дозволяють активізувати пластику фасадів (рис. 11).

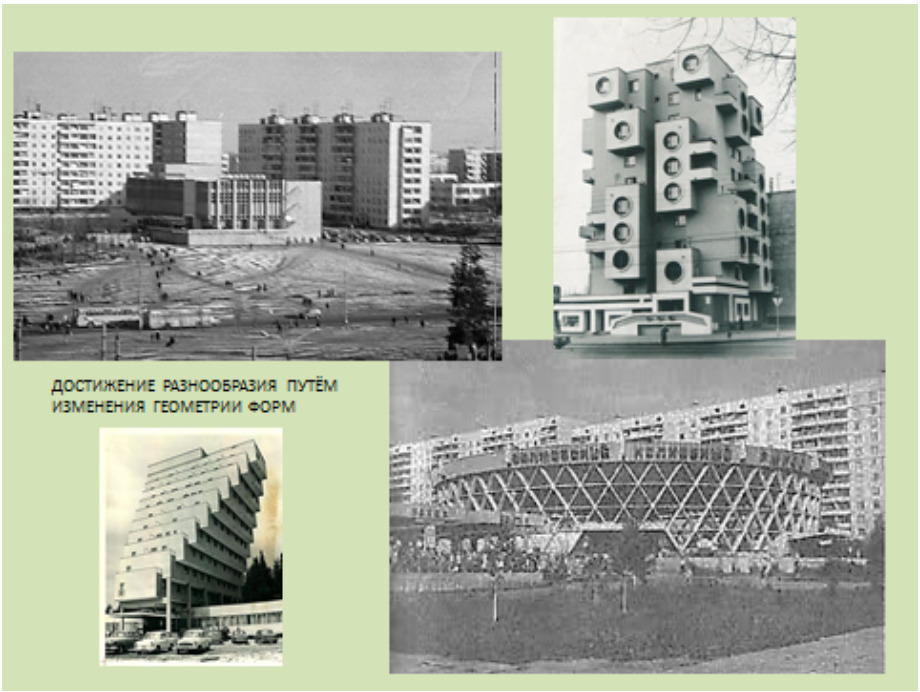


Рис. 11. Розмаїття пластичних форм в архітектурі, яке досягається за рахунок впровадження монолітного залізобетону. Фото з буклету до ювілею Харківпроекту.

Реакції архітектури на пріоритет інженерного начала найяскравіше проявилися у Європі в другій половині 1970-х років і були дуже

різноманітними. Постмодернізм звернувся до «добре забутого старого» і зайнявся різноманітними інтерпретаціями історичних форм, які на новому етапі стали здатними надавати архітектурі деякі втрачені культурні смисли, иноді навіть в іронічній або бруталізованій формах. Деконструктивізм і хай-тек, навпаки, були націленими на застосування нових, дуже досконалих технологій. Але все ж таки в їх основі лежали оригінальні авторські концепти. Сучасні архітектурні форми часто демонструють, що світом керують математичні закономірності та їх формоутворення часто використовує принципи природної самоорганізації форми (рис. 12, 13).



Рис. 12. Проект комплексу «Кришталевий острів» в Москві.
Арх. Н. Фостер. https://www.bel-besedka.by/arhitektort10.html



Рис. 13. Громадський центр мистецтв Цзінь Вань на півдні Китаю.
https://inhabitat.com/prefab-zhuhai-jinwan-civic-art-centre-boasts-energy-and-water-saving-design/

Симбіотичне поєднання художніх та інженерних принципів формоутворення в творчості сучасних архітекторів зустрічається не часто. В художній культурі кінця XX-го століття проявилися тенденції до руйнації єдиної та гармонійної картини світу на уламки та фрагменти, і архітектура неминуче стала відображенням цього явища. Одні автори визнають пріоритет традиції у формоутворенні, інші – віддають перевагу оригінальності форми та конструктивного рішення, треті намагаються імітувати деякі «стильові форми» минулих часів, застосовуючи найновітніші будівельні технології і матеріли.

«Часто прагнення до модних на даний час архітектурних форм та прийомів композиції не враховує соціокультурної специфіки місця проектування та людей, які там проживають, результатом є відновлення все тих же однотипних форм. Це призводить до психоемоційного дискомфорту середовища, тому що не дає необхідної людині опори для самоідентифікації, причому, не тільки в плані приналежності її до конкретної соціальної групи, але і в глобальному плані як істотній сутності. В прагненні до «сучасних форм» зі скла та бетону з архітектури зникає прошарок міфопоетичних смислів, які були вироблені локальними людськими спільнотами та вкореняли людину в світі. Найбільш примітною є ця проблема в архітектурному середовищі великих міст, де спостерігається великий розрив між новою забудовою та історичною» [31]. Але найгірша ситуація складається тоді, коли виникає такий собі «новий еклектизм» за рахунок декорування псевдо-архітектурними деталями суто утилітарної, пласкої поверхні фасаду будівлі (рис. 14).



Рис.14. Нещодавно побудований житловий будинок
на вул. Динамовській у м. Харкові. Фото автора.

Цей прийом найчастіше ніяк композиційно не поєднуються ні з площиною фасаду, ні з характером його пластичного та об'ємно-просторового рішення.

Тепер, коли сталося остаточне розмежування інженерної та архітектурної підготовок у відповідних ВУЗах, виявилася низка як позитивних, так негативних наслідків цього явища.

Позитивні: з'явилися нові можливості збільшення поверховості будинків, збільшення розмірів прольотів, що перекриваються; зміцнилася герметичність конструктивних сполучень, що впливає на зменшення тепловитрат; активізувалося вирішення екологічних проблем за допомогою нових технологій; значно скоротилися терміни будівництва. Негативні: поступово сталося вилучення архітектурних предметів з програм підготовки цивільних інженерів, відбулося ослаблення художньо-образної складової архітектурної діяльності, стало помітним порушення масштабу і масштабності будівель і забудови в цілому, втрачено поняття «пропорційності», практична відсутні професійні методи узгодження розмірів старої та нової забудови, постійно зростає одноманітність і примітивізм форм, обумовлена недосконалістю будівельних технологій, стає все більш помітним неекологічний і антигуманний характер створюваного міського середовища, наростають конфліктність нової та історичної забудови міст, знецінення, спотворення і руйнування пам'ятників архітектури, спостерігається застосування неідентичних матеріалів і конструкцій в реставрації пам'яток архітектури, що обумовлює неможливість їх включення до списку світової архітектурної спадщини ЮНЕСКО.

Найбільш характерними для Харкова є такі наслідки сучасної ситуації у відносинах архітектури та будівельної інженерії: прояви образотворчого начала в архітектурному формоутворенні виражаються, в основному, у варіаціях їх яскравих колірних рішень і декоративного освітлення; «навішування» стильових елементів на суто модерністські фасади при недотриманні масштабності навколишній історичній забудові; сучасні фантазії на теми історичних стилів та досить невдалі спроби «спрацювати під стиль» без достатнього знання особливостей його формоутворення.

Висновок:

Таким чином, ми бачимо, що будівельна практика, в межах якої створювалися досить досконалі з погляду архітектурних рішень та досконалих будівельних конструкцій споруди, виникла задовго до появи системи спеціальної архітектурної та інженерно-будівельної освіти. Спеціальність «Архітектура» досить довгий час розвивалася в межах навчальних закладів художнього профілю, оскільки ні в кого не виникло сумніву, що архітектура – це мистецтво, що органічно поєднує у собі решту мистецтв. Її навіть називали «матір'ю всіх мистецтв» [32].

Архітектурна підготовка в межах системи інженерно-будівельної освіти була досить сильною та велася під керівництвом відомих спеціалістів-практиків. Цивільні інженери з успіхом займалися архітектурним проектуванням та складали значну конкуренцію випускникам-архітекторам художніх ВНЗ. Заслуга цієї системи полягає в тому, що вона дозволила налагодити в Європі регулярний випуск фахівців у галузі архітектурно-будівельної діяльності та виділити різні, більш вузькі напрями їх підготовки, значно розширити сферу застосування професійних методів архітектурного та інженерно-будівельного проектування, прискорити темпи капітального будівництва та підвищити його якість.

Зростання пріоритету будівельної інженерії та технології у XX-му столітті призвів до переміщення архітектури з реєстру видів мистецтва до реєстру технічних наук, що проявилося у певних негативних наслідках для архітектури, таких, як:

– ослаблення художньої складової архітектурної діяльності;

– порушення масштабу та масштабності будівель та міської забудови в цілому;

– втрата поняття пропорційності, знецінення методів пропорціонування;

– одноманітність і примітивізм форм, зумовлені недосконалістю будівельних технологій;

– неекологічнність та антигуманний характер створюваного середовища;

– проява візуальних конфліктів між новою та історичною забудовою міст;

– знецінювання, спотворення та руйнування пам'яток архітектури та історичного міського середовища;

– переміщення архітектурної спеціалізації в інженерно-будівельних ВНЗ на другий план у порівнянні з інженерно-будівельними;

– зникнення начал архітектурної підготовки на інженерно-будівельних спеціальностях.

В даний час домінування будівельної технології та широке впровадження типових архітектурних рішень привели до появи думки, що архітекторів можна замінити девелоперами, яким достатньо закінчити будь-які прискорені курси. Для виправленні хоч в якійсь мірі ситуації, що склалася, необхідно зрозуміти, що технологія існує задля реалізації архітектурних рішень, а не навпаки. Технологія має надавати архітектурі нові, найбільш сучасні можливості для формоутворення і, а не обмежувати його. Майбутні цивільні інженери повинні одержувати певні знання та мати уяву про основні теоретичні поняття архітектури та її історичні стилі, тримати внутрішньовузівські контакти задля того, щоб не жити на відокремлених полюсах однієї планети.

Література:

1. Гинзбург А.М. Железобетон. Доклад по случаю 25-летия Харьковского отделения императорского технического общества, прочитанного в юбилейном заседании 14 марта 1906 г. Х. : Зильберберг и сыновья, 1906.

2. Гинзбург М.Я. Стиль и эпоха: Проблемы современной архитектуры. — Государственное издательство. Москва, 1924.

3. Гинзбург М.Я. «Техника и социализм: Прогресс техники — гибель социализма» (Харьков : Тип. М. И. Левина, 1918. 20 с.).

4. Хан-Магомедов С.О. Архитектура советского авангарда: Книга 1: Проблемы формообразования. Мастера и течения. М. : Стройиздат, 1996. 709 с. ISBN 5–274-02045-3.

5. Гаузе Ф.Г. Железобетон в XX-м веке. С 128 рисунками в тексте. Издание автора. М. : 1927.

6. Бюттнер О., Хампе Э. Сооружение – несущая конструкция – несущая структура. М., 1983.

7. Лебедев Ю.С., Рабинович В.И., Положай Е.Д. и др.; Под ред. Ю.С. Лебедева. – М.: Стройиздат, 1990г. 269с.

8. Macdonald A.J. Structure and Architecture. Edinburg, 1994.

9. Charleson A.W. Structure as Architecture. Oxford, 2005.

10. Удивительные технологии в современной архитектуре. URL: https://privatdom.info/arhitektyra/126-newarhi.html.

11.Технологии в архитектуре. В Сеуле появилось здание с уникальным солнцезащитным фасадом от Morphosis Architects URL: https://www.architime.ru/news/morphosis_architects/kolon_tower.htm#1.jpg

12. J. Benyus. Biomimicry: Innovation Inspired by Nature. Harper Collins Publishers (2002). (Original work published in 1997).

13. Y. Bar-Cohen. Biomimetics: Biologically Inspired Technologies. CRC Press, Boca Raton (2005).

14. Karl Christiansen, Anders Gammelgaard Nielsen. Individual cast concrete elements. A workshop on the workability, optimisation and production of concrete.

Architectural Design and Construction Education. Experimentation towards Integration. ENHSA-EAAE Architectural Design Teachers' and Construction Teachers' Networks. Transactions on Architectural Education No 45. P. 43 – 51.

15. Черняк В.З. Уроки старых мастеров. Из истории экономики строительного дела. 2-е издание, переработанное и дополненное. М. : Стройиздат, 1989. 240 с.

16. Кассирер Э. Философия символических форм: В 3 тт. / Пер. с нем. С. А. Ромашко. М. –СПб. : Университетская книга, 2002.

17. Панофски Э. Готическая архитектура и схоластика // Богословие в культуре Средневековья. Киев: Путь к истине, 1992.

18. Булатов М.С. Геометрическая гармонизация в архитектуре Средней Азии. М.: Наука, 1977.

19. Барановский, Гавриил Васильевич URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/,

20. Николаев Б. Физические начала архитектурных форм. Опыт исследования хронических деформаций зданий. СПб., 1905.

21. Кириченко Е.И. Влияние технического прогресса на культовое зодчество России второй половины XIX – начала XX-века. // Архитектурное наследство. Вып. 62.

22. Дашкевич М.И. Положение строительного дела г. Харькова: труды 3-го съезда русских зодчих: Отдел законодательный. СПб., 1905. С. 4.

23. История университета – НИУ МГСУ URL: https://mgsu.ru/universityabout/Istorich-spravka/predshestvenniki-misi/.

24. Лисовский В.Г. Академия Художеств и её архитектурная школа в процессе развития русской архитектуры XIX начала XX века. Дисс… на соискание учёной степени доктора искусствоведения Л., 1983. С. 304.

25. Кондель-Перминова Н.Н. Роль учебных заведений в развитии архитектуры и градостроительства на Украине: конец XIX-первая треть XX в. 1988. : диссертация ... кандидата архитектуры : 18.00.01. Москва : МАРХИ, 1988. 296 с.

26. Мачинский В. Архитектурные заметки. Зодчий. 1914. № 25. С. 297.

27. Егоров Б.Ф. Борьба эстетических идей в России середины XIX века. Л. : Искусство. Лен. отделение, 1982. 269 с.

28. Матюшин А.Л. Российская архитектура в контексте модернизационных процессов конца XIX – начала XX вв. : дис. ... на соискание учёной степени кандидата исторических наук, М. : 2007. 351 с.

29. Гутнов А.Э. Глазычев В.Л. Мир архитектуры. Язык архитектуры. Изд. Молодая гвардия. 1985. 352 с.

30. Архитектура Запада. Кн. 3. Противоречия и поиски 60—70-х годов / Бернштейн Д. К., Воронов А.А., Глазычев В.Л. и др. – М. : Стройиздат, 1983. – 175 с.

31. Блінова М.Ю. Методологічні основи формування соціокультурної ідентиності в архітектурному середовищі сучасного міста. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора архітектури за спеціальністю 18.00.01 — «Теорія архітектури, реставрація пам'яток архітектури». URL: https://kstuca.kharkov.ua/bez-rubriki/208-specializovana-vchena-rada-d-6405602.html.

32. Буонарроти Микеланжело. Письмо Б. Варки. Апрель – июнь 1547 г. htts://ru.wikipedia.org.

доктор архитектуры, доцент **Давидич Т.Ф.,**
Харьковский национальный университет строительства и архитектуры

АРХИТЕКТУРА И СТРОИТЕЛЬНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ: ГРАНИЦЫ ДОПУСТИМОГО В ОТНОШЕНИЯХ

С появлением первых организованных обществ и государственных образований строительная деятельность была неразрывно связана со способами материальной реализации. Ещё тогда, когда отдельно не существовало профессий инженера-строителя и архитектора, возводились довольно сложные сооружения, конструкции арок и сводов позволяли перекрывать огромные по размерам пространства. Архитектура и начала строительной инженерии сплетались в целостный конгломерат эмпирических знаний, которые передавались от учителей к ученикам и закреплялись непосредственно в построенных объектах. Прочность конструкции достигалась посредством уравновешивания конструктивной системы и отработанных в практике способов распределения нагрузки. Строительные приёмы переходили из одной эпохи в другую, с учётом отличий культур и мировоззрений. Каждая историческая культура вырабатывала свой собственный стиль, отражавший особенности её мировосприятия. Идеологическое и символическое содержание архитектуры в те времена, безусловно, доминировало над средствами

функциональной организации и конструктивными решениями. Впоследствии архитектура и строительная инженерия стали отдельными дисциплинами, которые были дополнены сопутствующими. Первоначально архитектурное образование предоставлялось в рамках художественных академий, а с появлением первых учебных заведений, выпускавших гражданских инженеров, оно стало предоставляться и в них. На рубеже XIX – XX веков популярным стал рационалистический подход к архитектуре. Когда произошло окончательное разграничение инженерной и архитектурной подготовки в вузах, проявился ряд как положительных, так и негативных последствий этого. В настоящее время доходит до того, что доминирование строительной технологии и широкое использование типовых архитектурных решений привели к появлению мнения, что архитекторов можно заменить девелоперами, закончившими ускоренные курсы. Для исправления хоть в какой-то степени сложившейся ситуации необходимо понять, что технология существует для реализации архитектурных решений, а не наоборот.

Ключевые слова: архитектура; строительная технология; идеологическоеи и символическое содержание архитектуры; архитектурная підготовка.

Doctor of Architecture, Associate Professor Davidich T.F.,
Kharkiv National University of Civil Engineering and Architecture

ARCHITECTURE AND CONSTRUCTION ENGINEERING: BOUNDARIES OF ACCEPTABLE RELATIONSHIP

With the emergence of the first organized societies and state formations, construction activity was inextricably linked with the methods of material realization. Even when there were no separate professions of civil engineer and architect, quite complex structures were erected, the construction of arches and vaults allowed to cover huge spaces. Professional skills in the field of construction developed in the process of building associations, so architecture and the beginnings of civil engineering intertwined into a single conglomeration of empirical knowledge passed from teachers to students and consolidated directly in the constructed facilities. The strength of the structure was achieved through the balancing of the structural system and proven in practice methods of load distribution. Construction techniques passed from one era to another, taking into account differences in cultures and worldviews. Each historical culture developed its own style, which reflected the peculiarities of its worldview. The ideological and symbolic content of architecture in those days, of course, dominated the means of functional organization and design solutions.

Subsequently, architecture and civil engineering became separate disciplines, which were supplemented by additional ones. Initially, architectural education was provided within art academies, but with the advent of the first educational institutions that graduated civil engineers, it began to be provided there. At the turn of the XIX - XX centuries, the rationalist approach to architecture became increasingly popular. When the final distinction between engineering and architectural training in universities took place, a number of both positive and negative consequences of this phenomenon emerged. Currently, the dominance of construction technology and the widespread introduction of standard architectural solutions have led to the idea that architects can be replaced by developers who need to complete any accelerated courses. To correct the situation at least to some extent, it is necessary to understand that technology exists for the implementation of architectural solutions, and not vice versa.

Key words: architecture; construction technology; ideological and symbolic content of architecture; architectural education.

REFERENCES:

1. Ginzburg A.M. Zhelezobeton. Doklad po sluchayu 25-letiya Khar'kovskogo otdeleniya imperatorskogo tekhnicheskogo obshchestva, prochitannogo v yubileynom zasedanii 14 marta 1906 g. KH. : Zil'berberg i synov'ya, 1906. {in Russian}

2. Ginzburg M.YA. Stil' i epokha: Problemy sovremennoy arkhitektury. — Gosudarstvennoye izdatel'stvo. Moskva, 1924. {in Russian}

3. Ginzburg M.YA. «Tekhnika i sotsializm: Progress tekhniki — gibel' sotsializma» (Khar'kov : Tip. M. I. Levina, 1918. 20 s.). {in Russian}

4. Khan-Magomedov S. O. Arkhitektura sovetskogo avangarda: Kniga 1: Problemy formoobrazovaniya. Mastera i techeniya. M. : Stroyizdat, 1996. 709 s. ISBN 5–274-02045-3. {in Russian}

5. Gauze F.G. Zhelezobeton v XX-m veke. S 128 risunkami v tekste. Izdaniye avtora. M. : 1927. {in Russian}

6. Byuttner O., Khampe E. Sooruzheniye – nesushchaya konstruktsiya – nesushchaya struktura. M., 1983. {in Russian}

7. Lebedev YU.S., Rabinovich V.I., Polozhay Ye.D. i dr.; Pod red. YU.S. Lebedeva. – M.: Stroyizdat, 1990g. 269s. {in Russian}

8. Macdonald A. J. Structure and Architecture. Edinburg, 1994. {in English}

9. Charleson A.W. Structure as Architecture. Oxford, 2005. {in Englsdh}

10. Udivitel'nyye tekhnologii v sovremennoy arkhitekture. URL: https://privatdom.info/arhitektyra/126-newarhi.html. {in Russian}

11.Tekhnologii v arkhitekture. V Seule poyavilos' zdaniye s unikal'nym solntsezashchitnym fasadom ot Morphosis Architects URL:

https://www.architime.ru/news/morphosis_architects/kolon_tower.htm#1.jpg {in Russian}

12. J. Benyus. Biomimicry: Innovation Inspired by Nature. Harper Collins Publishers (2002). (Original work published in 1997). {in English}

13. Y. Bar-Cohen. Biomimetics: Biologically Inspired Technologies. CRC Press, Boca Raton (2005). {in English}

14. Karl Christiansen, Anders Gammelgaard Nielsen. Individual cast concrete elements. A workshop on the workability, optimisation and production of concrete. Architectural Design and Construction Education. Experimentation towards Integration. ENHSA-EAAE Architectural Design Teachers' and Construction Teachers' Networks. Transactions on Architectural Education No 45. P. 43 – 51. {in English}

15. Chernyak V.Z. Uroki starykh masterov. Iz istorii ekonomiki stroitel'nogo dela. 2-ye izdaniye, pererabotannoye i dopolnennoye. M. : Stroyizdat, 1989. 240 s. {in Russian}

16. Kassirer E. Filosofiya simvolicheskikh form: V 3 tt. / Per. s nem. S. A. Romashko. M. –SPb. : Universitetskaya kniga, 2002. {in Russian}

17. Panofski E. Goticheskaya arkhitektura i skholastika // Bogosloviye v kul'ture Srednevekov'ya. Kiyev: Put' k istine, 1992. {in Russian}

18. Bulatov M.S. Geometricheskaya garmonizatsiya v arkhitekture Sredney Azii. M.: Nauka, 1977. {in Russian}

19. Baranovskiy, Gavriil Vasil'yevich URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/. {in Russian}

20. Nikolayev B. Fizicheskiye nachala arkhitekturnykh form. Opyt issledovaniya khronicheskikh deformatsiy zdaniy. SPb., 1905. {in Russian}

21. Kirichenko Ye.I. Vliyaniye tekhnicheskogo progressa na kul'tovoye zodchestvo Rossii vtoroy poloviny XIX – nachala XX-veka. // Arkhitekturnoye nasledstvo. Vyp. 62. {in Russian}

22. Dashkevich M.I. Polozheniye stroitel'nogo dela g. Khar'kova: trudy 3-go s"yezda russkikh zodchikh: Otdel zakonodatel'nyy. SPb., 1905. S. 4. {in Russian}

23. Istoriya universiteta – NIU MGSU URL: https://mgsu.ru/universityabout/Istorich-spravka/predshestvenniki-misi/. {in Russian}

24. Lisovskiy V.G. Akademiya Khudozhestv i yeyo arkhitekturnaya shkola v protsesse razvitiya russkoy arkhitektury XIX nachala XX veka. Diss… na soiskaniye uchonoy stepeni doktora iskusstvovedeniya L., 1983. C. 304. {in Russian}

25. Kondel'-Perminova N.N. Rol' uchebnykh zavedeniy v razvitii arkhitektury i gradostroitel'stva na Ukraine: konets XIX-pervaya tret' XX v. 1988. : dissertatsiya ... kandidata arkhitektury : 18.00.01. Moskva : MARKHI, 1988. 296 s. {in Russian}

26. Machinskiy V. Arkhitekturnyye zametki. Zodchiy. 1914. № 25. S. 297. {in Russian}

27. Yegorov B.F. Bor'ba esteticheskikh idey v Rossii serediny XIX veka. L. : Iskusstvo. Len. otdeleniye, 1982. 269 s. {in Russian}

28. Matyushin A.L. Rossiyskaya arkhitektura v kontekste modernizatsionnykh protsessov kontsa XIX – nachala XX vv. : dis. ... na soiskaniye uchonoy stepeni kandidata istoricheskikh nauk, M. : 2007. 351 s. {in Russian}

29. Gutnov A.E. Glazychev V.L. Mir arkhitektury. YAzyk arkhitektury. Izd. Molodaya gvardiya. 1985. 352 s. {in Russian}

30. Arkhitektura Zapada. Kn. 3. Protivorechiya i poiski 60—70-kh godov / Bernshteyn D. K., Voronov A.A., Glazychev V.L. i dr. M. : Stroyizdat, 1983. 175 s. {in Russian}

31. Blínova M.YU. Metodologíchní osnovi formuvannya sotsíokul'turnoí índentiností v arkhítekturnomu seredovishchí suchasnogo místa. Disertatsíya na zdobuttya naukovogo stupenya doktora arkhítekturi za spetsíal'nístyu 18.00.01 — «Teoríya arkhítekturi, restavratsíya pam'yatok arkhítekturi». URL: https://kstuca.kharkov.ua/bez-rubriki/208-specializovana-vchena-rada-d-6405602.html. {in Ukrainian}

32. Buonarroti Mikelanzhelo. Pis'mo B. Varki. Aprel' – iyun' 1547 g. htts://ru.wikipedia.org. {in Italian and Russian}

DOI: 10.32347/2076-815x.2022.79.137-147
УДК 72.035.25(4)"18/19”

Дін Ян,
ddyy123wanan@gmail.com, ORCID: 0000-0001-7772-5200,
Київський національний університет будівництва і архітектури

АНАЛІЗ ІСТОРИЧНОЇ САКРАЛЬНОЇ СПАДЩИНИ ПРОВІНЦІЇ ШААНСІ

Проаналізовано визначні ознаки традиційної сакральної архітектури провінції Шаансі. Систематизація історичних об’єктів по періодах династій довела домінування руїн та поховань-гробниць на ранніх періодах і поступову їх заміну на палаци, храми, міські ворота.

З усієї сукупності об’єктів, що перебувають під охороною держави, було вибрано ті, які можна розглядати як зразки наслідування для сучасних об’єктів. Отже, для наслідування було вибрано ті наземні об’єкти, які зберегли цілісну форму, передусім храмові павільйони, враховуючи консервативність і однофункціональність таких будівель, як буддійські пагоди. Відбирались наземні об’єкти, внесені до пам’ятокоохоронного реєстру як характерні зразки китайської архітектури певного періоду.

Ключові слова: провінція Шаансі; Китай; історична сакральна спадщина; аналіз; наслідування; модифікація.

Вступ

Постановка проблеми. Провінція Шаансі і її столиця Сіань займають видатне місце в історико-культурній спадщині Китаю, оскільки тут є пам’ятки всіх династій. Унікальність архітектурної спадщини провінції Шаансі полягає в наявності великої кількості старовинних храмів буддизму, даосизму і конфуціанства, що дозволяє простежити ґенезу храмового будівництва від найдавніших часів і до початку XX століття і таким чином виявити ті ознаки, які виступали в ролі форм-виразників національної ідентичності.

Основна мета статті полягає в систематизації історичних сакральних пам’яток провінції Шаансі з метою визначення процесу генези храмового будівництва і її особливостей на різних історичних періодах.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Для виявлення малодосліджених питань опрацьовувались сучасні науко метричні джерела останніх років по таких напрямках:

- традиційні китайські релігії і філософські доктрини і їх вплив на формування культури та зокрема архітектури – публікації Chen Y. [2], Yulia Ivashko, Dominika Kuśnierz-Krupa, Chang Peng [6],

- проблеми збереження історичного середовища та проблеми його деградації – статті Pujia L. [14], Spiridon P., Sandu I.[15], Spiridon P., Sandu I., Stratulat L.[16],
- вплив природного оточення на образ архітектури – статті Yulia Ivashko, Dominika Kuśnierz-Krupa, Chang Peng [6], Yulia Ivashko, Tetiana Kuzmenko, Li Shuan, Chang Peng [7],
- формотворчі та конструктивні особливості традиційної китайської архітектури та ландшафтного дизайну – статті Yulia Ivashko, Dominika Kuśnierz-Krupa, Chang Peng [6], Yulia Ivashko, Denys Chernyshev, Chang Peng[8], Yulia Ivashko, Peng Chang, Andrii Dmytrenko, Tomasz Kozłowski, Denys Mykhailovskyi[9], Yulia Ivashko, Peng Chang, Polina Zueva, Yang Ding, Tetiana Kuzmenko[10], Maria Żychowska, Yulia Ivashko, Peng Chang, Andrii Dmytrenko, Nataliia Kulichenko, Xin Mu Zhang[17],
- загальні аспекти, пов'язані з реставрацією пам'яткок – статті Piotr Gryglewski, Yulia Ivashko, Denys Chernyshev, Peng Chang, Andrii Dmytrenko [5], Mykola Orlenko, Yulia Ivashko [11],
- аспекти, пов'язані з реставрацією архітектурних пам'яток Китаю – статті Benli L., Wanyue P., Haidong L., Jianjun Q. [1], Fuwei Yang, Binjian Zhang, Qinglin Ma[4], Mykola Orlenko, Mykola Dyomin, Yulia Ivashko, Andrii Dmytrenko, Peng Chang[12], M. Orlenko, Y. Ivashko, P. Chang, Y. Ding, M. Krupa, K. Kusnierz, I.G. Sandu [13].

Опрацювання наукометричних джерел довело недостатність інформації про архітектурну і історико-культурну спадщину провінції Шаансі поза межами Китаю. Водночас, проведення такого дослідження є актуальним, оскільки аналіз архітектурної спадщини може стати науковою базою використання модифікованих національних елементів в сучасній архітектурі Китаю, на що зараз спрямована урядова лінія.

Для вирішення мети було використано такі загальнонаукові методи, як метод історичного аналізу, порівняльного аналізу, статистичний метод, описовий метод (для опису характерних ознак визначних об'єктів) і графо-аналітичний метод (для доповнення текстової части графічними кресленнями автора).

Основна частина

Аналіз існуючих храмів різних конфесій (буддизм, даосизм, конфуціанство) на території Китаю доводить наявність регіональних особливостей, пов'язаних з місцевими природно-кліматичними особливостями і культурно-мистецькими традиціями. Наприклад, храми в північних регіонах Китаю більш прості і стримані за образом, меншого розміру, з глухими торцями будівель, головний фасад розкритий на південь колонадою. Яскравою

регіональною ознакою храмів півночі Китаю також називають художню обробку торців цегляних бічних стін орнаментами в техніці різьблення (геометричними, фітоморфними та зооморфними).

Натомість південь Китаю демонструє наявність храмів з підкресленою образною легкістю, більшим зв'язком з навколишнім природним середовищем, спостерігається відхід від жорсткого симетричного розпланування храмового комплексу в бік більш вільного розпланування з урахуванням рельєфу.

Стаття зосереджена на систематизації пам'яток в межах провінції Шаансі, де представлені об'єкти дев'яти династій, що доводить виключне місце провінції і її столиці Сіань в історії Китаю.

Автор проаналізував перелік історичних об'єктів провінції, які внесені до регіонального і національного реєстру і ті з них, які є в списку пам'яток культури провінції Шаансі і систематизував їх за епохами:

1) дев'ять визначних об'єктів – руїни будівель і гробниці часів династії Чжоу: дільниця Фенгхао, дільниця селища Хутуо, руїни Ченгуань, руїни Куйцзябао, руїни храмового селища Бейчжанба, руїни Сонкун, гробниця Лао цзи, гробниця Чжоу Му, гробниця Ван Цзи;
2) шість визначних об'єктів – руїни і гробниці часів династії Цинь: дільниця палацу Афанг, дільниця палацу Дінху Яньшоу, руїни Сіюй, мавзолей Цинь Донг, гробниця Цинь II Хухая, мавзолей Цинь Ши Хуан;
3) вісімнадцять визначних об'єктів – руїни і гробниці, а також приклади різьблення по каменю часів династії Хань: гробниці династії Західна Хань, мавзолей королеви Доу, поховання-мавзолей, гробниця Чен Піна, мавзолей Ба, родинний цвинтар Фенціюань династії Західна Хань, мавзолей королеви-матері Бо, руїни Ма інг, руїни міста Хан Чаньань, руїни міста Ліян, дільниця басейну Тайє, руїни Чжаолунь, дільниця селища Хуандуй, дільниця палацу Дінху Яньшоу, руїни Сіюй, дільниця палацу Цзяньчжан, скельні малюнки пастушків і ткаль, Сіанський «ліс стел»;
4) один визначний об'єкт-башта часів династії Суй – пагода Ханна храму Сяньюй;
5) вісімнадцять визначних об'єктів різного функціонального призначення – башти, гроти, руїни, храми, гробниці часів династії Тан – Сіанська башта Двох Драконів, Башта храму Чаньань Хуаянь, башта Да-Ян, башта храму Сінцзяо, башта храму Чаньань Шеншоу, башта Чжаохуей, Мала пагода диких гусей, ступа Цзюмолуошен, пагода Шаньдао храму Сянцзи, Восьма башта хмари, гроти гори Цинхуа, ділянка мосту Дунвей, руїни палацу Сінцин, ділянка палацу Хуацин, руїни Хуаньцю, руїни палацу Дамін, храм Сянцзи, поховання Лі Шен;

6) п’ять визначних об’єктів часів династії Сун – башта храму Дацинь, башта Цзинде, руїни палацу Цзунщен, скельні зображення храму Волонг та залізний дзвін, родинний цвинтар Лантянь Лу;

7) п’ять визначних об’єктів часів династії Юань – храм Хуаян округу Ху, ліс Стел в Храмі предків палацу Чоньян, міст Юйсянь та кам’яні статуї, руїни Ордуо, цвинтар родини Юань;

8) двадцять два визначних об’єкти – храми різних конфесій, башти, гробниці, руїни, мости династії Мін: храм Архата, храм Доньюе, Академія Гуаньчжун, башта храму Сіань Ваньшоу, мечеть Маленька Піюань, конфуціанский храм Хусіаня, храм Гуншуй, храм Баксіань, храм Каотан, храм Шуйлу, Лоугуантай, павільйон Ван храму Грому, павільйон Нефритового Імператора храму Сюанді, павільйон Нефритового Імператора храму Сюанді, Сіаньська барабанна башта, Сіаньська вежа дзвонів, дзвініця Хусянь, гробниця Лу Нань, гробниця короля династії Цинь, гробниця Ван Цзюсі, руїни палацової стіни Цинь періоду династії Мін, руїни дощатої дороги Тан’юй, міст Тайши;

9) десять визначних об’єктів – храми різних конфесій, палаци, руїни, поховання часів династії Цин: Храм Дон’юе округу Ху, Зал пращурів Ван в окрузі Ху, Мечеть Дапіюань, Древні будівлі храму Гуанжень в Сіані, Храм Дасиншань, Храм Ду Гонг, Зал пращурів Чжоучжи Ванга, Другий Святий палац, колишня резиденція Лу Ханьліня, гробниця Лі Юна.

Систематизація історичних об’єктів по періодах династій довела домінування руїн та поховань-гробниць на ранніх періодах і поступову їх заміну на палаци, храми, міські ворота.

З усієї сукупності об’єктів, що перебувають під охороною держави, було вибрано ті, які можна розглядати як зразки наслідування для сучасних об’єктів. Отже, для наслідування було вибрано ті наземні об’єкти, які зберегли цілісну форму, передусім храми. Відбирались наземні об’єкти, внесені до пам’ятокоохоронного реєстру як характерні зразки китайської архітектури певного періоду.

В столиці провінції Шаансі – місті Сіань збереглись пам’ятки шести династій. Автор систематизував ці об’єкти по періодах.

Династія Західна Цзинь (265-317 р.)

Династія Східна Цзинь (317-420 р.)

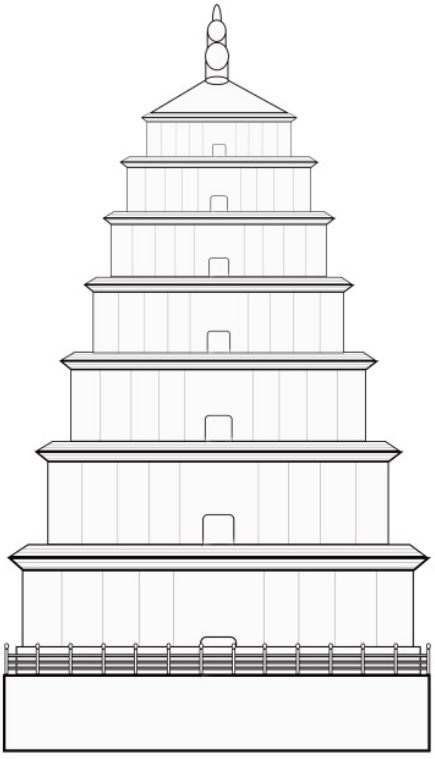
До цієї епохи відносять первісний храм Дасиншань, згодом перебудований в епоху Цин.

Династія Тан (618-907 р.).

Періодом правління династії Тан датують такі об’єкти, як башта храму Чаньань Шеншоу (601～604), башта Да-Ян, Велика пагода диких гусей (652) (Рис.1), башта Чжаохуей, Мала пагода диких гусей (707) (Рис.2), пагода

Шаньдао храму Сянцзи (Xiangji Temple Shandao Pagoda) (681), башта Баюн (Bayun Tower) (708, пагода Дацинь (Daqin Pagoda).

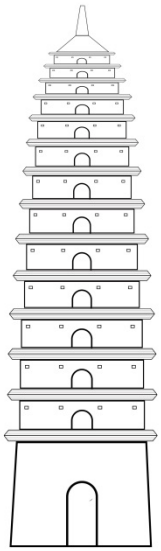
Велика пагода диких гусей є символом древнього Сіана і древньою буддистською святинею періоду, коли Сіань (Чаньань) був столицею імперії Тан і частиною буддистського комплексу Да Сієн. В 2014 році вона була внесена до Списку всесвітньої спадшини ЮНЕСКО. Спочатку збудована за давньоіндійськими зразками пагода була п'ятиярусною, висотою 60 м, через що впала, однак в 704 році її відбудовано і надбудовано ще п'ять ярусів, три з яких не збереглись досьогодні, тому в сучасному вигляді пагода складається з семи ярусів, її висота становить 64 м, причому верхній ярус водночас є оглядовим майданчиком на древнє місто. Навколо пагоди зараз знаходиться буддистський монастир з великим парком зі скульптурами.



Giant Wild Goose Pagoda
(Da Yan agoda)

Рис. 1. Велика пагода диких гусей. Креслення Дін Яна, 2021.

В списку ЮНЕСКО знаходиться і Мала пагода диких гусей (707-709 роки), первісно її висота становила 45 м, після пошкоджень – 43 м, вона має 15 ярусів (Рис.2). Пагода має цегляний каркас і квадратний план.



Small Wild Goose Pagoda

Рис.2. Мала пагода диких гусей. Креслення Дін Яна,2021

Династія Північна Сун (960-1127 р.)

Цим періодом датують реставрацію пагоди Дацинь, башту Цзинде, заснування храму Хуаян.

Династія Юань (1271-1368 р.)

До періоду Юань належить за іншою версією храм Хуаян.

Династія Мін (1368-1644 р.)

Цією епохою датують фортифікації Сіаня (1370), дзвіницю Сіаня (1384), Сианьську Барабанну Башту (1380), Зал Гоншу (1403--1424), перебудову храму Хуаян (1426), Жіночий монастир Шуйлу.

Фортифікаційна стіна Сіаня є однією з наймасштабніших добре збережених оборонних стін китайських міст, де наочно представлено особливості оборонного будівництва доби Мін - рів, підйомні мости, вартові башти, кутові башти, башти воріт. Її висота становить 12 м, ширина основи 15-18 м і 12-14 м вгорі, з інтервалом 120 м влаштовано вали, які виступають зі стіни. По кутах розташовані чотири сторожові башти, а стіну оточує рів шириною 18 м і глибиною 6 м.

Міська стіна Сіаня знаходиться на черзі до включення до списку Всесвітньої спадщини ЮНЕСКО як «Міські стіни династій Мін та Цин».

До періоду Мін належить і розташований в центрі міста даоський храм Міського Бога Сіаня – з дуже великими розмірами і розкішшю оздоблення. Сьогодні комплекс храму Міського Бога Сіаня складається з арки, павільйону Бога Літератури, Воріт Етикету, зали Року Народження, зали Пращурів Вірності і Пошанування Синами, Дому Музики і Танців, зали Бога Вогню, зали Цариці Небесної і зали Бога Міста.

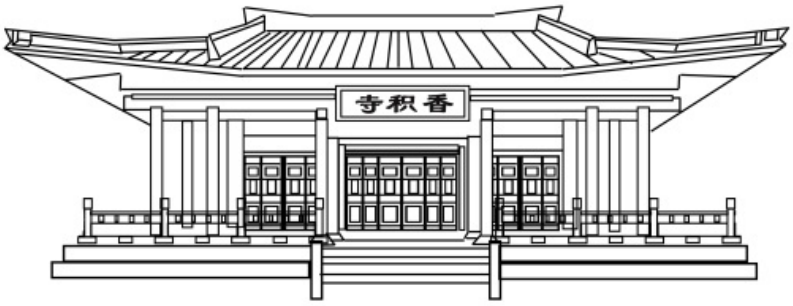
В Сіані також зберігся унікальний даоський храм Восьми Безсмертних біля східних воріт міської стіни, яка розділяє старе і нове місто. Головна зала храму прикрашена зображеннями безсмертних, за головною залою розташована зала Богині Дванадцяти Зірок, а зліва за храмовим павільйоном – зала Майстра Цю (Патріарха Цю). В перші роки правління династії Цин храм було відремонтовано, а східний двір розширено. В сучасному вигляді храмовий комплекс Восьми Безсмертних має традиційну орієнтацію головних приміщень на південь, він зберігає первісну свою структуру доби Мін і Цин: розподіл на західний, центральний та східний двори з павільйонами, центральний двір відділений від західного і східного коридорами і флігелями.

Династія Цин (1636-1912 рр.)

До періоду Цин належить Лоугуатай та перебудова давнього храму Дасиншань.

Висновки

Таким чином, серед найважливіших пам'яток в Сіані епохи Цзинь відома одна, і та згодом перебудована, в епоху Тан – 11, в епоху Північна Сун – 2 і одна за легендою, в епоху – Юань – одна, в епоху Мін – 6, в епоху Цин – 2. Аналіз зовнішнього вигляду та розпланувальної структури об'єктів різного функціонального призначення дозволяє аргументувати, що зразками для модернізації форм в сучасній архітектурі Китаю можуть бути насамперед храмові павільйони – даоські та конфуціанські, які за своїм образом споріднені з традиційним китайським житлом, палацовими павільйонами Забороненого міста в Пекіні та з малими архітектурними формами-павільйонами (Рис.3).



Xiangji Temple

Рис.3. Загальний вигляд храму Сянцзи. Креслення Дін Яна,2021.

Досвід Китаю свідчить про те, що найчастіше взірцями наслідування стають саме такі уніфіковані будівлі, які можуть бути легко пристосовані під різні громадські функції (Рис.4).



Рис.4. Північний вокзал м. Сіань за зразком модифікованого храмового павільйону.

Джерело: https://en.wikipedia.org/wiki/Xi'an_North_railway_station

Це дозволяє наголошувати, що зразками наслідування в сучасній архітектурі провінції Шаансі можуть стати ті історичні об’єкти, які зберегли первісну форму, є наземними і є втіленням національних рис і регіональних особливостей. Це переважно традиційні даоські та конфуціанські храми. Про обґрунтованість такого припущення свідчить приклад сучасної будівлі Північного вокзалу м. Сіань (рис.4).

Дин Ян,
Киевский национальный университет строительства и архитектуры

АНАЛИЗ ИСТОРИЧЕСКОГО САКРАЛЬНОГО НАСЛЕДИЯ ПРОВИНЦИИ ШААНСИ

В статье проанализированы определяющие признаки традиционной сакральной архитектуры провинции Шаанси. Самое большое количество исторического наследия составляют храмы и пагоды. Статья сосредоточена на систематизации памятников в границах провинции Шаанси, где представлены объекты девяти династий, что доказывает исключительное место провинции и ее столицы Сиань в истории Китая. На их примере определены основне семантические признаки, которые являються выразителями национальной архитектуры Китая и могут быть использованы для модификации в современных общественных зданиях разного функционального назначения.

Поворот к национальным истокам в современной архитектуре провозглашен правительственными постановлениями Китая. Систематизация исторических объектов по периодам династий доказала доминирование руин и погребений-гробниц на ранних периодах и постепенную их замену дворцами, храмами, городскими воротами.

Из всей совокупности объектов, которые пребывают под охраной государства, были отобраны те, которые можно рассматривать как образцы наследования для современных объектов. Следовательно, для наследования были выбраны те наземные объекты, которые сохранили целостную форму, прежде всего, храмовые павильоны, учитывая консервативность и однофункциональность таких зданий, как буддистские пагоды. Отбирались наземные объекты, внесенные в памятникоохранный реестр как характерне примеры китайской архитектуры определенного периода.

Ключевые слова: провинция Шаанси; Китай; историческое сакральное наследие; анализ; наследование; модификация.

Ding Yang,
Kyiv National University of Construction and Architecture

ANALYSIS OF THE HISTORICAL SACRED HERITAGE OF SHAANSI PROVINCE

The article analyzes the outstanding features of the traditional sacred architecture of Shanxi Province. The largest historical heritage are temples and pagodas. The article focuses on the systematization of monuments within Shaanxi Province, where the sites of nine dynasties are presented, which proves the exclusive place of the province and its capital Xi'an in the history of China. Their example identifies the main semantic features that are the expression of China's national architecture and can be used for modification in modern public buildings for various functional purposes. The turn to national origins in modern architecture has been proclaimed by Chinese government decrees.

The systematization of historical sites by dynastic periods proved the dominance of ruins and burials-tombs in the early periods and their gradual replacement by palaces, temples, city gates.

From the whole set of objects under state protection, those were selected that can be considered as examples of inheritance for modern objects. Thus, the land objects that have preserved their integral form, especially the temple pavilions, were chosen for imitation, taking into account the conservatism and functionality of such

buildings as Buddhist pagodas. Land objects included in the conservation register were selected as typical examples of Chinese architecture of a certain period.

Keywords: Shanxi Province; China; historical sacred heritage; analysis; imitation; modification.

REFERENCES

1. Benli L., Wanyue P., Haidong L., Jianjun Q., Increase of moisture content in Mogao Grottoes from artificial sources based on numerical simulations. *Journal of Cultural Heritage,* 45, 2020, pp.135-141. {in English}

2. Chen Y. Taoism in the People's Republic of China, [in:] The Encyclopedia of Taoism, ed. F. Pregadio, London – New York, 2008, pp. 174-175. {in English}

3. Chinese pavilions. Text and photo's by Qin Li. China Architecture and Building Press, 2019. 96 p. {in English}

4. Fuwei Yang, Binjian Zhang, Qinglin Ma. Study of Sticky Rice-Lim Mortar Technology for Restoration of Historical Masonry Construction. *Accounts of Chemical Research*, 43 (6), 2010, pp. 936-944. {in English}

5. Gryglewski Piotr, Ivashko Yulia, Chernyshev Denys, Chang Peng, Dmytrenko Andrii. Art as a message realized through various means of artistic expression. Art Inquiry. Recherches sur les arts 2020, vol. XXII, pp.57-88.{in English}

6. Ivashko Yulia, Kuśnierz-Krupa Dominika, Peng Chang. History of origin and development, compositional and morphological features of park pavilions in Ancient China. Landscape architecture. Scientific Journal of Latvia University of Agriculture. Volume 15, Number 15, 2020.Pp.78-85. {in English}

7. Ivashko Yulia, Kuzmenko Tetiana, Li Shuan, Chang Peng. The influence of the natural environment on the transformation of architectural style. Landscape architecture. Scientific Journal of Latvia University of Agriculture. Volume 15, Number 15, 2020.Pp.101-108. {in English}

8. Ivashko Yulia, Chernyshev Denys, Chang Peng. Functional and figurative and compositional features of traditional Chinese pavilions. Wiadomości Konserwatorskie • Journal of Heritage Conservation • 61/2020, p.60-66. {in English}

9. Ivashko Yulia, Chang Peng, Dmytrenko Andrii, Kozłowski Tomasz, Mykhailovskyi Denys. The influence of wooden structures in architectural monuments on their formation (on the examples of traditional Chinese pavilions, pavilions of the Chinoiserie style and Ukrainian wooden churches). Wiadomości Konserwatorskie • Journal of Heritage Conservation • 67/2021, c.49 -60. {in English}

10. Ivashko Yulia, Chang Peng, Zueva Polina, Ding Yang, Kuzmenko Tetiana.Continuity of traditions and innovation in modern landscape design in China

Landscape architecture and Art. Scientific Journal of Latvia University of Agriculture. Volume 18, Number 18, 2021.Pp.94-103. {in English}

11. Orlenko Mykola, Ivashko Yulia. The concept of art and works of art in the theory of art and in the restoration industry. Art Inquiry. Recherches sur les arts 2019, vol. XXI, pp.171-190. {in English}

12. Orlenko Mykola, Dyomin Mykola, Ivashko Yulia, Dmytrenko Andrii, Chang Peng. Rational and aestetic principles of form-making in traditional Chinese architecture as the basis of restoration activities. International journal of conservation science. Volume 11, Issue 2, April-June 2020: 499-512. {in English}

13. Orlenko Mykola, Ivashko Yulia, Chang Peng, Ding Yang, Krupa Michal, Kusnierz Kazimierz, Sandu Ioan Gabriel. The Specificity of the Restoration and Monument Protective Measures for the Preservation of Historical Chinese Gardens. International journal of conservation science. Volume 12, Issue 3, 2021. pp. 1003-1026. {in English}

14. Pujia L. Cultural heritage and territory. Architectural tools for a sustainable conservation of cultural landscape, *International Journal of Conservation Science,* 7 (1), 2016, pp. 213-218. {in English}

15. Spiridon P., Sandu I. Muselife of the life of public. *International Journal of Conservation Science,* 7 (1), 2016, pp. 87-92. {in English}

16. Spiridon P., Sandu I., Stratulat L. The conscious deterioration and degradation of the cultural heritage. *International Journal of Conservation Science*, 8 (1), 2017, pp. 81-88. {in English}

17. Żychowska Maria, Ivashko Yulia, Chang Peng, Dmytrenko Andrii, Kulichenko Nataliia, Xin Mu Zhang. The influence of traditional Chinese landscape architecture on the image of small architectural forms in Europe. Landscape architecture and Art. Scientific Journal of Latvia University of Agriculture. Volume 18, Number 18, 2021.Pp.59-68. {in English}

DOI: 10.32347/2076-815x.2022.79.148-163
УДК 72.01

д. арх., проф. **Дьомін М.М**,
deminmaster@gmail.com, ORCID: 0000-0002-3144-761X,
Київський Національний університет будівництва і архітектури,
д. арх., доцент **Олійник О. П.**,
archiprestig@gmail.com, ORCID: 0000-0002-6786-0633,
Національна академія
образотворчого мистецтва і архітектури, м. Київ, Україна

АНАЛІЗ МЕРЕЖІ ГРОМАДСЬКИХ ПРОСТОРІВ КИЄВА НА ОСНОВІ КОНФІГУРАЦІЙНИХ МОДЕЛЕЙ

Присвячено дослідженню просторово-планувальних структур міст на основі конфігураційного аналізу мережі громадських просторів. Автори пропонують методику дослідження, засновану на методах просторового аналізу та синтаксису, за допомогою чого визначені принципові теоретичні моделі громадського простору: а) центрична; б) лінійно-осьова; що відрізняються характером просторових зв'язків та соціального змісту. Аналіз загальноміського центру м. Києва показав, що структура його громадських просторів видозмінювалась – від лінійної осьової, характерної для давньоруських міст, до радіально-кільцевої, з поступовим відходом від Дніпра. Протягом двадцятого сторіччя Київ постійно втрачає пішохідні громадські простори. Порівняльний просторовий аналіз центральних площ м. Києва виявив, що вони є доступними, проте пішохідно непристосованими. На сьогодні вони являють собою по суті транспортні розв'язки. Авторами виявлено значний потенціал невикористовуваних територій, які можуть бути перетворені в притягальні громадські простори. Враховуючи значення громадського простору як носія ідентичності та соціальної функції, визначено необхідність розгляду його як частини історико-культурної спадщини та культурного ландшафту міста в цілому. Громадські простори повинні утворювати цілісну безперервну пішохідну мережу, яка поєднує основні площі, місця відпочинку, культурні та пам'ятні місця. Існує можливість повернути пішохідну функцію в центр за рахунок організації, зокрема, транспортних тунелей – на Європейській площі, на Михайлівській і т.ін.

Ключові слова: громадський простір; конфігураційні моделі громадського простору; просторовий аналіз.

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень та публікацій. Громадський простір завжди був однією з ключових категорій демократичного

міського управління і основою формування міст. Саме мережа пішохідних громадських просторів формувала просторово-планувальну структуру історичного центру. Просторова структура міст в процесі розвитку відображала панівний політичний устрій – демократичний або тоталітарний, що проявлялось в зміні парадигми громадських просторів та концепцій ідентичності.

Так, анфіладна, лінійна структура просторів була характерною для епох з централізованим контролем – імперій, а центральні площі для зібрань характерні для більш демократичних періодів з розвинутим самоуправлінням – Греції, раннього Ренесансу, магдебурзького права.[1]

Проте XX сторіччя створює принципово нові концепції громадського простору: замість того, щоб бути огородженим будівлями, міський простір тепер обтікає їх навколо, втрачаючи геометричну форму та перетворюючись на аморфну масу; формується концепція вільно розташованих в просторі об'ємів. Епоха модернізму змінила просторову парадигму традиційного міста, що привело до втрати історично складених типів громадських просторів. Міста, таким чином, стали поступово втрачати просторову цілісність, а несформовані простори навколо висотної точкової забудови не дозволяють повноцінно використовувати їх для соціальних функцій [2].

Така тенденція характерна для більшості міст, проте, починаючи з середини XX ст., європейські міста прийняли цілу низку законів для збереження історичних пішохідних просторів. Адже саме пішохідні громадські простори, їх конфігурація і характер зв’язків надалі слугують основою «генетичного коду» міста, створюють неповторний і впізнаваний малюнок його вуличної мережі.

Важливе значення для даного дослідження мають методологічні праці в галузі теорії архітектури, містобудування та мистецтвознавства В. Глазичева, О. Гутнова, М. Дьоміна, Р. Кріє, В.Тимофієнка та ін. [3,4,5]. Питаннями морфології та типології міських просторів займалися Р. Кріє [6], у вітчизняній містобудівній науці - Ю. Ідак, О. Олійник [7,8]; семантикою архітектурного простору та його місцем в історії містобудування займалися В. Тімохін, Н. Шебек [9,10]. Соціальним та структуроформуючим аспектам міського середовища присвячені роботи Б. Гілліє [11], П. Дурсуна [12] та інших. Проблемам просторового аналізу приділяється увага в дослідженнях К. Александера, Б. Гілліє, М. Кармона, К. Лінча, Р. Транчіка [2,13,14,15]; а в останні роки і в вітчизняних дослідженнях Ю. Ідак, Г. Осиченко та інших [7,16]. Основи просторового синтаксису та конфігураційні моделі досліджувались в роботах П. Дурсуна [12], О. Олійник [17,18].

Проаналізовані роботи стали основою для аналізу формування мережі громадських просторів та створення теоретичних моделей.

Мета. Дослідити потенціал формування громадських просторів м. Києва на основі теоретичних конфігураційних моделей.

Методика дослідження. *Метод просторового аналізу,* запропонований авторами на основі вдосконалення теорії «фігури-фону» для визначення композиційної структури та співвідношення транзитних та стаціонарних просторів застосовується для формалізації просторово-планувальної структури та виокремлення композиційно-просторових аспектів міських просторів. Виділяються два види громадського простору: *простір перебування* (стаціонарний) – той, де перебувають, сидять, відпочивають, – і *простір пересування* (транзитний) – в якому рухаються. Саме малюнок транзитних просторів визначає композицію, а розташування стаціонарних – ефективність та врівноваженість планування [18].

Теорія фігури-фону, покладена в основу *просторового аналізу*, розглядає місто як чітко визначену систему мас і порожнеч, тим самим виявляючи публічні відкриті простори, тобто позитивні, геометрично визначені порожнечі або «простір як об'єкт». В сучасному місті, форма якого є переважно вертикальною, формування цілісного позитивного міського простору є майже неможливим без спеціальних заходів, через недостатнє покриття землі. Виявлення позитивних (замкнених) просторів (площі, курдонери, двори, ніші, набережні та ін.) дозволяє прослідити просторову щільність містобудівного фрагмента, наявність незабудованих або втрачених фрагментів, які потребують регенерації чи редизайну [2].

Метод *просторового синтаксису* виявляє конфігурацію громадських просторів, яка, в свою чергу, визначає соціальні та поведінкові закономірності. Встановлено, що конфігурація громадських просторів визначає характер діяльності та потенційні напрямки руху людей, а отже, функцію простору та напрямки його збереження та дизайну. Встановлено, що напрями людської активності в просторі певною мірою визначаються характеристиками і конфігурацією простору. Саме конфігурація формує поведінку людини і, таким чином, містить соціальні знання [17,18].

Отже, *просторовий синтаксис* – це метод, що визначає, як просторові конфігурації виражають соціальний чи культурний зміст і генерують соціальну взаємодію в побудованому середовищі. Вперше спосіб аналізу просторових конфігурацій, який може бути використаний для різних фрагментів міської структури – від інтер'єрних просторів до планувань міст – запропонував B.Hillier [11]. За основу соціальної активності простору прийнято ступінь його т.зв. «інтегрованості». Чим менш інтегрований (або більш відокремлений)

простір, тим більше просторів потрібно пройти, щоб потрапити до нього. Теоретично міра інтегрованості показує когнітивну складність досягнення певного місця в структурі міста і часто визначається як «передбачення»: чим легше дістатися до вулиці, тим популярнішою вона буде.

Але простір не тільки відображає і виражає соціальні закономірності, він також може генерувати їх, формуючи малюнок руху. Модель просторової інтеграції в просторовому плануванні певною мірою корелює зі графіком руху. Основною стратегією синтаксичного методу є аналіз конфігураційних властивостей просторів, що складають планування, і за допомогою цього – виявлення ключових структурних особливостей плану.

Принципові конфігураційні моделі. На основі запропонованої методології нами розроблені *принципові теоретичні моделі* громадського простору: а) центрична; б) лінійно-осьова; що відрізняються характером просторових зв'язків та соціального змісту. (Рис.1).

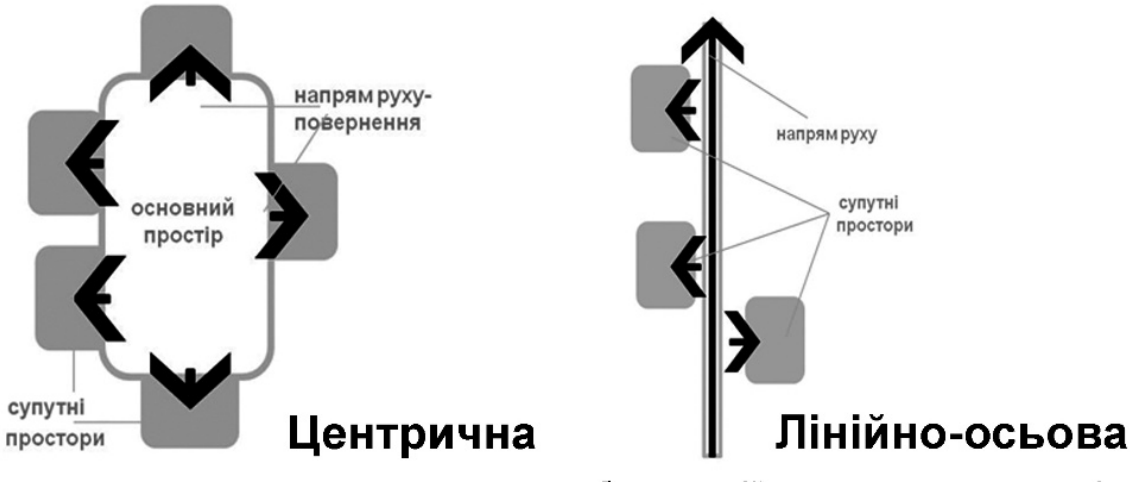


Рис. 1.Теоретичні конфігураційні моделі громадського простору. Джерело:[18]

Перша, *центрична, модель* характеризується наявністю центрального розподільчого простору, поєднаного з оточуючими – або безпосередньо, або через проміжні лінійні простори в полі зору. Така модель, як підтверджує аналіз історичного розвитку міст, була характерною для екстравертних, демократичних суспільств, вона передбачає постійне повернення в розподільче ядро, спілкування і зустрічі. Встановлено, що можливість повернення в певне місце зустрічі створює умови для т.зв. ефекту *«serendipity»* – щасливого неочікуваного випадку, а отже, покращує соціальний зміст простору. (Рис.2)

Друга, *лінійно-осьова, модель*, не передбачає спілкування і взаємодії. Вона направляє, детермінує і контролює поведінку людей. Така модель є більш характерною або для імперських, тоталітарних держав, або лінійно-ландшафтних планувань, витягнутих вздовж фронту сприйняття, або

інтравертних суспільств. Вона зменшує можливість випадкових зустрічей і спілкування, спрямовує і певною мірою визначає напрям руху людей. (Рис.3)

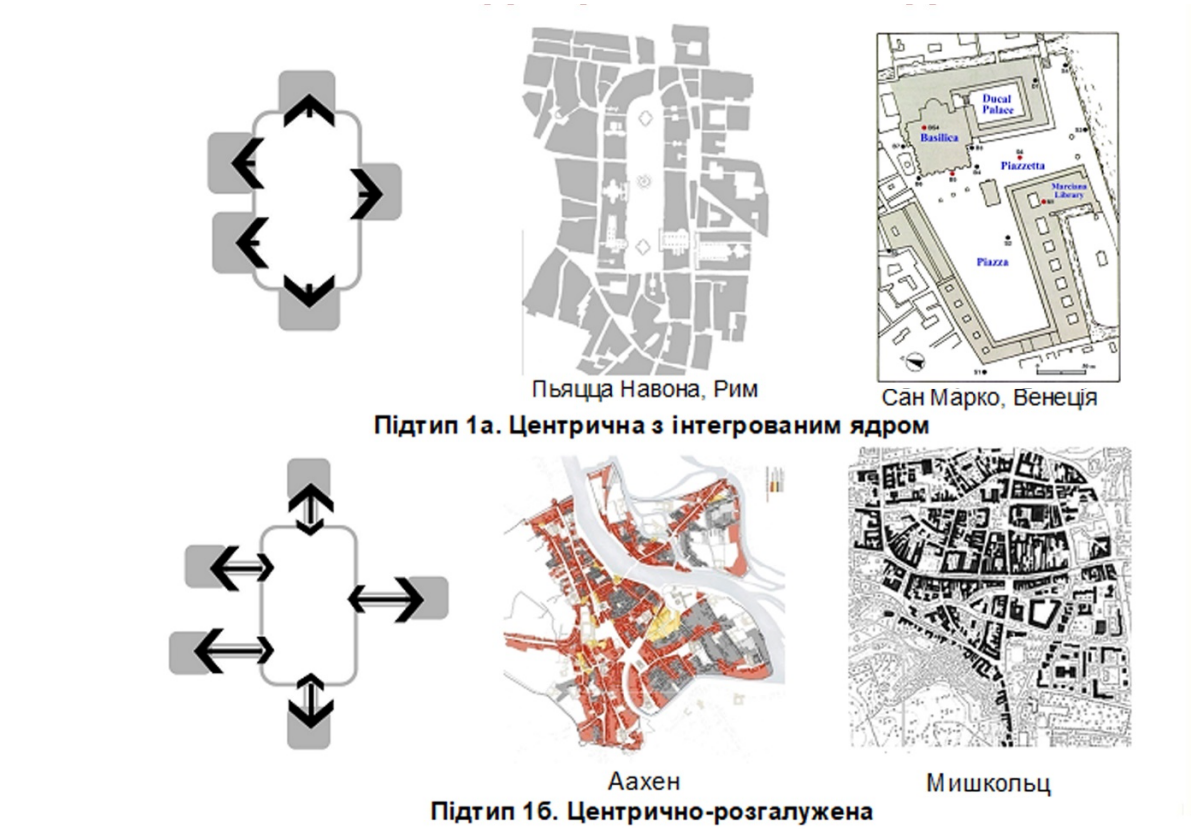


Рис. 2. Різновиди центричної моделі. Джерело:[18]

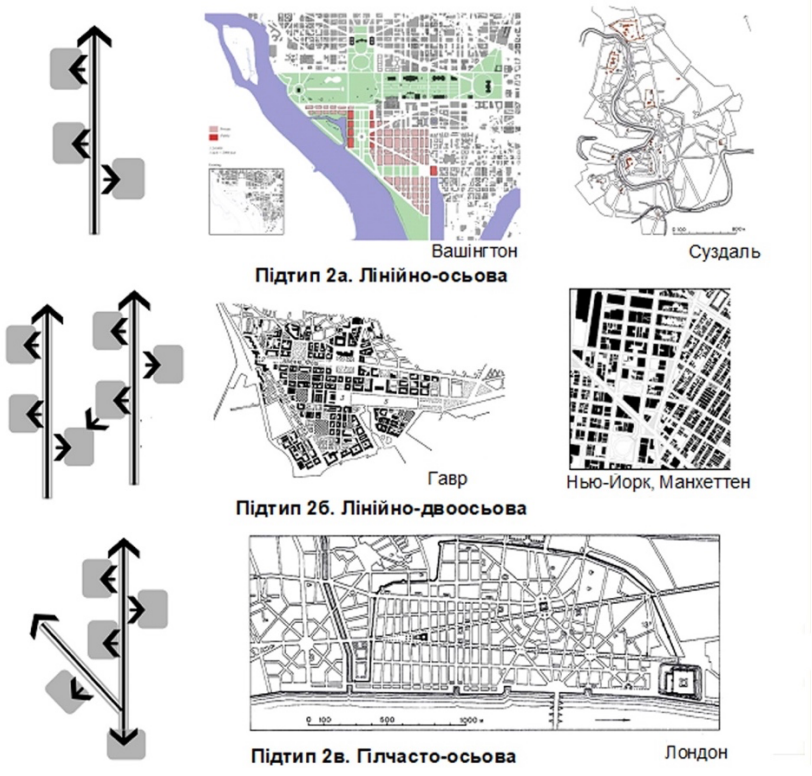


Рис. 3. Різновиди лінійно-осьової моделі. Джерело:[18]

Аналіз двох типів теоретичних моделей – центричної моделі з інтегрованим ядром та лінійно-осьової – на двох рівнях: локальному (площ та фрагментів міст) та на рівні району чи міста – дозволив зробити певну типологію мережі просторів. Так, до центричного типу на локальному рівні віднесено такі простори, що сформувались або розвивались в періоди середньовіччя, Ренесансу, бароко та були проявом демократичної структури міст, – таких, як п'яцца Кампідоліо та Навона в Римі, Сан-Марко в Венеції та інші; до лінійно-осьового типу віднесено простори східних, імперських та пострадянських міст з їх детермінованою, контрольованою, тоталітарною структурою – таких, як проспект Незалежності в Мінську, вул. Маршалковська в Варшаві, Тяньаньминь в Пекіні, Тюільрі в Парижі; або із спеціально контрольованою функцією, як площа св. Петра в Римі [18].

Аналіз системи громадських просторів на рівні міста дозволив віднести до центричного типу просторово-планувальні структури таких міст, як Болонья, Краків, Львів (фактично всі міста з регулярними ринковими площами). Виявилось, що всі вони є високо інтегрованими просторами, пов'язаними з багатьма сусідніми громадськими просторами. До лінійного, осьового типу відносяться структури Нью-Йорку, Вашингтону, Запоріжжя; природно-лінійні типи характерні для давньоруських міст (Суздаль, Луцьк, Вітебськ); а також Самарканду, міст Марокко та інших. В більшості міст структура громадських просторів являє собою комбіновані типи – кількаосьові (Гавр, Гаага), багатоцентрові кільцеві (Париж) або багатоцентрові осьові (Прага).

При цьому просторово-планувальна структура історичного центру міста може мати вигляд або лінійної послідовності, де «повороти» і «зустрічі» відбуваються тільки на першому рівні інтеграції (Нью-Йорк) або кільцевої структури, пов'язаної з системою громадського транспорту, що поєднує локальні «кільця» і повертає врешті-решт відвідувачів у вихідну точку (Венеція, Париж, Лондон). Просторово-планувальна організація історичного центру може мати кілька кілець повернення, нанизаних на лінійну або гілчасту структуру (Рим, Прага) [18].

Розвиток громадських просторів Києва. Аналіз планувальної організації та громадських просторів загальноміського центру м. Києва дозволяє стверджувати, що структура його громадських просторів видозмінювалась – від лінійної осьової, характерної для давньоруських міст, з основною віссю вздовж Дніпра, яка формувалась протягом X-XIX ст., – до радіально-кільцевої, з поступовим відходом від Дніпра.

Лінійна осьова структура Давнього Києва була насиченою публічними відкритими просторами, що фіксувалися сакральними спорудами і формували багатоярусну панораму. Локальні громадські простори формувались біля

основних сакральних святинь (Софійська, Михайлівська, Троїцька площі та ін.), біля ринків (Житньоторжська, Сінна), в місцях проведення зібрань, віче, урочистостей (Думська, Софійська, Контрактова), а також біля гаваней, причалів та вздовж русел малих річок. Наслідком інтенсифікації забудови центру стало знищення вільних просторів – пішохідних площ, а також зникнення водних об'єктів (річок Либідь, Клов та інших) в центральній частині міста. Тільки в окремих випадках заплави малих річок та озера використовуються для зелених зон та рекреації (Совські ставки, Екопарк Осокорки), але їх доля теж під постійною загрозою. Отже, протягом двадцятого сторіччя Київ постійно втрачає пішохідні громадські простори, і на початок двадцять першого сторіччя ця тенденція набула нечуваного розмаху.

Було в XX ст. два періоди, коли громадські простори створювались, а не знищувались – перший був пов'язаний з необхідністю створення нової ідентичності в 30-х роках, коли столицю радянської України було перенесено з Харкова в Київ; тоді був проведений масштабний конкурс на створення нового Урядового центру у Верхньому місті, і розчищено місце під нові площі. Хоча такий підхід мав на меті знищення природної, демократичної багатоцентрової осьової структури і створення жорстко регламентованої структури, – це вдалося лише частково, і до певної міри структура історичних громадських просторів ще простежувалась. Напевно, однією з цілей масових підривів під час II Світової війни основних вулиць і громадських об'єктів центру міста більшовиками було теж довершення знищення демократичної, природної складової структури міста та її тоталітаризація.

Проте повоєнне відновлення, завдяки зусиллям команди патріотів-архітекторів, несподівано і непомітно для московської влади, сприяло створенню оновленого простору Хрещатика, що продовжив традиції давньоруської структури, розвиваючи і зберігаючи візуальні і просторові зв'язки з оточуючими пагорбами Верхнього міста і Печерська. Сам Хрещатик розглядався як пішохідний бульвар, насичений новими соціальними функціями.

Але в подальшому розвитку міста простежується поступове і безупинне знищення громадських просторів – забудова площ та парків, переущільнення висотною забудовою історичного центру, відокремлення приміської зони, що також призводить до інтенсифікації забудови центру, і т.ін.

Окремі спроби втримати ажурну просторову тканину центру, з мереживом поєднаних між собою дворів і пішохідних площ, робилися в 80-ті роки, коли була розроблена схема основних магістралей і площ міста Києва, що не повинні були забудовуватись; більше того, архітектура цих площ повинна була формувати цілісний ансамбль, для чого за кожною був «закріплений» певний архітектор. Ця ідея була зафіксована в Генеральному

плані 1986 року. Генеральний план 1986 р., заснований на ресурсній оцінці території, вперше закладав в формування структури міста ідею повернення до розвитку вздовж Дніпра, проте він, на жаль, не був реалізований через Чорнобильську катастрофу. (Рис.4).

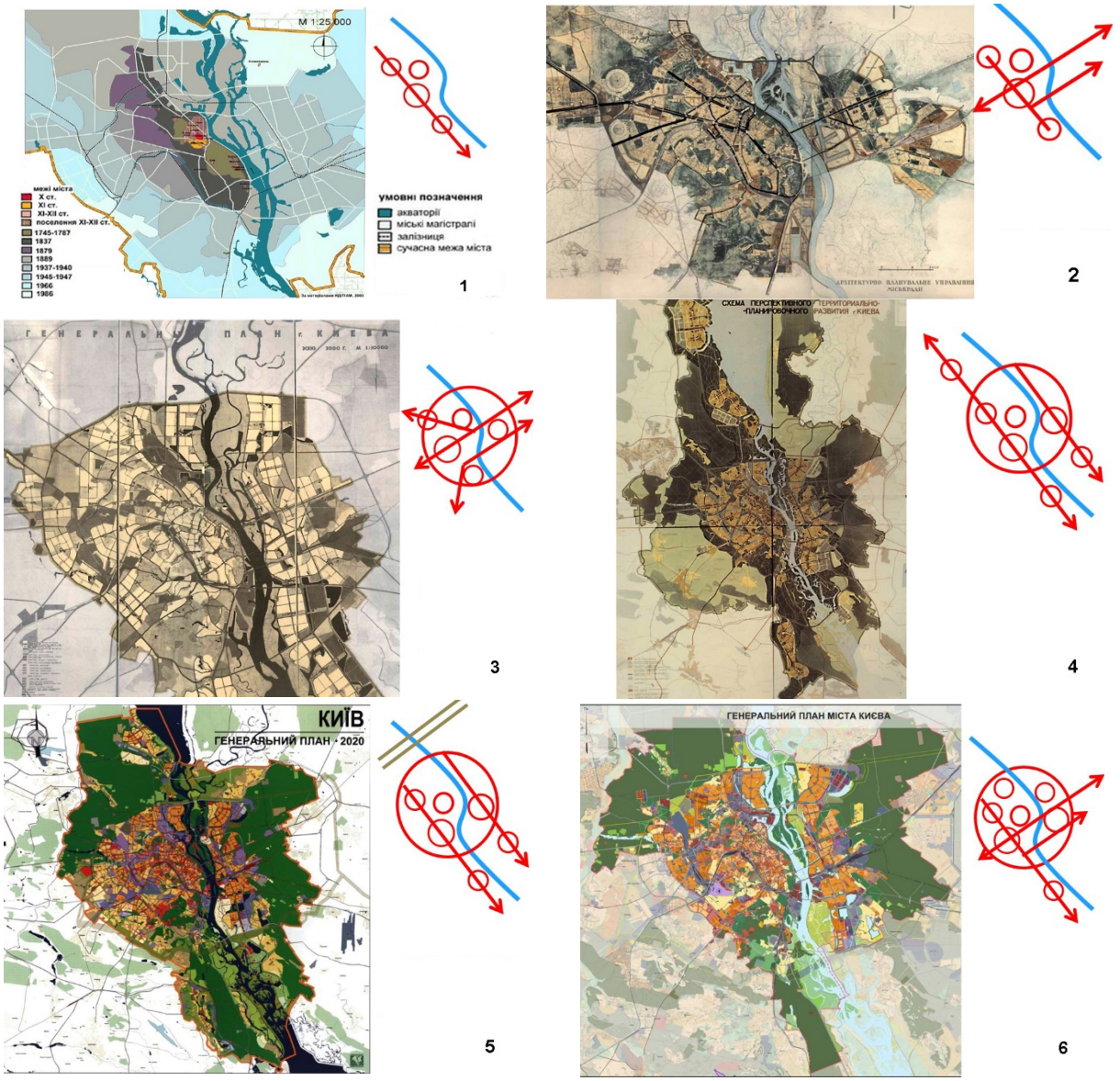


Рис. 4. Етапи просторово-планувального розвитку м. Києва за генеральними планами: 1) Розвиток міста в X-XIX ст. вздовж Дніпра з формуванням поліцентричної лінійної системи; 2) Розвиток міста за генпланом 1936 р. – поступовий відхід від Дніпра, насадження нової ідентичності та освоєння нових районів; 3) Розвиток міста за генпланом 1966 р. – інтенсивне освоєння лівого берега з формуванням радіально-кільцевої структури центра; 4) Розвиток міста за генпланом 1986 р. – запропоновано повернення до лінійного розвитку міста з формуванням вздовж Дніпра системи підцентрів як на правому, так і на лівому березі; 5) Розвиток міста за Генпланом-2020 (2002 р.) – відрізано північний напрямок, проте вздовж Дніпра формувалась безперервна низка громадських просторів спільного користування; 6) Розвиток міста за Генпланом-2025 (2012 р.) – заплановано повернення до радіально-кільцевої інтенсивної схеми розвитку, розвиток міста на південь по лівому берегу теж визнано неефективним. Джерело: [20].

Наступний генеральний план 2002 р., т.зв. Генплан-2020, являв собою «відрізану» версію попереднього – замість напрямків південь-північ залишився тільки південь. Проте і цей напрям був категорично відрізаний в наступній версії – Генплану-2025, яка остаточно закріпила розвиток міста в межах існуючого міста, а отже, проклала шлях до інтенсифікації забудови, неконтрольованого нарощування поверховості і остаточного знищення громадських просторів. (Рис.4) [20].

Порівняльний просторовий аналіз *центральних площ м. Києва в*иявив, що за *категорією транспортної доступності* вони є досить зручними, проте пішохідно непристосованими; за *використанням* – мають переважно адміністративні, політичні функції; обмежено – культурні функції; іноді тут проводяться урочистості, святкування, концерти; *за категорією комфортності* – всі площі незручні за санітарними умовами, відсутні місця для сидіння, відпочинку; фонтани, зелень; переважно – це транспортні розв'язки; *за категорією соціальної функції* - місце зустрічі; комерційний простір; не вистачає ознак ідентичності [19]. Отже, потенціал громадського простору Києва не використовується в повній мірі, що підтверджується аналізом системи громадських просторів в межах вул. Володимирської-Хрещатик, Поштової та Бессарабської площ, які на сьогодні являють собою по суті транспортні розв'язки. Проте мережу громадських просторів міста ще можна відновити.

Кожне історичне місто, змінюючись в часі, поступово втрачає свої громадські простори, якщо немає спеціальних заходів щодо їх збереження. Простори, що інтенсивно використовувались під певні функції, згодом втрачають свою сутність; навпаки, освоєння нових функцій та територій призводить до появи т.зв. «невизначених» просторів, без чіткої ідентичності.

Ретельний аналіз наявності таких «прихованих місць» та делікатне втручання в їх використання дасть можливість отримати нову мережу громадських просторів, з'єднавши їх додатковими пішохідними зв'язками між собою. Привабливість таких просторів полягає саме в їх тимчасовості – вони можуть виконувати роль випробувального майданчика для нових ідей. Повернення цих просторів до міського центру, їх трансформація в успішні громадські простори залучить більше людей у центр, сприятиме інвестиціям та забудові потрібних територій. Так вийшло з забудовою Нижнього Манхеттена, коли створення набережних і місць відпочинку в Беттері-парку сприяло інтенсифікації забудови цього району.

Авторами проаналізовано просторово-планувальну структуру Києва з точки зору втрачених просторів. Виявлено значний потенціал невикористовуваних територій, які можуть бути перетворені в притягальні

громадські простори. (Рис. 5). Потенційним джерелом розширення громадських просторів є також колишні промислові території.

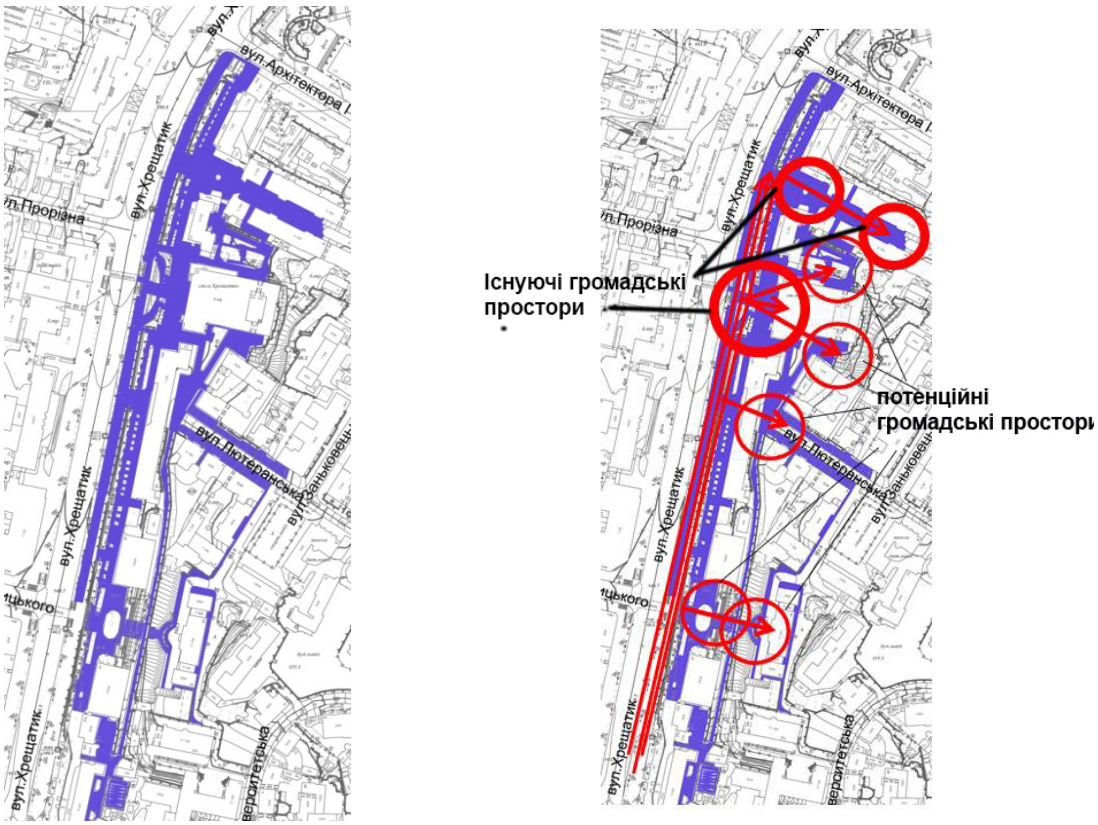


Рис. 5. Аналіз громалських просторів вул. Хрещатик: а) просторовий аналіз «фігура-фон», б) аналіз існуючих та потенційно можливих громадських просторів. Джерело: [19]

Враховуючи значення громадського простору як носія ідентичності та соціальної функції, визначено необхідність розгляду його як частини історико-культурної спадщини та культурного ландшафту міста в цілому, та використання ландшафтного підходу до розробки стратегій та принципів його збереження. Адже поняття ідентичності, як абстрактний артефакт, відбивається і закріплюється в конфігураційних шаблонах просторів. Конфігураційні структури, генеруючи просторово-часові події, дають можливість передавати їх у майбутнє, а отже, зберігати, підсилювати та створювати ідентичності.

На жаль, в Україні на сьогоднішній день не існує державної політики щодо збереження і формування мережі громадських просторів як частини його цілісної культурної спадщини та запоруки сталого розвитку міста, а міжнародні норми фактично ігноруються.

Громадські простори повинні утворювати цілісну безперервну пішохідну мережу, яка поєднує основні площі, місця відпочинку, культурні та пам’ятні місця. Існує можливість повернути пішохідну функцію в центр за рахунок

організації, зокрема, транспортних тунелей – на Європейській площі, на Михайлівській і т.ін. (Рис.6,7)

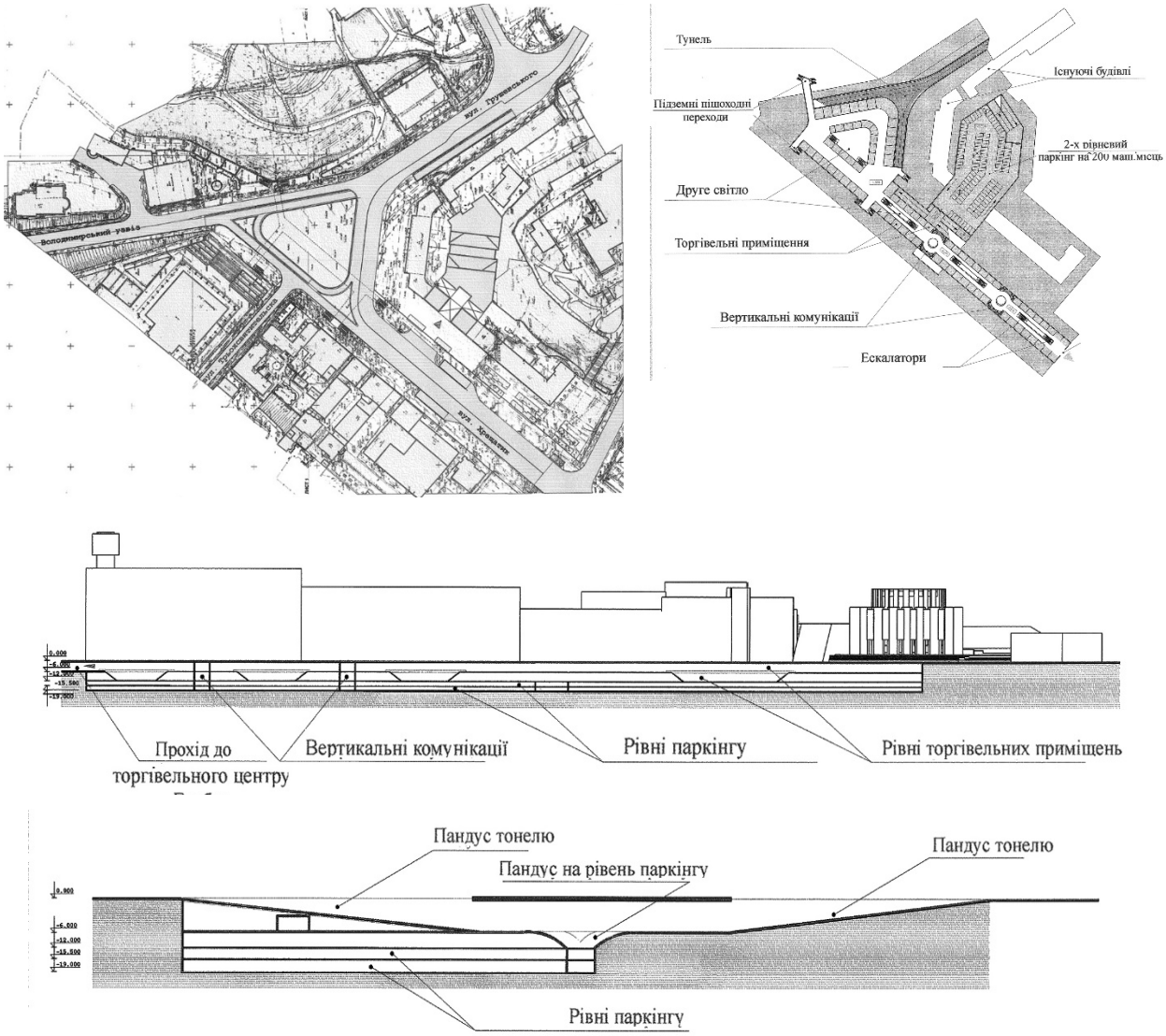


Рис.6. Проєкт організації підземного тунелю на Європейській площі. Генплан, план на позн. -6.00, розпіз по вул. Хрещатик, розріз по тунелю. Джерело: [21]

Крім того, в Києві не використані існуючі можливості для «підключення» додаткових просторів і регенерації існуючих. Авторами для утворення такої цілісної мережі запропоновано метод виділення позитивного простору в межах відкритих просторів та залучення прилеглих інтер'єрних приміщень з різними функціями, як це історично склалося в найпритягальніших центрах європейських країн – на площі Сан-Марко у Венеції, Кампідоліо в Римі та ін.

Таким чином, мережа громадських просторів центру Києва потребує містобудівної регенерації та завершення, з використанням найновіших методів та технологій на сучасному етапі.

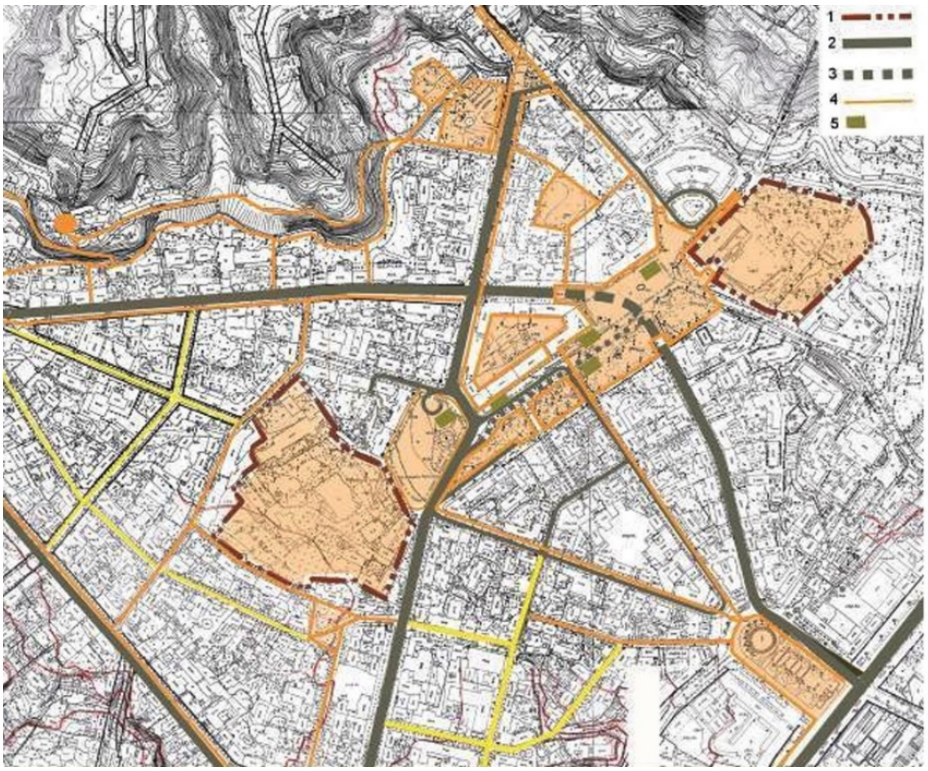


Рис. 7. Пропозиції з організації транспортного тунелю на Михайлівській площі; 2 – транспортні дороги; 3 – підземний проїзд; 4 – пішохідні шляхи; 5 – підземні паркінги. Джерело: [22]

Висновки. Мережа пішохідних громадських просторів є основною складовою формування просторово-планувальної структури історичного центру міста. Для дослідження мережі громадських просторів та її потенціалу доцільно використовувати запропоновані в статті методи просторового аналізу та просторового синтаксису на основі створених конфігураційних моделей.

Аналіз системи громадських просторів центру м. Києва показав, що структура його громадських просторів видозмінювалась – від лінійної осьової, характерної для давньоруських міст, до радіально-кільцевої, з поступовим відходом від Дніпра. Це призвело до втрати більшої частини історичних громадських просторів. Разом з тим встановлено, що ідентичність міста, як абстрактний артефакт, відбивається і зберігається в конфігураційних шаблонах просторів. Таким чином, доцільно розглядати громадські простори як частину історико-культурної спадщини та культурного ландшафту міста в цілому та сприяти їх відновленню і збереженню.

Існує можливість відновити цілісну безперервну пішохідну мережу громадських просторів Києва, яка поєднує основні площі, місця відпочинку, культурні та пам’ятні місця, зокрема, за рахунок організації підземного простору на Європейській площі, на Михайлівській і т.ін.

Література

1. Олійник О.П. Формоутворення і роль громадських просторів в процесі еволюції міст – від античності до модернізму МТП 77-2021, с 345-369.

2. Tranchik R. Finding Lost Spaces. Theories of Urban design. New York: Van Nostrand Reinhold Company, 1986.

3. Глазычев В.Л. Урбанистика. Часть 1. Москва: Европа, 2008. 220 с.

4. Гутнов А.Э. Эволюция градостроительства. Москва: Стройиздат, 1984.

5. Демин Н.М. Городские агломерации в контексте исследования феномена форм и систем расселения. Містобудування та територіальне планування. Київ, 2012. Вип. 45 (1). С. 3-15.

6. Krier, R. Urban Space. New York: Rizzoli, 1993. 456 p.

7. Ідак Ю.В. Основи теорії морфології міста. – Дисс. на здобуття наук. ступ. доктора арх.. – Рукопис, Львів, 2020.

8. Олійник О.П. Методика просторового аналізу в дизайні міського середовища. – Міжвідомчий наук.-техн.зб. «Технічна естетика та дизайн». Вип.11./ Відпов. ред.. М.І. Яковлєв. – К., КНУБА, 2012. – С. 136-142.

9. Шебек Н.М. Архітектурне середовище: досвід типологічних досліджень. Сучасні проблеми архітектури та містобудування, 30, с. 62–73. – Київ, 2012.

10. Тимохін, В.О. Історія й еволюція містобудівного мистецтва. Вісник Національного університету "Львівська політехніка". Архітектура, 632, с. 34–43. – Львів, 2008.

11. Hillier, B. From research to design. Re-engineering the space of Trafalgar Square.1998.

12. Dursun, P. Space Syntax in Architectural Design. *Proceedings*, 6th International Space Syntax Symposium,, İstanbul, 2007, pp.56-56.12

13. Carmona M., Heath T., Oc T., Tiesdell S. Public places – urban spaces. The dimensions of urban design. – Oxford: Architectural Press, 2008. – 312 p.

14. Alexander C. The nature of order, Books 1–4. Berkeley, CA: Center for Environmental Structure. 2003–04.

15. Линч К. Образ города. – М.: Стройиздат, 1982. – 328с.

16. Осиченко Г.О. Концепція парадигми естетики містобудування. Містобудування та територіальне планування. Науково-технічний збірник. Київ: КНУБА, 2014. Вип. 51. С. 413-422.

17. Олійник О.П. Просторовий синтаксис як інструмент дослідження структури та конфігурації громадського простору. Містобудування та територіальне планування: наук.-техн. зб. КНУБА. Київ, 2021. Вип. 76. С.195-204

18. Олійник О.П. Теоретико-методологічні основи формоутворення міських громадських просторів: автореф. дис. … д. арх. Харків, 2021. 44 с.

19. Олійник О.П. Особливості просторової організації системи пішохідних зон в історичному центрі Києва. Архітектурний вісник: Наук.-техн. збірник / Відпов. ред. О.С. Слепцов. – К., КНУБА, 2021. – Вип. 22. – С. 55-65.

20. Олійник О.П. Пропозиції щодо стратегії розвитку м. Києва. Київ, 2016. Джерело доступу: https://old.kyivcity.gov.ua/files/2016/2/23/Oliynyk.pdf

21. М. Дьомін, І. Данілов, С. Дьомін та ін. Реконструкція Європейської площі. Творча архітектурна майстерня «Н. Демин», 2005.

22. Концепція регенерації охоронної зони ансамблю Софійського собору в Києві (наук.кер. Олійник О.П., автори: Олійник О.П., Антонюк Д.І., Онищук О.І., Москальцов А.Ю.), 2010-2013.

доктор архитектуры, профессор **Демин Н.М.,**
Киевский Национальный университет строительства и архитектуры,
доктор архитектуры, доцент **Олейник Е.П.**,
Национальная Академия изобразительных искусств и архитектуры

АНАЛИЗ СЕТИ ОБЩЕСТВЕННЫХ ПРОСТРАНСТВ КИЕВА НА ОСНОВЕ КОНФИГУРАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ

Статья посвящена исследованию пространственно-планировочных структур городов на основе конфигурационного анализа сети общественных пространств. Авторы предлагают методику исследования, основанную на методах пространственного анализа и синтаксиса, посредством чего определены принципиальные теоретические модели. Анализ общегородского центра г. Киева показал, что структура его общественных пространств видоизменялась – от линейной осевой, характерной для древнерусских городов, до радиально-кольцевой, с постепенным уходом от Днепра. В течение двадцатого столетия Киев постоянно теряет пешеходные общественные пространства. Авторами выявлен значительный потенциал неиспользуемых территорий, которые могут быть превращены в притягательные общественные пространства. Учитывая значение общественного пространства как носителя идентичности и социальной функции, определена необходимость рассмотрения его как части историко-культурного наследия и культурного ландшафта города в целом. Существует возможность вернуть пешеходную функцию в центр за счет организации, в частности, транспортных тоннелей – на Европейской площади, Михайловской и т.д.

Ключевые слова: общественное пространство; конфигурационные модели общественного пространства; пространственный анализ.

D. Arch., Professor **Diomin Mykola**,
Kyiv National University of Civil Engineering and Architecture,
D. Arch **Oliynyk Olena**,
National Academy of Fine Arts and Architecture,Kyiv, Ukraine

ANALYSIS OF THE KYIV PUBLIC SPACE NETWORK ON THE BASIS OF CONFIGURATION MODELS

The article is devoted to the study of spatial planning structures of cities on the basis of configuration analysis of the network of public spaces. The authors propose a research methodology based on the methods of spatial analysis and syntax, which identified the basic theoretical models of public space: a) centric; b) linear-axial;

differing in the nature of spatial connections and social content. The analysis of the city center of Kyiv showed that the structure of its public spaces changed - from a linear axial, typical of ancient Russian cities, to a radial-circular, with a gradual departure from the Dnieper. During the twentieth century, Kyiv was constantly losing pedestrian public spaces. A comparative spatial analysis of the central squares of Kyiv found that they are accessible, but not pedestrian-friendly. Today, they are essentially transport interchanges. The authors have identified significant potential for unused areas that can be turned into attractive public spaces. Given the importance of public space as a carrier of identity and social function, identified the need to consider it as part of the historical and cultural heritage and cultural landscape of the city as a whole. Public spaces should form an integral, continuous pedestrian network that connects the main squares, recreation areas, cultural and memorial sites. It is possible to return the pedestrian function to the center by organizing, in particular, transport tunnels - on the European Square, on St. Michael's, etc. The authors provide examples of possible areas of urban regeneration of the historic city center.

Key words: public space; configuration models of public space; spatial analysis.

REFERENCES

1. Oliinyk O.P. Formoutvorennia i rol hromadskykh prostoriv v protsesi evoliutsii mist – vid antychnosti do modernizmu. Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia. Kyiv, vyp. 77, 2021, s 345-369. {in Ukrainian}.

2. Tranchik R. Finding Lost Spaces. Theories of Urban design. New York: Van Nostrand Reinhold Company, 1986.

3. Glazychev V.L. Urbanistika. Chast 1. Moskva: Evropa, 2008. 220 s. {in Russian}.

4. Gutnov A.E. Evolyutsiya gradostroitelstva. Moskva: Stroyizdat, 1984. 256 s. {in Russian}.

5. Diomin N.M. Horodskye ahlomeratsyy v kontekste yssledovanyia fenomena form y system rasselenyia. Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia. Kyiv, 2012. Vyp. 45 (1). S. 3-15. {in Russian}.

6. Krier, R. Urban Space. New York: Rizzoli, 1993. 456 p.

7. Idak YU.V. Osnovy teoriyi morfolohiyi mista. – Dyss. na zdobuttya nauk. stup. doktora arkh..- Rukopys, L′viv, 2020 {in Ukrainian}.

8. Oliinyk O.P. Metodyka prostorovoho analizu v dyzaini miskoho seredovyshcha. – Mizhvidomchyi nauk.-tekhn.zb. «Tekhnichna estetyka ta dyzain». Vyp.11./ Vidpov. red.. M.I. Yakovliev. – K., KNUBA, 2012. – S. 136-142. {in Ukrainian}.

9. Shebek, N.M., 2012. Arkhitekturne seredovyshche: dosvid typolohichnykh doslidzhen′. Suchasni problemy arkhitektury ta mistobuduvannya, 30, s. 62–73. – Kyyiv, 2012.{in Ukrainian}.

10. Tymokhin, V.O., 2008. Istoriya y evolyutsiya mistobudivnoho mystetstva. Visnyk Natsional′noho universytetu "L′vivs′ka politekhnika". Arkhitektura, 632, s. 34–43. Lviv, 2008. {in Ukrainian}.

11. Hillier, B. From research to design. Re-engineering the space of Trafalgar Square.1998.

12. Dursun, P. Space Syntax in Architectural Design. *Proceedings*, 6th International Space Syntax Symposium,, İstanbul, 2007, pp.56-56.12

13. Carmona M., Heath T., Oc T., Tiesdell S. Public places – urban spaces. The dimensions of urban design. – Oxford: Architectural Press, 2008. – 312 p.

14. Alexander C. The nature of order, Books 1–4. Berkeley, CA: Center for Environmental Structure. 2003–04.

15. Lynch K. Obraz horoda. – M.: Stroiyzdat, 1982. – 328s. {in Russian}.

16. Osychenko H.O. Kontseptsiia paradyhmy estetyky mistobuduvannia. Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia. Naukovo-tekhnichnyi zbirnyk. Kyiv: KNUBA, 2014. Vyp. 51. S. 413-422. {in Ukrainian}.

17. Oliinyk O.P. Prostorovyi syntaksys yak instrument doslidzhennia struktury ta konfihuratsii hromadskoho prostoru. Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia: nauk.-tekhn. zb. KNUBA. Kyiv, 2021. Vyp. 76. S.195-204{in Ukrainian}.

18. Oliinyk O.P. Teoretyko-metodolohichni osnovy formoutvorennia miskykh hromadskykh prostoriv: avtoref. dys. … d. arkh. Kharkiv, 2021. 44 s. {in Ukrainian}.

19. Oliinyk O.P. Osoblyvosti prostorovoi orhanizatsii systemy pishokhidnykh zon v istorychnomu tsentri Kyieva. Arkhitekturnyi visnyk: Nauk.-tekhn. zbirnyk / Vidpov. red. O.S. Sleptsov. – K., KNUBA, 2021. – Vyp. 22. – S. 55-65. {in Ukrainian}.

20. Oliinyk O.P. Propozytsii shchodo stratehii rozvytku m. Kyieva. Kyiv, 2016. Dzherelo dostupu: https://old.kyivcity.gov.ua/files/2016/2/23/Oliynyk.pdf {in Ukrainian}.

21. M. Diomin, I. Danilov, S. Diomin ta in. Rekonstruktsiia Yevropeiskoi ploshchi. Tvorcha arkhitekturna maisternia «N. Demyn», 2005. {in Ukrainian}.

22. Kontseptsiia reheneratsii okhoronnoi zony ansambliu Sofiiskoho soboru v Kyievi (nauk.ker. Oliinyk O.P., avtory: Oliinyk O.P., Antoniuk D.I., Onyshchuk O.I., Moskaltsov A.Iu.), 2010-2013. {in Ukrainian}.

DOI: 10.32347/2076-815x.2022.79.164-172
UDC 69.5:630:686

graduate student **Zhaldak Ruslan,**
zhaldak.ry@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0002-6139-1506,
Doctor of Technical Sciences, Professor **Chernyshev Denys,**
chernyshev.do@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0002-1946-9242,
Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv

METHODICAL COMPONENTS OF FORMATION OF DIAGNOSTIC-INFORMATION SUBSYSTEM OF ENSURING FUNCTIONAL-TECHNOLOGICAL RELIABILITY OF EXECUTORS OF THE CONSTRUCTION PROJECT

The article considers the modern practice of urban innovation, based on the principles of biosphere compatibility. The project solution of providing organizational and technological reliability of construction from the point of view of the possibility of realizing the functions of a biosphere compatibility city and introducing innovative constructive and architectural and planning solutions is analyzed. In relation to the construction project, the formalization of the methodology for calculating the indicators of the biosphere compatibility of cities and settlements, the quantitative indicators of the implementation of the functions of the city are determined. The obtained results of numerical analysis of the realization of city functions can predict the development of urban areal, assess the comfort and safety of the urban environment from the standpoint of biosphere compatibility of construction objects in order to harmonize the characteristics of the life cycle of these projects with the characteristics of the microenvironment of their implementation. The basis of such tools is: multifactorial, multicomponent modeling and multicriterial selection of alternatives for building construction for projects, provided that the level of biosphere compatibility is used as the leading analytical coordinate of such simulation. These models, implemented in the format of modern construction, will serve as a basis for organizational and technological and environmental expertise of projects.

Keywords: organizational and technological reliability; uncertainty of environment; construction project; biosphere compatibility; organization of construction.

Introduction

At the present stage of development of the construction industry, the synergetic basis of the components of the processes of organization and management of construction is significantly increased. In fact, no significant investment and

construction project is being implemented today without a collaborative component at the level of management, resource and information interaction of design and construction processes, their documentary, regulatory and technical and technological support. In this sense, there is a need to build a system of formation of innovation competence in the field of system engineering, economics, organization and management of construction. In general, the construction management is being improved in the direction of developing organizational schemes for the formalization of business processes and the formation of proper contractual relations, which is becoming a decisive factor in innovation development at the level of investors and contracting construction organizations. Multidimensional project management systems integrated with systems of modeling and life cycle management of new levels of objects will provide the necessary quality of object and process analysis and management decisions, including deployed cost management systems, construction dates, investment and project risks. Implementation of project management based on modern information models should promote the potential of innovative development of the construction industry.

Within the concept of sustainable development, a new approach to the design and construction of objects, called environmentally sound design, has emerged. It involves the integration, analysis and optimization of environmental, technological, social and economic factors at each stage of the design process, the widespread use of energy-saving technologies and renewable resources, including a closed cycle of resource consumption, the harmonious entry of a new building into the environment, and much more should minimize the harmful effects of human activities on the environment.

Inadequate consideration of the laws of interaction between society and the nature of urban development is accompanied by significant negative (anthropogenic and man-made) impact on the natural environment, which threatens catastrophic consequences for the biosphere and man. According to the results of the analysis, it is concluded that there is a fundamental need for the adoption of a new urban planning policy and the implementation of biosphere compatibility technologies in the construction and reconstruction of urban structures.

The purpose of the article is to formulate methodological and analytical requirements for the introduction and construction of tools for organization of construction and organizational and technological support of construction projects on the basis of biosphere compatibility.

Presenting main material. Conceptual basis and general-methodological provision of organizational and technological reliability of the preparation and organization of construction determines the content and direction of adaptation of existing construction tools to the principles of biosphere compatibility as a guarantee

of the proper level of organizational and technological reliability (OTR), which in general will ensure the success of construction development throughout the cycle construction project.

An important issue in the implementation of the concept of biosphere compatibility construction - especially in connection with the fact that it is often considered as evolving - was the discovery of its practical and measurable indicators. In this direction, both international organizations and academic circles are now working. Based on the above-mentioned triad, such indicators can bundle three components and reflect: environmental, economic and social aspects. Various authors have repeatedly pointed out the inaccuracy of the Ukrainian translation of the from English «development» - creation, event, improvement, growth, expansion, development, improvement, design, evolution, improvement, manifestation, circumstance, proof, enterprise, preparatory work, new construction, preparation of the deposit, withdrawal, cultivated plot of land, conclusion; from German «development» - manifestation, development, creation, construction, change, design, modernization, design, design; from French – «developpement» - development (durable, long lasting, reliable). But in the context of biosphere compatibility, this translation should have a narrower meaning. This is the development of "continuing" ("self-sufficient"), that is, that does not contradict the further existence of humanity and its development in the previous direction.

In the European Union, innovative building programs and urban development projects are being gradually developed on the principles of "biosphere bundling". The key strategic determinants of such programs and projects are:

- organization of construction on a fundamentally innovative basis, aimed at the formation of a safe (and self-development) human life;

- ensuring the balance of bio-, techno-, and socio-spheres of urbanized territories.

The work of is devoted to the study of this direction Dikiy O. [1], Marchuk T. [2], G. Ryzhakova [3], Petrukha S. [4], Honcharenko T. [5], Tormosov R. [6], Kulikov P. [8], Pokolenko V. [10].

The works of the above-mentioned authors formalize the process components and structural and factor basis of the reliability of the projects, but the question of reducing the entropy of organizational and technological reliability of such high-tech projects as biosphere-compatible projects and the creation of methodological bases for the design, calculation and implementation of biosphere compatibility construction projects in Ukraine is not considered sufficiently in them.

The basic principle of the implementation of the concept of biosphere compatibility is that the development of human potential is possible only through the

restoration of nature, including at the expense of leveling the impact on it (costs of exhaustive natural resources, deterioration of the environment, etc.) from the person.

These principles can be ensured with a comprehensive consideration of all aspects of human activity that form four main groups: socio-cultural (meeting the needs for quality of life), environmental (conservation and protection of the environment), energy and resource consumption (energy saving and energy efficiency, recycling of materials, use of renewable energy sources, etc.) and economic (reduction of the cost of the life cycle of construction objects) [1; 2]. An important task is to establish the importance of the priorities of the rating system, that is, quantitative assessment of the properties of construction objects, which characterize the potential for improving their quality in a particular region.

The proposed system of certification of objects of biospheric construction is formed on the basis of a rating index, the content of which is provided by an integrated set of assessments of the achievement of certain levels of compliance in priority areas (categories). Each category is represented by a separate group of criteria - specific requirements for project design of buildings. That is, the amount of ball scores according to these criteria determines the ballroom value of the category as a whole.

It is proposed to determine the rating for 5 categories that contain 59 criteria, which are classified in 5 groups:

1. Quality of the internal environment - 15 criteria;
2. The use of land and the quality of the environment - 13 criteria;
3. Energy and energy efficiency - 7 criteria;
4. Life cycle of the object - 14 criteria;
5. Materials, construction and quality of architectural decisions - 10 criteria.

A preliminary analysis [2] has shown that the division into categories and criteria of analogues of the developed system of rating environmental and energy efficiency of buildings in other countries is excellent. For example, BREEAM (UK) - 9 categories and 48 criteria; DGNB (Germany) - 6 categories and 59 criteria; Green Standards (Russia) - 10 categories and 46 criteria and so on. Such a quantitative (and accordingly, for filling) difference is explained by the specific functions that must be provided by the certification system, and which depend on the available climatic, resource, socio-cultural, economic conditions, normative and scientific and technical developments of the country of the developer.

The formalized model of the dynamics of the change of the state of biospherically compatible urbanized territories in general is described by the nonlinear equation. It is proposed to perform a quantitative assessment of the components of the balance of the biosphere and the technosphere of the territory

within the framework of the concept of expanded reproduction of the main productive force - the pure part of the biosphere;

- indicator of the biospheric compatibility of the territory;

- indicator of the level of implementation of the functions of a biosphere-compatible settlement (city functions).

The value of the relative indicator of the biospheric compatibility of the territory can be determined by the formula:

$$\eta = \sum_{n} \sum_{i} (Д_{in} \cdot \xi_{in} \cdot \Theta - A_{in} \cdot \gamma_{in} \cdot m_{in}), \quad (1)$$

where, the first term in the right part is the quantitative value of the environmental biosphere; the second term is the quantitative value of pollution from the technosphere with maximum concentrations that allow for developmen; $Д_{in}$ - the relative value of the required area of the biosphere in relation to the area of the calculated area of the microdistrict of a city or settlement, necessary to neutralize pollution from the technosphere to the level of the maximum concentrations that allow for development per one i-th job in the n-th function of the city; ξ_{in} is the coefficient of homogeneity of the biosphere, to take into account the different intensity of absorption of pollutants; Θ_{in} - the required number of jobs, the pollution from which must be absorbed by the biosphere in the calculated territory; A_{in} - the value of the pollution parameter from the i-th source in the implementation of the n-th function of the city, calculated for the territory of distribution of pollution; γ_{in} - coefficient of bringing pollution parameters to one source; min is the number of jobs in the i-th source when implementing the n-th function of the city.

As a criterion for assessing the balanced state of biosperous-compatible urbanized territories, there is a quantitative correlation between the indicators of the state of its components, namely:

- level of satisfaction of the needs of natural resources (so-called primary needs - water, oxygen, air, mineral raw materials, etc.);

- the level of innovative development of the infrastructure component in cities and settlements;

- level of development of human potential.

The mathematical representation of a dynamical system is determined by a set of nonlinear differential equations:

$$\begin{cases} \dot{X}_1 = a_{10}X_1 - a_{11}X_1^2 + \gamma_1 X_2 X_3 - b_1 Y + U_{10}; \\ \dot{X}_2 = a_{20}X_2 - a_{22}X_2^2 + \gamma_2 X_1 X_3 - b_2 Y + U_{20}; \\ \dot{X}_3 = a_{30}X_3 - a_{33}X_3^2 + \gamma_3 X_1 X_2 - b_3 Y + U_{30}; \\ \dot{Y} = a_{40} - a_{44}Y^2 + X_1 X_2 X_3, \end{cases} \quad (2)$$

where,

X_1 – a variable characterizing the level of consumption of natural resources and the level of pollution of the environment with waste;

X_2 – a variable that characterizes the level of development of the industrial-infrastructure component in the region (the use of "green" technologies, the number of innovative productions, the rate of renewal of fixed assets, etc.);

X_3 – is a variable that characterizes the degree of satisfaction of rational life-support needs of the population of urbanized territories (work, housing, education, medicine and health care, transport, etc.);

Y - a variable that reflects on the system level the processes of life, which proceed simultaneously (the effect of synergetics);

U_{10}, U_{20}, U_{30} – variables characterizing control influences aimed at achieving the target state - compatibility with the biosphere and progressive development of urban areas;

a_{10}, a_{20}, a_{30}, a_{40} – feedback ratios characterizing the influence of various environmental factors;

a_{11}, a_{22}, a_{33}, a_{44} – feedback ratios characterizing the stabilizing influence of external factors on the implementation of biospheric-compatible construction (for example, the amount of man-made and domestic waste being recycled as an innovative, environmentally safe industrial-infrastructure component has the effect of compensating for the harmful effects of the corresponding component on the natural environment);

γ_1, γ_2, γ_3 – coefficients characterizing the mutual influence between the individual components and components of the natural-sociological structures (indirect influence of the level of air pollution, water environment and other components of life support in urban areas on the health of the population, etc.);

b_1, b_2, b_3 – coefficients characterizing the stabilizing influence of the environment, dictated, for example, by changes in the regulatory base, demographic processes, migration of the population, etc.

In the framework of this concept, [6] a conceptual model of the "complete resource cycle" of a civilian house is proposed in which the waste generated during the life cycle of an object is suitable for further resource or energy use.

Conclusion

The article considers the prerequisites for updating the modern paradigm of organizational and technological planning of construction production in accordance with the modern understanding of providing integrated reliability as a multiplicative flow of a set of key indicators of the project and the creation of methodological bases for designing, calculating and implementing biosferous-compatible construction projects in Ukraine.

As a result of the study of the syncretism of the concepts of «Green Lease» and «Surveying» conducted on the example of Pyramid, it is concluded that it is developing dynamically, from considerable experience in the field of commercial real estate, providing various services in all phases of the life cycle of the property, while providing the maximum profit for its clients and investors. Taking into account the experience of the leading American developer company «Pyramid», we suggest taking into account the specifics of the latest concepts of «Green Lease» and «Surveying» in the course of development management, depending on the cyclical nature of the development of the commercial real estate market and in Ukraine.

Жалдак Р.Ю., д.т.н., професор **Чернишев Д.О.,**
Київський національний університет будівництва і архітектури

МЕТОДИЧНІ КОМПОНЕНТИ ФОРМУВАННЯ ДІАГНОСТИКО-ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПІДСИСТЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ НАДІЙНОСТІ ВИКОНАВНИКІВ ПРОЕКТУ БУДІВНИЦТВА

У статті розглянуто сучасну практику міських інновацій, засновану на принципах біосферної сумісності. Проаналізовано проектне рішення забезпечення організаційно-технологічної надійності будівництва з точки зору можливості реалізації функцій міста біосферної сумісності та впровадження інноваційних конструктивно-архітектурно-планувальних рішень. Стосовно проекту будівництва визначено формалізація методики розрахунку показників біосферної сумісності міст і селищ, кількісні показники виконання функцій міста. Отримані результати чисельного аналізу реалізації функцій міста дозволяють прогнозувати розвиток міської території, оцінювати комфортність і безпеку міського середовища з позицій біосферної сумісності будівельних об’єктів з метою узгодження характеристик життєвого циклу цих об’єктів. проекти з характеристиками мікросередовища їх реалізації. Основою таких інструментів є: багатофакторне, багатокомпонентне моделювання та багатокритеріальний відбір альтернатив для будівництва будівель для проектів за умови використання рівня біосферної сумісності як провідної аналітичної

координати такого моделювання. Ці моделі, реалізовані у форматі сучасного будівництва, слугуватимуть основою для організаційно-технологічної та екологічної експертизи проектів.

Ключові слова: організаційно-технологічна надійність; невизначеність навколишнього середовища; будівельний проект; біосферна сумісність; організація будівництва.

Жалдак Р.Ю., д.т.н., професор **Чернышев Д.О.,**
Киевский национальный университет строительства и архитектуры

МЕТОДИЧЕСКИЕ КОМПОНЕНТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ДИАГНОСТИЧЕСКО-ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДСИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ НАДЕЖНОСТИ ИСПОЛНИТЕЛЕЙ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЕКТА

В статье рассматривается современная практика городских инноваций, основанная на принципах биосферной совместимости. Проанализировано проектное решение обеспечения организационно-технологической надежности строительства с точки зрения возможности реализации функций биосферно-совместимого города и внедрения инновационных конструктивных и архитектурно-планировочных решений. Применительно к проекту строительства, формализации методики расчета показателей биосферной совместимости городов и населенных пунктов определены количественные показатели реализации функций города. Полученные результаты численного анализа реализации функций города позволяют прогнозировать развитие городской территории, оценивать комфортность и безопасность городской среды с позиций биосферной совместимости объектов строительства с целью гармонизации характеристик жизненного цикла этих объектов. проекты с характеристиками микросреды их реализации. В основе таких инструментов лежат: многофакторное, многокомпонентное моделирование и многокритериальный выбор альтернатив построения зданий для проектов при условии, что в качестве ведущей аналитической координаты такого моделирования используется уровень биосферной совместимости. Эти модели, реализованные в формате современного строительства, послужат основой для организационно-технологической и экологической экспертизы проектов.

Ключевые слова: организационно-технологическая надежность; неопределенность внешней среды; проект строительства; биосферная совместимость; организация строительства.

REFERENCES

1. Chernyshev, D., Ryzhakov, D., Dikiy, O., Khomenko, O., Petrukha, S. Innovative technology for management tools of commercial real estate in construction *International Journal of Emerging Trends in Engineering Researchthis link is disabled*, 2020, 8(9), стр. 4967–4973. {in English}

2. Marchuk Tetyana Identification of the basic elements of the innovationanalytical platform for energy efficiency in project 20.–financing. *Investment Management and Financial Innovations*. 2017. – Vol. 14(4), pp. 12 DOI:http://10.21511/imfi.14(4).2017.02. {in English}

3. G. Ryzhakova, K. Chupryna, I. Ivakhnenko Expert-analytical model of management quality assessment at a construction enterprise /. *Scientific Journal of Astana IT University*, Volume 3, September 2020. P. 71-82 {in English}

4. Ryzhakova, Galyna, Ivakhnenko, Iryna, Chupryna, Iurii (2021). Information-analytical support and organizational-structural regulation of operational activity of enterprises: economic evaluation and construction of management systems. *Management of development of complex systems*, 46, 91–99; dx.doi.org\10.32347/2412-9933.2021.46.91-99. {in Ukrainian}

5. Ryzhakova, Galyna, Petrukha, Serhiy. The innovative technology for modeling management business process of the enterprise. *International Journal of Recent Technology and Engineering* (IJRTE). No. 8 (4), pp. 4024 – 4033. DOI:10.35940/ijrte.D8356.118419 {in English}

6. Honcharenko, T., Ryzhakova, G., Borodavka, Y., Savenko, V., Polosenko, O. Method for representing spatial information of topological relations based on a multidimensional data model *ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences*, 2021, 16(7), pp. 802–809. {in English}

7. Tormosov, R., Chupryna, I., Ryzhakova, G., Prykhodko, D., Faizullin, A. Establishment of the rational economic and analytical basis for projects in different sectors for their integration into the targeted diversified program for sustainable energy development *SIST 2021 - 2021 IEEE International Conference on Smart Information Systems and Technologies,* 2021, 9465993. {in English}

8. Revunov, Oleksandr, Ryzhakova, Galyna, Malykhina, Oksana (2021). Analytical tools for diagnostics of quality management systems of enterprises-stakeholders of construction projects. *Management of Development of Complex Systems*, 45, 161–169, dx.doi.org\10.32347/2412- 9933.2021.45.161-169. {in Ukrainian}

9. Kulikov P., Ryzhakova G., Honcharenko T., Ryzhakov D. & Malykhina O. 2020. OLAP-Tools for the Formation of Connected and Diversified Production and Project Management Systems. *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*. 9(5): 8670-8676. {in English}

10. Pokolenko V.O.and Ryzhakova G. M. Implementation of the toolkit for choosing alternatives for the implementation of construction projects on the functional and technical reliability of implementing organizations *Management of the development of complex systems.* - 2014. - Vip. 19. - p.104-108. {in English}

DOI: 10.32347/2076-815x.2022.79.173-178
УДК 528.71:72

д.т.н., професор **Катушков В.О.**,
kva_08@ukr.net, ORCID: 0000-0002-3264-413X,
Київський національний університет будівництва і архітектури

ВИЗНАЧЕННЯ ПЛОЩІ МІСЬКОГО КВАРТАЛУ ФОТОГРАММЕТРИЧНИМ МЕТОДОМ

Розглянуто визначення площі ділянки міської території. Описані проблеми використання квазіаерознімків отрманих з висоти біля 2 км. Надані рекомендації для усунення проблем, які виникають на мертвих зонах, де практично не можна проводити вимірювання 3D.

Ключові слова: дешифрування; мертві зони; район міської території; площа кварталу.

В теперішній час визначення площини земної поверхні має актуальне значення, тому що за користування територією потрібно платити гроші. Чим більше поверхня, тим більше грошей і платник зацікавлений в методах які дозволяють визначати поверхню з потрібною точністю.

Визначати площу місцевості можна різними методами. З топографічної точки зору усі методи поділяємо на геодезичні, фотограмметричні та картографічні. Геодезичні методи використовують електронні тахеометри чи приймачі супутникової навігаційної системи GNSS, які дозволяють визначати просторові координати контурних точок фігури на якій розташована площа.

Фотограмметричні методи використовують наземні, аерознімальні або космічні знімки, які отримані методами наземного лідар сканування, дронами, літаками, космічними системами.

Методи картографії використовують картографічні матеріали плани, карти, атласи, які побудовані на різних носіях паперових або електронних. Вихідними даними карти існують геодезичні чи фотограмметричні вимірювання на що потрібно використовувати додатковий час. В дійсності часто зустрічаємо випадки коли картографічний матеріал є застарілим для теперішнього використання.

В перелічених методах для визначення площ визначають координати контурних точок фігури, яка оточує площу. Слід зазначити, що використання геодезичних методів з безпосереднім координуванням контурних точок фігури на місцевості дозволяє отримати найбільш вірний та точний результат. Для використання геодезичних методів потрібні сприятливі умови зовнішнього середовища.

В цій статті розглядається фотограмметричний метод визначення площі як конкурентний метод до геодезичних та картографічних методів. Визначення площі на контурах простих геометричних фігур: трикутнику, прямокутнику, трапеції, колі достатньо відомо і не складне.

Проблеми виникають при визначенні площ замкнутих багатокутників, які мають довільну форму, і розташовані на зачиненій місцевості, де не завжди можна бачити весь контур площі. Така місцевість буває в «мертвих зонах» або зачинених місцях: закритих деревами, кущами; багатоповерховими будівельними спорудами, які розташовані на забудованій місцевості та їх тінню.

При обробленні аерознімків, не зважаючи на те чим вони були отримані, виникають питання вірного дешифрування. В процесі дешифрування є знаходження потрібної площі, яке зв'язано з вірним розташування контуру, який оточує площу.

Роздивимось поверхню міського кварталу між вулицями: Освіти, М. Кривоноса, Преображенська та Повітрофлотським проспектом, рис. 1.



Рис. 1.Контур квартала – біла лінія

Площа кварталу визначена на стереопарі квазі аерознімків отриманих аерокамерою Ultra CamX з висоти польоту близькою

2 км. Фокусна відстань квазізнімків дорівнює 100 мм. За допомогою двох знімків побудована 3D модель кварталу, який має не з'єднану забудівлю, а окремо стоячі різноповерхові споруди і між якими є вільні, незабудовані місця. Аерознімання проводилося в першій половині дня, коли на деревах листя не було. Здається що ніяких проблем в цій ситуації не повинно бути, але це не так. Все одно виникають мертві зони, де дуже важко побачити ситуацію місцевості і важко, або зовсім не можливо навести на земну поверхню вимірювальну марку.

Пагано дешифруєме місце видно біля нового будинку, 3А (рис.2) напроти з'єднання вулиць Освіти з в. Вузівською. У цій мертвій зоні вулиця Освіти повертає, що додає проблем, тому як контур кварталу ще накриває щільна тінь на якій контури не проглядаються.



Рис. 2. Межа кварталу на землі зачинена карнизом будинку 3а.

До інших мертвих зон відносимо зони багатоповерхових будинків. Карнизи дахів будинків зачиняють земну поверхню і стерео наведення вимірювальної марки виконати неможливо. Такі *мертві зони існують крім*

будинку 3А на в. М. Кривоноса, вздовж гуртожитків КНУБА №№ 4, 6, 8, де карнизи дахів зачиняють земну поверхню рис. 3.



Рис. 3. Місця де карнизи будинків зачиняють земну поверхню.
Перетин вул. Освіти та вул. М. Кривоноса

Напроти Повітрофлотського проспекту межа кварталу зачинена гілками дерев та кущів, але в деяких відчинених місцях видні просвітлення, куди можливо навести вимірювальну марку, враховуючи що контур з'єднує сусідні точки прямими лініями і тоді коли прозорість на земну поверхню відсутня.

Єдиною вулицею з мінімальними проблемами дешифрування є в. Преображенська (стара назва в. Клименко). Добре читається контур кварталу напроти споруди Архітектурного факультету. Але. рядом на в. Преображенський, розташований житловий будинок № 4, який не включений в квартал КНУБА, див. кадастрову карту [1]. Тут виникає проблема безпомилкового побачення і наведення на межу, яка оточує цей будинок. Мертва зона видна між будинком та стадионом, який зараз перебудований на сучасний стадион із штучним покриттям.

Слід враховувати, що при обчисленні площ по координатах поворотних точок зіткнемося з відсутністю контролю і визначення площі та визначення похибок обчислення оскільки в процесі робіт немає надлишкових вимірювань.

Звернули на це увагу професор Маслов А.В. [2] і ряд сучасних вчених [3,4]. В такому випадку можна використовувати або багаторазове вимірювання, або зрівняльний спосіб з другими методами визначення площ.

Площа кварталу як середньо квадратична величина з шести незалежних вимірювань дорівнює 131297 м2 (13,130 га) та визначена з точністю 0,026%. Без площ підстанцій, будинку №4 на в. Преображенській та площадки відпочинку вздовж в. Освіти площа стане 125893,0м^2 (12,589 га). Спільна площа ділянок, які не входять в площу кварталу, становить 5404 м^2 (0,540 га).

Завершуючи викладене можна зробити висновок: фотограмметричні методи визначення площі залишаються пріоритетними методами які дозволяють використовувати не тільки аерознімки та космофотознімки, але і знімки з бортів безпілотних літальних приладів. З безпілотних літальних приладів краще використовувати квадрокоптери - дрони, що значно зменшує як час потрібного аерознімального матеріалу так і ціну проведених робіт.

Література:

1. https://mkk.kga.gov.ua/map/
2. Маслов А.В. Способы и точности определения площадей. – М.: Геодезиздат, 1955.
3. Маркузе М.Ю. "Оценка точности определения площадей земельных участков застроенных территорий" // Дисс. … к.т.н. – Москва, 2000. – 175 с.
4. Практичний посібник з оцінки точності визначення площ земельних ділянок на основі вимірювань на аеро– і космічних знімках. – К.: ГУГК, 1998. – 35 с.
5. Катушков В.А., Сердюков В.М. Опрделение площадей способами координат и трилатерации. Геодезия и картографии, №4, 1998, с. 45–49.

д.т.н., професор **Катушков В.О.**,
Киевский национальный университет строительства и архитектуры

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОЩАДИ ГОРОДСКОГО КВАРТАЛА ФОТОГРАММЕТРИЧНИМ МЕТОДОМ

Рассмотрен фотограмметрический метод определения площади городской территории. Кратко описаны проблемы, вызванные мертвыми зонами, где нельзя использовать 3D модель местности построеной на цифровой фотограмметрической станции. Приведены рекомендации позволяющие устранить влияние мертвых зон.

Ключевые слова: дешифрирование; мертвые зоны; район городского квартала; площадь участка.

Dr.Sci.Tech., professor **Katushkov Volodymyr,**
Kyiv national university of architecture and business

CALCULATION OF THE TERRITORY OF A CITY BLOCK BY THE PHOTOGRAMMETRIC METHOD

A photogrammetric method for determining the area of an urban area is considered. The problems caused by dead zones are briefly described, where it is impossible to use a 3D terrain model built at a digital photogrammetric station. Recommendations are given to eliminate the influence of dead zones.

Key words: decoding; dead zones; city block area; land area.

REFERENSES

1. https://mkk.kga.gov.ua/map/
2. Maslov A.V. Sposobu y tochnosty opredelenyia ploshchdei . – M.: Geodezyzdat, 1955. {in Russian}
3. Markuze M.Yn. Otsenka tochnosty opredelenyia ploshchadei zemelnukh uchastkiv zastroennukh territorii // Diss. … k.t.n. – Moskva, 2000/ - 175 s. {in Russian}
4. Praktychnii posibnyk z otkinki tochnosti vyznachennia ploshchi zemelnikh dilianok na osnovi vumirivannia na aero– i kosmichnikh znimkakh. – K.: GUGK, 1998. – 35 s. {in Ukrainian}
5. Katushkov V.A., Serdiukov V.M. Opredelenie ploshchadei sposobami koordinat y trilateratkii. = Geodeziia y kartografiia, №4, 1998, S. 45-49. {in Russian}

DOI: 10.32347/2076-815x.2022.79.179-189
УДК: 725, 727

Кравченко І.Л.,
kravchenko.il@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0002-3972-5215,
Київського національного університету будівництва і архітектури

ПРИНЦИП КОМПОЗИЦІЙНОЇ ТА ОБРАЗНОЇ ВІДПОВІДНОСТІ В АРХІТЕКТУРІ ЗАКЛАДІВ НЕФОРМАЛЬНОЇ ОСВІТИ

Представлено авторський погляд на формування композиції та образу в архітектурі закладів неформальної освіти. Представлені стислі відомості щодо основних принципів образного вирішення будівель таких закладів, з точки зору системного підходу до формування їх архітектури. Розкритий та роз'яснений принцип композиційної та образної відповідності, вказаний його зв'язок із містобудівною ситуацією та середовищем, що оточує. Відомості проілюстровані прикладами.

Ключові слова: принцип композиційної та образної відповідності; архітектура закладів неформальної освіти; центри творчості; культурні центри.

Актуальність теми та постановка проблеми. Неформальна освіта – складова системи освіти, що поєднує позашкільну освіту та освіту дорослих (професійну, непрофесійну та освіту осіб третього віку). Розуміння формування архітектури закладів неформальної освіти (ЗНФО) охоплює досить широкий спектр питань і композиційні та образні рішення є важливим пунктом, оскільки штучно створений простір для навчання наразі трактується як психоемоційна та функціональна освітня складова. Архітектура ЗНФО дуже різноманітна та її формування залежить від багатьох факторів: в першу чергу, соціально-економічного (особливо у соціально-демографічному, соціально-професійному, соціально-територіальному аспектах), технологічного, політичного, екологічного – группа зовнішніх факторів; містобудівного, архітектурно-планувального, природно-кліматичного та композиційно-образного – група внутрішніх факторів [1,2]. Композиційно-образний фактор, на думку автора, вимагає відповідності об'ємно-просторових та архітектурно-планувальних рішень призначенню закладу (діти та підлітки, дорослі, або для всіх вікових груп), його спрямуванню (науково-технічний, мистецький напрямок, або комбінований заклад тощо) та, обов'язково, середовищу що оточує заклад (забудова, що склалася, історичний ландшафт тощо).

Аналіз досліджень і публікацій. Автором статті Кравченко І.Л. ґрунтовно досліджувалися теоретичні основи формування архітектури закладів

неформальної освіти [1-8]. Естетиці архітектури присвячені роботи Мардера А.П. [9]. Питаннями формування архітектури будинків-новацій у структурі історичної вулиці займалися Меженна Н.Ю. та Зиміна С.Б [10]. Прикладна теорія архітектурної композиції, основи архітектурного формоутворення та вирішення архітектурного образу будівель - базові теми досліджень Шаповал Н.Г. [11,12]. Концепціями формування інноваційних будівель у міському середовищі займалася Смирнова О.В. [13,14]. Структурно - функціональне і композиційне моделювання навчальних комплексів докладно розглянуто у роботах Солобая П.А. [15]. Вказані роботи стали основою для дослідження принципу композиційної та образної відповідності в архітектурі ЗНФО.

Мета статті. Визначення принципу композиційної та образної відповідності та його зв'язку із середовищем, що оточує.

Виклад основного матеріалу. При формуванні та реалізації принципів та прийомів образного вирішення закладів неформальної освіти необхідно брати до уваги наступні аспекти: місце розташування – територія (вільна від забудови, рефункціоналізація території, історичне середовище, наявність зелених зон та водойм тощо); призначення будівлі – типологічна ланка; соціально-етнічні аспекти; ансамбль - проектування не будівлі а місця – громадського освітнього середовища. Серед основних принципів образного вирішення будівлі автором визначені наступні: принцип композиційної та образної відповідності призначенню закладу та його планувальним рішенням; принцип відповідності та протиставлення образу будівлі середовищу, що його оточує; принцип масштабності (елементів, матеріалів, фасадно-образних та інтер`єрних рішень тощо); принцип атрактивності комплексного вирішення об'єкту, ансамблю; принцип концептуальної цілісності архітектурно-образних рішень [1].

На думку Шаповал Н.Г. соціальне призначення архітектурного об'єкту є основним фактором, що впливає на його формоутворення [12]. У контексті теми, що розглядається, це абсолютно справедлива теза. Слід зазначити, також, що принципи архітектурної композиції, які розглядала Шаповал Н.Г., у архітектурі закладів неформальної освіти мають бути тісно пов'язані із оточенням: з одного боку – це пошук самої ідеї формотворення, з іншого боку – суто функціональне призначення – створення «освітнього ландшафту» [1,6,11].

Принцип композиційної та образної відповідності призначенню закладу та його планувальними рішенням означений у даному дослідженні як перший, що вимагає прийняття рішень, які пов'язані із об'ємно-просторовою та архітектурно-планувальною складовими. Відомо, що існують два основні шляхи (підходи) таких вирішень – від функції до форми та від форми до функції (рис. 1).

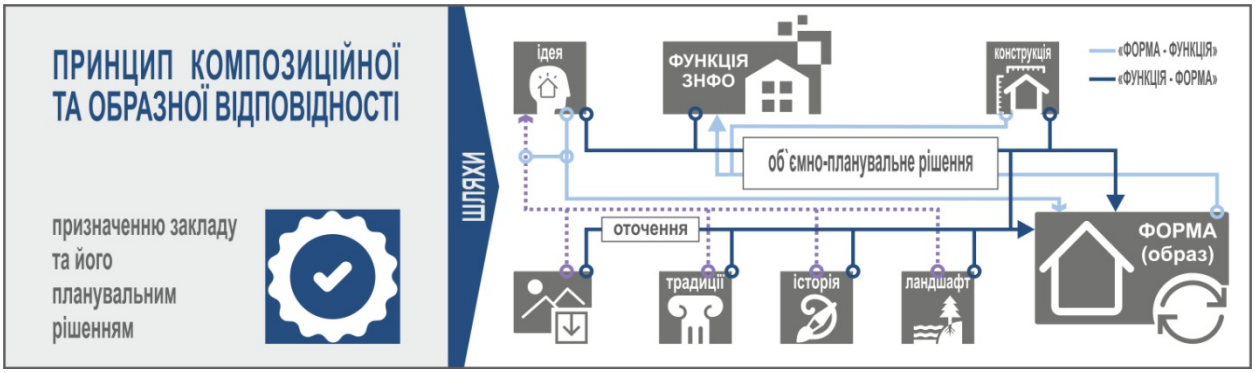


Рис. 1. Принцип композиційної та образної відповідності призначенню закладу та його планувальними рішенням (авторська розробка).

Перший шлях (від функції до форми) реалізується методом, що у сучасному світі трактується набагато ширше ніж технічне врахування необхідних приміщень та зв'язків між ними, і зумовлює, на думку автора, вивчення традицій певної місцевості, історії та ландшафту – тобто аналізу оточення у широкому сенсі, адже у будівлях закладів неформальної освіти такі позиції суттєво впливають на атрактивність кінцевого результату.

Прикладом може бути Центр творчості Zeimuls у Східній Латвії (Zeimuls, Centre of Creative Services of Eastern Latvia) від SAALS Architectur (рис.2), в якому саме історична місцина й дозволила прийняти рішення щодо образу будівлі. Дані проекту: категорія – молодіжний культурний центр; локація - Резекне, Латвія; площа - 4400м2; рік побудови – 2012 [16-19].



Рис. 2. Центр творчості Zeimuls у Східній Латвії: а – панорамний вигляд території; б – зовнішній вигляд будівлі центру; в – схема генерального плану; г – план; д - розріз [16-19].

Центр творчості Zeimuls був розроблений як пропозиція до конкурсу на розробку інноваційного та креативного середовища, яке б спонукало молодь повернутися та жити у місті Резекне після їх навчання. Латвійська студія дизайну, SAALS Architecture, вбудувала центр у історичний ландшафт, що оточує. Будівля розташована на краю центру міста, перед обличчям

стародавнього замкового кургану із середньовічними, збереженими державою руїнами, що є основною туристичною визначною пам'яткою міста. Стосовно функціонального призначення, завдання перед архітекторами постало досить складне: хоча й цільовою аудиторією центру мала стати саме молодь, але треба було врахувати і потреби інших вікових груп населення на вимогу громади, тобто наситити будівлю навчальними приміщеннями (універсальними та спеціальними), створити оптимальні зв'язки між ними, передбачити розташування кафе із відповідними видовими точками та необхідним функціоналом тощо. Але, саме топографія ділянки надихнула архітекторів розташувати будівлю ніби глибоко в землі, щоб «п'ятий фасад» - геометрично членований багатокутний зелений дах - став головною особливістю споруди. Ландшафтний дизайн навколо будівлі, як на бетонних, так і на зелених поверхнях, продовжує ці геометричні принципи. Нова будівля стала невід'ємною частиною існуючого драматичного пейзажу і навіть частиною місцевих легенд та казок. Це приклад сучасного дизайну, що виникає з фізичного та емоційного оточення, з місцевого духу та традиційних архетипів. Незважаючи на площу, будівля виглядає затишною і домашньою, поряд з невеликими історичними будівлями центру міста [1,16-19]. На думку автора статті, цей приклад демонструє сучасний підхід реалізації шляху проектування - функція + оточення = форма. Тут був застосований прийом, який є дуже популярним при образному вирішенні будівель ЗНФО – реплікація. Мова йде про певний повтор та/або відтворення деталей пропорцій форма, абрисів. Ця будівля, своєю покрівлею (п'ятим фасадом, як її називають автори проекту) відтворює абриси історичного ландшафту.

Протилежний підхід (від форми до функції) зумовлює вироблення певної ідеї або така ідея випливає з врахування певних обставин та/або обмежень. Не останню роль, а подекуди й найактивнішу, тут грає така складова поняття адаптивності, як тенденція реновації (рефункціоналізаціїя, ревалоризації тощо) території, забудови, будівлі, що сьогодні означає повний ідейний збіг з принципами «зеленої» архітектури, а саме із принципами поваги до місця та принципом скорочення обсягів нового будівництва [1,20]. Як приклад можна навести Experimentarium Science Centre від CEBRA у Данії, що є складовою програми модернізації та розширення для місцевої громади. У 2015 році компанія CEBRA зайняла перше місце у конкурсі проектів з реконструкції старого заводу у Науковий центр. Первісна будівля була відреставрована, щоб слугувати інтерактивним національним центром науки, техніки та культури, а також вміщувати різноманітні виставково-освітні заходи для сусідніх громад. Досить стримана та лаконічна ззовні будівля цього центру, не порушуючи ліній забудови, що склалася, є відповідною до образу вулиці, де розташована,

всередині вражає активним вирішенням головних сходів та організацією загального освітньо-комунікативного простору – архітекторам від CEBRA вдалося відтворити ефект неочікуваності (рис.3). Дані проекту: категорія - науковий центр, рефункціоналізація пивоварни Tuborg та заводу розливу безалкогольних напоїв; локація - Данія, Хелеруп; площа - 25 000 м2; рік побудови - 2017 [1,21,22].

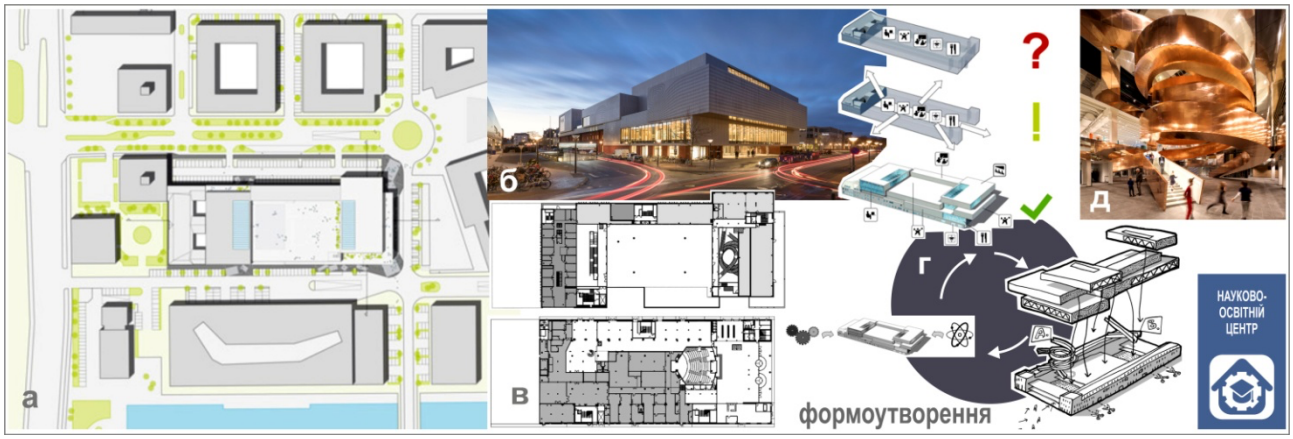


Рис. 3. Experimentarium Science Centre від CEBRA у Данії: : а – схема генплану; б – зовнішній вигляд будівлі центру; в – плани; г – формоутворення; д – фрагмент інтер'єру [21,22].

Проект поєднує виставкову зону з загальною кількістю 16 інтерактивних виставок, лекційну залу на 400 місць, учбові приміщення та конференц-центр а також включає велику терасу на даху, сучасні засоби для персоналу з візуальним контактом із зонами відвідувачів, велике кафе та місце для пікніка. Мета дизайну - докорінна зміна архітектурного вигляду Експериментарію. Однак це мало відбутися в межах існуючої будівлі, колишніх броварні Tuborg та заводу розливу безалкогольних напоїв, це означало, що єдиний спосіб її розширення - будівництво всередину та вгору. Будівлю повністю реорганізували, змішавши існуючі функції з новими, додавши нові підлоги та розрізавши будівлю в двох місцях, щоб вставити атріуми з привабливими скульптурними сходами (див.рис.3). Функції вибиваються з існуючої структури, так би мовити, шляхом укладання ряду покритих алюмінієм ящиків поверх цегляної основи старої будівлі. Коробчасті форми утворюють лаконічну та, водночас, цікаву композицію.

У випадку залучення історичних будівель, або будівель, що є пам'ятками історії та архітектури, до створення сучасних закладів неформальної освіти в умовах місцевої забудови, що склалася, підхід «форма – функція» є таким, що часто використовується.

Висновки. Реалізація принципу композиційної та образної відповідності призначенню закладу та його планувальним рішенням у архітектурі закладів неформальної освіти забезпечує не тільки гармонізацію простору самого

закладу, але й тісну співпрацю із середовищем, що його оточує, шляхом його функціонального та образного включення у об'ємно-просторові та архітектурно-планувальні рішення. Доведено, що шлях проектування «функція + оточення = форма» є сучасний та продуктивний. Впровадження його є можливим тільки при аналітичному поєднанні характеристик середовища, його традицій, історії та властивостей ландшафту із функціональним призначенням та наповненням будівлі. Приклад, що його було наведено, демонструє прийом реплікації, як один із засобів реалізації такого шляху. При проектуванні у міській забудові, що склалася, залученні історичних будівель та споруд, що підлягають реновації (рефункціоналізації), оптимальним може виявитись підхід «форма - функція», де саме середовище диктує певні рішення щодо формоутворення закладу неформальної освіти, а, заразом, і створення унікального освітньо-рекреаційного простору. Архітектура таких закладів, хоча й пов'язана, певним чином, із звичними нам освітніми процесами та сценаріями, має дуже широкий спектр для створення унікальних будівель, враховуючи зазначені вище підходи до формотворення.

Список літератури

1. 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.
2. 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.
3. 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.
4. Кравченко, І. (2021). Розвиток архітектури закладів неформальної освіти 1917-1940 років на території України. Сучасні проблеми Архітектури та Містобудування, (60), 105–116. DOI: 10.32347/2077-3455.2021.60.105-116
5. Кравченко І.Л. Сучасні тенденції розвитку архітектури закладів мистецької освіти. Тенденції розвитку початкової мистецької освіти в Україні: зб. тез доповідей Всеукраїнської наук.-практ. конф. Київ, 2020. С.18-19.
6. Кравченко І.Л., Васильченко Д.К. Образ в архітектурі дитячих позашкільних закладів. Сучасні проблеми архітектури та містобудування: наук.-техн. збірник. Київ, 2017. Вип. 49. С.165-170. ISSN 2077-3455.

7. Кравченко І.Л., Кудрявцева Т.В. Об'ємно-планувальна організація громадських просторів у закладах освіти. Архітектурний вісник КНУБА: наук.-вироб.збірник. Київ: КНУБА, 2019. Вип. 17-18 (2019). С. 520-526.
8. Кравченко І.Л., Пилипишин Б.В. Архітектурно-планувальні рішення медіатек –світовий досвід. Архітектурний вісник КНУБА: наук.-вироб.збірник. Київ: КНУБА, 2019. Вип. 17-18 (2019). С. 527-532.
9. Мардер А.П. Эстетика архитектуры. Теоретические проблемы архитектурного творчества. Москва:Стройиздат, 1998. 216 с. С.134.
10. Меженна Н.Ю., Зиміна С.Б. Будинки-новації в архітектурі історичної вулиці. Сучасні проблеми архітектури та містобудування: наук.-техн. збірник. Київ, 2011. Вип. 28. С. 367-374.
11. Шаповал Н.Г. Прикладна теорія архітектурної композиції: Навч. посіб. для студ. архітектур. ф-ту. Київ: КНУБА, 2000. 372 с.
12. Шаповал Н.Г.Основи архітектурного формоутворення: Навч. посіб. Київ: Основа, 2008, 448 с.:іл.
13. Смирнова О.В. Инновационные концепции формирования жилых и общественных зданий в городской среде. Науковий вісник будівництва. Збірник наукових праць. Харків, 2014. Вип. 4 (2014). С. 63-67.
14. Смирнова О.В. Уровни формирования инновационных зданий в городской среде с учетом синергетического подхода. Комунальне господарство міст. Серія: Технічні науки та архітектура. Харків, 2017. Вип. 134 (2017). С. 21-26.
15. Солобай П.А. Структурно - функціональне і композиційне моделювання навчальних комплексів (на прикладі університету): автореф. дис. канд. арх. Харків. 2001. 17 с.
16. Official site „Zeimuļs". [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: http://zeimuls.lv/par-arpc-zeimuls/ (дата звернення: 05.03.2019).
17. Zeimuls, Centre of Creative Services of Eastern Latvia. SAALS Architecture, Archdaily, 2015. [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: https://www.archdaily.com/589480/zeimuls-centre-of-creative-services-of-eastern-latvia-saals-architecture (дата звернення: 27.02.2020).
18. Lidija Grozdanic.Green-roofed Zeimuls Center blends perfectly into the Latvian landscape, 2015. [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: https://inhabitat.com/green-roofed-zeimuls-center-blends-perfectly-into-the-latvian-landscape/ (дата звернення: 07.02.2022)
19. Anita Antenišķe. ARCH2O-Zeimuls, Centre of Creative Services of Eastern Latvia-SAALS Architecture-08, Arch2o. [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: https://www.arch2o.com/zeimuls-centre-creative-services-eastern-latvia-saals-architecture/

20. Глазычев В.Л. Архитектура. Энциклопедия. Москва: АСТ. Астрель., 2002. 668 с. ISBN 5-17-005418-1; 5-287-00056-1; 5-271-04660-5.
21. Experimentarium Science Center / CEBRA, Archdaily, 2012. [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: https://www.archdaily.com/246452/update-experimentarium-science-center-cebra (дата звернення: 05.03.2019)
22. Experimentarium Science Centre. CEBRA as Architects, Archello, 2017. [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: https://archello.com/project/experimentarium-science-center (дата звернення: 05.03.2019)

д. арх., профессор **Кравченко И.Л.,**
Киевского национального университета строительства и архитектуры

ПРИНЦИП КОМПОЗИЦИОННОГО И ОБРАЗНОГО СООТВЕТСТВИЯ В АРХИТЕКТУРЕ УЧРЕЖДЕНИЙ НЕФОРМАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Статья представляет авторский взгляд на формирование композиции и образа в архитектуре учреждений неформального образования. Представлены краткие сведения об основных принципах образного решения зданий таких заведений с точки зрения системного подхода к формированию их архитектуры. Раскрыт и разъяснен принцип композиционного и образного соответствия, указана его связь с градостроительной ситуацией и окружающей средой. Сведения проиллюстрированы примерами.

Ключевые слова: принцип композиционного и образного соответствия; архитектура учреждений неформального образования; центры творчества; культурные центры.

Iryna L. Kravchenko
D.Sc., professor of the Department of Theory of Architecture,
Kyiv National University of Construction and Architecture.

THE PRINCIPLE OF COMPOSITIONAL AND FIGURATIVE COMPLIANCE IN THE ARCHITECTURE OF NON-FORMAL EDUCATION INSTITUTIONS

The article presents the author's view on the formation of composition and image in the architecture of non-formal education institutions (NFEI). Brief information about the basic principles of figurative design of the buildings of such institutions from the point of view of a systematic approach to the formation of their

architecture is presented. Understanding the formation of the architecture of NFEI covers a fairly wide range of issues and compositional-figurative solutions are an important point, since the artificially created space for learning is now interpreted as a psycho-emotional and functional educational component. The architecture is very diverse and its formation depends on many factors: external and internal. Among the main principles of the figurative solution of the building, the author defines the following: the principle of compositional and figurative correspondence to the purpose of the institution and its planning solutions; the principle of conformity and opposition of the image of the building to the environment; the principle of scale (elements, materials, facade-shaped and interior solutions); the principle of attractiveness of a complex solution of an object (ensemble); the principle of conceptual integrity of architectural and imaginative solutions. The principle of compositional and figurative correspondence to the purpose of the institution and its planning solution is designated in this study as the first one, which requires making decisions related to the spatial and architectural and planning components. It is known that there are two main ways (approaches) of such solutions - from function to form and from form to function. The "function + environment = form" design path has been proven to be modern and productive. Its introduction is possible only with an analytical combination of the characteristics of the environment, its traditions, history and landscape properties with the functional purpose and content of the building. The example that was given (Zeimuls, Center of Creative Services of Eastern Latvia, SAALS Architectur) demonstrates the use of replication as one of the means to implement such a path. When designing in the existing urban development, adapting historical buildings and structures subject to renovation (refunctionalization), the "form-function" approach may turn out to be optimal, where the environment itself dictates certain decisions regarding the architectural formation of a non-formal education institution, and, at the same time, the creation of a unique educational recreational space (Experimentarium Science Center, CEBRA).

The architecture of such institutions, although it is connected in a certain way with the educational processes and scenarios familiar to us, has a very wide range of creating unique buildings, given the above approaches to shaping.

Keywords: principle of compositional and figurative compliance; architecture of non-formal education institutions; centres of creativity; cultural centres.

REFERENCES

1. Kravchenko, I.L. (2021), Teoretychni osnovy formuvannya arkhitektury zakladiv neformalnoyi 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}.

2. 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}.
3. 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}.
4. Iryna L. Kravchenko (2021), Rozvytok arkhitektury zakladiv neformal′noyi osvity 1917-1940 rokiv na terytoriyi Ukrayiny [Development of the architecture of non-formal education institutions in 1917-1940 on the territory of Ukraine], *Current Problems of Architecture and Urban Planning,* (60), Kyiv, 105–116. DOI: 10.32347/2077-3455.2021.60.105-116 {in Ukrainian}.
5. Kravchenko I. L. (2020), Suchasni tendentsiyi rozvytku arkhitektury zakladiv mystets′koyi osvity [Modern trends in the development of the architecture of art education institutions]. *Trends in the development of primary art education in Ukraine: a collection of abstracts from the All-Ukrainian scientific and practical conference*, Kiev, p.18-19 {in Ukrainian}.
6. Kravchenko I.L., Vasylchenko D.K. (2017), Obraz v arkhitekturi dytyachykh pozashkil′nykh zakladiv [Image in the architecture of children's out-of-school establishments], *Current Problems of Architecture and Urban Planning,*(49), Kyiv, 165-169 {in Ukrainian}.
7. Kravchenko I.L., Kudryavtseva T.V. (2019), Ob″yemno-planuval′na orhanizatsiya hromads′kykh prostoriv u zakladakh osvity [Organization of public spaces in educational institutions], *Architectural Bulletin of KNUCA*, (17-18), Kyiv, 520-526 {in Ukrainian}.
8. Kravchenko I.L., Pylypyshyn B.V., (2019), Arkhitekturno-planuval′ni rishennya mediatek –svitovyy dosvid [Architectural and planning solutions for media libraries - world experience]. *Architectural Bulletin of KNUCA*, (17-18), Kyiv, 527-532 {in Ukrainian}.
9. Marder A.P. (1998), *Estetika arkhitektury. Teoreticheskiye problemy arkhitekturnogo tvorchestva* [*Aesthetics of architecture. Theoretical problems of architectural creativity*]. Moscow, 216 p, p.134 {in Russian}.
10. Mezhenna N.Yu., Zimina S.B. (2011), Budynky-novatsiyi v arkhitekturi istorychnoyi vulytsi [Buildings-innovations in the architecture of the historical street], *Current Problems of Architecture and Urban Planning*, (28), Kyiv, 367-374 {in Ukrainian}.
11. Shapoval N.G. (2000), *Prykladna teoriya arkhitekturnoyi kompozytsiyi: Navch. posib. dlya stud. arkhitektur. f-tu* [*Applied theory of architectural composition: Tutorial for students of architectural faculty*], Kyiv: KNUCA, 372 p {in Ukrainian}.

12. Shapoval N.G. (2008), *Osnovy arkhitekturnoho formoutvorennya: Navch. posib* [*Fundamentals of architectural shaping: Tutorial*], Kyiv: Osnova, 448 p .: ill {in Ukrainian}.
13. Smirnova O.V. (2014), Innovatsionnyye kontseptsii formirovaniya zhilykh i obshchestvennykh zdaniy v gorodskoy srede {innovative concepts for the formation of residential and public buildings in the urban environment], *Scientific Bulletin of Construction. Collection of scientific works,* (4), Kharkiv, 63-67 {in Russian}.
14. Smirnova O.V. (2017), Urovni formirovaniya innovatsionnykh zdaniy v gorodskoy srede s uchetom sinergeticheskogo podkhoda [Levels of formation of innovative buildings in the urban environment, taking into account the synergistic approach], *Municipal utilities. Series: Technical Sciences and Architecture.* Kharkiv, (134), 21-26. {in Russian}.
15. Solobay P.A. (2001), Strukturno - funktsional′ne i kompozytsiyne modelyuvannya navchal′nykh kompleksiv (na prykladi universytetu) [Structural - functional and compositional modeling of educational complexes (on the example of the university)]: *Synopsisof dissertation for a Candidate of Science degree in Architecture (PhD),* Kharkiv, 17 p {in Ukrainian}
16. Official site „Zeimuļs". http://zeimuls.lv/par-arpc-zeimuls/ {in Latvian}
17. Zeimuls, Centre of Creative Services of Eastern Latvia. SAALS Architecture, Archdaily, 2015. https://www.archdaily.com/589480/zeimuls-centre-of-creative-services-of-eastern-latvia-saals-architecture {in English}.
18. Lidija Grozdanic.Green-roofed Zeimuls Center blends perfectly into the Latvian landscape, 2015. https://inhabitat.com/green-roofed-zeimuls-center-blends-perfectly-into-the-latvian-landscape/ {in English}.
19. Anita Antenišķe. ARCH2O-Zeimuls, Centre of Creative Services of Eastern Latvia-SAALS Architecture-08, Arch2o. https://www.arch2o.com/zeimuls-centre-creative-services-eastern-latvia-saals-architecture/ {in English}.
20. Glazychev V.L. (2002), *Arkhitektura. Entsiklopediya* [*Architecture. Encyclopedia*], Moscow: Astrel, 668 p {in Russian}.
21. Experimentarium Science Center / CEBRA, Archdaily, 2012. https://www.archdaily.com/246452/update-experimentarium-science-center-cebra {in English}.
22. Experimentarium Science Centre. CEBRA as Architects, Archello, 2017. https://archello.com/project/experimentarium-science-center {in English}.

DOI: 10.32347/2076-815x.2022.79.190-198
УДК 628.161

к.т.н., доцент **Кравчук О.А.**,
kravchuk.oa2@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0001-6578-8896,
Київський національний університет будівництва і архітектури,
Кравчук О.Я.,
olgakravchuk56@gmail.com, ORCID: 0000-0003-2616-5455,
Національний транспортний університет

ЗАЛЕЖНІСТЬ КОЕФІЦІЄНТА ФІЛЬТРАЦІЇ ВІД ПОРИСТОСТІ ФІЛЬТРУЮЧОГО МАТЕРІАЛУ ШВИДКИХ ФІЛЬТРІВ

На базі проведених авторами експериментальних досліджень визначено важливі характеристики фільтруючого завантаження швидких фільтрів, такі як коефіцієнт фільтрації, пористість і швидкість фільтрування. Встановлено співвідношення між вказаними параметрами, а також характер їх зміни як за висотою фільтруючого шару, так і з часом протягом роботи споруди. Приведено схему і розглянуто особливості роботи розробленого і змонтованого експериментального стенду, який складається з фільтрувальної колони, піщаного фільтруючого завантаження з початковою пористістю n = 0,47. Вимірювання проводились при різних початкових швидкостях руху води V_0 = 4,08 м/год, 6,93 м/год, 9,78 м/год, 13,04 м/год і концентраціях модельних забруднень C_0 = 50 мг/дм^3, 100 мг/дм^3. За результатами вимірювань були отримані експериментальні залежності і співвідношення між основними дослідними параметрами. А саме, між пористістю і коефіцієнтом фільтрації фільтруючого матеріалу, між пористістю і швидкістю фільтрування. Проведено аналіз в безрозмірній формі отриманих даних, побудовано необхідні графіки і підібрані відповідні емпіричні залежності. Підтверджено ефект зменшення коефіцієнта фільтрації зернистого матеріалу і швидкості фільтрування при зменшенні пористості піску. Показано, що на початкових етапах процесу фільтрування замулення завантаження і швидкість фільтрування змінюються не суттєво, з часом інтенсивність цих процесів зростає і досягає свого максимуму в кінці циклу фільтрування.

Ключові слова: швидкий фільтр; завантаження фільтра; швидкість фільтрування; коефіцієнт фільтрації; пористість; осад.

Постановка проблеми. Одними із основних споруд, які застосовуються для очистки питних і доочистки очищених стічних вод, є швидкі фільтри. Якість очищення води на фільтрах залежить від багатьох факторів, в тому числі від типу забруднень, які необхідно видалити з води, і від матеріалу

фільтруючого завантаження. В якості фільтруючого матеріалу зазвичай слугують різні насипні зернисті матеріали, в тому числі кварцовий пісок.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідженню особливостей роботи швидких фільтрів в технічній літературі приділено досить багато уваги [1-3]. Особливо це стосується аналізу фільтраційних і гідравлічних характеристик фільтруючого завантаження [4-5]. Однак, основна маса робіт присвячена випадку роботи фільтрувальних споруд з постійною швидкістю фільтрування. Випадку роботи очисної фільтрувальної споруди зі змінною швидкістю фільтрування приділено значно менше уваги [6-8].

Метою представленої роботи є вивчення умов роботи швидкого фільтра зі змінною швидкістю фільтрування, зокрема визначення характеру зміни коефіцієнта фільтрації і швидкості фільтрування в залежності від пористості фільтруючого завантаження в процесі роботи фільтра.

Результати та їх обґрунтування. Перед виконанням основних досліджень моделі попередньо була проведена окрема серія вимірювань характеристик фільтруючого матеріалу завантаження і модельних забруднень. В якості фільтруючого завантаження використовувався кварцевий пісок аналогічний тому, що застосовується на діючих очисних спорудах Дніпровської очисної станції водопроводу м. Києва, в якості забруднень – спондилова глина.

При цьому визначались: насипна густина піску – $\rho_н$ = 1,412 г/см^3; істинна густина піску – $\rho_і$ = 2,65 г/см^3; пористість (пустотність) піску – 47%; зерновий склад і модуль крупності піску; еквівалентний діаметр часток піску – $d_{екв}$ = 1,15 $\cdot 10^{-3}$ м; середній коефіцієнт форми частинок піску становило – $k_ф$ = 1,19; середній діаметр частинок спондилової глини – $d_{сер}$ = 7,7 мкм. За результатами рентгенофазного аналізу було встановлено, що досліджуваний пісок – кварц з домішками альбіту.

Для проведення експериментальних досліджень в лабораторії кафедри водопостачання та водовідведення Київського національного університету будівництва і архітектури була змонтована дослідна установка, схема якої приведена на рис. 1.

Установка працювала наступним чином. Водопровідна вода подавалася трубопроводом (1) в бак приготування суспензії (2), відповідна концентрація якої досягалась шляхом розведення спондилової глини у воді, перемішування суміші здійснювалось за допомогою механічної мішалки (3). Після баку суспензія за допомогою насоса (6) направлялась у розташований над фільтрувальною колоною витратний бак (8). Постійний рівень води в цьому баку, який забезпечував постійну (задану) витрату води, підтримувався за допомогою окремого переливного трубопроводу (9). З витратного баку суспензія надходила до фільтрувальної колони (12), попередньо проходячи

через розсіювальний пристрій (11). На фільтрування рідина подавалася з постійною витратою, величина якої регулювалася запірною арматурою на подавальному трубопроводі (10). Після проходження фільтруючого шару завантаження (14) очищена вода надходила до дренажу – щілинного ковпачку (18), після чого через відвідний трубопровід (19) відводилась в систему водовідведення, для промивки фільтруючого завантаження використовувався трубопровід (20).

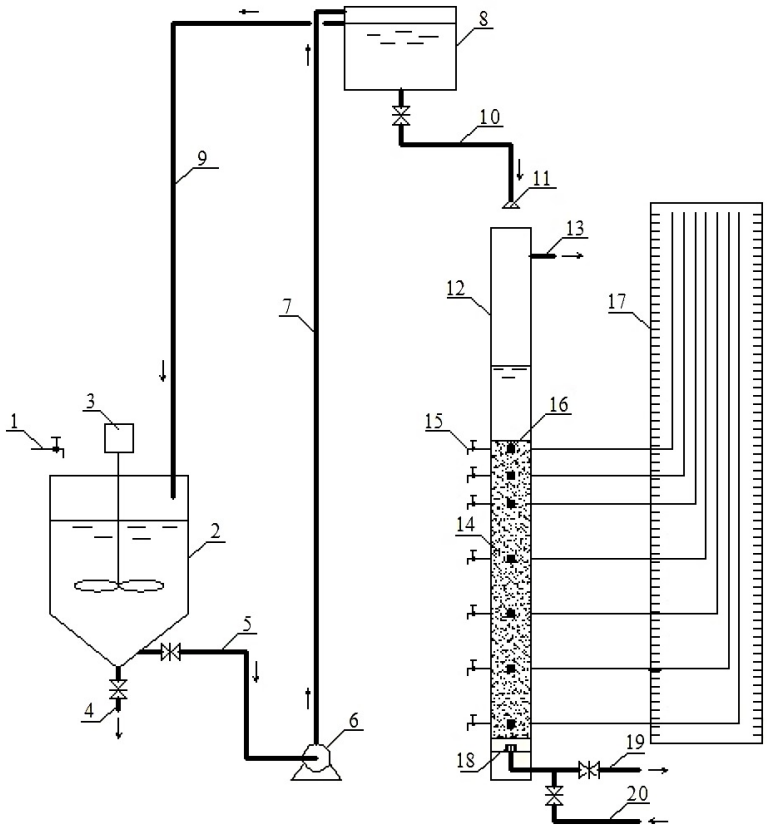


Рис. 1. Схема експериментальної установки

Фільтрувальна колона була виготовлена з труби ПВХ Ø150 мм висотою 2 м. Верх залишався відкритим, низ герметично закритий. Висота шару завантаження піску (14) становила 1,0 м. На трубі обладнано 7 створів (1, 2, 3 – на відстані 0,1 м, 4, 5, 6, 7 – через 0,2 м), в яких відбувався відбір води, що очищалася (15), і проб піску (16) після процесу фільтрування. В цих же створах було підключено спеціальні п’єзометричні трубки (17) для отримання показань напору у відповідних перерізах фільтруючого завантаження.

Вода на очистку надходила у надфільтровий простір фільтру і рухалась через шар фільтруючого завантаження згори до низу. Після закінчення фільтроциклу фільтр промивали. Для цього закривали запірну арматуру на трубопроводі подачі суспензії (10) та відведення очищеної води (19) і відкривали арматуру на трубопроводі промивної води (20). Промивна вода рухалася у зворотному напрямку, тобто знизу вгору, шар фільтруючого

завантаження розширювався і починав “кипіти”, забруднення вимивалися з нього і по переливному трубопроводу (13) виносились в каналізацію.

Дослідження проводились при чотирьох значеннях величини швидкості фільтрування: V_0 = 4,08 м/год, 6,93 м/год, 9,78 м/год, 13,04 м/год. Початкова концентрація забруднень в дослідах становила: C_0 = 50 мг/дм^3, 100 мг/дм^3.

Як було визначено раніше пористість чистого піску становила n_0 = 0,47. Тоді об’єм осаду, який накопичився в одиниці об’єму завантаження буде Δn. Ця величина називається питомим об’ємом осаду. При цьому пористість фільтруючого матеріалу в даний момент часу визначить зі співвідношення:

$$n = n_0 - \Delta n. \qquad (1)$$

Коефіцієнт фільтрації чистого піску в дослідах становив $k_{ф0}$ = 49 м/год. Обробка отриманих дослідних даних здійснювалась в безрозмірних величинах. При цьому було прийнято: $\bar{k}_ф = k_ф / k_{ф0}$ – безрозмірний коефіцієнт фільтрації; $\bar{V} = V/V_0$ – безрозмірна швидкість фільтрування; $\bar{n} = n/n_0$ – безрозмірна пористість фільтруючого завантаження. В приведених співвідношеннях параметри $k_ф$, V, n – значення відповідного параметра змінного за величиною.

На рис. 2 представлена, отримана в проведених нами дослідах, експериментальна залежність зміни безрозмірної пористості $\bar{n}$ від безрозмірного коефіцієнта фільтрації завантаження $\bar{k}_ф$, який представляє співвідношення між відомими коефіцієнтами фільтрації чистого і замуленого фільтруючого завантаження.

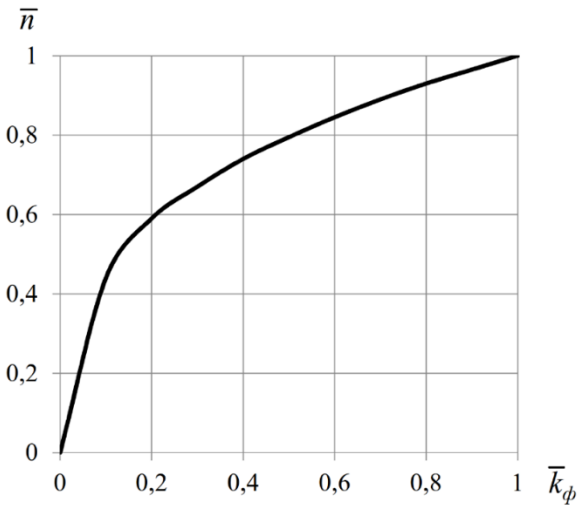


Рис. 2. Зміна пористості в залежності від коефіцієнта фільтрації

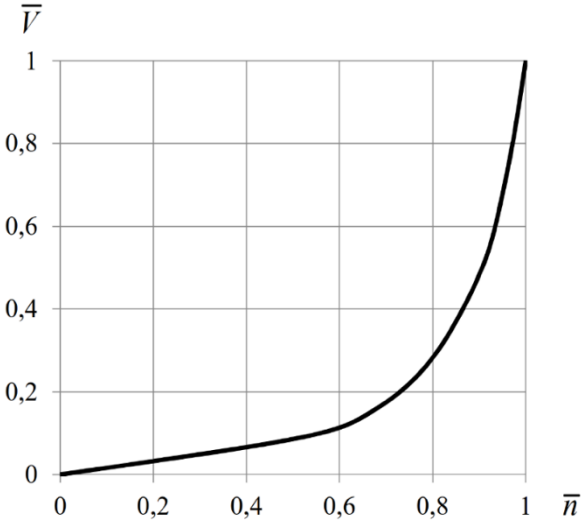


Рис. 3. Зміна безрозмірної швидкості фільтрування від безрозмірної пористості

Аналізуючи представлений графік можна зробити висновок, що меншим значенням відносної пористості завантаження $\Delta\bar{n}$ (зменшення вільного

порового простору завантаження) за рахунок впливу затриманих частинок забруднень, викликає суттєве зменшення відносного коефіцієнта фільтрації зернистого завантаження $\bar{k}_{ф}$ [9]. Дана графічна залежність задовільно описується запропонованою нами залежністю

$$\bar{n} = \sqrt[5]{k}\,. \qquad (2)$$

Даний вираз задовільно корелюється із співвідношенням, яке отримане в дослідах Д.М. Мінца [10].

Важливим результатом проведених дослідів також є експериментальна залежність швидкості фільтрування від величини пористості матеріалу завантаження. Відповідний графік приведено на рис. 3.

Дана залежність підтверджує висновок, що при більшій пористості фільтруючого матеріалу має місце більша швидкість фільтрування. Затримані частинки забруднень зменшують об'єм порового (вільного) простору завантаження, що при пропуску тієї самої витрати призводить до збільшення швидкості фільтрування [11, 12].

Приведена експериментальна залежність може бути задовільно описана формулою виду:

$$\bar{V} = \alpha \bar{n}^{b}, \qquad (3)$$

де α і b – експериментальні коефіцієнти, величина яких залежить від типу фільтруючого завантаження.

Висновки та рекомендації подальшого дослідження. В даній роботі на основі проведених експериментальних досліджень отримана функціональна залежність коефіцієнта фільтрації і швидкості фільтрування від пористості завантаження. Підтверджено висновок, що зі зменшенням пористості фільтруючого завантаження, яке відбувається за рахунок накопичення в ньому частинок забруднень, вказані параметри також суттєво зменшуються. Запропоновано емпіричні залежності для описання розглянутих процесів. В якості подальших досліджень слід рекомендувати визначення приведених в даній роботі співвідношень для інших типів забруднень або використанні іншого фільтруючого завантаження.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Ives K.J. Rapid filtration. *Water research*. 1970. Vol. 4, No 3. P. 201–223. https://doi.org/10.1016/0043-1354(70)90068-0

2. Журба М.Г. Очистка воды на зернистих фильтрах. Львів: Вища школа, 1980. 200 с.

3. Reddi L., Xiao M., Hajra M.G., Lee I.M. Physical clogging of soil filters under constant flow rate versus constant head. *Canadian Geotechnical Journal*. 2005. Vol. 42, No 3. P. 804–811. https://doi.org/10.1139/t05-018

4. Орлов В.О. Водоочисні фільтри із зернистою засипкою. Рівне: НУВГП, 2005. 163 с.

5. Amazani A., Maini B. Flow of dispersed particles through porous media – Deep bed filtration. *Journal of Petroleum Science and Engineering*. 2009. Vol. 69, No 1–2. P. 71–88. https://doi.org/10.1016/j.petrol.2009.06.016

6. Polyakov V., Kravchuk A., Kochetov G., Kravchuk O. Clarification of aqueous suspensions with a high content of suspended solids in rapid sand filters. *EUREKA: Physics and Engineering.* 2019. No 1. P. 28–45. https://doi.org/10.21303/2461-4262.2019.00827

7. Грабовский П.А. Фильтрование воды через зернистый слой с убывающей скоростью. *Доповіді НАН України*. 2016. № 8. С. 40–45. http://dx.doi.org/10.15407/dopovidi2016.08.040

8. Поляков В.Л., Кравчук О.А. Математическое моделирование осветления суспензии фильтрованием с существенно переменной скоростью. *Вісник ОДАБА*. 2015. Т. 59. С. 328–334.

9. Кравчук О.А. Дослідження гідравлічного опору завантаження фільтрів. *Проблеми водопостачання, водовідведення та гідравліки*. 2017. № 27. С. 208–213.

10. Минц Д.М. Теоретические основы технологии очистки воды. М.: Стройиздат, 1964. 156 с.

11. Кравчук О.А. До зміни гідравлічних характеристик зернистого завантаження фільтрів в процесі їх роботи. *Науковий вісник будівництва*. 2016. № 2. С. 316–319.

12. Кравчук О.А. Експериментальне дослідження зміни швидкості фільтрування під час роботи швидкого фільтра. *Містобудування та територіальне планування*. 2017. № 64. С. 135–141.

к.т.н., доцент **Кравчук А.А.**,
Киевский национальный университет строительства и архитектуры,
Кравчук О.Я., Национальный транспортный университет

ЗАВИСИМОСТЬ КОЭФИЦИЕНТА ФИЛЬТРАЦИИ ОТ ПОРИСТОСТИ ФИЛЬТРУЮЩЕГО МАТЕРИАЛА СКОРЫХ ФИЛЬТРОВ

В данной работе на базе проведенных авторами экспериментальных исследований определены важные характеристики фильтрующей загрузки

скорых фильтров, такие как коэффициент фильтрации, пористость и скорость фильтрования. Определено соотношение между указанными параметрами, а также характер их изменения как по высоте фильтрующего шара, так и со временем на протяжении работы сооружения. Приведены чертежи и рассмотрены особенности работы разработанного и смонтированного экспериментального стенда, который состоит из фильтрующей колоны, песчаной фильтрующей загрузки с начальной пористостью n = 0,47. Измерения проводились при разных начальных скоростях движения воды V_0 = 4,08 м/час, 6,93 м/час, 9,78 м/час, 13,04 м/час и концентрациях модельных загрязнений C_0 = 50 мг/дм^3, 100 мг/дм^3. По результатам измерений были получены экспериментальные зависимости и соотношения между основными опытными параметрами. А именно, между пористостью и коэффициентом фильтрации фильтрующего материала, между пористостью и скоростью фильтрования. Проведен анализ в безразмерной форме полученных данных, построены необходимые графики и подобраны соответствующие эмпирические зависимости. Подтвержден эффект уменьшения коэффициента фильтрации зернистого материала и скорости фильтрования при снижении пористости песка. Показано, что на начальных этапах процесса фильтрования заиливание загрузки и скорость фильтрования изменяется не существенно, со временем интенсивность этих процессов растет и достигает своего максимума в конце цикла фильтрования.

Ключевые слова: скорый фильтр; загрузка фильтра; скорость фильтрования; коэффициент фильтрации; пористость; осадок.

Ph.D., Associate Professor **Kravchuk Oleksandr**,
Kyiv National University of Construction and Architecture, Ukraine,
Senior Lecturer **Kravchuk Olga**, National Transport University, Ukraine

HYDRAULIC CONDUCTIVITY DEPENDENCE ON POROSITY OF RAPID FILTERS MEDIA

Important characteristics of the rapid filters media, such as hydraulic conductivity, porosity and filtration rate, are determined on the basis of experimental research, conducted by the authors. The relationship between these parameters, as well as the nature of their variation in the height of the filter bed, and over time during the operation of the structure is defined. The scheme of the developed

experimental setup and its operation is presented. It consists of a filter column, sand filter media with initial porosity n = 0,47. Measurements were performed at different initial filtration rates V_0 = 4.08 m/h, 6.93 m/h, 9.78 m/h, 13.04 m/h and concentrations of model contaminants C_0 = 50 mg/dm^3, 100 mg/dm^3. Experimental dependences and relationships between the main experimental parameters were obtained according to the measurements results. Namely, the relationships between the porosity and the filter media hydraulic conductivity, between the porosity and the filtration rate were received. The analysis of the received data is carried out in the dimensionless form. The necessary graphs are constructed and the corresponding empirical dependences are determined. The effect of the hydraulic conductivity of granular media and filtration rate reduction while reducing the porosity of sand is confirmed. It is shown that filter media siltation and the filtration rate don't change significantly at the initial stages of the filtration process. The intensity of these processes increases over time and reaches its maximum at the end of the filtration cycle.

Key words: rapid filter; filter media; filtration rate; hydraulic conductivity; porosity; sediment.

REFERENCES

1. Ives, K.J., 1970. Rapid filtration. *Water research*, vol. 4, no. 3, pp. 201–223. {in English}. https://doi.org/10.1016/0043-1354(70)90068-0

2. Zhurba, M.G., 1980. *Ochistka vody na zernistih filtrah.* Lviv: Vyscha shkola, 200. {in Russian}.

3. Reddi, L., Xiao, M., Hajra, M.G. & Lee, I.M., 2005. Physical clogging of soil filters under constant flow rate versus constant head. *Canadian Geotechnical Journal*, vol. 42, no. 3, pp. 804–811. {in English}. https://doi.org/10.1139/t05-018

4. Orlov, V.O., 2005. *Vodoochysni filtry iz zernystoyu zasypkoyu*. Rivne: NUVGP, 163. {in Russian}.

5. Amazani, A. & Maini, B., 2009. Flow of dispersed particles through porous media – Deep bed filtration. *Journal of Petroleum Science and Engineering*, vol. 69, no. 1–2, pp. 71–88. {in English} https://doi.org/10.1016/j.petrol.2009.06.016

6. Polyakov, V., Kravchuk, A., Kochetov, G. & Kravchuk, O., 2019. Clarification of aqueous suspensions with a high content of suspended solids in rapid sand filters. *EUREKA: Physics and Engineering*, no. 1, pp. 28–45. {in English}. https://doi.org/10.21303/2461-4262.2019.00827

7. Grabovskyi, P.A., 2016. Water filtration through a grainy layer with decreasing rate. *Reports of the National Academy of Sciences of Ukraine*, no. 8, pp. 40–45. {in Russian}. http://dx.doi.org/10.15407/dopovidi2016.08.040

8. Polyakov, V.L. & Kravchuk, O.A., 2015. Mathematical modeling of suspension clarification under substantially variable velocity. *Bulletin of ODABA*, vol. 59, pp. 328–334. {in Russian}.

9. Kravchuk, O.A., 2017. Investigation of filters medium hydraulic resistance. *Problems of Water supply, Sewerage and Hydraulics*, no. 27, pp. 208–213. {in Ukrainian}.

10. Mints, D.M., 1964. *Teoreticheskie osnovyi tehnologi ochistki vody*. Moscow: Stroyizdat, 156. {in Russian}.

11. Kravchuk, O.A., 2016. To the variation of hydraulic characteristics of filters grain medium in the process of their operation. *Scientific Bulletin of Civil Engineering*, no. 2, pp. 316–319. {in Ukrainian}.

12. Kravchuk, O.A., 2017. Experimental study of filtration rate variation during the rapid filters operation. *Urban Development and Spatial Planning*, no. 64, pp. 135–141. {in Ukrainian}.

DOI: 10.32347/2076-815x.2022.79.199-211
УДК: 725.51

Красножон Т.Ю.,
krasnozhon.tetiana@gmail.com, ORCID: 0000-0003-1365-1948,
Національна академія образотворчого мистецтва і архітектури

ОСОБЛИВОСТІ ПРОСТОРОВО-ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ МЕДИЧНО-РЕАБІЛІТАЦІЙНИХ ЦЕНТРІВ ПОЛІТРАВМИ

Розглянуті основні містобудівні питання щодо розміщення закладів охорони здоров'я, зокрема медично-реабілітаційних центрів, в структурі міста. Проаналізовано загальну структуру системи закладів охорони здоров'я. Надано пропозиції щодо просторово-територіальної організації медично-реабілітаційних центрів, що має безпосередній вплив на функціонально-планувальну організацію та формування об'ємно-просторових вирішень медичних установ даного типу. На основі проведеного дослідження сформульовано характеристики типів розміщення у міській тканині та просторово-територіальної організації зон для медично-реабілітаційних центрів політравми.

Ключові слова: архітектурно-містобудівна організація; структура закладів охорони здоров'я; медично-реабілітаційні центри політравми; просторово-територіальна організація.

Актуальність теми обумовлена суттєвим підвищенням рівня та тяжкості травматичних ушкоджень людини в структурі захворюваності населення України та поза її межами. Особливого значення набувають множинні та поєднанні ушкодження із вираженим проявом синдрому взаємного погіршення, що включає в себе одночасне виникнення та розвиток декількох патологічних станів, котрі зазвичай характеризується тяжкою або середньою тяжкістю [1].

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я травматизм посідає третє місце серед причин смертності після серцево-судинних й онкологічних захворювань та перше за роками непрожитого життя (згідно з рекомендаціями ВООЗ). Однак, якщо середній вік померлих від серцево-судинних захворювань становить 79 років, від злоякісних пухлин – 68,6 років, то від політравми ледве досягає 34,4 років [2]. Щоденно внаслідок травм гине близько 16 тис. осіб, щорічно – 300 тис. працездатних людей, а 7–8 млн стає інвалідами [3]. За останні десятиріччя серед населення України рівень летальності від отриманих травм збільшився на 38,7% та складає 91,8 випадків на 100 тисяч населення або 5,99% за питомою вагою в загальній структурі смертності населення [4]. На першому місці серед причин виникнення політравми – автодорожні події (50–

75%), на другому – падіння з висоти (23–40%), на третьому – виробничі (9–14%) [1]. Міжнародний досвід свідчить, що 15–20% летальних наслідків травми щорічно можливо попередити завдяки покращанню долікарської допомоги – служби швидкої медичної допомоги (первинної лікарської ланки) у поєднанні з медично-реабілітаційними центрами (вторинна та третинна ланки), оскільки рівень летальності й інвалідизації при політравмі обернено пропорційний швидкості та якості медичної реабілітаційної допомоги, що надається [5].

Таким чином, збільшення кількості травм в усьому світі залишається однією з актуальних соціально-економічних проблем сучасності.

Постановка проблеми полягає у питанні відсутності комплексного підходу до раціонального об'ємно-планувального вирішення будівлі та упорядкування території медично-реабілітаційного центру політравми на теренах України, який поєднує у собі можливість надання комплексної високоякісної допомоги хворим і тим, що потребують відновлення. Наразі в Україні у більшості випадків реабілітаційні центри розташовані в адаптованих будівлях та спорудах, через що простежується відсутність власної прилеглої території, а їх функціонально-планувальна структура майже не відповідає вимогам та міжнародним стандартам, вони мають ламану комунікаційну схему, що не дає змогу надавати необхідну допомогу пацієнтам закладу у повному обсязі.

У зв'язку з військовими діями на Сході країни останні декілька років стали важким випробовуванням для реабілітаційної та відновної галузей медицини, які не були готові до таких викликів через моральну зношеність та застарілість вітчизняних медично-реабілітаційних центрів. Мережа закладів охорони здоров'я здебільшого сформована за часів Радянського Союзу та, безперечно, потребує ґрунтовного оновлення й модернізації, тому що швидкий розвиток медичних технологій потребує гнучкості в архітектурно-просторовому плануванні лікувального середовища, здатного швидко адаптуватися до нових вимог технологічних процесів, інноваційного медичного обладнання, зміни у захворюваннях, що переважають, демографічних коливаннях та ін.

Аналіз досліджень та публікацій. Проблемам проектування та розміщення закладів охорони здоров'я присвячені дослідження багатьох вітчизняних та закордонних науковців. Загальні положення щодо проектування закладів охорони здоров'я сформульовано у ДБН В.2.2-10-2001 «Будинки і споруди, заклади охорони здоров'я» [6].

Основні засади розміщення лікувальних установ в місті базуються на наукових працях із загальнотеоретичними питаннями містобудування і архітектури, а саме на закономірностях функціонально-планувальної організації міста, що були досліджені в роботах таких вчених: А.В. Іконніков,

М.Г. Бархін, М.М. Габрель, К. Лінч, О.Е. Гутнов, В.Ф. Макухін, В.О. Тімохін, І.О. Фомін, М.М. Дьомін, С.В. Бодні, В.П. Мироненко, Х. Подвірна, Г.Й. Фільваров, В.І. Єжов, О.Є. Пушкар.

Містобудівні питання щодо розміщення в структурі міста та просторово-територіальної організації мережі закладів охорони здоров'я, до третьої ланки яких відносяться медичні реабілітаційні центри політравми, також висвітлено в працях: І.В. Булах, Т.О. Буличова, В.М. Губаря, Л.М. Бармашиної, Т. Комплі, О.М. Чеберевої, С.В. Бодні, О.В. Емельянова, А.М. Блаженко.

Архітектурно-планувальна організація медичних закладів розглядалась в працях таких дослідників: Дж.Л. Бишоп, Т.В. Зюзіна-Зінченко, Р. У. Аллен, П. Бландела, К.Ю. Підгірняк. Закордонний досвід архітектурно-просторової організації медичних закладів відображено у наукових здобутках: К. Шермера, Ф. Меусера, Х. Нікла, Х. Никл-Веллера.

Низка робіт присвячених питанню політравми у галузі охорони здоров'я та статистики випадків у світі належать: А.І. Цвяху, В.О Танькут, М.О. Корж, Є.К. Гуманенко, С.О. Гур'єву, І.Г. Петровій, В.А. Соколовій, В.В. Агаджаняну.

Аналіз існуючих наукових праць, бібліографічних джерел та теоретичних напрацювань доводить, що окремі аспекти досліджуваної проблеми вже були предметом уваги науковців, однак, пріоритети вчених у наукових дослідженнях зосереджуються на розв'язанні загальнотеоретичних питань щодо формування та розміщення архітектури медичних установ в структурі міста або на внутрішній архітектурно-просторовій організації лікувальних закладів загального профілю. Водночас питання, які стосуються медично-реабілітаційних центрів політравми, формування котрих відповідає сучасним потребам суспільства, залишаються нерозкритими, а сам тип відповідних установ є малодослідженим та нормативно не обґрунтованим.

Отже, проблема формування медично-реабілітаційних центрів політравми та їх архітектурно-просторового вирішення в Україні є недостатньо розробленою тому набуває актуальність в сучасній архітектурній науці й потребує подальшого наукового вивчення.

Метою дослідження є виявлення особливостей просторово-територіальної організації медично-реабілітаційних центрів політравми.

Виклад основного матеріалу. Загальна система закладів охорони здоров'я має жорстку ієрархічну структуру, що формується з соціальних інституцій, злагоджена робота котрих залежить від взаємовідносин між елементами та підрозділами системи та складається з містобудівних мереж первинної, вторинної та третинної ланки медичної допомоги – до останніх двох ланок відносяться медично-реабілітаційні центри (МРЦ) [7].

Медичні реабілітаційні центри політравми – це організації, установи та заклади охорони здоров'я, що відповідають за надання широкого спектра медичної допомоги, соціально-побутової адаптації та відновлення працездатності пацієнтів, стан яких можна охарактеризувати як «одужання», а саме відновлення функції й введення у суспільство, після надання первинної медичної та спеціалізованої допомоги в медичних закладах першої ланки у випадках політравми, що відповідають за анатомічну цілісність та протидію загрозі життя, а також реалізується морально-духовне відновлення людей (реабілітантів). Вони є складним багатофункціональним комплексом з великим рівнем навантаженості та потужності, в якому багатокомпонентні функціонально-технологічні та медико-організаційні процеси повинні поєднуватися з особистим ритмом пацієнта в залежності від патології його захворювання і її специфічних особливостей.

Загалом, медично-реабілітаційні центри, не зважаючи на профіль установи, вирізняються за наступними показниками (серед яких основною залишається функція, що створює типологічну класифікацію МРЦ): об'ємно-просторові вирішення (централізована, павільйонна, блокована, змішана/комбінована схеми); планувальна організація (однорівневі, малорівневі, багаторівневі); типологія (малі, середні, великі); композиційні вирішення та форма плану (точкові, лінійні, радіальні, складного обрису та конфігурації); сезон використання (критий, комбінований); конструктивні рішення (стінову, каркасно-стінову, каркасну, комбіновану і змішану системи, просторову) та розміщення у структурі міста (центральна, приміська, рекреаційна зони) [8].

На підставі вищевикладеного слід зазначити, що композиційне вирішення будівель медично-реабілітаційних центрів переважно визначається функціональною структурою типологічної одиниці. Жорстка функціонально-технологічна схема, яка схильна до розвитку й змін у часі, різноманітності груп приміщень за функцією, а також графіків руху персоналу та відвідувачів центру, у поєднанні з суворими санітарно-гігієнічними вимогами істотно ускладнюють процес архітектурно-планувальної організації медично-реабілітаційних центрів [9]. За потужністю, типом і функціональним наповненням установи даного типу можуть бути представлені у вигляді: адаптованих – вузькопрофільний спектр послуг без стаціонару; окремих блоків/об'єктів – включають в себе групу медично-реабілітаційних приміщень різної функції зі стаціонаром; комплексів – об'єднують у собі декілька функціональних блоків з можливістю довготривалого перебування у стаціонарі. Отже, зі збільшенням функціонального наповнення, і як наслідок потужності установи, композиційні схеми ускладнюються, утворюючи таким чином

великий комплекс до котрого належать медично-реабілітаційні центри політравми.

Розглядаючи основні містобудівні питання щодо просторово-територіального розміщення медично-реабілітаційних центрів в структурі міста, необхідно зазначити, що локалізацію цих установ можливо узагальнити до трьох укрупнених типів, а саме: в центральній частині міста, в приміській, в рекреаційній зоні (Рис.1). Але, для медично-реабілітаційних центрів політравми переважаючим є розміщення в приміській або рекреаційній зоні міста, адже медичні установи даного типу потребують великої прилеглої території з природнім озелененням та передбачають максимальну ймовірність використання наявного біому у якості активнодіючого бальнеологічного середовища, що уособлює невід'ємну частину реабілітаційного процесу.

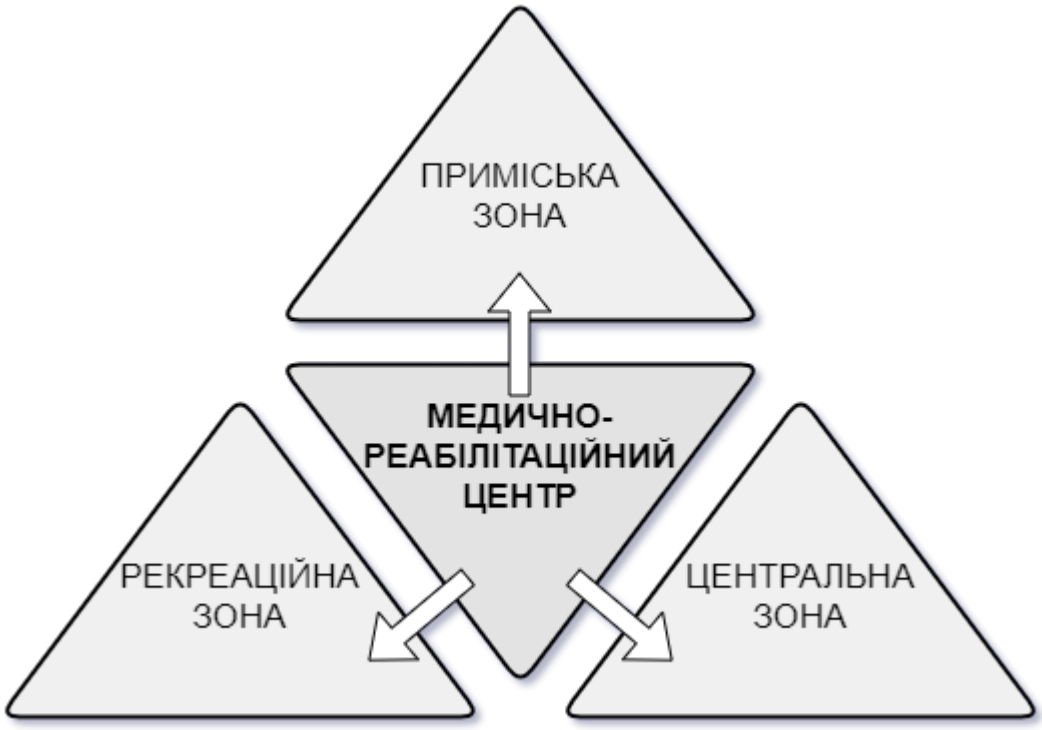


Рис.1. Схематичне зображення просторово-територіального розміщення медично-реабілітаційних центрів в структурі міста.

Ситуаційне розміщення медично-реабілітаційних центрів головним чином має бути узгоджене з містобудівним простором, який за О.Е. Гутновим має бути розглянутий як містобудівна система, де виділяють наступні складові: тканина забудови (заповнена різноманіттям просторово локалізованих функцій); комунікаційний каркас (мережа доріг різних категорій та їх перетинів); вузли соціальної активності (території вузлів транспортно-комунікаційного каркаса, що насичені функціями громадського

обслуговування); мережа інженерного забезпечення (спроможність та потужність територіальних ресурсів); ландшафтно-екологічний каркас (відкриті озеленені простори, що пов'язані з природною основою міста) [10], а також містобудівними можливостями композиційних схем в створенні архітектурного контрасту до навколишнього середовища.

Особливою рисою медично-реабілітаційних центрів політравми є поліфункціональність та багатозадачність при забезпеченні та виконанні жорстких санітарно-гігієнічних вимог, функціонально-технологічних та медико-організаційних процесів, адже установи даного типу поєднують у собі три основні функції, які створюють своєрідний симбіоз реабілітаційних заходів, лікування та діагностики. Тому, перш за все, просторова-територіальна організація комплексу вимагає раціонального об'ємно-планувального вирішення будівлі, що тяжіє до багаторівневої планувальної організації з комбінованою об'ємно-просторовою схемою складного обрису із використанням змішаного конструктивного рішення задля планувальної гнучкості лікувального середовища та комунікативності простору.

До складу закладів охорони здоров'я даного типу входить перелік з восьми основних блоків умовно розподілених за функціональним призначенням, а саме: житлово-побутовий (приміщення житлових груп), реабілітаційний (відділення реабілітації; соціальна допомога; психологічна допомога; навчальні приміщення, майстерні тощо), медичний (приймальне відділення; лікувальне відділення; консультативно-діагностичне відділення тощо), господарчий (склади та технічні приміщення тощо) адміністративний (адміністративні приміщення підрозділів), підприємства харчування (кафе; столові; буфети; кафетерії тощо), рекреаційний (зелені зони; криті та відкриті майданчики відпочинку та спорту; терапії, що здійснюються на відкритому повітрі тощо) та блок медично-технічного устаткування для обслуговування медичного оснащення (Рис.2).

Для медично-реабілітаційних центрів політравми, порівняно з іншими реабілітаційними установами, особливого значення набуває рекреаційно-реабілітаційний блок, так як безумовно психофізіологічний фактор, що формує психічний стан, відіграє провідну роль у процесі відновлення функції й введення людини назад у суспільство [11].

Зважаючи на це, саме просторово-територіальна організація для медично-реабілітаційних центрів політравми набуває особливого значення задля забезпечення: доступності безбар'єрного середовища й адаптивності простору; санітарно-гігієнічних вимог; необхідного функціонального зв'язку між блоками; розподілення потоків пацієнтів, технічного й медичного персоналу; додаткових медично-реабілітаційних заходів, адже попередніми науковими

дослідженнями було доведено, що природне середовище є невід'ємним засобом реабілітаційного процесу [12].

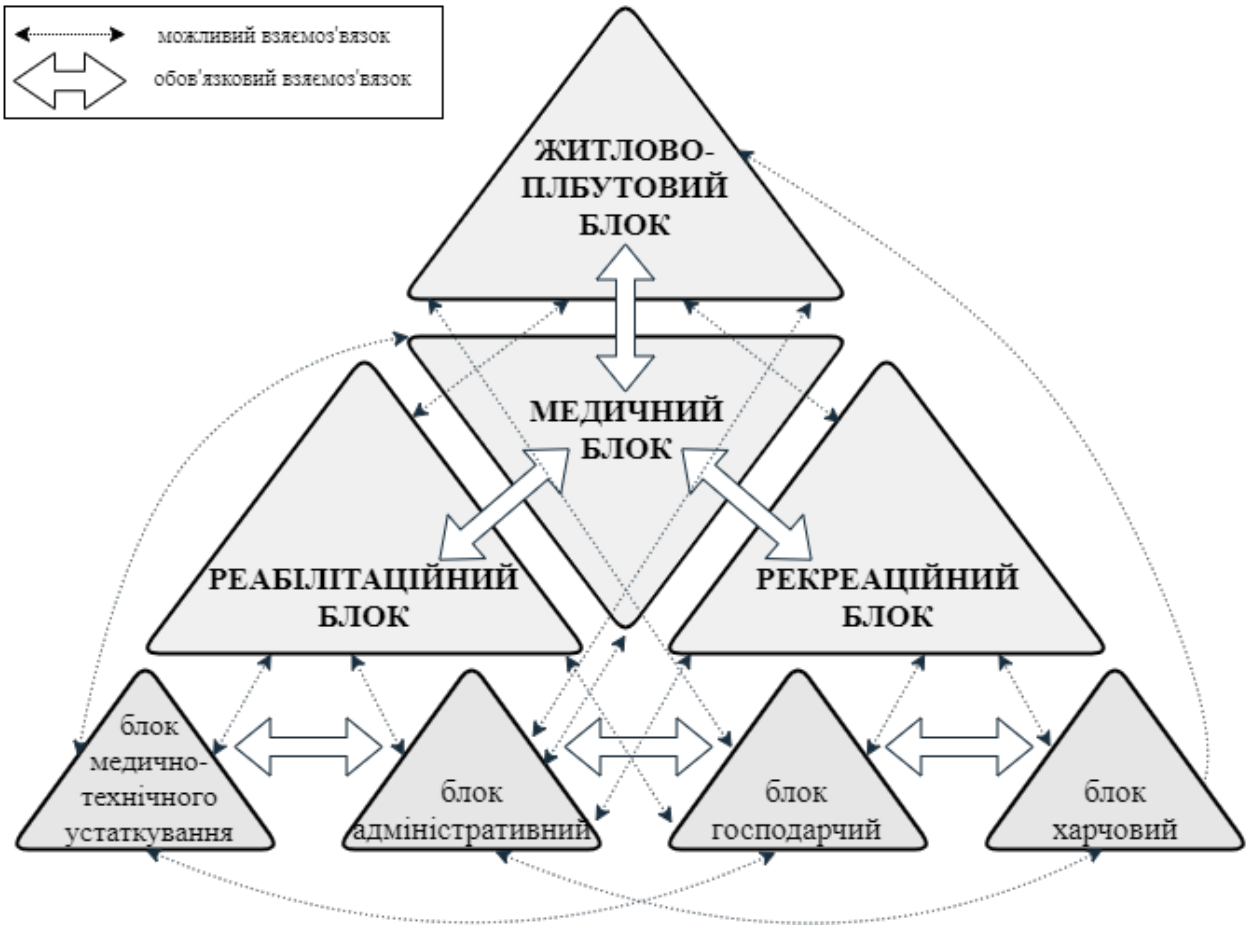


Рис.2. Схематичне зображення взаємозв'язку основних блоків медично-реабілітаційного центру

Тому, при упорядкуванні земельних ділянок важливо запроектувати наступні зони: реабілітаційну (адаптаційні майданчики, спеціалізований простір для рухової активності, сенсорний сад, терапії природного середовища); рекреаційну (тихі зони для відпочинку, пішохідні маршрути); спортивну (спортивні майданчики, оздоровчі басейни); транспортну (під'їзні шляхи, зупинки для висадки та прийому пасажирів тимчасової автостоянки, автостоянки для працівників і відвідувачів центра); господарську (майстерні, вивантаження та завантаження устаткування тощо) (Рис.3).

Таким чином, формуючи простір медично-реабілітаційного центру політравми важливо максимально наповнити територію установи спеціалізованими зонами та майданчиками, які будуть доповнювати медично-реабілітаційний процес, позитивно впливати та прискорювати одужання (відновлення) пацієнтів. Але, варто зауважити, що не зважаючи на просторово-територіальне розміщення та профіль медично-реабілітаційної установи

функціонально-планувальна організація генеральних планів безумовно залежить від зовнішніх (природно-кліматичні, соціально-економічні, містобудівні, екологічні) та внутрішніх (функціонально-технологічні, психофізіологічні, естетичні, інженерно-технічні, медико-організаційні, санітарно-гігієнічні) факторів впливу [13-15].



Рис.3. Схематичне зображення взаємозв'язку основних зон медично-реабілітаційного центру при просторово-територіальній організації

Висновки. Ситуаційне розміщення закладів охорони здоров'я, зокрема медично-реабілітаційних центрів, тяжіє до трьох основних локалізацій, а саме: центральна частина міста, приміська та рекреаційна зони. Незалежно від локалізації розміщення має узгоджуватись з містобудівними каркасами, що розглядаються як багатокомпонентні містобудівні системи (об'єкти містобудівного проектування, такі як: сукупність просторово організованих та пов'язаних технічно освоєних територій, споруд, доріг, інженерних комунікацій, природних компонентів, що формують середовище життєдіяльності людини).

Для медично-реабілітаційного центру політравми особливе значення має рекреаційно-реабілітаційний блок, що потребує наявність власної території, так

як доведено, що природне середовище є сильним засобом реабілітаційного процесу. Тому, переважаючим для установ даного типу є розміщення за містом або в рекреаційній зоні населеного пункту.

Поліфункціональність та багатозадачність центру у поєднанні з жорстким технологічним процесом вимагає раціональної просторово-територіальної організації задля збереження необхідного функціонального зв'язку між блоками з урахуванням санітарно-гігієнічних вимог, а також забезпечення доступності безбар'єрного середовища й адаптивності простору. Тому, чітке зонування території для медично-реабілітаційного центру політравми набуває вагомого значення та має включати наступні основні спеціалізовані зони: реабілітаційну, рекреаційну, спортивну, транспортну, господарчу.

Список використаних джерел

1. Політравма: метод. вказ. зі спеціальності "Медицина невідкладних станів" для підготовки лікарів-інтернів, слухачів передатестаційних циклів / упор. А.А. Хижняк, С.С. Дубівська, І.А. Веклич. – Харків: ХНМУ, 2014. – 28 с.
2. Корж М.О. Медичні аспекти дорожньо-транспортної політравми, як основної причини смертності молодих людей в Україні [Електронний ресурс] / М.О. Корж, В.О. Танькут. – Режим доступу: http://eprints.kname.edu.ua/29868/1/4.pdf.
3. Дикий О.Г. Сучасні аспекти надання медичної допомоги пацієнтам з політравмою [Електронний ресурс] / О.Г. Дикий // Житомирська обласна клінічна лікарня ім. О.Ф. Гербачевського, хірургічний центр. – 2010. – Режим доступу до ресурсу: http://www.asz.org.ua/index.php/study/96-modern-aspects-of-care-for-patients-with-polytrauma.html.
4. Політравма. Множинні ушкодження, поєднані та комбіновані травми. Травматичний шок. Синдром тривалого стиснення: патогенез, клініка, діагностика. Перша медична допомога. Принципи лікування : метод. вказ. до практ. занять та самост. роботи студентів 3-го курсу II та IV мед. фак-тів з дисципліни "Загальна хірургія" / упоряд. В.О. Сипливий, В.В. Доценко, Г.Д. Петренко та ін. – Харків: ХНМУ, 2020. – 32 с.
5. Яровий Д.М. Інвалідизація та особливості реабілітації постраждалих внаслідок дорожньо-транспортних пригод: дис. канд. мед. наук: 14.01.21 / Яровий Д. М. – Київ, 2019. – 186 с.
6. ДБН В.2.2-10-2001. Будинки і споруди, заклади охорони здоров'я. Вид. офіц. Київ: Укрархбудінформ, 2001. 171 с.
7. Булах І.В. Принципи, методи та прийоми просторової організації містобудівної системи закладів охорони здоров'я / І.В. Булах. – Прага, Чехія: Baltija Publishing, 2020. – (Czech technical University in Prague). – (Modern

engineering research: topical problems, challenges and modernity: collective monograph). – С.45-62.

8. Алімадад С.А. Принципи формування архітектури торговорозважальних комплексів в Ірані: дис. канд. арх. наук: 18.00.02 "Архітектура будівель і споруд" / Алімадад Солтані Алі – Київ, 2019. – 262 с.

9. Малашенкова В.О. Містобудівні особливості розміщення та зонування теріторії реабілітаційних центрів для дітей з обмеженими можливостями / В.О. Малашенкова. // Проблемы теории и истории архитектуры Украины. - 2019. – Вып. 19. – С. 94-102. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/prtiau_2019_19_14.

10. Гутнов А.Э. Эволюция градостроительства / А.Э. Гутнов. – М.: Стройиздат, 1984. – 256 с.

11. Сайнюк Л.М. Архітектурна терапія / Л.М. Сайнюк. – Івано-Франківськ, 2004. – 170 с.

12. Дэй К. Места, где обитает душа: Архитектура и среда как лечебное средство / Пер. с англ. В.Л. Глазычева. – М.: Ладья, 2000. – 280 с.

13. Отрощенко Д.В. Фактори, що впливають на формування архітектури дитячих лікувальних закладів онкологічної спеціалізації / Д.В. Отрощенко. // Сучасні проблеми архітектури та містобудування. – 2014. – №37. – С. 398–405.

14. Чеберева О.Н. Принципы архитектурной модернизации комплексов медицинских соматических стационаров: на примере городских больниц Нижнего Новгорода.: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. арх. наук: спец. 18.00.02 "Архитектура зданий и сооружений" / Чеберева О.Н. – Нижний Новгород, 2009.

15. Чернявський В.Г. Основні фактори, що визначають формування інтер'єру громадських будівель соціальної сфери в Україні / В.Г. Чернявський. // Сучасні проблеми архітектури та містобудування. – 2010. – №23. – С. 444–448.

Красножон Т. Ю.,
Национальная академия изобразительного искусства и архитектуры

ОСОБЕННОСТИ ПРОСТРАНСТВЕННО-ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ МЕДИЦИНСКО-РЕАБИЛИТАЦИОННЫХ ЦЕНТРОВ ПОЛИТРАВМЫ

В статье рассмотрены основные градостроительные вопросы размещения учреждений здравоохранения, в частности медицинско-реабилитационных

центров, в структуре города. Проанализирована общая структура системы учреждений здравоохранения. Представлены предложения по пространственно-территориальной организации медицинско-реабилитационных центров, которые имеют непосредственное влияние на функционально-планировочную организацию и формирование объемно-пространственных решений медицинских учреждений данного типа. На основе проведенного исследования сформулированы характеристики типов размещения в ткани градостроительной системы и пространственно-территориальной организации зон для медицинско-реабилитационных центров политравмы.

Ключевые слова: архитектурно-градостроительная организация; структура учреждений здравоохранения; медицинско-реабилитационные центры политравмы; пространственно-территориальная организация.

Krasnozhon Tetiana,
Postgraduate at the Department of History, Theory of Architecture and Synthesis of Arts, National Academy of Fine Arts and Architecture,

PECLIARITIES OF SPATIAL-TERRITORIAL ORGANIZATION OF MEDICAL-REHABILITATION CENTERS OF POLITRAUMA

The article considers the main urban issues related to the location of health care facilities, including medical rehabilitation centers, in the city structure. The general structure of the system of health care institutions is analyzed. Proposals for the spatial and territorial organization of medical rehabilitation centers, which has a direct impact on the functional and planning organization and the formation of spatial solutions of medical institutions of this type. Currently in Ukraine in most cases rehabilitation centers are located in adapted buildings and structures, due to which there is a lack of its own adjacent territory, and their functional and planning structure almost does not meet international requirements and standards, they have a broken communication scheme that does not allow patients of the institution in full. Due to the hostilities in the East, the last few years have been a difficult test for the rehabilitation and rehabilitation sectors, which were not prepared for such challenges due to the deterioration and obsolescence of domestic medical rehabilitation centers. The network of health care facilities was mostly formed during the Soviet era and, of course, needs thorough renewal and modernization, because the rapid development of medical technology requires flexibility in architectural and spatial planning of the treatment environment, able to quickly adapt to new technological processes, innovative medical equipment, changes in the prevailing diseases, demographic fluctuations, etc. Thus, on the basis of the conducted research the characteristics of

types of placement in the urban fabric and spatial-territorial organization of zones for medical rehabilitation centers of polytrauma are formulated.

Keywords: architectural and town-planning organization; structure of health care institutions; medical rehabilitation centers for polytrauma; spatial-territorial organization.

REFERENCES

1. Politravma: metod. vkaz. zi spetsialnosti "Medytsyna nevidkladnykh staniv" dlia pidhotovky likariv-interniv, slukhachiv peredatestatsiinykh tsykliv / upor. A.A. Khyzhniak, S.S. Dubivska, I.A. Veklych. – Kharkiv: KhNMU, 2014. – 28 s. {in Ukrainian}

2. Korzh M.O. Medychni aspekty dorozhno-transportnoi politravmy, yak osnovnoi prychyny smertnosti molodykh liudei v Ukraini [Elektronnyi resurs] / M.O. Korzh, V.O. Tankut. – Rezhym dostupu: http://eprints.kname.edu.ua/29868/1/4.pdf. {in Ukrainian}

3. Dykyi O.H. Suchasni aspekty nadannia medychnoi dopomohy patsiientam z politravmoiu [Elektronnyi resurs] / O.H. Dykyi // Zhytomyrska oblasna klinichna likarnia im. O.F. Herbachevskoho, khirurhichnyi tsentr. – 2010. – Rezhym dostupu do resursu: http://www.asz.org.ua/index.php/study/96-modern-aspects-of-care-for-patients-with-polytrauma.html. {in Ukrainian}

4. Politravma. Mnozhynni ushkodzhennia, poiednani ta kombinovani travmy. Travmatychnyi shok. Syndrom tryvaloho stysnennia: patohenez, klinika, diahnostyka. Persha medychna dopomoha. Pryntsypy likuvannia: metod. vkaz. do prakt. zaniat ta samost. roboty studentiv 3-ho kursu II ta IV med. fak-tiv z dystsypliny "Zahalna khirurhiia" / uporiad. V.O. Syplyvyi, V.V. Dotsenko, H.D. Petrenko ta in. – Kharkiv: KhNMU, 2020. – 32 s. {in Ukrainian}

5. Iarovyi D.M. Invalidyzatsiia ta osoblyvosti reabilitatsii postrazhdalykh vnaslidok dorozhno-transportnykh pryhod: dys. kand. med. nauk: 14.01.21 / Yarovyi D.M. – Kyiv, 2019. – 186 s. {in Ukrainian}

6. DBN V.2.2-10-2001. Budynky i sporudy, zaklady okhorony zdorovia. Vyd. ofits. Kyiv: Ukrarkhbudinform, 2001. 171 s. {in Ukrainian}

7. Bulakh I.V. Pryntsypy, metody ta pryiomy prostorovoi orhanizatsii mistobudivnoi systemy zakladiv okhorony zdorovia / I.V. Bulakh. – Praha, Chekhyia: Baltija Publishing, 2020. – (Czech technical University in Prague). – (Modern engineering research: topical problems, challenges and modernity: collective monograph). – S.45-62. {in Ukrainian}

8. Alimadad S.A. Pryntsypy formuvannia arkhitektury torhovorozvazhalnykh kompleksiv v Irani: dys. kand. arkh. nauk: 18.00.02

"Arkhitektura budivel i sporud" / Alimadad Soltani Ali – Kyiv, 2019. – 262 s. {in Ukrainian}

9. Malashenkova V.O. Mistobudivni osoblyvosti rozmishchennia ta zonuvannia teritorii reabilitatsiinykh tsentriv dlia ditei z obmezhenymy mozhlyvostiamy / V.O. Malashenkova. // Problemyi teorii i istorii arhitekturyi Ukrainyi. - 2019. – Vyip. 19. – S. 94-102. – Rezhym dostupu: http://nbuv.gov.ua/UJRN/prtiau_2019_19_14. {in Ukrainian}

10. Gutnov A.E. Evolyutsiya gradostroitelstva / A.E. Gutnov. – M.: Stroyizdat, 1984. – 256 s. {in Russian}

11. Sainiuk L.M. Arkhitekturna terapiia / L.M. Sainiuk. – Ivano-Frankivsk, 2004. – 170 s. {in Ukrainian}

12. Dey K. Mesta, gde obitaet dusha: Arhitektura i sreda kak lechebnoe sredstvo / Per. s angl. V.L. Glazyicheva. – M.: Ladya, 2000. – 280 s. {in Russian}

13. Otroshchenko D.V. Faktory, shcho vplyvaiut na formuvannia arkhitektury dytiachykh likuvalnykh zakladiv onkolohichnoi spetsializatsii / D.V. Otroshchenko. // Suchasni problemy arkhitektury ta mistobuduvannia. – 2014. – №37. – S. 398–405. {in Ukrainian}

14. Chebereva O.N. Printsipyi arhitekturnoy modernizatsii kompleksov meditsinskih somaticheskih statsionarov: na primere gorodskih bolnits Nizhnego Novgoroda.: avtoref. dis. na zdobuttya nauk. stupenya kand. arh. nauk: spets. 18.00.02 "Arhitektura zdaniy i sooruzheniy" / Chebereva O.N. – Nizhniy Novgorod, 2009. {in Russian}

15. Cherniavskyi V.H. Osnovni faktory, shcho vyznachaiut formuvannia interieru hromadskykh budivel sotsialnoi sfery v Ukraini / V.H. Cherniavskyi. // Suchasni problemy arkhitektury ta mistobuduvannia. – 2010. – №23. – S. 444–448. {in Ukrainian}

DOI: 10.32347/2076-815x.2022.79.212-225
УДК 528.46/711.622.83
д.т.н., професор **Куліковська О.Є.**,
Kulikovskaja13@ukr.net, ORCID: 0000-0002-2168-1445,
Криворізький національний університет
д.т.н., професор **Катушков В.О.**,
kva_08@ukr.net, ORCID: 0000-0002-3264-413X,
Київський національний університет будівництва і архітектури

ІНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧНИЙ СУПРОВІД ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ І НАПРЯМІВ РЕКУЛЬТИВАЦІЇ ПОРУШЕНИХ ЗЕМЕЛЬ У ГІРНИЧОДОБУВНОМУ РЕГІОНІ

Стаття присвячена визначенню параметрів і напрямів рекультивації порушених земель як способу вирішення екологічних проблем в Криворізькому гірничодобувному регіоні. Під час вирішення питання раціонального використання рекультивованих земель велике значення має вибір напрямку відновлення. Господарське використання не завжди може збігатися з колишнім їхнім призначенням. В умовах земельного балансу порушені землі варто розглядати як один із резервів збільшення площ різного господарського користування: сільськогосподарського, водогосподарчого, рекреаційного й будівельного. Показано актуальність проблеми, оскільки площа порушених земель займає значні площі й з кожним роком все збільшується. На підставі проведених досліджень встановлено, що на державному рівні є остаточно не врегульованим питання щодо проведення робіт із рекультивації порушених земель та провадження контролю за їх виконанням. Для проведення моніторингу на планувальному етапі підготовки проекту запропоновано використання новітніх геодезичних технологій, які дозволять ефективно створювати картографічні зображення. Стаття містить опрацьовані питання, пов'язані з вибором напряму і виду рекультивації земельних ділянок, які порушені внаслідок видобутку корисних копалин; складання та погодження проекту землеустрою; аналіз екологічних умов видобутку корисних копалин; показники грошової оцінки земель в межах захисної зони; оцінку впливу діяльності підприємств на навколишнє середовище.

Ключові слова: земельний кодекс; рекультивація; гірничодобувний регіон; грошова оцінка; екологічні проблеми

Постановка проблеми. Земельний Кодекс України − основний законодавчий акт, згідно з яким регулюються земельні відносини в Україні. Новий Земельний Кодекс [8] в останній чинній редакції впроваджує наступний

етап земельної реформи. У кодексі визначено основні напрямки, принципи земельного законодавства України, повноваження суб'єктів влади різних рівнів у галузі земельних відносин, категорії земель України, питання встановлення права власності на землю громадян, юридичних осіб, територіальних громад та держави. Закріплено такі правові інститути як: право земельного сервітуту, договір довічного догляду, застава землі, обмеження прав на землю, продаж земельних ділянок на конкурсних заставах, зонування земель тощо. Також визначено обмеження щодо передачі у власність окремих категорій земель, питання набуття й реалізації права на землю, гарантій прав на землю власників і землекористувачів, розгляд землі не тільки як об'єкту власності й господарювання, але і як природний ресурс, а саме як елемент навколишнього природного середовища, охорони земель, управління в галузі використання й охорони земель. Земельний кодекс містить детальний механізм здійснення операцій із земельними ділянками й земельними частками, відповідає вимогам ринкової економіки й цивілізованого суспільства, а також зберігає соціальну спрямованість. Велике значення у створенні економічних принципів регулювання земельних відносин належить грошовій оцінці, яка в умовах перехідного періоду до ринкової економіки дає можливість провести першочергову приватизацію земельних ділянок, створити об'єктивну основу для оподаткування земель. Грошова оцінка стає одним з ключових моментів у реалізації державної політики оподаткування та ціноутворення. Постійне ж землекористування буде мати обмежений характер. Надання земельних ділянок здійснюється за проектами землеустрою щодо відведення цих ділянок. Такі проекти розробляються державними та іншими землевпорядними організаціями з дотриманням вимог чинного законодавства України. Замовниками виконання вказаних робіт є відповідні місцеві ради, юридичні та фізичні особи.

Саме тому на сьогоднішній день проблема рекультивації порушених земель на промислових підприємствах є досить актуальною, оскільки площа порушених земель займає значні площі і з кожним роком все збільшується. А основна задача сучасного землекористування – збільшення площ екологостабілізуючих угідь.

Зв'язок із важливими науковими і практичними завданнями. Об’єктом рекультивації є землі, порушені під час відпрацювання родовищ. Рекультивація земель являє собою комплекс інженерних, лісогосподарських, гідрогеологічних, сільськогосподарських й інших заходів, що застосовуються для раціонального використання порушених гірничими роботами земель [5, 11]. При експлуатації природних ресурсів нерідко виникають труднощі, пов'язані з розбіжністю інтересів різних груп людей, що прагнуть по різному використати той самий вид ресурсів. Так, стратегія використання земельних ресурсів зачіпає

проблеми промисловості, сільського й лісового господарства, організації відпочинку, забруднення навколишнього середовища, запасів ґрунтових вод й їхнього режиму [6]. Будь-які дії, що сприяють посиленому використанню земельних ресурсів у будь-яких певних цілях, можуть принести шкоду іншим групам людей, що експлуатують ці ресурси у своїх інтересах [9, 10].

Для правильної оцінки обраного напрямку рекультивації земель, що піддаються впливу гірничих робіт, необхідний ретельний аналіз соціально-економічних і фізико-географічних особливостей району родовища. Наприклад, для деяких умов характерно те, що розходження у природних властивостях земель досить істотно проявляються навіть на невеликих, близько розташованих ділянках і границях земельного відводу. У таких випадках необхідна оцінка земельних ділянок кожного окремого гірничого об'єкта (наприклад, відвала).

Викладення основного матеріалу дослідження. Кожне гірниче підприємство використовує земельну ділянку, що виділяється йому в порядку, встановленому нормами земельного законодавства. В межах земельного відводу виділяються ділянки, які зайняті промисловими будовами, спорудами і житловими масивами, що використовується постійно (постійний земельний відвід). Кар’єрні виїмки, внутрішні й зовнішні відвали, зони осідання, дороги та інші технологічні об’єкти, які пов’язані з короткостроковим використанням земель, розташовуються на земельних відводах, що надаються підприємству на певний період – від 3 до 10 років.

Площі земельних відводів, що виділяються гірничодобувному підприємству, залежать від гірничо-геологічних умов, обраного способу розробки родовища, параметрів схем розкриття, підготовки, розробки, засобів відвалоутворення та ряду інших технологічних чинників. Основними землемісткими технологічними об’єктами при відкритому способі розробки родовищ є: розкривні траншеї, відвали порід, хвостосховища, технологічні дороги, лінії електропередач тощо. Виділені на тривалий термін, земельні площі виключаються з господарського користування і є ерозійно-небезпечними територіями, що сприяють забрудненню прилягаючих до них земельних угідь. Частина земель в межах земельних відводів не використовується для технологічних потреб, що знижує ефективність їх застосування в цілому [4].

Порушені території Криворізького гірничорудного басейну представлено відпрацьованими й діючими кар'єрами, занедбаними площами й відвалами порожніх порід, що формуються, зонами обвалення старих і діючих шахт, хвостосховищами (рис. 1). Площа кожного з діючих кар'єрів становить 200 − 700 га, глибина 150 − 350 м.

Ділянки, які відчужено гірничими підприємствами, підрозділяються на:

− площі під активними виробничими спорудами (кар'єри, що діють; відвали; фабрики; цехи тощо);

− площі під неактивними спорудженнями (старі гірничі виробки; розрізи; відвали тощо);

− площі, зайняті житловими і культурно-побутовими будівлями.

Серед активних і неактивних площ виділяють порушені (які підлягають рекультивації) і непорушені [14]. Останні включають різні зони, розриви між спорудами, будинками й навколишньою територією. У теперішній час порушені площі на кар'єрах становлять 50 – 72 % земельного відводу, тому гірничодобувні комбінати слід розглядати як природно-технологічні комплекси.

Одним із напрямків обліку взаємозв'язку гірничих робіт із довкіллям є організація рекультивації земель, тобто ділянки, що звільнилися після гірничих робіт, відповідно до Закону про землю, необхідно відновлювати й передавати для використання з господарською метою.

Більшість відвалів Кривого Рогу потребують комплексної рекультивації (рис. 2). Наприклад, площа біологічної рекультивації згідно аналізу по Ганнівському відвалу становить 181,2 га, а по Першотравневому − 42,8 га. При складуванні порід у внутрішні відвали існує залежність просування фронту розкривних робіт, добувних і внутрішніх відвалів, а також обмеженість підготовлених до видобутку запасів руди. Це в значній мірі обмежує вибір можливих варіантів схем рекультивації відвалів і селективної розробки розкривної товщі.



Рис. 1. Ділянки земель гірничорудного комплексу під активними виробничими спорудами



Рис. 2. Зсув ґрунту внаслідок несвоєчасної рекультивації

Відвали досить часто розташовуються в безпосередній близькості від населених пунктів. Безформні й порожні укоси неробочих відвалів є джерелами пилоутворення й у значній мірі погіршують естетичні умови [12]. Укоси відвалів є своєрідним фасадом, тому вони повинні вписуватися в панораму населеного пункту (рис. 3).



Рис. 3. Панорама відвалів гірничо-промислового комплексу зі сторони населеного пункту

Кут природного укосу відвалів змінюється від 18° до 43°. Такі укоси піддаються сильній вітровій й водній ерозіям. Тому, перш ніж озеленити укоси, необхідно змінити їхній профіль. Для боротьби з водною й вітровою ерозіями на рекультивованих площах рекомендується посів багаторічних трав із підвищеною нормою висіву насіння. Для посилення росту трав варто використати мінеральні й органічні добрива [1, 13].

Характеристика структури та типу земель, які в тому числі, підлягають рекультивації, різноманітна, що відображено в таблиці 1 і на рис. 4.

Таблиця 1.

Площі земель в межах санітарно-захисної зони
ПРАТ «Північний гірничозбагачувальний» м. Кривий Ріг

Приналежність **земель**	**Площа**		Приналежність **земель**	**Площа**	
	га	%		%	
Землі гірничопромислового господарювання: в тому числі:	5579,33	71,54	Відвали:	2287,91	29,34
Виробничі зони ПАТ «ПівнГЗК»:	845,93	10,85	Першотравневий	940,53	12,06
Першотравневого кар’єру	705,33	9,04	Західний	990,84	12,71
Ганнівського кар’єру	140,60	1,80	Східний	356,55	4,57
Кар’єри:	1205,57	15,46	Хвостосховище	1239,92	15,90
Першотравневий	632,45	8,11	Землі водного фонду	16,38	0,21
Ганнівський	573,12	7,35	Землі міської забудови	1821,03	23,35
Землі сільськогосподарського призначення	159,24	2,04	Ліси та заповідні території	222,62	2,85
			Разом	7798,61	100

Рекомендується створення на кожній ділянці рекультивації для обслуговування і, як протипожежний бар'єр, автодоріг: кільцевих, розділових,

просік (смуг). На ділянках біологічної рекультивації Першотравневого кар'єру передбачено: будівництво кільцевих доріг шириною 7,0 м із кюветами загальною довжиною 11,35 км, у тому числі з вирівнюванням проїзної частини доріг на ділянці 3,0 км; виконання просік шириною 3,5 м загальною довжиною 2,0 км (ділянки 150×200 м); облаштування переїздів при зміні профілю дороги загальним обсягом насипу 800 м^3.

На ділянках біологічної рекультивації Ганнівського кар'єру передбачено: будівництво кільцевих доріг шириною 7,0 м із кюветами загальною довжиною 22,15 км, у тому числі з вирівнюванням проїзної частини доріг щебнем на ділянці 5,0 км; будівництво розділових доріг - 0,48 км; виконання просік шириною 3,5 м загальною довжиною 10,4 км (ділянки 150×200 м); облаштування переїздів при зміні профілю дороги загальним обсягом насипу 3300 м^3.

Створення лісових насаджень передбачається виконати на площі зовнішніх відвалів і бортів Першотравневого та Ганнівського кар'єрів. Найбільш прийнятим напрямом рекультивації слід вважати лісотехнічний, який дозволить поліпшити стан повітряного басейну в регіоні, ландшафтно-естетичні параметри прилягаючої території [2, 3].

Лісові насадження виконують ґрунтозахисну, полезахисну, кліматичну, оздоровчу функції. У сонячний день 1 га лісових насаджень виділяє 180-220 кг кисню й поглинає 220-280 кг вуглекислого газу.

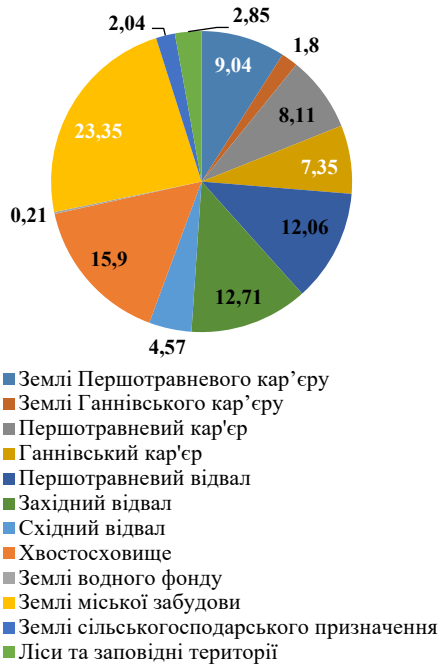


Рис. 4. Структура земель гірничопромислового комплексу

Зелені насадження затримують до 72% пилу й до 60% сірчистого газу. Підраховано, що 1 га лісу в рік очищає 18 млн. м^3 повітря, відфільтровує до 70 тон пилу. Слід зазначити, що на значних площах ранніх відвалів Ганнівського й Першотравневого кар'єрів відбулося самозаростання, але разом із цим природним процесом важливу роль у біологічній рекультивації грає людський фактор (рис. 6, 7).



Рис. 6. Процес рекультивації кар'єру



Рис. 7. Рекультивований кар’єр

Так на Північному ГЗК ефективно працює, зокрема в плані створення лісонасаджень на відвалах, Криворізький державний ботанічний сад. Передбачається виконання біологічної рекультивації по Ганнівському кар'єру й відвалу на площі 181,2 га; по Першотравневому кар'єру й відвалу – 42,8 га з обліком самозаростання відвалів.

Особливої уваги заслуговує також і врахування підтоплення земель. Захист земель, будов від підтоплення здійснюється для забезпечення безперервної і надійної роботи та розвитку усіх об'єктів хазяйнування, створення відповідних екологічних та соціальних умов побуту населення, дотримання нормативних санітарно-гігієнічних умов (рис. 8).

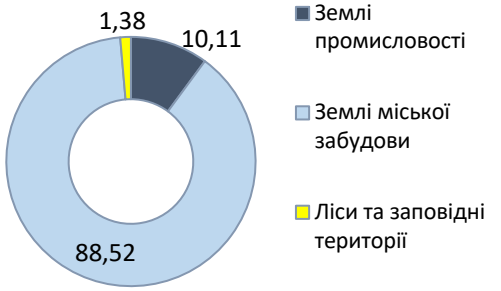


Рис. 8. Площі земель, які знаходяться під впливом підтоплення, %

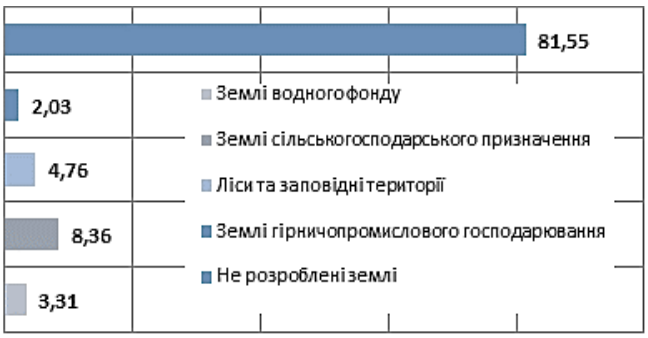


Рис. 9. Площі земельних ділянок, які знаходяться в межах ризику. Першотравневий кар’єр

Як свідчить діаграма, що показана на рис. 9, найбільшому ризику підтоплення в межах гірничого відводу Першотравневого кар’єру піддаються необроблені землі (81,55%), а найменший вплив буде виявлятися для земель гірничопромислового господарювання (2,03%). З метою відновлення пошкоджених земель на підставі використання чинних нормативних документів [7] із урахуванням регіональних природно-кліматичних умов і розміщення ділянки виконується рекультивація послідовно в 2 етапи: технічний

і біологічний (рис. 10).

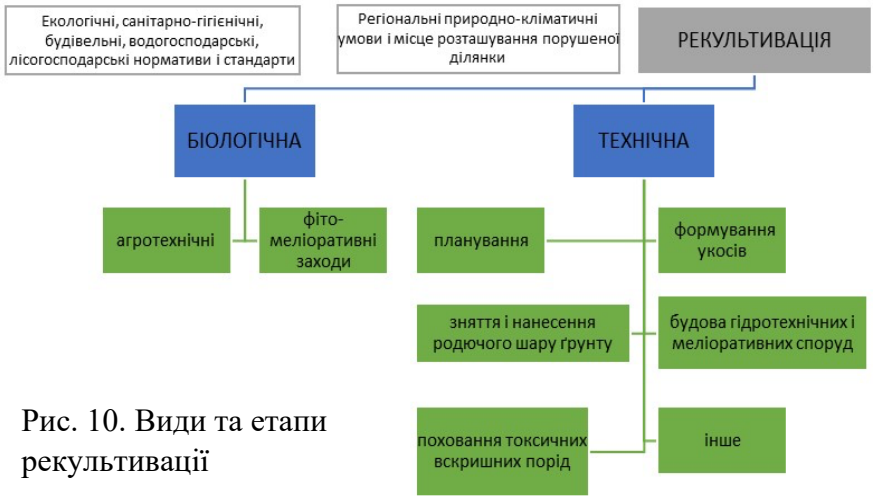


Рис. 10. Види та етапи рекультивації

Одним із перших є технічний етап, який передбачає процес планування. Саме на цьому етапі формується програма виконання робіт із розрахунком кошторису на підставі одержаного топографо-геодезичного знімання території. Новітні геодезичні технології дозволяють провести якісно і в короткі строки ці роботи. Основні переваги та недоліки використання деяких із них узагальнено та показано на рис. 11.

Криворізькою міською радою приділяється значна увага прийняттю-передачі виконаних робіт із рекультивації порушених земель у м. Кривому Розі. З метою виконання державної політики щодо захисту та раціонального використання земель, покращення стану та продуктивності земель, порушених після проведення гірничодобувних, геологорозвідувальних, будівельних та інших робіт; на виконання цілей, визначених у Стратегічному плану розвитку міста затверджено порядок прийняття-передачі виконаних робіт із рекультивації порушених земель у м. Кривому Розі.

На Департамент містобудівної діяльності та земельних відносин покладено здійснення заходів щодо проведення базового, повторного та періодичного вивчення результативності дії рішення з рекультивації пошкоджених земель відповідно через шість місяців, рік та раз на кожні наступні три роки.

Спеціальним регуляторним актом рекомендовано звіт оприлюднювати для громади міста методами масового інформування та на офіційному сайті виконавчого комітету Криворізької міської ради в Інтернет-мережі у строки, які визначено діючим законодавством України.

Слід зазначити, що всі роботи з рекультивації проходять за рахунок підприємств, діяльність яких спричинила порушення ґрунтового шару. Нижче наведено окремі результати розрахунків щодо грошової оцінки земель станом на 2018 р. території санітарно-захисної зони в межах Тернівського району, які виконувалися фахівцями ПрАТ «ПівнГЗК» (табл. 2).



Рис. 11. Рекомендовані прилади для виконання моніторингу та картографування територій порушених земель

Такий підхід визначено для суб'єктів хазяйнування, незалежно від форми власності, котрі провадять розробку корисних копалин, здійснюють вишукувальні, будівельні та інші роботи, що можуть призвести до порушення земної поверхні. Обов'язково готується технічний звіт із наданням текстових та графічних документів для посвідчення виконаних робіт на земельній ділянці, а саме: план рекультивованої території; список координат поворотних точок як в електронному виді, так і в паперовому; акт робочої комісії щодо обстеження рекультивованої ділянки.

Таблиця 2.

Грошова оцінка земель території санітарно-захисної зони в межах Тернівського району (населення - 79,1 тис. осіб)

Склад земель	Площа, га	Загальна вартість земель, млн. грн.	Середня оцінка, грн./м^2	Ставка земельного податку, %	Розмір земельного податку на 1 м^2, грн.	Загальна сума, тис. грн	Ставка орендної плати, %	Розмір орендної плати 1 м^2, грн	Загальна сума, тис. грн
Землі житлової забудови	1821,03	7401,75	406,46	1,00	4,06	7,40	5	20,32	3700,88
Гірничої промисловості	1478,38	6009,02	406,46	5,00	20,32	30,05	7	28,45	4206,32
Сільсько-господарські	159,24	17799,85	11178,00	0,10	11,18	1,78	3	335,34	5339,95
Багаторічні насадження	222,62	50289,86	22590,00	0,03	6,78	1,51	3	677,70	15086,96
РАЗОМ	3681,27	81500,48							28334,10

Висновки та напрямок подальших досліджень. На підставі проведених досліджень встановлено, що на державному рівні є остаточно не врегульованим питання щодо проведення робіт із рекультивації порушених земель та провадження контролю за їх виконанням. Протягом останніх п'ятнадцяти років стан справ з охороною земель в Україні сильно погіршився, що призводить до підтоплення сільськогосподарських угідь, водної ерозії, заподіює значних втрат державі. При вирішенні питання раціонального використання рекультивованих земель велике значення має вибір напрямку відновлення. Господарське використання не завжди може збігатися з колишнім їхнім призначенням.

Під час реалізації рішень поновлення земель дозволить отримати поліпшення стану повітряного басейну в регіоні, зниження водної й вітрової ерозії за рахунок зміцнення поверхні відвала лісонасадженнями, покращити мікрокліматичні умови, оптимізувати санітарно-естетичні форми прилягаючої території.

Для проведення моніторингу на планувальному етапі підготовки проекту запропоновано використання новітніх геодезичних технологій, які дозволять ефективно створювати картографічні зображення.

Отже, основною метою оцінки рекультивації є рішення завдання, що полягає в одержанні господарського ефекту як у даний час, так і в довгостроковій перспективі на базі оптимізації розробки родовища. Виходячи із принципу грошового вираження довгострокового господарського ефекту відновлених площ, економічна оцінка варіантів рекультивації повинна складатися з обліку класу вилучення навколишніх земель, технології видобутку корисних копалин, соціально-економічних і природоохоронних умов району гірничих робіт.

Список літератури

1. Engels H. Planung und Stand der Rekultivierung im Rheinischen Braunkohlengebiet // Das internationales Symposium über Rekultivierungen der durch den Bergbau beschädigten Flachen. Referatensammlung: Praha, 1967. – P. 213 – 220.
2. Osbourne J.M. Completion criteria – Case studies considering bond relinquishment and mine decommissioning: Western Australia / J.M. Osbourne, D.R. Brearley // International Journal of Surface Mining, Reclamation, and Environment, 2000. – №14, – P. 193 – 204.
3. Reiss I.H. Strip mine reclamation-challenges, planning and concepts // Mining Congr. J. 1973. – V. 59. – № 4. – P. 41 – 45.
4. Агаджанов М.Є. Геоінформаційні критерії інформаційно-ресурсної моделі антропогенних форм рельєфу Кривбасу / М. Є. Агаджанов // Геоінформатика. – 2011. – № 1. – С. 72 – 79.
5. Габрель М.М. Характеристики краєвидів як критерій рекультивації та просторової організації деградованих територій (на прикладі залишених територій видобутку сірки в Новому Роздолі Львівської області) [текст] / М.М.

Габрель // Містобудування та територіальне планування: наук.-техн. збірник. – К.:КНУБА, 2008. – Вип. 29. – С.54 – 60.

6. Єфіменко В.І. Особливості організації парків екстремального відпочинку на рекультивованих територіях м. Кривого Рогу [текст] / В.І. Єфіменко, О.О. Сліпич // Зб. наук. праць. Серія: Галузеве машинобудування, будівництво. – Полтава: ПолтНТУ, 2012. – Випуск 3(33). – С. 65 – 71.

7. Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Інженерний захист територій та споруд від підтоплення та затоплення. ДБН В.1.1 -25-2009 [електронний ресурс]. – Режим доступу: https://dnaop.com/html/29843/.

8. Земельний кодекс України 2009 [електронний ресурс]. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text.

9. Кожевников Н. В. Отечественный и зарубежный опыт биологической рекультивации нарушенных земель [текст] / Н. В. Кожевников, А. В. Заушинцена // Вестник Кемеровского государственного университета. Серия: Биологические, технические науки и науки о Земле. – 2017. – № 1. – С. 43 – 47.

10. Пластовець О.В. Рекультивація земель, зайнятих відходами збагачення [текст] / Пластовець О.В., Луньова О.В. / Екологічні проблеми паливно-енергетичного комплексу. – Донецьк: ДонНТУ. – 2011. – №2. – С. 22 – 25.

11. Руденко М.А. Проблемы формирования городской застройки в условиях нарушенных территорий Кривого Рога / М.А. Руденко // Научные труды SWorld. – Выпуск 1(42). Том 12. – Иваново: Научный мир, 2016 – С.38 – 42.

12. Руденко М.О. Структурні зв’язки у дослідженні архітектурно-планувальної організації громадських будинків і споруд, сформованих на території кар’єрів як системи [текст] / М.О. Руденко // Містобудування та територіальне планування: наук.-техн. збірник. – К., КНУБА, 2015. – Вип. 58. – С. 440 – 445.

13. Сметана С.М. Зелене кільце Криворіжжя як частина екологічної мережі Кривбасу [текст] / С. М. Сметана. – Кривий Ріг, 2006. – 39 с.

14. Чемакіна О.В. Ефективність містобудівного використання порушених територій в містобудівних системах вугледобувних регіонів [текст] / О.В. Чемакіна // Містобудування та територіальне планування: наук.-техн. збірник. – К., КНУБА, 2009. – № 32. – С. 457 – 463.

д.т.н., профессор **Куликовская О.Е.**,
Криворожский национальный университет
д.т.н., профессор **Катушков В.А.**,
Киевский национальный университет строительства и архитектуры

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ И НАПРАВЛЕНИЙ РЕКУЛЬТИВАЦИИ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ В ГОРНОДОБЫВАЮЩЕМ РЕГИОНЕ

Статья посвящена определению параметров и направлений

рекультивации нарушенных земель как способа решения экологических проблем в Криворожском горнодобывающем регионе. При решении вопроса рационального использования рекультивируемых земель большое значение имеет выбор направления восстановления. Хозяйственное использование не всегда может совпадать с прежним их назначением. В условиях земельного баланса нарушенные земли следует рассматривать как один из резервов увеличения площадей разного хозяйственного пользования: сельскохозяйственного, водохозяйственного, рекреационного и строительного. Показана актуальность проблемы, поскольку площадь нарушенных земель занимает значительные площади и с каждым годом увеличивается. На основании проведенных исследований установлено, что на государственном уровне окончательно не урегулирован вопрос о проведении работ по рекультивации нарушенных земель и контроля за их выполнением. Для проведения мониторинга на планировочном этапе подготовки проекта предложено использование новых геодезических технологий, которые позволят эффективно создавать картографические изображения. Статья содержит результаты исследований, связанные с выбором направления и вида рекультивации земельных участков, которые затронуты вследствие добычи полезных ископаемых; составления и согласования проекта землеустройства; анализ экологических условий добычи полезных ископаемых; показатели денежной оценки земель в пределах защитной зоны; оценку влияния деятельности предприятий на окружающую среду.

Ключевые слова: земельный кодекс; рекультивация; горнодобывающий регион; денежная оценка; экологические проблемы

Doctor of Technical Sciences, Professor **Kulikovskaya Olga**,
Krivoy Rog National University
Doctor of Technical Sciences, Professor **Katushkov Volodymyr**,
Kiev National University of Construction and Architecture

ENGINEERING AND GEODETIC SUPPORT DEFINITION OF PARAMETERS AND DIRECTIONS OF DISTURBED LANDS RECLAMATION IN THE MINING AREA

The article is devoted to the definition of the parameters and directions of reclamation of disturbed lands as a way to solve environmental problems in the Krivoy Rog mining region. When addressing the issue of rational use of recultivated lands, the choice of the direction of restoration is of great importance. Economic use may not always coincide with their former purpose. Under the conditions of the land balance, disturbed lands should be considered as one of the reserves for increasing the areas of various economic uses: agricultural, water management, recreational and construction. The relevance of the problem is shown, since the area of the disturbed lands occupies significant areas and increases every year. On the basis of the

conducted studies, it was established that the issue of carrying out work on the reclamation of disturbed lands and monitoring their implementation has not been finally settled at the state level. To carry out monitoring at the planning stage of the project preparation, it is proposed to use new geodetic technologies that will effectively create cartographic images. The article contains processed questions related to the choice of the direction and type of reclamation of land plots that are affected as a result of mining; drawing up and coordination of the project by land management; analysis of environmental conditions for mining; indicators of the monetary value of lands within the protective zone; assessment of the impact of enterprises on the environment.

Keywords: land code; reclamation; mining region; monetary value; environmental problems

REFERENCES

1. Engel's H. Planirovanie i sostoyanie rekul'tivacii v Rejnskoj burougol'noj zone // *Mezhdunarodnyj simpozium po rekul'tivacii territorij, povrezhdennyh gornymi rabotami [International symposium on reclamation of areas damaged by mining]*. Sbornik statej: Praga, 1967. – S. 213-220. {in German}.

2. Osborn Dzh. M. Kriterii zaversheniya – Tematicheskie issledovaniya, kasayushchiesya otkaza ot kompensacij i vyvoda shaht iz ekspluatacii: Zapadnaya Avstraliya / Dzh. M. Osborn, D. R. Brirli // *Mezhdunarodnyj zhurnal otkrytyh gornyh rabot, melioracii i okruzhayushchej sredy [International Journal of Surface Mining, Reclamation, and Environment]*, 2000. – №14, – S. 193 – 204. {in English}.

3. Rejss I. H. Rekul'tivaciya otkrytyh rudnikov: zadachi, planirovanie i koncepcii // Mining Congr. ZH. 1973. – T. 59. – № 4. – S. 41–45. {in English}.

4. Agadzhanov M.Є. Geoinformacijni kriterії informacijno-resursnoї modeli antropo-gennih form rel'єfu Krivbasu / M. Є. Agadzhanov // *Geoinformatika [Geoinformatics]*. – 2011. – № 1. – S. 72–79. {in Ukrainian}.

5. Gabrel' M.M. Harakteristiki kraєvidiv yak kriterij rekul'tivacії ta prostorovoї or-ganizacії degradovanih teritorij (na prikladi zalishenih teritorij vidobutku sirki v No-vomu Rozdoli L'vivs'koї oblasti) [tekst] / M.M. Gabrel' // *Mistobuduvannya ta teritorial'ne planuvannya: nauk.-tekhn. Zbirnik [Urban planning and territorial planning]*. – K.:KNUBA, 2008. – Vip. 29. – S.54 – 60. {in Ukrainian}.

6. Єfimenko V.I. Osoblivosti organizacії parkiv ekstremal'nogo vidpochinku na rekul'-tivovanih teritoriyah m. Krivogo Rogu [tekst] / V.I. Єfimenko, O.O. Slipich // Zb. nauk. prac'. Seriya: *Galuzeve mashinobuduvannya, budivnictvo [Industry engineering, construction]*. – Poltava: PoltNTU, 2012. – Vipusk 3(33). – S. 65-71. {in Ukrainian}.

7. Zahist vid nebezpechnih geologichnih procesiv, shkidlivih ekspluatacijnih

vpliviv, vid pozhezhi. Inzhenernij zahist teritorij ta sporud vid pidtoplennya ta zatoplennya. DBN V.1.1 -25-2009 [elektronnij resurs]. – Rezhim dostupu: https://dnaop.com/html/29843/. {in Ukrainian}.

8. Zemel'nij kodeks Ukraïni 2009 [elektronnij resurs]. – Rezhim dostupu: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text. {in Ukrainian}.

9. Kozhevnikov N.V. Otechestvennyj i zarubezhnyj opyt biologicheskoj rekul'tivacii narushennyh zemel' [tekst] / N. V. Kozhevnikov, A. V. Zaushincena // *Vestnik Kemerovskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Biologicheskie, tekhnicheskie nauki i nauki o Zemle [Bulletin of the Kemerovo State University]*. – 2017. – № 1. – S. 43 – 47. {in Russian}.

10. Plastovec' O.V. Rekul'tivaciya zemel', zajnyatih vidhodami zbagachennya [tekst] / Plas-tovec' O.V., Lun'ova O.V. / *Ekologichni problemi palivno-energetichnogo kompleksu [Ecological problems of the fire and energy complex]*. – Do-nec'k: DonNTU. – 2011. – №2. – S. 22–25. {in Ukrainian}.

11. Rudenko M.A. Problemy formirovaniya gorodskoj zastrojki v usloviyah narushen-nyh territorij Krivogo Roga / M.A. Rudenko // *Nauchnye trudy Sworld [Scientific works of SWorld]*. – V. 1(42). Tom 12. – Ivanovo: Nauchnyj mir, 2016 – S.38 – 42. {in Russian}.

12. Rudenko M.O. Strukturni zv’yazki u doslidzhenni arhitekturno- planuval'noї organiza-ciї gromads'kih budinkiv i sporud, sformovanih na teritoriї kar’єriv yak sistemi: [tekst] / M.O. Rudenko // *Mistobuduvannya ta teritorial'ne planuvannya: nauk.-tekhn. Zbirnik [Urban planning and territorial planning]*. – K., KNUBA, 2015. – Vip. 58. – S. 440 – 445. {in Ukrainian}.

13. Smetana S.M. Zelene kil'ce Krivorizhzhya yak chastina ekologichnoї merezhi Krivbasu [tekst] / S.M. Smetana. – Krivij Rig, 2006. – 39 s. {in Ukrainian}.

14. Chemakina O.V. Efektivnist' mistobudivnogo vikoristannya porushenih teritorij v mi-stobudivnih sistemah vugledobuvnih regioniv [tekst] / O.V. CHemakina // *Mistobuduvannya ta teritorial'ne planuvannya: nauk.-tekhn. zbirnik [Urban planning and territorial planning]*. – K., KNUBA, 2009. – № 32. – S. 457–463. {in Ukrainian}.

DOI: 10.32347/2076-815x.2022.79.226-235
УДК 72.025.4/5

д. арх., доцент **Лещенко Н.А.**,
ardisconn@ukr.net, ORCID: 0000-0002-3198-4554,
Київський національний університет будівництва і архітектури

ПРИНЦИП «ВІДПОВІДНОСТІ» В КОМПЛЕКСНОМУ ПРОЦЕСІ РЕСТАВРАЦІЙНО-РЕКОНСТРУКТИВНИХ ТРАНСФОРМАЦІЙ

Розглянуто сформульований принцип «відповідності» архітектурно-розпланувального рішення будівлі її композиційній ролі в історичному центрі. Показано його співвідношення з визначеними чотирма системними рівнями комплексного процесу реставраційно-реконструктивних трансформацій та зв'язок з іншими загальними і спеціальними принципами, детермінованими для різних рівнів. Детально розібрано визначені прийоми, що його розкривають. Надано рекомендації щодо ефективності застосування принципу «відповідності» при здійсненні реставраційно-реконструктивних трансформацій з використанням відновлюючих, оновлюючих і перетворюючих методів об'ємного рівня комплексного процесу РРТ.

Ключові слова: комплексний процес реставраційно-реконструктивних трансформацій (РРТ); принципи; прийоми.

Постановка проблеми. Наразі в Україні нараховується 403 історичних населених місць (відповідно до постанови Кабінету Міністрів України № 878 від 26.07.2001 «Про затвердження Списку історичних населених місць України») [1]. Вони мають різний ступінь цінності і збереження їх історико-архітектурної спадщини. В більшості, достатньо добре зберегли історичне розпланування, частково – історичну парцеляцію, мають пам'ятки архітектури і містобудування національного і місцевого значення, історичні значні і рядові будівлі. Проте значний відсоток забудови їх історичних центрів складають сучасні будівлі, при чому не завжди вдало вписані в сформований історичний контекст. Також в кожному місті можна спостерігати наявність малоцінних і дисгармонуючих, занедбаних та деградуючих будівель, що наразі ніяк не використовуються і значно знижують якість і атрактивність міського історичного середовища.

Актуальність питання визначається необхідністю цілісності процесу реставраційно-реконструктивних трансформацій в існуючій забудові історичних центрів міст для підвищення водночас їх історико-архітектурної цінності, функціональної атрактивності і соціально-економічної активності, що разом і буде сприяти підвищенню якості життя в них.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Слід відзначити здійснення значного вкладу в сучасну теоретичну реставраційно-реконструктивну базу низкою вітчизняних та закордонних архітекторів-науковців, а саме: М. Бевзем [2], Є. Водзинським [3], М. Дьоміним [4] О. Гутновим [5], Н. Душкіною [6], В. Кодіним [7], Г. Осиченко [8], М. Орленком [9], А. Плешкановською [10], Н. Поповою [11], О. Рибчинським [12], К. Скальським [13], Товбичем [14,15], А. Томашевським [16]. Аналіз їх наукових досліджень показав детальність вивчення питань охоронного зонування і охорони історико-культурної спадщини, її збереження, регенерації і ревалоризації, фрагментарної і цілісної реставрації пам'яток та історично і архітектурно цінних будівель, модернізації малоцінних будівель та ревіталізації і реновації колишніх промислових будівель і територій.

Аналіз діючих в Україні нормативних документів, зокрема ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування та забудова територій» [17], дозволив зробити висновок про необхідність регламентації здійснення реставраційно-реконструктивних трансформацій на різних системних рівнях і для різних за ступенем цінності та деструкції, як окремих будівель, так і історичного міського середовища в цілому.

Є також необхідність у детермінації загальних та спеціальних принципів проведення реставраційно-реконструктивних трансформацій в історичних містах, визначення прийомів, що їх розкривають та надання рекомендацій для їх застосування. Це забезпечить цілісність процесу.

Метою публікації є розкрити сформульований принцип «відповідності» архітектурно-розпланувального рішення будівлі її композиційній ролі в історичному центрі. Детально розглянути визначені прийоми, що його розкривають. Показати його відповідність визначеним чотирьом системним рівням комплексного процесу реставраційно-реконструктивних трансформацій, зв'язок з іншими загальними і спеціальними принципами, детермінованими для різних рівнів. Надати рекомендації щодо ефективності його застосування при здійсненні реставраційно-реконструктивних трансформацій з використанням відновлюючих, оновлюючих і перетворюючих методів об'ємного рівня комплексного процесу РРТ.

Основна частина. Комплексний процес реставраційно-реконструктивних трансформацій (РРТ) історичного центру міста являє собою єдиний директний процес, що можна умовно розділити на п'ять складових: екологічну, історико-культурну, інфраструктурну, соціальну та економічну [18]. Для кожної складової передбачено стратегії проведення якісних змін, що стосуються, як окремих будівель і відкритих просторів, так і всього історичного центру та міста в цілому. Тобто питання слід вирішувати комплексно і на різних

системних рівнях, таких як: містобудівний, об'ємний, функціональний і соціально-економічний [19].

Для різних системних рівнів було сформульовано принципи, визначено прийоми та надано рекомендації, що їх розкривають. Сформульовані принципи можна розділити на загальні і спеціальні. Загальні – рекомендовані для проведення якісних змін на всіх виділених чотирьох системних рівнях (містобудівному, об'ємному, функціональному і соціально-економічному). Спеціальні – додатково для різних рівнів [20].

Наразі пропонується зупинитися на сформульованому принципі «відповідності», віднесеному до об'ємного рівня, і запропонованому для вирішення питань підвищення цінності, цілісності і якості розпланувальної, архітектурно-образної, конструктивної та інженерної структури окремих будівель, що формують історичний центр міста. Також пропонується детально розглянути визначені прийоми, що його розкривають.

Принцип «відповідності» архітектурно-розпланувального рішення будівлі її композиційній ролі в історичному центрі (домінантній, акцентній, рядовій) передбачає здійснення реставраційно-реконструктивних трансформацій в існуючих будівлях чи архітектурно-образне рішення нових будівель відповідно їх ієрархічної важливості в загальній композиції історичного центру міста – як домінант, акцентів чи рядових будівель. Принцип базується на збереженні традиційної різниці об'ємів, форм та оздоблення домінуючої і рядової будівель та підпорядкування історичною домінантою оточення. Прийнятний, як для всіх (різних за цінністю і деструкцією) вже існуючих будівель при фрагментарній і цілісній реставрації, реабілітації, ревалоризації, регенерації, ревіталізації (для пам'яток і цінних історичних будівель), модернізації і реновації малоцінних будівель, так і для нових будівель при їх введені в забудову історичного центру міста. Він доповнює детермінований перший загальний принцип комплексного процесу реставраційно-реконструктивних трансформацій в історичному місті – «кумулятивного розвитку».

Розкривається з використанням таких прийомів, як:

1) архітектурна і масштабна селективність (вибірковість). Прийом ґрунтується на тому, що домінуючий елемент системи завжди визначає властивості і особливості інших елементів в цій системі, підлаштовує їх під себе, під свої особливості для подальшого спільного існування і розподілу можливостей, впливу та зв'язків (розмірів, об'ємів, парцеляції, форми, декору, кольору, матеріалів, а також функцій), як домінуючого елементу, так і всіх, йому підлеглих. В зв'язку з цим рекомендується використовувати:

– різні об'єми і форми для домінуючих і рядових будівель, при цьому останні завжди мають бути підпорядкованими домінуючим;

– різне членування фасадів, наповнення деталями, декором (досить прості фасади нових рядових будівель і значно деталізовані, декоровані фасади історичних домінант);

– різне завершення об’ємів домінуючих, акцентних і рядових будівель;

– для всіх елементів системи певні спільні матеріали оздоблення фасадів та колористичну гаму для збереження єдності, при цьому домінанта – визначальна;

2) коригування силуету. При цьому рекомендується:

– очищення історичної будівлі (пам’ятки) від сучасних дисгармонуючих добудов і надбудов, які заважають її цілісному сприйняттю; або суперечать її історичній формі; або сприяють небажаному збільшенню її висоти і об’єму;

– наукове відтворення і реставрація втрачених і зруйнованих (занедбаних) частин, фрагментів, деталей оздоблення історичної будівлі (пам’ятки), які були дуже важливими як для композиції самої будівлі, так і для композиції забудови історичного центру в цілому (стосується зруйнованих завершень домінант);

3) надбудова і прибудова (візуальний відрив). Прийом є доцільним для виділення акцентної будівлі. Надбудова можлива і для рядової будівлі, якщо вона є нижчою за існуючі її оточуючі історичні. Надбудову нових поверхів для історичної будівлі (атикового, мансардного), як правило, слід проводити з більш легких матеріалів для виділення головного значення її історичної частини. Може бути виконана:

– урівень з існуючим фасадом (зі стилізацією існуючих історичних форм при регенерації);

– з візуальним відривом від історичної будівлі шляхом створення відкритої галереї або виділення іншим, візуально більш легким чи простішим за фактурою, матеріалом (наприклад склом чи металом) місце з'єднання нового і «старого» (при ревіталізаціїі);

– із зсувом по вертикалі в глиб кварталу, історичний фасад при цьому залишається, як би виокремленим, щоб показати важливість автентичної частини будівлі. Актуально при ревіталізації і модернізації;

– на незалежні від існуючої будівлі конструкції. Нові конструкції можуть бути зведені поряд з існуючим фасадом на незалежному фундаменті (без втручання в існуючу конструктивну систему), можуть бути відведеними від існуючої будівлі (також на незалежному фундаменті), утворюючи місце для галерей. В цьому випадку вже мова йде не тільки про надбудову, а й про прибудову. Актуально при модернізації чи реновації малоцінних будівель, особливо, коли це стосується дворових фасадів рядових будівель. На першому поверсі з’являється відкрита галерея – захищене від різних погодних умов місце для проведення вільного часу чи зручного пересування, якщо перший поверх

громадський. А мешканці всіх інших поверхів зможуть отримати додаткові приміщення до своїх квартир.

Цей прийом рекомендується застосовувати разом з прийомами, що розкривають загальний принцип «кумулятивного розвитку» та інший спеціальний принцип, віднесений до містобудівного рівня, – «розпланувальної і об’ємно-просторової цілісності»;

4) декоративна близькість історичного і нового. Фасад існуючої будівлі (історичної, малоцінної, дисгармонуючої), яка підлягає реставраційно-реконструктивній трансформації і має стати акцентом, або нової акцентної будівлі може бути виділений за рахунок збагачення його традиційними декоративними елементами: еркерами, фронтонами, пілястрами, сандриками; рустами на першому поверсі; декоративними поясами, що відокремлюють перший поверх і в той же час об'єднують кілька будівель в єдиний ряд. Прийом є актуальним, коли нову акцентну будівлю необхідно вписати в добре збережене історичне середовище з високим ступенем цінності.

Висновки. Отже, дотримання запропонованого принципу та наведених вище прийомів допоможе, як зберегти, так і підвищити існуючу цінність та якість історичних та сучасних будівель, а через них і всього історичного центру та міста в цілому. До того ж, слід зазначити, що сформульований принцип «відповідності» та визначені прийоми, що його розкривають, доцільним буде застосовувати в комплексі із загальним принципом «кумулятивного розвитку» і спеціальним принципом містобудівного рівня «розпланувальної і об’ємно-просторової цілісності» та відповідними ним прийомами для підсилення дій якісних змін. Наголошуючи на універсальності застосування принципу «відповідності» для різних за історико-архітектурною цінністю і ступенем деструкції будівель, все ж таки можна виділити його умовну відповідність певним методам реставраційно-реконструктивних трансформацій. Принцип «відповідності» архітектурно-розпланувального рішення будівлі її композиційній ролі в історичному середовищі є ефективним при застосуванні відновлюючих, оновлюючих і перетворюючих методів комплексного процесу реставраційно-реконструктивних трансформацій об’ємного рівня (фрагментарної і цілісної реставрації, реабілітації, ревалоризації, регенерації, ревіталізації (для пам'яток і цінних історичних будівель), модернізації (цінних, малоцінних і дисгармонуючих будівель), реновації (малоцінних і дисгармонуючих будівель), реплікації (для нових будівель), які підтягнуть відповідні їм методи РРТ для функціонального рівня.

Список джерел

1. Про затвердження Списку історичних населених місць України: Постанова Кабінету Міністрів України. Київ, 2001.

5. Бевз М.В. Методологічні основи збереження та регенерації заповідних архітектурних комплексів історичних міст: автореф. дис. … д. арх. Харків, 2004. 32 с.

3. Водзинський Є. Принципи та методи охорони видового розкриття пам'яток архітектури в краєвиді історичних міст (1970-ті – 1990-ті рр.): автореф. дис. … к. арх. Київ, 2011. 20 с.

4. Дьомін М. Актуальні проблеми пам'яткоохоронної діяльності в Україні. Мистецькі обрії. Київ, 2005. Вип. 7. С. 263-268.

5. Гутнов А.Э. Эволюция градостроительства. Москва: Стройиздат, 1984. 256 с.

6. Душкина Н. Понятие подлинности в современной теории и практике реставрации. Материальная база сферы культуры. Москва, 1996. Вып. 3. С. 3-8.

7. Кодін В.О. Основи реконструкції історичних міст. Навчальний посібник. Харків: ХНАМГ, 2009. 172 с.

8. Осиченко Г.О. Реконструкція історичного середовища міста. Містобудування та територіальне планування. Київ, 2009. Вип.35. С. 343-354.

9. Орленко М.І. Проблеми та методи реставрації пам'яток архітектури України (XI – поч. XX ст.): автореф. дис. … д. арх. Київ, 2018. 44 с.

10. Плешкановська А.М. Методологія комплексної реконструкції міста: автореф. дис. … д. т. н. Київ, 2013. 40 с.

11. Попова Н.А. Реконструкция и реставрация историко-архитектурного наследия: учебное пособие. Саратов: Аквариус, 2003. 65 с.

12. Рибчинський О.В. Формування і ревіталізація середмість історичних міст України: автореф. дис. … д. арх. Львів, 2017. 34 с.

13. Skalski K. Rewitalizacja we Francji – rewitalizacja a polityka miejska, polskie zastosowania doświadczeń francuskich, Instytut Rozwoju Miast. Kraków, 2009. T.2. 311 s.

14. 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.

15. Leshchenko N., Tovbych V. Revived degraded monuments of fortification architecture – potential for the historical small towns development. Budownictwo i Architektura. Lublin, 2020. Vol. 19 (1). P. 47 – 54. https://doi.org/10.35784/bud-arch.906

16. Tomaszewski A. Environmental preventive conservation. ICOMOS. XIII Assemmble General. Madrid, 2002. P. 264 – 266.

17. ДБН Б.2.2-12:2019: Планування та забудова територій. Київ, Мінрегіонбуд, 2019. 177 с.

18. Лещенко Н.А. Загальні принципи комплексного процесу реставраційно-реконструктивних трансформацій історичних центрів малих міст. Сучасні проблеми архітектури та містобудування: наук. – техн. збірник. Київ, 2021. Вип. 59. С. 203 – 214. https://doi.org/10.32347/2077-3455.2021.59.203-214

19. Лещенко Н.А. Комплексний процес реставраційно-реконструктивних трансформацій. Містобудування та територіальне планування: наук. – техн. збірник. Київ, 2021. Вип. 76. С. 138–149. https://doi.org/10.32347/2076-815x.2021.76.138-149

20. Лещенко Н.А. Методологічні основи реставраційно-реконструктивних трансформацій історичних центрів малих міст: дис. … д. арх. Київ, 2020. 447 с.

доктор архитектуры, доцент **Лещенко Н.А.**,
Киевский национальный университет строительства и архитектуры

ПРИНЦИП «СООТВЕТСТВИЯ» В КОМПЛЕКСНОМ ПРОЦЕССЕ РЕСТАВРАЦИОННО-РЕКОНСТРУКТИВНЫХ ТРАНСФОРМАЦИЙ

Рассмотрен сформулированный принцип «соответствия» архитектурно-планировочного решения здания его композиционной роли в историческом центре. Показано его соотношение с определенными четырьмя системными уровнями (градостроительным, объемным, функциональным и социально-экономическим) комплексного процесса реставрационно-реконструктивных трансформаций исторического центра города, как специального принципа объемного уровня. Определена его связь с другими общими и специальными принципами, детерминированными для разных системных уровней. Детально разобраны выделенные четыре приёма, которые раскрывают данный принцип, а именно: 1) архитектурная и масштабная селективность (избирательность); 2) корректировка силуэта; 3) надстройка и пристройка (визуальный отрыв); 4) декоративная близость исторического и нового. Даны рекомендации по актуальности их применения для существующих исторических и современных зданий разной степени ценности, а также новых зданий при их вписывании в разную по степени ценности и деструкции сложившуюся историческую городскую среду. Показана целесообразность их применения вместе с приемами, раскрывающими другие детерминированные принципы комплексного процесса реставрационно-реконструктивных трансформаций исторического центра города, а именно: общий принцип «кумулятивного развития», актуальный для всех системных уровней, и специальный принцип,

отнесенный к градостроительному уровню – «планировочной и объемно-пространственной целостности». Даны рекомендации по эффективности применения принципа «соответствия» архитектурно-планировочного решения здания его композиционной роли в историческом центре при осуществлении реставрационно-реконструктивных трансформаций в нем с использованием восстанавливающих, обновляющих и преобразующих методов объемного уровня комплексного процесса РРТ.

Ключевые слова: комплексный процесс реставрационно-реконструктивных трансформаций (РРТ); принципы; приёмы.

Doctor of Architecture, Associate Professor **Nellya Leshchenko**,
Kiev National University of Construction and Architecture

THE PRINCIPLE OF «CONFORMITY» IN THE COMPLEX PROCESS OF THE RESTORATION-RECONSTRUCTIVE TRANSFORMATIONS

The formulated principle of «conformity» of the architectural and planning solution of the building to its compositional role in the historical center is considered. Its relationship with determined four system levels (urban planning, volumetric, functional, and socio-economic) of the complex process of restoration-reconstructive transformations of the historical center of the city is shown as a special principle of the volumetric level. Its connection with other general and special principles determined for different system levels is shown. The selected four techniques which reveal this principle are analyzed in detail, namely: 1) architectural and scale selectivity; 2) silhouette adjustment; 3) superstructure and extension (visual separation); 4) decorative proximity of the historical and the new. Recommendations are given on the relevance of their application for existing historical and modern buildings of varying degrees of value, as well as new buildings when they fit into the existing historical urban environment of varying degrees of value and destruction. The expediency of their application is shown together with the techniques that reveal other principles of the complex process of restoration-reconstructive transformations of the historical center of the city, namely: the general principle of «cumulative development», relevant for all system levels, and a special principle related to the urban planning level – «planning and volume-spatial integrity». Recommendations are given on the effectiveness of the application of the principle of «conformity of the architectural and planning solution of the building to its compositional role in the historical center» in the implementation of restoration-reconstructive transformations in it using restoring, renewing, and transforming methods of the volumetric level of the complex RRT process.

Keywords: complex process of restoration-reconstructive transformations (RRT); principles; techniques.

REFERENCES

1. Pro zatverdzhennya Spysku istorychnykh naselenykh mists Ukrayiny: Postanova Kabinetu Ministriv Ukrayiny. Kyiv, 2001. {in Ukrainian}

2. Bevz M.V. Metodolohichni osnovy zberezhennya ta reheneratsiyi zapovidnykh arkhitekturnykh kompleksiv istorychnykh mist: avtoref. dys. … d. arkh. Kharkiv, 2004. 32 s. {in Ukrainian}

3. Vodzynskyi Ye. Pryntsypy ta metody okhorony vydovoho rozkryttya pam′yatok arkhitektury v krayevydi istorychnykh mist (1970-ti – 1990-ti rr.): avtoref. dys. … k. arkh. Kyiv, 2011. 20 s. {in Ukrainian}

4. Domin M. Aktualni problemy pamyatkookhoronnoyi diyalnosti v Ukrayini. Mystetski obriyi. Kyiv,2005. Vyp. 7. S. 263-268. {in Ukrainian}

5. Gutnov A.E. Evolyutsiya gradostroitel'stva. Moskva: Stroiyzdat, 1984. 256 s. {in Russian}

6. Dushkina N. Ponyatiye podlinnosti v sovremennoy teorii i praktike restavratsii. Material'naya baza sfery kul'tury. Moskva, 1996. Vyp. 3. S. 3-8. {in Russian}

7. Kodin V.O. Osnovy rekonstruktsiyi istorychnykh mist. Navchal′nyy posibnyk. Kharkiv: KhNAMH, 2009. 172 s. {in Ukrainian}

8. Osychenko H. O. Rekonstruktsiya istorychnoho seredovyshcha mista. Mistobuduvannya ta terytorial′ne planuvannya. Kyiv, 2009. Vyp. 35, S. 343-354. {in Ukrainian}

9. Orlenko M.I. Problemy ta metody restavratsiyi pam′yatok arkhitektury Ukrayiny (XI – poch. XX st.): avtoref. dys. … d. arkh. Kyiv, 2018. 44 s. {in Ukrainian}

10. Pleshkanovska A. M. Metodolohiya kompleksnoyi rekonstruktsiyi mista: avtoref. dys. … d. t. n. Kyiv, 2013. 40 s. {in Ukrainian}

11. Popova N.A. Rekonstruktsiya i restavratsiya istoriko-arkhitekturnogo naslediya: uchebnoye posobiye. Saratov: Akvaryus, 2003. 65 s. {in Russian}

12. Rybchynskyy O.V. Formuvannya i revitalizatsiya seredmist′ istorychnykh mist Ukrayiny: avtoref. dys. … d. arkh. Lviv, 2017. 34 s. {in Ukrainian}

13. Skalski K. Rewitalizacja we Francji – rewitalizacja a polityka miejska, polskie zastosowania doświadczeń francuskich. Instytut Rozwoju Miast. Krakow, 2009. T. 2, 311 s. {in Polish}

14. Leshchenko N., Tovbych V. Modern approaches to the revitalization of historical ex-industrial architecture. Wiadomosci Konserwatorskie. Jornal of Heritage Conservation. Warszawa, 2019. № 60. P. 51 –58. {in English}

15. Leshchenko N., Tovbych V. Revived degraded monuments of fortification architecture – potential for the historical small towns development. Budownictwo i Architektura. Lublin, 2020. Vol. 19 (1). P. 47 – 54. {in English} https://doi.org/10.35784/bud-arch.906

16. Tomaszewski A. Environmental preventive conservation. ICOMOS. XIII Assemmble General. Madrid, 2002. P. 264 – 266. {in English}

17. DBN B.2.2-12:2019 Planuvannya ta zabudova terytoriy. Kyiv, 2019. 177 s. {in Ukrainian}

18. Leshchenko N.A. Zahalni pryntsypy kompleksnoho protsesu restavratsiyno-rekonstruktyvnykh transformatsiy istorychnykh tsentriv malykh mist. Suchasni problemy arkhitektury ta mistobuduvannya. Kyiv, 2021. Vyp. 59. S. 203 – 214. {in Ukrainian} https://doi.org/10.32347/2077-3455.2021.59.203-214

19. Leshchenko N. A. Kompleksnyy protses restavratsiyno-rekonstruktyvnykh transformatsiy. Mistobuduvannya ta terytorialne planuvannya. Kyiv, 2021. Vyp. 76. S. 138-149. {in Ukrainian} https://doi.org/10.32347/2076-815x.2021.76.138-149

20. Leshchenko N.A. Metodolohichni osnovy restavratsiyno-rekonstruktyvnykh transformatsiy istorychnykh tsentriv malykh mist: dys. … d. arkh. Kyiv, 2020. 447 s. {in Ukrainian}

DOI: 10.32347/2076-815x.2022.79.236-248
УДК 725.51

Лєнкова М.В.,
lienkova_mv@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0003-2273-5107,
доктор архітектури, доцент **Булах І.В.,**
bulakh.iv@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0002-3264-2505,
Web of Science ResearcherID: V-4802-2018; Scopus Author ID: 36080512900,
Київський національний університет будівництва і архітектури

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МІСТОБУДІВНОГО РОЗТАШУВАННЯ УНІВЕРСИТЕТСЬКИХ ЛІКАРЕНЬ НІМЕЧЧИНИ

Досліджено чотири університетські клініки Німеччини, прослідковано особливості їх розташування та описано тенденції схожих містобудівних рішень. Дана робота є продовженням аналізу закордонного досвіду організації лікарняних закладів комплексного типу. Отримані дані слугуватимуть підґрунтям для пропозиції щодо розвитку подібної мережі лікарень в умовах Україні.

Ключові слова: містобудівна мережа; медичні заклади; університетська лікарня; науково-дослідний центр; архітектура медичних об'єктів.

Актуальність теми і постановка проблеми. Вирішення питань архітектурного та містобудівного розвитку медичної мережі є актуальними як для України, так і для держав усього світу, в незалежності від часу, їх достатку та розмірів, передумов та можливостей. Безумовно, що не всі держави однаково досягли позитивних результатів у розбудові власних медичних мереж, але є країни, які вже десятиріччями своїм прикладом демонструють ефективність та спроможність лікувальних закладів і комплексів стояти на варті здоров'я та життя громадян. Отже, у даній статі описано спробу прослідкувати особливості архітектурного та містобудівного формування та розвитку університетських лікарень на прикладі Німеччини – країни, визнаної у медичній сфері як однієї з найбільш впливових у розвитку та отриманні нових результатів в лікувальній галузі.

Аналіз досліджень та публікацій. Проблеми містобудівного розвитку досліджено у чисельних наукових роботах видатних українських вчених, серед яких особливо необхідно відмітити праці М.М. Габреля [1], М.М. Дьоміна [2], В.О. Тімохіна [3], Н.М. Шебек [4], А.М. Плешкановської [5-9]. Гармонізацію міського середовища та особливості його розвитку досліджено у роботах Шебек Н.М. [10-12], Тімохіна В.О. [13, 14], Товбича В.В. [15, 16], Ковальської Г.Л. [17, 18] та Праслової В.О. [19, 20]. Актуальні проблеми

містобудівних аспектів та архітектури медичних закладів досліджено у роботах І. В. Булах [21-39], К. Шермера та Ф. Меусера [40, 41], Р. У. Алена [42], Х. Нікл, Х. Никл-Веллера [43], Р. Спроу [44].

Мета статті Проаналізувати університетські лікарні у чотирьох містах Німеччини в залежності від їх розташування та року заснування. Зрозуміти тенденції організації таких лікарень в контексті міста.

Виклад основного матеріалу. Головною ознакою та перевагою університетських лікарень Німеччини є те, що вони є осередками з надання медичних послуг вищої якості та концентрують кращих професіоналів у медичній сфері. Це відбувається завдяки тому, що університетські медичні заклади проектуються та функціонують як багатопрофільні комплекси, які синтезують навчання, лікування, дослідження, профілактику, діагностику та ін. Подібні лікарняні заклади мають найновіше обладнання та технології, які, безумовно, сприятимуть отриманню кращих результатів. Наукові дослідження, які проводяться в університетських лікарнях безпосередньо контактують з навчанням та практикою, що прискорює обмін інформацією та перехід теорії у площину практичного використання у лікуванні. Виходячи з цього, у Німеччині сформувалась потужна мережа університетських лікарень (рис. 1), яку доцільно обирати за взірець країнам, які опікуються питанням шляху поліпшення та реформи медичної сфери.



Рис.1. Розміщенні мережі університетських лікарень на мапі Німеччини

1. Університетська клініка Бонна (1950 р., міська периферія). Університетська клініка Бонна сьогодні є одним із найбільших медичних закладів Німеччини. Клініка була заснована в 1950 році, і за час свого становлення та розвитку перетворилася зі звичайної лікарні на багатопрофільний комплекс, який складається з десятків спеціалізованих складових клінік, а також діагностичних та дослідницьких інститутів (рис. 2).



головний корпус



генеральний план



ситуаційний план

Рис. 2. Університетська клініка, м. Бонн, Німеччина

Діяльність університетської лікарні охоплює всі існуючі галузі та напрями розвитку сучасної медицини. Розташовується університетська клініка Бонна в одному із наймальовничіших районів міста – у Венусберзі. Унікальний природний мікроклімат у поєднанні з доброзичливим персоналом, уважним та трепетним ставленням до кожного, хто проходить лікування у спеціалізованих підрозділах клініки, створює ідеальні умови для одужання як дорослих, так і маленьких пацієнтів. Слід зазначити, що саме у цій лікарні у 70-х роках XX століття було створено перший у світі центр хірургічного лікування епілепсії. Напрацьовані у центрі методи лікування епілепсії та інших неврологічних захворювань вважають золотим стандартом терапії у всьому світі.

Університетська лікарня Бонн включає: 32 вузькоспеціалізовані клініки; 23 діагностичні та дослідницькі інститути; 10 відділень реанімації та інтенсивної терапії; 30 спеціалізованих операційних залів. У лікарні працює 8000 співробітників, 812 з яких – лікарі вищої категорії та професори в галузі медицини та суміжно медичних наук, які займаються дослідницькою роботою та створюють нові методи діагностики та лікування у всіх сферах медицини. У клініці щодня обслуговується понад 1500 амбулаторних пацієнтів. Стаціонарні відділення клініки здатні одночасно приймати близько 1237 осіб. Загальна кількість стаціонарних пацієнтів на рік сягає близько 50000.

2. Університетська клініка імені А. Людвіга у Фрайбурзі (історична, розміщення у міському центрі). Багатопрофільна університетська лікарня м. Фрайбурга входить до кращих лікувальних закладів Німеччини. Це один із найавторитетніших медичних центрів, де у різні роки працювали вчені зі світовим ім'ям, включаючи Нобелівських лауреатів. Лікарня, що базується на базі відомого Фрайбурзького університету ім. Альбрехта і Людвіга з його 555-річною історією, є одним з найбільших навчальних центрів у Європі і має відмінну та бездоганну репутацію (рис. 3). Слід зазначити низку важливих моментів, які вплинули на розвиток установи останніми роками:

- 1998 рік – лікарню формально відокремлена від Університету та вона набула статус самостійної державної установи;

- 2000 рік – почав працювати Центр міжнародних медичних послуг (IMS);
- 2006 рік – створено міждисциплінарний онкологічний центр (один із найкращих у Німеччині);
- 2009 рік – створено міждисциплінарний Центр хронічного імунодефіциту (CCI);



головний корпус генеральний план ситуація

Рис.3. Університетська клініка імені А. Людвіга, м. Фрайбург, Німеччина

У 2012 році відбулась ще одна важлива подія в історії лікарні – об'єднання кардіологічних центрів міст Фрайбурга та Бад-Кроцінгена, що започаткувало створення найбільшого в Європі профільного медичного закладу (Університетський кардіологічний центр Фрайбург – Бад-Кроцинген). За 250 років існування університетський центр накопичив багатий досвід у боротьбі із захворюваннями різної етіології, як поширеними, так і такими, що рідко зустрічаються в лікарській практиці (офральні захворювання). Лікування у державній клініці Фрайбурга засноване на персоналізованому підході та використанні останніх наукових досягнень. Університетська лікарня у Фрайбурзі є однією з найбільших університетських медичних закладів у країні. Профіль досліджень науково-експериментального центру дозволяє клініці надавати медичні послуги, засновані на останніх наукових виноходах. У склад лікувального центру входить велика кількість профільних відділень, які є широко відомими по усій країні та за її кордонами. Університетська лікарня розташована у центрі міста, оточена розвинутою інфраструктурою, доступна для усіх верств населення.

3. Університетська лікарня у Бохумі (1962 рік, розташована у міському центрі). Університетська лікарня міста Бохум вважається однією з найбільших у всій Європі. Базою для діяльності медичного закладу є Рурський університет, який у 1962 р. був відкритий як перший доступний для всіх німецький університет (у період після Другої світової війни). Розташована лікарня біля землі Північний Рейн-Вестфалія. Фахівці університетської лікарні беруть участь у науково-дослідній діяльності у різних галузях та напрямах розвитку медицини. Абсолютно все обладнання, яке застосовується в клініці в діагностичних та лікувальних цілях, сертифіковано та відповідає надсучасним

стандартам медицини. Університетська лікарня складається з п'яти великих медичних закладів (рис. 4).



головний корпус генеральний план ситуаційний план

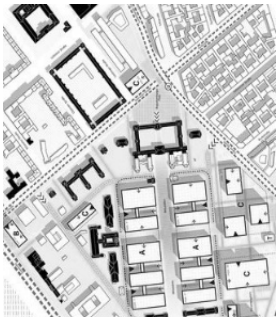
Рис. 4. Університетська клініка, м. Бохум, Німеччина

Щорічно лікарі лікувального комплексу обслуговують в амбулаторному режимі близько 230 тис. осіб, а в стаціонарному – понад 90 тис. (всього клініка розрахована на 3 тисячі стаціонарних місць). У медичному центрі працюють близько 100 професорів та більше 1000 докторів, а також близько 8,5 тис. інших співробітників. Так як медичний центр є багатопрофільним, тобто надає абсолютно всі медичні послуги, пацієнти можуть розраховувати на всебічне вирішення їхніх проблем зі здоров’ям, а також отримання кваліфікованої консультації спеціаліста з будь-якої сфери медичної науки.

4. Університетська лікарня Шаріте, м. Берлін (історична, розташована у міському центрі). Університетська лікарня Шаріте є прикладом традиційного типу лікарень в Берліні, яка розрахована на понад 3000 ліжок, що робить її однією з найбільших університетських лікарень в Європі. Лікарня з 2003 року об’єднує медичні факультети Гумбольдта та Вільного університетів, що вплинуло на розосереджене розміщення корпусів лікарняного комплексу у міському середовищі – лікарня має чотири локації розміщення корпусів (рис. 5). З численними спеціальними дослідницькими напрямками Німецького дослідницького фонду, університетська лікарня Шаріте є одним із найбільш інтенсивних медичних закладів у Німеччині. Згідно з результатами Стратегії досконалості 2019, університетська лікарня Шаріте, як частина Берлінського університетського альянсу, є одним із німецьких університетів передового досвіду. Причиною та початком заснування університетської лікарні Шаріте можна вважати наказ прусського короля Фрідріха I від 14 листопада 1709 року. У ньому король наказав заснувати «госпітальні лікарні» за межами міст, щоб бути готовим «до нинішніх небезпечних спалахів чуми».



головний корпус



генеральний план



ситуаційний план

Рис. 5. Університетська клініка Шаріте, м. Берлін, Німеччина

Висновок. Дослідження та аналіз найбільш відомих та масштабних університетських лікарень Німеччини дозволили виявити, що основна їх частина була заснована у минулих сторіччях і вони мають значну історію розвитку. У часи їх створення вони розміщувались на околицях міста, але з плином часу та еволюційним зростанням міського середовища їх теперішнє розташування фактично є центрально міським. Більш сучасні університетські лікарні, які потребують значних розмірів території були розміщені у периферійних міських районах.

Список літератури

1. Габрель М.М. Просторова організація містобудівних систем. Київ: А.С.С., 2004. 400 с.
2. Демин Н.М. Управление развитием градостроительных систем. Киев: Будівельник, 1991. 184 с.
3. Тімохін В.О. Архітектура міського розвитку. 7 книг з теорії містобудування. Київ: КНУБА, 2008. 629 с.
4. Шебек Н.М. Гармонізація планувального розвитку міста. Київ: Основа, 2008. 216 с.
5. Pleshkanovska A. Assessing the Level of Greening in a Major City: Subjective and Objective Evaluation on the Example of the City of Kyiv. *Bulletin of Geography. Socio-economic Series*. Torun, 2020. Vol. 48. Pp. 155-164. https://doi.org/10.2478/bog-2020-0019
6. Pleshkanovska A., Biruk S. "Outdated housing stock" as an object of complex reconstruction programs and projects: challenges for Ukraine. *Journal of Urban and Regional Analysis*. 2021. Vol. 13(2). Pp. 257-280. https://doi.org/10.37043/JURA.2021.13.2.4
7. Pleshkanovska A. The problems of forming a system of green areas as an ecological framework of a large city (on the example of Kyiv). *E3S Web of Conferences*. 2021. Vol. 280. Pp. 04012. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202128004012
8. Pleshkanovska A. Innovation-Based City as a Result of the Evolutions of a Smart City Spatial Organization. *Science and Innovation*, Kyiv, 2021. Vol. 17(6). Pp. 110-122. https://doi.org/10.15407/scine17.06.110
9. Pleshkanovska A., Kuznetsova D. Justification of the types of obsolete housing stock as the

first stage of effective reconstruction. *Strength of Materials and Theory of Structures*. Kyiv, 2021. Vol. 107. Pp. 193-210. https://doi.org/10.32347/2410-2547.2021.107.193-210

10. Шебек Н.М. Типологічні особливості акцентованого архітектурного середовища. *Містобудування та територіальне планування*. Київ, 2014. № 51. С. 699-704.

11. Шебек Н.М., Костюк О.О. Типологія соціально орієнтованого житлового середовища. *Молодий вчений*. Київ, 2017. № 1. С. 125-129.

12. Шебек Н. Соціально і культурно орієнтована стратегія гармонічного розвитку архітектурного середовища. *Досвід та перспективи розвитку міст України*. Київ, 2013. № 24. С. 114-125.

13. Тімохін В. Перспективи і горизонти розвитку середовищного підходу. *Досвід та перспективи розвитку міст України*. Київ, 2012. № 22. С. 99-112.

14. Тімохін В.О., Шебек Н.М., Малік Т.В., Житкова Н.Ю. Основи дизайну архітектурного середовища. Київ: Основа, 2010. 395 с.

15. Товбич В В., Чжан С.М. Особливості використання динамічного демоекологічного підходу в умовах екстремальних показників Китаю. *Сучасні проблеми архітектури та містобудування*. Київ, 2016. № 44. С. 230-236.

16. Tovbych V., Viazovska A., Kryvoruchko Y. Place and people: landscape as a basis of development and preservation of cultural identity. *Technical Transactions*. 2018. Vol. 115(5). P. 65-72.

17. Ковальська Г.Л. Особливості проектування та будівництва вбудовано-прибудованих дошкільних навчальних закладів. *Сучасні проблеми архітектури та містобудування*. Київ, 2015. № 40. С. 378-383.

18. Kashchenko O., Kovalska G. and Gnatiuk L. Revitalization of the urban environment and contemporary trends of its humanization via the means of art. *Wiadomosci Konserwatorskie*. 2020. Vol. 2020(61). P. 31-34.

19. Праслова В.О. Арт-дизайн в художньому проектуванні. *Сучасні проблеми архітектури та містобудування*. Київ, 2019. № 53. С. 110-115.

20. Праслова В.О. Сучасні напрями художнього проектування. *Сучасні проблеми архітектури та містобудування*. Київ, 2012. № 29. С. 131-135.

21. Булах І.В. Становлення мережі дитячих лікувальних закладів України, як об'єкта містобудівного проектування у період з 1980-90 рр. XX ст. по початок XI ст. *Архітектурний вісник КНУБА*. Київ, 2018. № 16. С. 319-326.

22. Булах І.В. Символ і символізація у філософсько-теоретичних дослідженнях, у мистецтві й архітектурі. *Вісник Харківської державної академії дизайну і мистецтв*. Харків, 2009. № 7. С. 12-16.

23. Bulakh I. The medicine and architecture of healthcare institutions at contemporary times in Ukraine. *Вісник Одеської державної академії будівництва та архітектури*. Одеса, 2018. № 73. С. 9-16.

24. Булах І.В. Соціально-економічні та демографічні чинники реформування містобудівної мережі дитячих закладів охорони здоров'я України. *Містобудування та територіальне планування*. Київ, 2019. № 69. С. 27-32.

25. Булах І.В. Питання нормативно-містобудівного регулювання містобудівної системи закладів охорони здоров'я. *Colloquium-journal*. Warszawa, 2019. Vol. 2(26). С. 4-6.

26. Булах І.В. Проектування сучасних дитячих лікувальних закладів з урахуванням історичного контексту оточуючого архітектурного середовища міст (досвід Великобританії). *European network for academic integrity. The development of technical sciences: problems and solutions: Conference Proceedings.* Brno: Baltija Publishing, 2018. P. 187-190.

27. Булах І.В. Символізація художніх образів у містобудуванні. Сьогодення та тенденції розвитку. *Містобудування та територіальне планування*. Київ, 2014. № 51. С. 24-30.

28. Булах І.В. Символізація художніх образів сучасного архітектурного середовища. *Сучасні проблеми архітектури та містобудування*. Київ, 2014. № 36. С. 11-16.

29. Булах І.В. Містобудівна мережа закладів первинного рівня медичного обслуговування. *Сучасні проблеми архітектури та містобудування*. Київ, 2020. № 56. С. 165-173. DOI: https://doi.org/10.32347/2077-3455.2020.56.165-173

30. Bulakh I.V. Hospital systems in eastern Europe. *Colloquium-journal*. Warszawa, 2019. Vol. 8(32). 1. С. 4-6.

31. Лєнкова М.В., Булах І.В. Аналіз містобудівної мережі університетських лікарень Німеччини. *Містобудування та територіальне планування*. Київ, 2021. № 78. С.327-336. https://doi.org/10.32347/2076-815x.2021.78.327-336

32. Bulakh I. The role of building materials in the formation of the healing properties of medical buildings. *Проблеми теорії та історії архітектури України*. Одеса, 2021. № 21. С. 8-18. https://doi.org/10.31650/2519-4208-2021-21-8-18

33. Лєнкова М.В., Булах І.В. Синтез організації лікування, дослідження і навчання (кейс університетської лікарні в Аахені). *Сучасні проблеми архітектури та містобудування*. Київ, 2021. № 61. С. 349-358. https://doi.org/10.32347/2077-3455.2021.61.349-358

34. Булах І.В. «Перший будинок лікаря» – історичний вітчизняний досвід проектування багатоквартирного будинку для проживання та роботи лікарів. *Сучасні проблеми архітектури та містобудування*. Київ, 2021. № 60. С. 189-197. https://doi.org/10.32347/2077-3455.2021.60.189–197

35. Bulakh I., Kozakova L., Didichenko M., Chala O. Health Care Architectural and Urban Planning Systems in The United States of America and France. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*. Bhopal, 2019. Vol. 9(2). Pp. 1622-1627. DOI: 10.35940/ijitee.B7377.129219

36. Didichenko M., Bulakh I., Kozakova O. Spatial and Temporal Principles and Methods of the Historical Urban Environment Composition Transformations. *Urban and Regional Planning*. 2019. Vol. 4(4). Pp. 144-151. DOI:10.11648/j.urp.20190404.13

37. Bulakh I., Kozakova O., Didichenko M. The innovative trends in architecture and urban planning of health care institutions. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering.* Bhopal, 2019. Vol. 9(1). Pp. 317-323. DOI: 10.35940/ijitee.A4111.119119

38. Булах І.В. Особливості проектування університетської лікарні. *Містобудування та територіальне планування*. Київ, 2020. № 73. С. 21-28. https://doi.org/10.32347/2076-815x.2020.73.21-28

39. Булах І.В. Пропозиції щодо реформування організаційної діяльності містобудівної мережі закладів первинної медичної допомоги. *Сучасні проблеми архітектури та містобудування*. Київ, 2019. № 54. С. 160-169.

40. Christoph Schirmer. Hospital Architecture: Specialist Clinics & Medical Departments. Germany, 2007. 26 p.

41. Christoph Schirmer, Philipp Meuser. New Hospital Building in Germany: General Hospitals and Helth Centres Publisher. Germany, 2007. 34 p.

42. Аллен Р.У. Пособие по проектированию больниц. Москва: Стройиздат, 1978. 249 с.

43. Hans Nickl, Christine Nicki-Weller. Hospital Arhitecture. Verlagshaus Braun. 2007. 352 p.

44. Richard Sprow. Planning Hospitals of the Future.

Ленкова М.В., д. арх., доц. **Булах И.В.**,
Киевский национальный университет строительства и архитектуры

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОГО РАЗМЕЩЕНИЯ УНИВЕРСИТЕТСКИХ БОЛЬНИЦ ГЕРМАНИИ

В статье исследованы четыре университетские больницы Германии,

прослежены особенности их расположения и описаны тенденции подобных градостроительных решений. Данная работа является продолжением анализа зарубежного опыта организации больничных учреждений комплексного типа. Полученные данные будут служить основой для предложения по развитию подобной сети больниц в условиях Украины.

Ключевые слова: градостроительная сеть; медицинские учреждения; университетская больница; научно-исследовательский центр; архитектура медицинских объектов.

Lienkova Maryna, D. Arch architecture, docent **Bulakh Irina**,
Kyiv National University of Construction and Architecture

COMPARATIVE ANALYSIS OF URBAN LOCATION OF UNIVERSITY HOSPITALS IN GERMANY

The article explores four university hospitals in Germany, traces the features of their location and describes the trends of such urban planning solutions. This work is a continuation of the analysis of foreign experience in the organization of complex type hospitals. The data obtained will serve as the basis for a proposal for the development of a similar network of hospitals in Ukraine. Solving the issues of architectural and urban development of the medical network is relevant both for Ukraine and for the states of the whole world, regardless of time, their wealth and size, prerequisites and opportunities. Article describes an attempt to trace the features of the architectural and urban formation and development of university hospitals on the example of Germany, a country recognized in the medical field as one of the most influential in the development and obtaining new results in the medical industry. Research and analysis of the most famous and large-scale university hospitals in Germany revealed that most of them were founded in the past centuries and they have a significant history of development. At the time of their creation, they were located in the vicinity of the city, but with the passage of time and the evolutionary growth of the urban environment, their current location is actually the central city. The more modern university hospitals, requiring considerable land size, were located in peripheral urban areas.

Key words: urban network; medical institutions; university hospital; research center; architecture of medical facilities.

REFERENCES

1. Gabrel, M. (2004), *Prostorova orhanizatsiya mistobudivnykh system* [*Spatial organization of town-planning systems*], ASS, Kyiv, 400 p. {in Ukrainian}

2. Demin, N.M. (1991), *Upravleniye razvitiyem gradostroitel'nykh sistem* [*Management of urban development systems*], Budivelnik, Kyiv, 184 p. {in Russian}

3. Timokhin, V.O. (2008), *Arkhitektura miskoho rozvytku. 7 knyh z teoriyi mistobuduvannya* [*Architecture of Urban Development. 7 books on the theory of urban planning*], KNUBA, Kyiv, 629 p. {in Ukrainian}

4. Shebek, N.M. (2008). *Harmonizatsiya planuval'noho rozvytku mista* [Harmonization of city development planning],Osnova, Kyiv, 216 p. {in Ukrainian}

5. Pleshkanovska A. Assessing the Level of Greening in a Major City: Subjective and Objective Evaluation on the Example of the City of Kyiv. *Bulletin of Geography. Socio-economic Series*. Torun, 2020. Vol. 48. pp. 155-164. https://doi.org/10.2478/bog-2020-0019 {in English}

6. Pleshkanovska A., Biruk S. "Outdated housing stock" as an object of complex reconstruction programs and projects: challenges for Ukraine. *Journal of Urban and Regional Analysis*. 2021. Vol. 13(2). pp. 257-280. https://doi.org/10.37043/JURA.2021.13.2.4 {in English}

7. Pleshkanovska A. The problems of forming a system of green areas as an ecological framework of a large city (on the example of Kyiv). *E3S Web of Conferences*. 2021. Vol. 280, pp. 04012. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202128004012 {in English}

8. Pleshkanovska A. Innovation-Based City as a Result of the Evolutions of a Smart City Spatial Organization. *Science and Innovation*, Kyiv, 2021. Vol. 17(6), pp. 110-122. https://doi.org/10.15407/scine17.06.110 {in English}

9. Pleshkanovska A., Kuznetsova D. Justification of the types of obsolete housing stock as the first stage of effective reconstruction. *Strength of Materials and Theory of Structures*. Kyiv, 2021. Vol. 107. pp. 193-210. https://doi.org/10.32347/2410-2547.2021.107.193-210 {in English}

10. Shebek, N.M. (2014), Typolohichni osoblyvosti aktsentovanoho arkhitekturnoho seredovyshcha [Typological features of the accentuated architectural environment], *Urban planning and spatial planning*, Kyiv, Vol. 51, pp. 699-704. {in Ukrainian}

11. Shebek, N.M., Kostyuk, O.O. (2017), Typolohiya sotsialno oriyentovanoho zhytlovoho seredovyshcha [Typology of socially oriented living environment], *A young scientist*, Kyiv, Vol. 1, pp. 125-129. {in Ukrainian}

12. Shebek, N. (2013), Sotsialno i kulturno oriyentovana stratehiya harmonichnoho rozvytku arkhitekturnoho seredovyshcha [Socially and culturally oriented strategy for the harmonious development of the architectural environment], *Experience and prospects of development of cities of Ukraine,* Kyiv, Vol. 24, pp. 114-125. {in Ukrainian}

13. Timokhin, V. (2012), Perspektyvy i horyzonty rozvytku seredovyshchnoho pidkhodu [Prospects and horizons of environmental approach], *Experience and prospects of development of cities of Ukraine*, Kyiv, Vol. 22, pp. 99-112. {in Ukrainian}

14. Timokhin, V.O., Shebek, N.M., Malik T.V., Zhitkova N.Yu. (2010), *Osnovy dyzaynu arkhitekturnoho seredovyshcha* [Fundamentals of architectural environment design], Osnova, Kyiv, 395 p. {in Ukrainian}

15. Tovbych, V.V., Zhang, S.M. (2016), Osoblyvosti vykorystannya dynamichnoho demoekolohichnoho pidkhodu v umovakh ekstremal′nykh pokaznykiv Kytayu [Features of the dynamic demo-ecological approach in the conditions of extreme indicators of China], *Modern problems of architecture and urban planning*, Kyiv, Vol. 44, pp. 230-236 {in Ukrainian}

16. Tovbych, V., Viazovska, A., Kryvoruchko, Y. (2018), Place and people: landscape as a basis of development and preservation of cultural identity. *Technical Transactions*, Vol. 115(5), pp. 65-72 {in English}

17. Kovalska, G.L. (2015), Osoblyvosti proektuvannya ta budivnytstva vbudovano-prybudovanykh doshkil′nykh navchal′nykh zakladiv [Features of design and construction of built-in preschool educational institutions], *Modern problems of architecture and urban planning*, Kyiv, Vol. 40, pp. 378-383 {in Ukrainian}

18. Kashchenko, O., Kovalska, G. and Gnatiuk, L. (2020), Revitalization of the urban environment and contemporary trends of its humanization through the means of art, *Wiadomosci Konserwatorskie*, Vol. 2020(61), pp. 31-34 {in English}

19. Praslova, V.O. (2019), Art-dyzayn v khudozhnomu proektuvanni [Art design in artistic design], *Modern problems of architecture and urban planning,* Kyiv, Vol. 53, pp. 110-115 {in Ukrainian}

20. Praslova, V.O. (2012), Suchasni napryamy khudozhnoho proektuvannya [Modern directions of artistic design], *Modern problems of architecture and urban planning,* Kyiv, Vol. 29, pp. 131-135 {in Ukrainian}

21. Bulakh, I.V. (2018), Stanovlennya merezhi dytyachykh likuvalnykh zakladiv Ukrayiny, yak ob'yekta mistobudivnoho proektuvannya u period z 1980-90 rr. XX st. po pochatok XI st. [Formation of a network of children's medical institutions of Ukraine as an object of urban planning in the period from 1980-90 of the twentieth century at the beginning of the XI century], *Architectural Bulletin of KNUBA*, Kyiv, Vol. 16, pp. 319-326 {in Ukrainian}

22. Bulakh, I.V. (2009), Symvol i symvolizatsiya u filosofsko-teoretychnykh doslidzhennyakh, u mystetstvi y arkhitekturi [Symbol and symbolization in philosophical and theoretical research, in art and architecture], *Bulletin of the Kharkiv State Academy of Design and Arts*, Kharkiv, Vol. 7, pp. 12-16 {in Ukrainian}

23. Bulakh, I. (2018), The medicine and architecture of healthcare institutions at contemporary times in Ukraine, *Bulletin of the Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture*, Odessa, Vol. 73, pp. 9-16 {in English}

24. Bulakh, I.V. (2019), Sotsialno-ekonomichni ta demohrafichni chynnyky reformuvannya mistobudivnoyi merezhi dytyachykh zakladiv okhorony zdorov'ya Ukrayiny [Socio-economic and demographic factors of reforming the urban network of children's health care institutions in Ukraine], *Urban planning and spatial planning*, Kyiv, Vol. 69, pp. 27-32 {in Ukrainian}

25. Bulakh, I.V. (2019), Pytannya normatyvno-mistobudivnoho rehulyuvannya mistobudivnoyi systemy zakladiv okhorony zdorov'ya [Issues of regulatory and urban planning regulation of the urban planning system of health care institutions], *Colloquium-journal*, Warsaw, Vol. 2(26(1)), pp. 4-6 {in Ukrainian}

26. Bulakh, I.V. (2018), Proektuvannya suchasnykh dytyachykh likuvalnykh zakladiv z urakhuvannyam istorychnoho kontekstu otochuyuchoho arkhitekturnoho seredovyshcha mist (dosvid Velykobrytaniyi) [Design of modern children's medical institutions taking into account the historical context of the surrounding architectural environment of cities (British experience)], *European network for academic integrity. The development of technical sciences: problems and solutions: Conference Proceedings*, Brno: Baltija Publishing, pp. 187-190 {in Ukrainian}

27. Bulakh, I.V. (2014), Symvolizatsiya khudozhnikh obraziv u mistobuduvanni. S′ohodennya ta tendentsiyi rozvytku [Symbolization of artistic images in urban planning. Present and development trends], *Urban planning and spatial planning*, Kyiv, Vol. 51, pp. 24-30 {in Ukrainian}

28. Bulakh, I.V. (2014), Symvolizatsiya khudozhnikh obraziv suchasnoho arkhitekturnoho seredovyshcha [Symbolization of artistic images of the modern architectural environment], *Modern problems of architecture and urban planning*, Kyiv, Vol. 36, pp. 11-16 {in Ukrainian}

29. Bulakh, I.V. (2020), Mistobudivna merezha zakladiv pervynnoho rivnya medychnoho obsluhovuvannya [Urban planning network of primary care facilities], *Modern problems of architecture and urban planning*, Kyiv, Vol. 56, pp. 165-173. DOI: https://doi.org/10.32347/2077-3455.2020.56.165-173 {in Ukrainian}

30. Bulakh, I.V. (2019), Hospital systems in eastern Europe, *Colloquium-journal*, Warszawa, Vol. 8(32(1)), pp. 4-6 {in English}

31. Lenkova, M.V., Bulakh, I.V. (2021), Analiz mistobudivnoyi merezhi universytet·skykh likaren Nimechchyny [Analysis of the urban network of university hospitals in Germany], *Urban planning and spatial planning*, Kyiv, Vol. 78, pp. 327-336 https://doi.org/10.32347/2076-815x.2021.78.327-336 {in Ukrainian}

32. Bulakh, I. (2021), The role of building materials in the formation of the healing properties of medical buildings, *Problems of theory and history of architecture of Ukraine*, Odessa, Vol. 21, pp. 8-18. https://doi.org/10.31650/2519-4208-2021-21-8-18 {in English}

33. Lenkova, M.V., Bulakh, I.V. (2021), Syntez orhanizatsiyi likuvannya, doslidzhennya i navchannya (keys universytet·s′koyi likarni v Aakheni) [Synthesis of the organization of treatment, research and training (case of the University Hospital in Aachen)], *Modern problems of architecture and urban planning*, Kyiv, Vol. 61, pp. 349-358. https://doi.org/10.32347/2077-3455.2021.61.349-358 {in Ukrainian}

34. Bulakh, I.V. (2021), "Pershyy budynok likarya" – istorychnyy vitchyznyanyy dosvid proektuvannya bahatokvartyrnoho budynku dlya prozhyvannya ta roboty likariv ["The first doctor's house" - the historical domestic experience of designing an apartment building for living and working doctors], *Modern problems of architecture*

and urban planning, Kyiv, Vol. 60, pp. 189-197. https://doi.org/10.32347/2077-3455.2021.60.189–197 {in Ukrainian}

35. Bulakh, I., Kozakova, L., Didichenko, M., Chala, O. (2019), Health Care Architectural and Urban Planning Systems In The United States of America and France, *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering,* Vol. 9, Issue 2, pp. 1622-1627. DOI: 10.35940/ijitee.B7377.129219 {in English}

36. Didichenko, M., Bulakh, I., Kozakova, O. (2019), Spatial and Temporal Principles and Methods of the Historical Urban Environment Composition Transformations, *Urban and Regional Planning,* 4(4), pp. 144-151 DOI:10.11648/j.urp.20190404.13 {in English}

37. Bulakh, I., Kozakova, L., Didichenko, M. (2019), The innovative trends in architecture and urban planning of health care institutions, *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, Vol. 9, Issue 1, pp. 317-323 DOI: 10.35940/ijitee.A4111.119119 {in English}

38. Bulakh, I.V. (2020), Osoblyvosti proektuvannya universytetskoyi likarni [Features of designing a university hospital], *Urban planning and spatial planning*, Kyiv, Vol. 73. pp. 21-28. DOI: https://doi.org/10.32347/2076-815x.2020.73.21-28 {in Ukrainian}

39. Bulakh, I.V. (2019), Propozytsiyi shchodo reformuvannya orhanizatsiynoyi diyalnosti mistobudivnoyi merezhi zakladiv pervynnoyi medychnoyi dopomohy [Proposals for reforming the organizational activities of the urban network of primary care], *Modern problems of architecture and urban planning*, Kyiv, Vol. 54. pp. 160-169. {in Ukrainian}

40. Christoph, Schirmer (2007), *Hospital Architecture: Specialist Clinics & Medical Departments*, Germany, 26 p. {in English}

41. Allen, R.W. (1978), *Posobiye po proyektirovaniyu bol'nits* [Hospital Design Guide], Moscow, Stroyizdat, 249 p. {in Russian}

42. Christoph, Schirmer, Philipp, Meuser (2007), *New Hospital Building in Germany: General Hospitals and Helth Centres Publisher*, Germany, 34 p. {in English}

43. Hans, Nickl, Christine, Nicki-Weller (2007), *Hospital Arhitecture*. Verlagshaus Braun, 352 p. {in English}

44. Richard, Sprow (2011), Planning Hospitals of the Future, https://www.academia.edu/30353013/Planning_Hospitals_of_the_Future_Chapter_1 {in English}

DOI: 10.32347/2076-815x.2022.79.249-257
УДК 332.6
к.т.н., доцент **Михальова М.Ю.,**
mykhalova.myu@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0002-2242-5507,
Київський національний університет будівництва і архітектури,

НОВАЦІЇ ЩОДО ДЕРЖАВНОЇ РЕЄСТРАЦІЇ ОБМЕЖЕНЬ У ВИКОРИСТАННІ ЗЕМЕЛЬ В ДЕРЖАВНОМУ ЗЕМЕЛЬНОМУ КАДАСТРІ

Розглядаються новації щодо державної реєстрації обмежень у використанні земель в державному земельному кадастрі. Розглянуто послідовність проведення державної реєстрації обмежень у використанні земель. В даній статті розглядаються лише норми щодо державної реєстрації обмежень у використанні земель, що набули чинності в 2021 році. Особливий акцент зроблений на змінах в законодавстві щодо реєстрації обмежень у використанні земель, а саме: видів обмежень у використанні земель, які підлягають державній реєстрації та підстав, на основі яких до Державного земельного кадастру вносяться відомості (зміни до них) про обмеження.

Ключові слова: обмеження у використанні земель; державний земельний кадастр; реєстрація.

Вступ. У сучасних умовах інтеграційних процесів, які активувались наприкінці XX сторіччя, постає необхідність трансформувати наявні в Україні підходи та механізми до регулювання землекористування. В Україні досвід управління землекористуванням в умовах різних форм власності почав набуватися фактично лише на початку XXI сторіччя. Методи і засоби регулювання питань при прийнятті рішень, в першу чергу, повинні працювати на покращення умов життєдіяльності населення; збереження екологічної стабільності територій; збільшення цінності й вартості земель та підвищення їх інвестиційної привабливості при забезпеченні паритету прав незалежно від форм власності.

Останнім час вагомого значення набуває механізм встановлення обмежень використання земель як регулятор забезпечення сприятливих умов життєдіяльності населення та розвитку територій. Одним із поширених напрямків застосування цього механізму є обмеження певних видів діяльності на територіях або окремих земельних ділянках, які призводять до негативних наслідків.

Обмеження використання земель – це комплекс дій по встановленню оптимального режиму використання земель та земельних ділянок. Потреба у

встановленні обмежень використання земель обумовлена необхідністю збереження природних ресурсів; охороною історико-культурної спадщини; охороною навколишнього середовища; забезпеченням безпеки життєдіяльності населення; поліпшення умов соціального життя населення. Фактично, обмеження використання земель є втручанням держави в права власності. Але воно є обґрунтованим з точки зору забезпечення гарантії вільного доступу до природних ресурсів, соціальних благ та спрямовані на забезпечення захисту загальних суспільних інтересів та прав третіх осіб [1-7].

Обмеження у використанні земель визначено одним з об'єктів Державного земельного кадастру. Внесення до ДЗК відомостей про обмеження стає обов'язковим.

Внесення до Державного земельного кадастру відомостей про обмеження у використанні земель здійснюється у формі:

- державної реєстрації обмежень у використанні земель;
- внесення до Державного земельного кадастру відомостей про межі обмежень у використанні земель, безпосередньо встановлених законами та прийнятими відповідно до них нормативно-правовими актами, містобудівною документацією.

Мета статті полягає у дослідження змін в законодавстві щодо реєстрації обмежень у використанні земель в державному земельному кадастрі. Особливий акцент зроблений на змінах в законодавстві щодо реєстрації обмежень у використанні земель, а саме: видів обмежень у використанні земель, які підлягають державній реєстрації та підстав, на основі яких до Державного земельного кадастру вносяться відомості (зміни до них) про обмеження.

Нормативно-правове забезпечення проведення державної реєстрації обмежень у використанні земель

Проведення державної реєстрації обмежень у використанні земель регулюється наступними нормативно-правовими актами України:

1. Закон України "Про Державний земельний кадастр" № 3613-VI від 07.07.2011, із змінами і доповненнями;
2. Закон України "Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо вдосконалення системи управління та дерегуляції у сфері земельних відносин";
3. Порядок ведення Державного земельного кадастру, затверджений постановою Кабінету Міністрів України № 1051 від 17.10.2012 року.
4. Деякі питання надання адміністративних послуг органів виконавчої влади через центри надання адміністративних послуг, затверджені розпорядженням Кабінету Міністрів України № 523-р від 16.05.2016.

Послідовність проведення державної реєстрації обмежень у використанні земель

Крок 1. Подання державному кадастровому реєстраторові заяви про державну реєстрацію обмеження у використанні земель за формою заяви про внесення відомостей (змін до них) до Державного земельного кадастру згідно з додатком 12 розробником документації із землеустрою від імені замовника.

До заяви додаються документація із землеустрою, інші документи, які є підставою для виникнення, зміни та припинення обмеження у використанні земель; електронний документ, який містить відомості про результати робіт із землеустрою.

Державна реєстрація обмеження у використанні земель здійснюється на підставі заяви:

- власника/користувача земельної ділянки державної чи комунальної власності або особи, на користь якої встановлені обмеження, - щодо обмежень, які стосуються використання певної земельної ділянки;
- органу виконавчої влади, органу місцевого самоврядування, рішенням якого затверджена документація із землеустрою, яка є підставою для внесення відомостей про ці обмеження до Державного земельного кадастру, - щодо інших обмежень.

Державна реєстрація обмеження у використанні земель або мотивована відмова у такій реєстрації здійснюється протягом чотирнадцяти робочих днів з дати реєстрації заяви.

Крок 2. Отримання від державного кадастрового реєстратора витягу з Державного земельного кадастру на підтвердження внесення до Державного земельного кадастру відомостей про обмеження у використанні земель заявнику. Внесення до Державного земельного кадастру відомостей про обмеження у використанні земель здійснюється безоплатно.

Згідно Закону України «Про державний земельний кадастр» відмова у здійсненні державної реєстрації обмеження у використанні земель надається у разі, якщо:

- обмеження згідно із законом не підлягає державній реєстрації;
- із заявою про державну реєстрацію звернулася неналежна особа;
- подані документи не відповідають вимогам законодавства;
- заявлене обмеження вже зареєстровано.

Варто зазначити, що Постановою Кабінету Міністрів № 1051, окрім вищенаведених підстав для відмови, визначена ще одна – обмеження встановлюється на території дії повноважень іншого Державного кадастрового реєстратора. Проте, Законом України №1423 щодо вдосконалення системи

управління та дерегуляції у сфері земельних відносин ця підстава у відмові була виключена.

В даній роботі більш детально будуть розглянуті норми щодо державної реєстрації обмежень у використанні земель, що набули чинності в 2021 році.

Зміни в законодавстві щодо реєстрації обмежень у використанні земель розглянемо з двох аспектів [8]:

1. Види обмежень у використанні земель, які підлягають державній реєстрації.

2. Підстави, на основі яких до Державного земельного кадастру вносяться відомості (зміни до них) про обмеження у використанні земель.

В Порядку ведення державного земельного кадастру наведений перелік обмежень у використанні земель, які підлягають обов'язковій реєстрації (додаток 6). Цей перелік був доданий обмеженнями у використанні земель, що можуть встановлюватися комплексним планом просторового розвитку території територіальної громади, генеральним планом населеного пункту, детальним планом території. Відомості про встановлені комплексним планом обмеження у використанні земель та режимоутворюючі об'єкти, які обумовлюють наявність відповідних обмежень, вносяться до Державного земельного кадастру на підставі електронних документів окремо на кожен об'єкт Державного земельного кадастру.

В червні 2021 Кабінетом Міністрів України затверджена класифікація обмежень у використанні земель, які мають бути встановлені в містобудівній документації місцевого рівня. Всі обмеження поділені на 2 класи:

1. Обмеження у використанні земель, що можуть встановлюватися комплексним планом просторового розвитку території територіальної громади, генеральним планом населеного пункту, детальним планом території щодо

- території в червоних лініях;
- території в зелених лініях;
- території в блакитних лініях;
- території в жовтих лініях;
- території в лініях регулювання забудови.

2. Обмеження у використанні земель, що можуть встановлюватися комплексним планом просторового розвитку території територіальної громади, генеральним планом населеного пункту, детальним планом території відповідно до нормативних розмірів, визначених законами, підзаконними актами, державними будівельними нормами та санітарними правилами:

- охоронної зони навколо (уздовж) об'єкта транспорту;
- охоронної зони навколо (уздовж) об'єкта зв'язку;
- охоронної зони навколо (уздовж) об'єкта енергетичної системи;

- санітарно-захисної зони навколо об’єкта;
- санітарної відстані (розриву) від об’єкта;
- санітарно-захисної смуги об’єкта водопостачання;
- першого поясу зони санітарної охорони джерел та об’єктів централізованого питного водопостачання (суворого режиму);
- водоохоронної зони;
- прибережної захисної смуги вздовж річок, навколо водойм та на островах;
- прибережної захисної смуги вздовж морів, морських заток і лиманів та на островах у внутрішніх морських водах; берегової смуги водних шляхів;
- пляжної зони;
- території, до складу якої входять земельні ділянки, необхідні для розміщення об’єктів, щодо яких відповідно до закону може здійснюватися примусове відчуження земельних ділянок з мотивів суспільної необхідності).

Якщо порівнювати новий перелік обмежень у використанні земель встановлений в [11] та класифікацію обмежень, затверджену Постановою 2021 [10] року, то можна зробити висновок, що обмеження, визначені Постановою 2021 кореспондуються р [11] (обмеження, визначені класом 1 підлягають реєстрації тільки з червня 2021).

З іншої сторони, зміни стосуються підстав, на основі яких до Державного земельного кадастру вносяться відомості (зміни до них) про обмеження у використанні земель. Згідно [12] особливим видом документації є документація із землеустрою, яка одночасно є містобудівною документацією, - комплексні плани просторового розвитку територій територіальних громад, генеральні плани населених пунктів, детальні плани територій. У зв’язку зі змінами в структурі містобудівної та землевпорядної документації, змінився перелік підстав внесення відомостей про об’єкти до ДЗК.

До Державного земельного кадастру вносяться відомості (зміни до них) про обмеження у використанні земель на підставі [9]:

- схем землеустрою і техніко-економічних обґрунтувань використання та охорони земель адміністративно-територіальних одиниць;
- комплексних планів просторового розвитку територій територіальних громад, генеральних планів населених пунктів, детальних планів територій;
- проектів землеустрою щодо організації і встановлення меж територій природно-заповідного фонду та іншого природоохоронного призначення, оздоровчого, рекреаційного, історико-культурного, лісогосподарського призначення, земель водного фонду та водоохоронних зон, обмежень у використанні земель та їх режимоутворюючих об’єктів;

- проектів землеустрою, що забезпечують еколого-економічне обґрунтування сівозміни та впорядкування угідь;
- проектів землеустрою щодо відведення земельних ділянок;
- технічної документації із землеустрою щодо встановлення (відновлення) меж земельної ділянки в натурі (на місцевості);
- договору;
- рішення суду.

Висновки.

1. З метою встановлення оптимального режиму використання земель законодавчо визначені обмеження у використанні земель, які запроектовані в комплексному плані просторового розвитку території територіальної громади, генеральному плані населеного пункту, детальному плані території та підлягають державній реєстрації в Державному земельному кадастрі.

2. Зміни в законодавстві щодо реєстрації обмежень у використанні земель відбулися щодо видів обмежень у використанні земель, які підлягають державній реєстрації та підстав, на основі яких до Державного земельного кадастру вносяться відомості (зміни до них) про обмеження..

2. На законодавчому рівні як в земельному, так і містобудівному законодавстві визначено всі види обмежень, включно обмеження визначені галузевими нормами із землеустрою, охорони земель тощо.

Список літератури

1. Land Use Restrictions as Barriers to Entry (2008) the Competition Committee (Working Party No. 2 on Competition and Regulation)

2. Petrakovska O. (2010). Restrictions of urban land use in Ukraine. FIG Congress 2010, Facing the Challenges – Building the Capacity Sydney, Australia, 11-16 April 2010 Viewed 2 April, 2020, (https://www.fig.net/resources/proceedings/fig_proceedings/fig2010/papers/ts06e/ts06e_petrakovska_4491.pdf)

3. Petrakovska O. and Mykhalova M. (2018). Socio-economic and ecological aspects of land management in cities, ACTA Scientiarum Polonorum, Formatio Circumiectus Zeszyt 17 (4) 2018 pp. 103-109.

4. Petrakovska O. Restrictions of urban land use in Ukraine. FIG Congress 2010. Facing the Challenges – Building the Capacity. Sydney, Australia, 11-16 April 2010, www.fig.net/pub/fig2010

5. Земельний Кодекс № 2767-III, 25.10.2001. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text.

6. Петраковська О.С. Обмеження прав власності – механізм управління земельними ресурсами міст Науково-технічний збірник “Сучасні проблеми архітектури та містобудування”, -К.:КНУБА, 2005. - № 13. – С.133-138

7. Петраковська О.С., Тацій Ю.О. Девелопмент нерухомості та сталий розвиток міст. – К.: Видавничий дім «Кий», 2015. – 504 с.

8. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо планування використання земель. Закон України № 711-IX від 17.06.2020. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/711-20#Text

9. Про державний земельний кадастр. Закон України № 3613-VI, 07.07.2011 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/3613-17.

10. Про затвердження Класифікації обмежень у використанні земель, що можуть встановлюват ися комплексним планом просторового розвитку території територіальної громади, генеральним планом населеного пункту, детальним планом території. Постанова Кабінету Міністрів України № 654 02.06.2021 [Електронний ресурс]. – Режим доступу https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/654-2021-%D0%BF#Text

11. Про затвердження Порядку ведення Державного земельного кадастру. Постанова Кабінету Міністрів № 1051, 17.10.2012 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1051-2012

12. Про землеустрій. Закон України № 858-IV, 22.05. 2003[Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/858-15.

к.т.н., доцент **Михалёва М.Ю.,**
Киевский национальный университет строительства и архитектуры

НОВАЦИИ ПО ГОСУДАРСТВЕННОЙ РЕГИСТРАЦИИ ОГРАНИЧЕНИЙ В ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЗЕМЛИ В ГОСУДАРСТВЕННОМ ЗЕМЕЛЬНОМ КАДАСТРЕ

В статье рассматриваются новации о государственной регистрации ограничений использования земель в государственном земельном кадастре. Рассмотрена последовательность проведения государственной регистрации ограничений в использовании земель. В данной статье рассматриваются только нормы государственной регистрации ограничений в использовании земель, которые вступили в силу в 2021 году. Особый акцент сделан на изменениях в законодательстве относительно регистрации ограничений в использовании

земель, а именно видов ограничений в использовании земель, подлежащих государственной регистрации и оснований, на основе которых в Государственный земельный кадастр вносятся сведения (изменения к ним) об ограничениях.

Ключевые слова: ограничение использования земель; государственный земельный кадастр; регистрация.

PhD, Associate Professor **Mykhalova Mariia,**
Kyiv National University of Construction and Architecture

INNOVATIONS REGARDING STATE REGISTRATION OF LAND USE RESTRICTIONS IN THE STATE LAND CADASTRE

The article considers innovations in the state registration of land use restrictions in the state land cadastre. In order to establish the optimal regime of land use, the law defines land use restrictions, which are designed in a comprehensive plan of spatial development of the territorial community, master plan of the settlement, detailed plan of the territory and subject to state registration in the State Land Cadastre. The sequence of state registration of land use restrictions is considered. This article considers only the rules on state registration of restrictions on land use, which came into force in 2021. Particular emphasis is placed on changes in the legislation on registration of restrictions on land use, namely: types of land use restrictions subject to state registration and the grounds on which the State Land Cadastre enters information (changes to them) on restrictions. At the legislative level, both land and urban planning legislation defines all types of restrictions, including restrictions defined by sectoral norms on land management, land protection, etc.

Key words: land use restrictions; state land cadastre; registration.

REFERENCES

1. Land Use Restrictions as Barriers to Entry (2008) the Competition Committee (Working Party No. 2 on Competition and Regulation) {in English}

2. Petrakovska O. (2010). Restrictions of urban land use in Ukraine. FIG Congress 2010, Facing the Challenges – Building the Capacity Sydney, Australia, 11-16 April 2010 Viewed 2 April, 2020, (https://www.fig.net/resources/proceedings/fig_proceedings/fig2010/papers/ts06e/ts06e_petrakovska_4491.pdf) {in English}

3. Petrakovska O. and Mykhalova M. (2018). Socio-economic and ecological aspects of land management in cities, ACTA Scientiarum Polonorum, Formatio Circumiectus Zeszyt 17 (4) 2018 pp. 103-109. {in English}

4. Petrakovska O. Restrictions of urban land use in Ukraine. FIG Congress 2010. Facing the Challenges – Building the Capacity. Sydney, Australia, 11-16 April 2010, www.fig.net/pub/fig2010 {in English}

5. Zemelnyi Kodeks № 2767-III, 25.10.2001. [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text. {in Ukrainaian}

6. Petrakovska O.S. Obmezhennia prav vlasnosti – mekhanizm upravlinnia zemelnymy resursamy mist Naukovo-tekhnichnyi zbirnyk "Suchasni problemy arkhitektury ta mistobuduvannia", -K.:KNUBA, 2005. - № 13. – S.133-138 {in Ukrainaian}

7. Petrakovska O.S., Tatsii Yu.O. Development nerukhomosti ta stalyi rozvytok mist. – K.: Vydavnychyi dim «Kyi», 2015. – 504 s. {in Ukrainaian}

8. Pro vnesennia zmin do deiakykh zakonodavchykh aktiv Ukrainy shchodo planuvannia vykorystannia zemel. Zakon Ukrainy № 711-IKh vid 17.06.2020. [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/711-20#Text {in Ukrainaian}

9. Pro derzhavnyi zemelnyi kadastr. Zakon Ukrainy № 3613-VI, 07.07.2011 [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/3613-17 {in Ukrainaian}

10. Pro zatverdzhennia Klasyfikatsii obmezhen u vykorystanni zemel, shcho mozhut vstanovliuvatysia kompleksnym planom prostorovoho rozvytku terytorii terytorialnoi hromady, heneralnym planom naselenoho punktu, detalnym planom terytorii. Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy № 654 02.06.2021 [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/654-2021-%D0%BF#Text {in Ukrainaian}

11. Pro zatverdzhennia Poriadku vedennia Derzhavnoho zemelnoho kadastru. Postanova Kabinetu Ministriv № 1051, 17.10.2012 [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1051-2012 {in Ukrainaian}

12. Pro zemleustrii. Zakon Ukrainy № 858-IV, 22.05. 2003[Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/858-15 {in Ukrainaian}

DOI: 10.32347/2076-815x.2022.79.258-273
УДК 72.012:159.938-028.22

канд. арх., доцент **Негай Г.А.,**
ng31@ukr.net, ORCID: 0000-0002-0947-4937,
Хмельницький національний університет,
Белінська М.Ю.,
mairon.bielinska@gmail.com, ORCID: 0000-0001-5931-4926,
Харківський національний університет будівництва та архітектури,
к.т.н., доцент **Машовець Н.С.,**
mashovetsns@ukr.net, ORCID: 0000-0001-9181-5253,
Хмельницький національний університет

СИСТЕМА СПІВРОЗМІРНОСТЕЙ СПАСО-ПРЕОБРАЖЕНСЬКОГО СОБОРУ В ПЕРЕСЛАВЛІ-ЗАЛІССЬКОМУ

Проведені дослідження співрозмірностей Спасо-Преображенського собору в Переславлі-Заліському за допомогою розрізнювальної моделі зорової інформації на структурних рівнях цілого, частин цілого та елементів західного фасаду. Виявлені інформаційні закономірності співрозмірностей, які розкривають природу його емоційного потенціалу.

Ключові слова: пропорції; розмірна структура; інформаційний крок; інформаційний модуль; елементарне розрізнювання.

Вступ. Спасо-Преображенський собор у Переславлі-Заліському – найдавніший білокам'яний храм домонгольської Київської Русі, який дійшов до наших часів у майже незмінному стані. Побудований за князювання Юрія Долгорукого (1152 р.) і закінчений його сином Андрієм Боголюбським у 1157 р., за період своєї багатовікової історії він неодноразово зазнавав руйнувань, але кожного разу відновлювався у своїх первісних формах. І сьогодні він вражає нас своєю величчю і гармонією.

У 1973 р. відомий американський архітектор Луїс Кан відвідав Радянський Союз і здійснив поїздку по Золотому кільцю Росії. Коли в кінці цієї подорожі його запитали, яка із пам'яток архітектури справила на нього найбільше враження, він відповів: «Спасо-Преображенський собор».

Це прозвучало дивно і несподівано, адже Луїс Кан бачив такі шедеври давньоруської архітектури, як церква Покрова на Нерлі поблизу Боголюбова, Дмитрієвський та Успенський собори у Володимирі. Але сила емоційної дії Спасо-Преображенського собору виявилася незрівнянно більшою. Ми вже досліджували співрозмірності південного фасаду собору, який звернений до Красної площі Переславля [1]. Проте ми вирішили дослідити ще й західний

фасад, який з боку площі не сприймається і може зберігати таємницю емоційної дії цього величного, хоч і невеликого за розмірами собору. Нам необхідно розкрити секрет його емоційного потенціалу, магії величі, якою він вражає будь-кого, хто вперше бачить цей унікальний собор.

Попередні дослідження. Спасо-Преображенський собор у Переславлі-Заліському досліджувався багатьма вченими, істориками, археологами та архітекторами. Археологічно собор досліджувався неодноразово, але фрагментарно. Навколо собору в середині XIX ст. працював П.С. Савельєв, а вже у 30-х роках минулого століття невеликі, але значущі розкопки біля стін собору в середині і ззовні провів Н.Н. Воронін. У другій половині XX ст. біля стін собору закладались шурфи А.Г. Чиняковим, Є.В. Кам'янецькою, О.М. Іаоннісяном, В.І. Вишневським, А.С. Рибніковим [2,3]. Невеликі розкопки провів Інститут археології РАН у 2014 р. Метою цих розкопок і досліджень був стан субструкцій собору і нижньої частини цоколя будівлі.

Перші дослідження пропорційної побудови Спасо-Преображенського собору були здійснені К.Н. Афанас'євим у 1961 р. [4], але, коли виявилось, що результати дослідження не вписуються у його концепцію пропорцій древньоруських соборів, він припинив подальші дослідження. Концепція К.Н. Афанас'єва базувалася на співрозмірності квадрата, співвідношенні сторони і його діагоналі. Та й дослідження проводились лише на рівні загальних розмірів церков, підкупольного квадрату, діаметра барабана, загальної висоти.

У 1961 році Н.Н. Воронін здійснив графічну реконструкцію плану, розрізу і західного фасаду на період будівництва собору [3]. Він провів детальний аналіз обмірних креслень собору, але не здійснив пропорційного аналізу його зовнішніх форм. У своїх дослідженнях під час розкопок Н.Н. Воронін виявив, що за час свого існування собор «вріс» у землю на 80 см. Причиною цього заглиблення могли бути або «культурні» нашарування, або природнє просідання під дією ваги собору. Але цього встановити не вдалося. Проте у графічній реконструкції і розрізу, і західного фасаду Н.Н. Воронін ці зміни врахував. Висота собору на час побудови була відтворена, і ми скористалися цією реконструкцією (рис.1) у дослідженнях його співрозмірностей.



Рис.1. Західний фасад собору.

У 2015 році нами були проведені інформаційні дослідження південного фасаду Спасо-Преображенського собору

на основі опублікованих на той час креслень плану, розрізу і фасаду [1]. Тепер ми вирішили дослідити вже реконструйований західний фасад.

Методика дослідження

У даному дослідженні, як і в попередньому, була використана розрізнювальна модель зорової інформації, яка дозволила виявити пропорційні співвідношення елементів розмірної структури фасаду [5,6]. Кількість зорової інформації визначається за формулою:

$$u = k \lg \frac{r_i}{r_j}, \tag{1}$$

де: u – інформаційний крок співвідношення;

k – коефіцієнт, що враховує чутливість зорової системи людини до розрізнювання елементів розмірної структури;

r_i та r_j– елементи розмірної структури фасаду, їх натурні розміри; при цьому у чисельник ставиться більший елемент, а у знаменник – менший, для отримання позитивного значення інформації.

Нагадаємо, що одиницею зорової інформації у розрізнювальній моделі є **елер** (**ел**ементарне **р**озрізнювання). Коефіцієнт k враховує різничну чутливість зорової системи; при чутливості $C = 1/33$, $k = 76{,}56$.

Ефективність цього методу виявлення співрозмірностей елементів структури фасадів будівель полягає в тому, що співрозмірність проявляється у модульності інформаційних кроків співвідношень елементів розмірної структури. Інформаційний модуль співвідношень визначає приналежність елементів розмірної структури до того чи іншого пропорційного ряду величин, до тієї чи іншої пропорційної системи відношень. Наприклад, пропорційний ряд «золотого перерізу» характеризується інформаційним модулем μ=16 елер. Таким чином, визначаючи кількість зорової інформації у співвідношеннях сусідніх елементів розмірної структури, ми можемо за модульністю їх інформаційних кроків визначати їх приналежність до певного пропорційного ряду, чи певної пропорційної системи відношень.

За величиною інформаційного модуля по відношенню до інформаційних кроків, які він пов’язує, ми можемо судити і визначати силу пропорційних зв’язків (див. [5]).

$$C_{П} = \frac{2\mu_{ij}}{u_i + u_j}, \tag{2}$$

де: $C_{П}$ – сила пропорційного зв’язку інформаційних кроків u_i та u_j;

μ – інформаційний модуль інформаційних кроків u_i та u_j.

Результати дослідження

Під час дослідження ми аналізували сам гіпотетичний процес закладки і зведення собору, щоб зрозуміти логіку встановлення розмірів елементів розмірної структури.

За свідченнями літописів Київської Русі будівництво соборів тієї доби велося за принципом «как мера и красота скажет». Тобто, спочатку закладали собор за розмірами існуючих канонів, чи системи розмірювання, або досвіду будівництва подібних споруд ("мера"), а потім окомірно коригували елементи структури за відчуттям Майстра ("красота").

План Спасо-Преображенського собору був закладений у вигляді квадрату з розмірами 9х9 махових сажнів між зовнішніми кутами. Оскільки в ті часи робочі креслення не виконувались, план і його елементи були в уяві Головного Майстра. Закладаючи план такого розміру, Майстер спочатку, як нам здається, розраховував поділити кожну його сторону та три рівні частини, по три махових сажні кожна. Попередньо кладка велась «насухо», без вапняного розчину, аби перевірити, що «скажет красота». Після викладки перших рядів Головний Майстер відходив на велику відстань від майбутнього собору і «на око» регулював розмірну структуру. Поділ сторони собору на три однакових по ширині прясла не задовольнила Майстра. Оскільки однакові розміри, їх співвідношення, давали нульову візуальну інформацію, він дав команду розширити центральне прясло, підкресливши таким чином главенство центрального нефу у композиції собору, і плануючи збільшення підкупольного квадрату. Ширина середніх пілястрів була встановлена у 2 аршина (142 см), по одному аршину від осі вправо і вліво.

Розміри кутових пілястрів були прийняті в один аршин з великою п’яддю (71+23) 94 см. Регулюючи «на око» положення середніх пілястрів, Майстер прийняв рішення щодо розмірів центрального і бокових прясел. Цей важливий етап закладки собору здійснювався після суворого посту і молитви, «натщесерце», що безумовно підвищувало чутливість зорової системи Майстра, загострювало відчуття співвідношень. Результат окомірного співрозмірювання наведено на Рис. 2 і 3.

Майстром було прийнято рішення і щодо дрібної пластики майбутнього фасаду, пілястри отримали ступінчасту форму в плані, яка надала фасаду динамічності. Крім того, ступінчастість створювала «плаваючі» розміри, тобто давала можливість зоровій системі з віддалених позицій регулювати сприйняття у відповідності до принципу найменшої дії, тобто «коригувати» візуально сприймані розміри для забезпечення максимальних інформаційних модулів, якщо модульність у деяких випадках порушувалась.

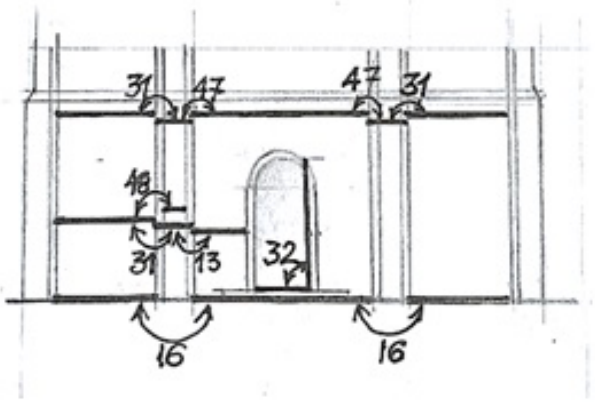


Рис. 2. Система горизонтальних співрозмірностей нижнього ярусу собору.

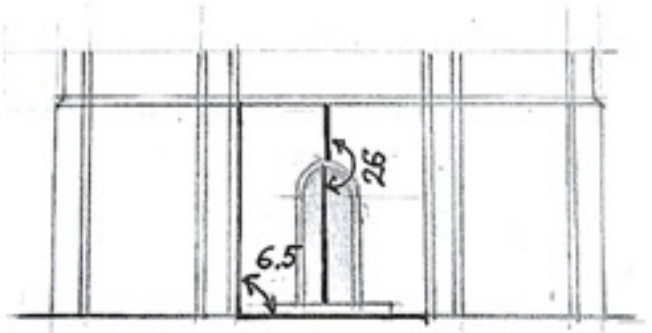


Рис. 3. Система співрозмірностей нижнього ярусу центрального прясла собору.

Тепер проаналізуємо закладені Майстром співвідношення нижнього ярусу собору.

$\frac{\text{Ширина середнього прясла}}{\text{Ширина бокового прясла}}$	≡ 16 елер	Перший член пропорційного ряду «Золотого перерізу».
$\frac{\text{Ширина бокового прясла}}{\text{Ширина середньої пілястри}}$	≡ 31(32) елер	Другий член пропорційного ряду «Золотого перерізу».
$\frac{\text{Ширина середнього прясла}}{\text{Ширина середньої пілястри}}$	≡47(48) елер	Третій член пропорційного ряду «Золотого перерізу».
$\frac{\text{Висота дверного отвору до порогу}}{\text{Ширина дверного отвору}}$	≡ 31(32) елер	Другий член пропорційного ряду «Золотого перерізу».

Ці співвідношення об’єднані єдиним інформаційним модулем μ = 16 елер. Між ними існує сильний інформаційний зв’язок на основі цього модуля. І всі вони належать до пропорційної системи «Золотого перерізу».

$$\frac{\text{Висота дверного отвору}}{\text{Висота над шелигою порталу}} \equiv 26 \text{ елер}$$

$$\mu = 13 \text{ елер}$$

$$\frac{\text{Висота нижнього ярусу до уступа}}{\text{Простінок від пілястри до портала}} \equiv 39 \text{ елер}$$

Ці співвідношення об’єднані інформаційним модулем μ = 13 елер і належать до пропорційного ряду з основою 1,477.

Далі перед Майстром постала складна задача прийняти рішення щодо ширини вхідних дверей. Він встановив ширину простінка від середньої пілястри до дверного отвору у 3 аршина (213 см), що у співвідношенні до ширини пілястри складає 13 елер в інформаційній інтерпретації. Запам'ятаємо це особливе співвідношення, ми далі ще будемо говорити про нього

Тепер Майстер у процесі мурування слідкував за тим, щоб створити виразні пропорції вхідного дверного отвору у взаємозв'язку з розмірами прясла та простінком до пілястри. Висоту дверей Майстер прийняв у 4 аршини (285 см). Інформаційний крок висоти дверного отвору від порогу, який вже був закладений, до його ширини становить 31 (32) елера (див. Рис. 2). Це другий член пропорційного ряду «Золотого перерізу». Один елер додано на врахування візуальної переоцінки вертикальних розмірів. Такі корективи будуть нами вноситись і далі в процесі інформаційного дослідження. Навколо дверного отвору Майстер передбачив уступ вхідного порталу, що пластично підкреслило його важливість як композиційного центру прясла.

На висоті близько 6 м Майстер припинив мурування і створив похилий уступ переходу до другого ярусу. Цей уступ Майстер заклав на 30 см нижче підлоги хорів, врегулювавши одразу декілька співвідношень. Внаслідок цих дій утворились такі співвідношення:

$$\frac{\text{Висота дверного отвору}}{\text{Висота над шелигою порталу}} \equiv 26 \text{ елер}$$

$$\frac{\text{Висота нижнього ярусу до уступу}}{\text{Простінок від пілястри до порталу}} \equiv 39 \text{ елер}$$

$$\frac{\text{Висота прясла до уступу}}{\text{Ширина прясла}} \equiv 6{,}5 \text{ елера}$$

μ=13 елер

Перші два відношення пов’язані між собою інформаційним модулем 13 елер. Останнє співвідношення становить половину інформаційного модуля 13 елер (6,5х2). Тобто воно також має інформаційний зв’язок з цим загадковим інформаційним модулем.

Виникає закономірне запитання: чим викликана поява в інформаційному полі Спасо-Преображенського собору цих інформаційних характеристик архітектурних форм, кратних 13 елерам? Відповідь на це питання знаходимо у книзі російського нейрофізіолога академіка РАН П. В. Сімонова [7].У своїх

дослідженнях він виділяє серед багатьох емоційних станів людини два: стан естетичного сприйняття та стан творчого акту.

Перший, який він називає «станом естетичного сприйняття», характеризується відношенням екстремальних показників енцефалограми головного мозку людини (1,62), що відповідає основному відношенню сусідніх членів «золотого перерізу» (1,618), який в інформаційній інтерпретації становить 16 елер.

Другий, який П.В. Сімонов назвав «станом творчого акту», характеризується відношенням екстремальних характеристик енцефалограми головного мозку, що дорівнює 1,48 (в інформаційній інтерпретації – 13 елер).

Отже, Майстер у процесі керівництва зведенням собору перебував одночасно у стані творчого акту, творив розмірну структуру собору, і в стані естетичного сприйняття, він милувався співвідношеннями отриманих елементів розмірної структури.

Завдання Майстра полягало в закладці низу вікон другого ярусу Собору вище похилого уступу. Він прийняв рішення закласти вікна на висоті 4 махових сажнів від основи собору (10 аршин).

Далі Майстер здійснив окомірне коригування розмірної структури елементів другого ярусу («как красота скажет»). Вранці, після молитви, Майстер вийшов на будівельний майданчик.

Розміщення вікон на другому ярусі було дуже важливим етапом формування композиції західного фасаду. Тому Майстер власноруч почав закладати вікно у північно-західній чарунці плану другого ярусу. Воно було закладено чітко по осі схід-захід внутрішнього простору чарунки (рис. 4).

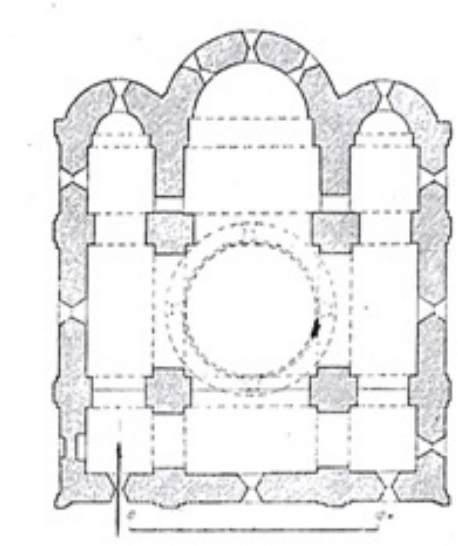


Рис.4. План другого ярусу собору

Кутова і середня (ліва) пілястри мурувалися одночасно. Були змуровані декілька внутрішніх і зовнішніх рядів, здійснена забутовка ламаним каменем і щебнем між ними і заливка вапняним розчином з піском. Внаслідок такої закладки першого вікна ззовні на пряслі воно змістилося вправо до середньої пілястри.

Помилка була помічена після тривалої перерви в роботах, яка могла статися через нестачу каменю. Майстер міг відправитись у каменоломню для відбору найкращого каменю і затриматись у цій поїздці.

Після повернення майстер помітив помилку у закладці першого вікна, але виправити її було вже неможливо. За час

перерви у муруванні вапняк всмоктав зайву вологу з вапняного розчину і затвердів. Руйнування викладеної кладки призвело б до серйозних втрат білого каменю, який обходився князю дуже дорого.

Білий камінь транспортували возами з місць видобування, які були віддалені від Переславля-Заліського на сотні кілометрів. Білокам'яне будівництво було у 10 разів дорожчим будівництва з плінфи. Але білокам'яний собор мав бути символом могутності князівства, і Юрій Долгорукий свідомо йшов на такі витрати.

Майстер знав про це і не міг допустити дефіциту каменю та додаткових витрат часу на його транспортування. Ці витрати були значними через бездоріжжя і несприятливі погодні умови. Тому він вирішив залишити кладку без змін.

Після закладки вікон другого ярусу співвідношення в інформаційній інтерпретації виглядали так.

$$\frac{\text{Відстань від правого вікна до кутової пілястри}}{\text{Ширина кутової пілястри}} \equiv 16 \text{ елер};$$

$$\frac{\text{Відстань від правого вікна до кутової пілястри}}{\text{Ширина правого вікна}} \equiv 8 \text{ елер};$$

$$\frac{\text{Ширина середньої пілястри}}{\text{Відстань від середньої пілястри до правого вікна}} \equiv 4 \text{ елера}.$$

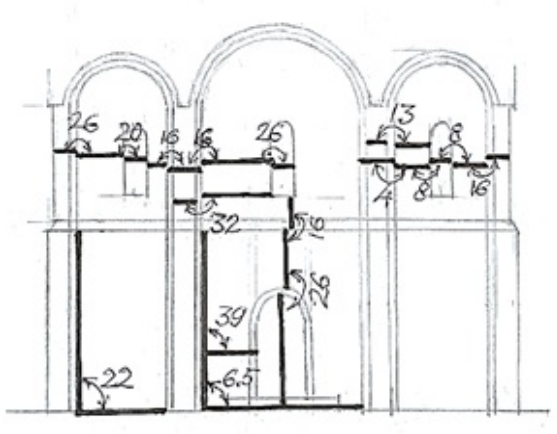


Рис.5. Співвідношення другого ярусу собору по горизонталі.

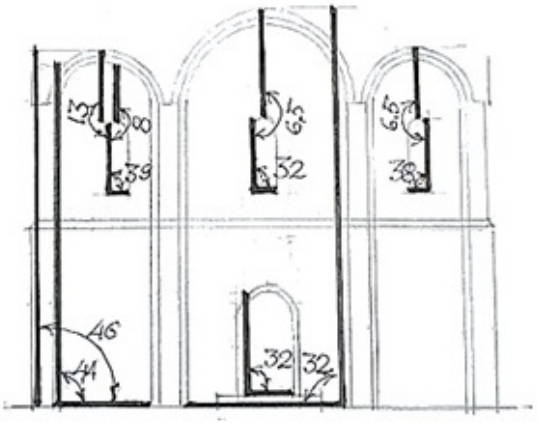


Рис. 6. Вертикально – горизонтальні співвідношення другого ярусу собору та їх вертикальні співвідношення.

Як бачимо, Майстер досяг інформаційного зв'язку в цьому ланцюжку елементів розмірної структури на основі модулів 4 та 8 елер. Середнє вікно за статусом було закладено ширшим, ніж бокові. Його ширину було прийнято в

один аршин з великою п'яддю (71+28 см). Після закладки всіх вікон другого ярусу співвідношення у ланцюжку розмірів виглядали таким чином:

$$\frac{\text{Кутова (ліва) пілястра}}{\text{Відстань її до вікна}} \equiv 26 \text{ елер}$$

$$\frac{\text{Простінок між кутовою пілястрою і вікном}}{\text{Ширина лівого вікна}} \equiv 20 \text{ елер}$$

$$\frac{\text{Ширина середньої пілястри}}{\text{Простінок між лівим вікном і середньою пілястрою}} \equiv 12 \text{ елер}$$

$$\frac{\text{Простінок між середнім вікном і пілястрою}}{\text{Ширина середньої пілястри}} \equiv 16 \text{ елер}$$

$$\frac{\text{Простінок між пілястрою і центральним вікном}}{\text{Ширина центрального вікна}} \equiv 26 \text{ елер}$$

$$\text{Такий же інформаційний крок праворуч} \equiv 26 \text{ елер}$$

$$\frac{\text{Відстань між правим вікном і середньою пілястрою}}{\text{Ширина середньої частини пілястри}} \equiv 12 \text{ елер}$$

$$\frac{\text{Простінок між пілястрою і правим вікном}}{\text{Ширина правого вікна}} \equiv 8 \text{ елер}$$

$$\frac{\text{Простінок між правим вікном і кутовою пілястрою}}{\text{Ширина кутової пілястри}} \equiv 16 \text{ елер}$$

Після мурування простінків до завершення вікон були отримані такі співвідношення в інформаційній інтерпретації (рис.6):

$\frac{\text{Висота середнього вікна}}{\text{Ширина середнього вікна}}$	≡ 32 елера	Друге відношення «Золотого перерізу»
$\frac{\text{Висота лівого вікна}}{\text{Ширина лівого вікна}}$	≡39 елер	Третє відношення пропорційного ряду з μ=13 елер
$\frac{\text{Висота правого вікна}}{\text{Ширина правого вікна}}$	≡ 38 елер	Третє відношення пропорційного ряду з μ=13 елер

Відхилення останнього інформаційного кроку (38 елер), від співмодульного кроку (39 елер) становить 1 елер. Воно є цілком допустимим,

оскільки 1 елер у даному випадку складає менше 3% від кроку 39 елер. Воно є величиною підпороговою, тобто такою, що не відчувається зоровою системою людини. У цьому випадку, і в подальшому дослідженні, при використанні розрізнювальної моделі інформації ми будемо вважати, що такі інформаційні кроки знаходяться у відношенні толерантності [8]. Деякі інформаційні кроки знаходяться на межі толерантності, наприклад 12 і 13 елер. Різниця цих кроків досить значна, вона може відчуватись, а може і не відчуватись, тобто є «плаваючою», залежно від чутливості зорового апарату конкретної людини. У цьому випадку «плаваючі» елементи розмірної структури відіграють роль «стимулятора» зорового сприйняття, своєрідного камертона співвідношень. Зорова система коригує свою чутливість для сприйняття співвідношень у відповідності до принципу найменшої дії, для досягнення мінімальної кількості інформаційних модулів зорового сприйняття.

Після перекриття арками віконних отворів завданням Майстра стало завершення прясел закомарами. Він прагнув і досягнення інформаційної єдності прясел між собою, і їх співрозмірності з елементами архітектурної форми фасаду в цілому.

Центральне прясло із закомарами Майстер сприймав як композиційний центр собору. На пряслі вже були такі елементи, як дверний отвір на першому ярусі (32 елери), і вікно на другому ярусі (32 елери). Тому Майстер завершив прясло закомарами таким чином, щоб співвідношення висоти до верху закомари і ширина прясла давали інформаційний крок 32 елери (!). Це другий член системи співвідношень «золотого перерізу». Таким чином, усі три складові частини головного прясла мають максимальний інформаційний зв’язок і максимальну пропорційну узгодженість.

Бокові прясла узгоджені з центральним тільки по ширині – 16 елер, або перший член «золотого перерізу». По висоті Майстер узгодив його зі співвідношенням нижньої частини прясла до похилого уступа. Інформаційний крок його складає 22 елера. Інформаційний крок співвідношення висоти прясла до закомари і ширини прясла складає 44 елера. Як бачимо, між ним існує сильний інформаційний зв’язок на основі μ=22 елера. У верхній частині прясла «муки творчості» Майстра були більш успішними: інформаційний крок висота вікна – ширина вікна – 39 елер, співвідношення між висотою вікна і відстанню від вікна до верху закомари – 13 елер. Ці два співвідношення мають сильний інформаційний, а отже – пропорційний, зв’язок на основі інформаційного модуля «творчості» – 13 елер.

Коли закінчилось мурування стін, склепінь і арок, настав ще один надважливий етап – закладення і мурування підкупольного барабана, а потім – головного склепіння, купола собору. Барабан закладався після зведення

підпружних арок на висоті від основи 19 аршин, але висота узгоджувалась з висотою закомар. Мурування стовпів і підпружних арок завершили трохи вище закомар і почали закладати барабан. Майстер визначив його зовнішній діаметр у 3 махові сажні. Після викладки кількох рядів «насухо» Майстер, відійшовши на значну відстань, візуально узгодив діаметр барабана з шириною собору. Він відчував інформаційний крок співвідношення діаметру барабана до ширини храму як 32 елера, але не врахував перспективних скорочень. Насправді цей інформаційний крок вийшов 28 елер на фасаді, який сприймається, як 32 елера в перспективі. А от співвідношення висоти барабана і висоти центрального прясла було прийнято ідеально, воно давало інформаційний крок 32 елера, (другий член пропорційного ряду відношень "золотого перерізу").

Співвідношення висоти вікна барабана до висоти вікна центрального прясла становить 13 елер («творче» співвідношення). Співвідношення висоти завершення до висоти барабана також становить 13 елер, але це співвідношення встановлено за версією Н.Н. Вороніна, за його графічною реконструкцією. Сьогодні ж це співвідношення складає 16 елер, тобто співвідношення «золотого перерізу».

Тепер можна подивитись на собор, як його побачив Луїс Кан під час подорожі по Золотому кільцю Росії. На Рис. 7 показані інформаційні кроки сприйняття собору з боку Красної прощі Переславля-Заліського. Співвідношення розміру білокам'яної маси собору по горизонталі до висоти середнього прясла становить 16 елер – співвідношення «золотого перерізу». Співвідношення висоти середнього прясла із закомарами до ширини прясла складає 32 елера – другий член ряду відношень «золотого перерізу». Це означає, що відомий архітектор Америки і поціновувач краси Луїс Кан під час сприйняття Спасо-Преображенського собору перебував у стані «естетичного сприйняття».

Величність собору, яку відзначають дослідники, досягається за рахунок його масштабу. Вузькі вертикалі вікон контрастують з великими площами прясел, підкреслюють масштабність і неприступність білокам'яної маси. Вікна більше нагадують бійниці фортеці, створюють враження могутності і гордої величі. Цим собор вражає з першої секунди побачення з ним. В той же час гармонія прекрасних пропорцій, стриманої пластики (все в міру) підкорює кожного, як красивий велетень з доброю душею причаровує оточуючих людей. Але досить емоцій. Поговоримо про джерело цієї гармонії.

У нас виникло закономірне питання: звідки з'явився у Київській Русі «золотий переріз», «божественна пропорція», теоретиками якої у часи Високого Відродження в Італії був Леонардо да Вінчі і його сподвижник, монах Лука Пачоллі? Хоча фахівці стверджують, що «божественна пропорція» і її

дивовижні властивості були відомі і застосовувались ще у Стародавньому Єгипті. Достеменно не відомі ні єгипетські, ні давньогрецькі, ні давньоримські будівлі, побудовані і гармонізовані на основі «золотого перерізу».



Рис. 7. Загальний вигляд Собору з боку Красної площі Переславля.

Ми допускаємо, що знання про «золоту» пропорцію були відомі у Візантії, з якою Київська Русь, як відомо, мала тісні економічні і культурні стосунки. Туди їздили давньоруські будівельники, які могли отримати там знання і досвід гармонізації храмів. Але якими інструментами будівельники могли користуватись для встановлення гармонійних пропорцій, коли в їх розпорядженні були лише мотузка, мірні палки у сажню і аршин довжиною, та рука, якою відкладали «п'ядь» і «лікоть»? Наразі залишається загадкою, як будівничі Київської Русі могли встановлювати і другий, і третій, і четвертий члени «золотого» ряду?

Висновки.

Ми переконані, що відношення «золотого перерізу» та інших пропорційних закономірностей при будівництві Спасо-Преображенського собору у Переславлі-Заліському встановлювалися Головним Майстром завдяки великому досвіду будівництва храмів, відповідальності і вірному служінню Князю, та надзвичайній чутливості зорової системи Майстра, яка підтримувалась постом і молитвою. Про це свідчать не тільки співрозмірності структури собору, а й вишуканий, надзвичайно гармонійний силует глави собору. Його чарівний пружний силует, змінюючи свою кривизну, стрімко спрямований до Бога. Цей неперевершений витвір архітектури потребує самостійних додаткових досліджень. І вони обов'язково будуть.

Список використаної літератури

1. Негай Г.А. Співрозмірність Спасо-Преображенського собору в Переяславлі-Заліському / Г.А. Негай // Сучасні проблеми архітектури та містобудування.– 2015. – КНУБА. – Вип. 38. – С.83–88.
2. Васильев С.Д. Памятники зодчества XVIIвека в Переяславле-Залесском/ С.Д. Васильев, К.И. Иванов. – Ярославль: Верхне-Волжское книжное издательствово, 1966 . 172 с.
3. Воронин Н.Н. Зодчество Северо-Восточной Руси XII-XV веков: в 2 т./ Инст. археологии АН СССР; отв. ред. акад. Б.А. Рыбаков. – М.: Изд.-во АН СССР, 1961 – Т.1. XII столетие. – С. 77–90.
4. Афанасьев К.Н. Построение архитектурной формы древне-русскими зодчими / К.Н. Афанасьев. – М.: Изд.-во АН СССР, 1961. – 271 с.
5. Негай Г.А. Информационная теория соразмерности в архитектуре// Состояние современной строительной науки – 2006. Международная научно-практическая интернет-конференция. Сборник научных трудов. – Полтава, 2006. - С. 225-237.
6. Негай Г.А. Інформаційна гармонізація архітектурної форми /Сучасні проблеми архітектури в умовах міжнародної інтеграції. Тези доповідей та матеріали міжнародної науково-практичної конференції 27-28 листопада. - Харків, 2014.
7. Симонов П.В. Ємоциональный мозг /П.В. Симонов. – М.: Наука, 1981. – 271 с.
8. Негай Г.А. Толерантність і простори толерантності в архітектурі /Г.А. Негай // Сучасні проблеми архітектури та містобудування, вип. 32. - К.: КНУБА, 2013. – С. 119 –124.

к. арх., доцент **Негай Г.А.**,
Хмельницкий национальный университет,
Белинская М.Ю.,
Харьковский национальный университет строительства и архитектуры,
к.т.н., доцент **Машовец Н.С.**,
Хмельницкий национальный университет

СИСТЕМА СОРАЗМЕРНОСТЕЙ СПАСО-ПРЕОБРАЖЕНСКОГО СОБОРА В ПЕРЕСЛАВЛЕ-ЗАЛЕССКОМ

Спасо-Преображенский собор в Переславле-Залесском самый древний белокаменный храм домонгольской Киевской Руси, дошедший до наших дней в первоначальном виде. Он поражает нас своим величием и гармоничностью.

Силу его эмоционального воздействия отметил известный американский архитектор XX ст. Луис Кан, который в 1973 г. совершил путешествие по Золотому кольцу России. В конце этой поездки он сказал, что наибольшее впечатление на него произвел Спасо-Преображенский собор.

Эмоциональный потенциал этого уникального творения древнерусских мастеров мы исследовали с помощью различающей теоретико-информационной модели, основанной на закономерностях зрительного восприятия. Определяя количество зрительной информации, содержащуюся в отношениях размерной структуры, мы обнаружили принадлежность этих отношений к определенной пропорциональной системе или пропорциональному ряду величин.

Нами предложен механизм количественной оценки силы пропорциональной связи отношений, принадлежащих как одному структурному уровню, так и межуровневым отношениям.

Метод обнаружения пропорциональной зависимости и силы пропорциональных связей базируется на определении информационной модульности отношений и величин информационных модулей в информационном наполнении отдельных отношений.

В процессе информационного исследования Спасо-Преображенского собора было установлено, что основная часть соотношений двум пропорциональным системам: золотому сечению, с основанием 1,618 и пропорциональному ряду с основанием 1,477.

Такие же показатели по результатам русского нейрофизиолога П.В, Симонова, академика РАН, были обнаружены в отношении экстремальных характеристик энцефалограммы головного мозга человека. Эти отношения частотных характеристик, по мнению П.В. Симонова, отвечают эмоциональным состояниям "эстетического восприятия" и "творческого акта".

В связи с тем, что теория золотого сечения была разработана Леонардо да Винчи и его сподвижником Лукой Пачоли в начале XVI века, возник вопрос: как в Киевской Руси в XII в. возникли соотношения 1,618 и его производные?

Учитывая возведение храмов Киевской Руси по принципу "как мера и красота скажет", мы пришли к предположению, что совершенство пропорционального построения Спасо-Преображенского собора было следствием обостренной чувствительности Мастера к зрительному восприятию соразмерности, поддерживаемой строгим постом и молитвой.

Наличие соотношений "эстетического восприятия" и соотношения "творческого акта" в пропорциональной структуре Спасо-Преображенского собора можно объяснить силу его эмоционального воздействия на известного ценителя красоты Луиса Кана.

Ключевые слова: пропорции; размерная структура; информационный шаг; информационный модуль; элементарное различение.

candidate of Architecture, Associate Professor **Georgyi Negai**,
Khmelnytskyi National University
PhD student **Mairon Bielinska**
Kharkiv National University of Civil Engineering and Architecture
candidate of Technical Sciences, Associate Professor **Natalia Mashovets**,
Khmelnytskyi National University

SYSTEM OF PROPORTIONALITY OF THE SAVIOR TRANSFIGURATION CATHEDRAL IN PERESLAVL- ZALISSKYI

Transfiguration Cathedral in Pereslavl-Zalessky is the oldest white stone church of pre-Mongol Kievan Rus' that survived to this day in its original form. The power of its emotional impact on the viewer was noted by the famous American architect of the XX century Luis Kahn, who travelled around cities of the Golden Ring of Russia in 1973. At the end of this trip, he stated that he was most impressed by the Transfiguration Cathedral.

We explored the emotional potential of this unique creation of ancient Russian masters using a distinctive theoretical and information model based on the laws of visual perception. Determining the amount of visual information contained in dimensions of the structure, we found that relations between these dimensions belong to a specific proportional system or sequence of numbers.

We have proposed a mechanism for measuring the strength of the proportional relationship of dimensions that could belong to one structural level or several at once.

The method of identifying the proportional correlation and strength of proportional relationships is based on determining the information modularity of relations and the values of information modules in the information content of individual relations.

During the process of information analysis of the Transfiguration Cathedral, it was found that the vast majority of the ratios belong to the two proportional systems: the golden ratio, with a base of 1,618 and the proportional sequence (progression) with a base of 1,477.

According to the findings of the Russian neurophysiologist P.V. Simonov, a member of the Russian Academy of Sciences, the exact numbers were found in relations between the extreme characteristics of the encephalogram of the human brain. These ratios of frequencies, according to Simonov, correspond with the human emotional states of "aesthetic perception" and "creative act".

It is a well-known fact that Leonardo da Vinci and his associate Luca Pacioli developed the golden ratio theory in the early XVI century. This makes us wonder how the ratio of 1,618 and its derivatives came to be used in Kievan Rus in the XII century?

The construction of temples in Kievan Rus was based mainly on the "time will tell" principle. Keeping that in mind, we suggested that the perfection of the proportional construction of the Transfiguration Cathedral was achieved because of the architects' sharp sensitivity to the visual perception of proportions, supported by various sacred religious practices.

The presence of the ratio of "aesthetic perception" and the ratio of "creative act" in the proportional structure of the Transfiguration Cathedral explains the strength of its emotional effect on the famous connoisseur of beauty Louis Kahn.

Keywords: proportions; dimensional structure; information step; information module; elementary distinction.

REFERENCES

1. Negai G.A. 2015. "The proportion of the Transfiguration Cathedral in Pereyaslavl-Zalissky". Current problems of architecture and urban planning. V10: 83-88. http://nbuv.gov.ua/UJRN/Spam_2015_38_14 {in Ukranian}.

2. Vasiliev S.D. and Ivanov K.I. 1966. Monuments of architecture of the XII century in Pereslavl-Zalessky. {in Russian} http://pki.botik.ru/books/vas-12vek.pdf

3. Voronin N.N. 1961. The architecture of North-Eastern Russia XII-XV centuries. p. 77-90. {in Russian}

4. Afanasyev K.N. 1961. Construction of an architectural form by ancient Russian architects. {in Russian}

5. Negay G.A. 2006. "Information theory of proportionality in architecture // State of modern building science". IV International scientific and practical Internet conference. Collection of scientific papers. - Poltava. - pp. 225-237 {in Russian}.

6. Negai G.A. 2014. "Information harmonization of architectural form". Modern problems of architecture in terms of international integration. Abstracts and materials of the international scientific-practical conference November 27-28 - Kharkiv. https://core.ac.uk/download/pdf/78065317.pdf {in Ukranian}.

7. Simonov P.V. 1981. "The emotional brain". M. Science, Russia. {in Russian}.

8. Nehai H.A. 2013. Tolerantnist i prostory tolerantnosti v arkhitekturi /H.A. Nehai // Suchasni problemy arkhitektury ta mistobuduvannia, vyp. 32. K.: KNUBA. – S. 119 –124.http://nbuv.gov.ua/UJRN/Spam_2013_32_21 {in Ukranian}.

DOI: 10.32347/2076-815x.2022.79.274-282
УДК 725.56/578
к. арх., доцент **Обиночна З.В.,**
zoriana.o@ukr.net, ORCID: 0000-0003-1782-5300,
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

ФАКТОРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ФОРМУВАННЯ ЦЕНТРІВ ДЛЯ СПІЛЬНОГО ТИМЧАСОВОГО ПЕРЕБУВАННЯ ОСІБ ПОХИЛОГО ВІКУ ТА ДІТЕЙ-СИРІТ

Здійснена спроба виявлення основних факторів, які впливають на формування центрів для спільного тимчасового перебування осіб похилого віку та дітей-сиріт, проведена систематизація та наведена коротка характеристика кожного з них.

Виявлені фактори поділено на дві умовні групи: зовнішні та внутрішні. До зовнішніх належать соціальний, містобудівний, природньо-кліматичний, економічний, медичний, демографічний. До внутрішніх входять психологічний, педагогічний, ергономічний, естетичний, екологічний, гігієнічний фактори.

Ключові слова: архітектура; фактори; соціальна архітектура; центр для спільного перебування осіб похилого віку та дітей-сиріт.

Постановка проблеми. Все частіше людство звертає увагу на потреби соціально незахищених людей та створює шляхи змін на краще майбутнє. Це і зміни в законодавстві, і створення соціальних благодійних груп, організацій та проєктів. До однієї із таких соціальних змін можна віднести цікаву та сміливу ідею об’єднати два покоління під одним дахом – осіб похилого віку та дітей-сиріт. Створення такого закладу закладе початок до об’єднання двох вікових груп людей, які потребують догляду, любові, тепла та уваги.

Ідея об’єднати покоління не є новою в світі та активно практикується у різних країнах. В свою чергу, в Україні тільки починають спробу впровадити до реалізації подібний заклад (в с.Спáське Новомосковського району Дніпропетровської області), що підтверджує актуальність теми, яка, без сумніву, є досить своєчасною.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблеми інклюзивності та універсального проєктування, розглянуто в наукових дослідженнях Бармашиної Л.М. [1], Куцевича В.В. [2], Данчак І.О. [3].

Історію створення, розвитку та типології установ інтернатного типу досліджували С. Заєць, В. Покась, В. Слюсаренко. Дослідження присвячені організації простору споруд соціального захиту дітей розглядались

Ахаїмовою А.О.[4], Коваль-Цеповою А.В.[5], Фоміном В.В.[6], Мирошніковою Н.Б., Дорошенко Ю.О.[7], Акчуриною-Муфтиевою Н.М. [8].

Архітектурі будинків для людей похилого віку присвячені роботи Губанова А.В., Чирви А.В. [9], Попович А.О., Мартинова В. Л., Бірілло І.В.[10].

Метою публікації є спроба виведення та систематизація факторів, що впливають на формування центрів для спільного тимчасового перебування осіб похилого віку та дітей-сиріт.

Основна частина. За даними мінсоцполітики в Україні функціонують 287 інтернатних установ. Серед них 90 будинків-інтернатів для громадян похилого віку, геріатричних пансіонатів, пансіонатів для ветеранів війни і праці, в яких проживають 12,4 тис. осіб.

Кількість українців пенсійного віку постійно збільшується. При цьому державні геронтологічні центри переповнені, існуюча матеріальнотехнічна база застаріла, що негативно позначається на їх функціонуванні. Що ж стосується приватних будинків для людей похилої вікової категорії, то вони, на сьогоднішній день, практично відсутні [10, с.8].

Будинки-інтернати для людей похилого віку, за зарубіжною та вітчизняною практикою, можуть розміщуватись у містах різного типу (селища міського типу, малі середні, великі, дуже великі та міста-мільйонери). Найбільш поширеним за кордоном є заміське будівництво на добре озеленених територіях, таких як ліси, озера, гірські схили. При цьому кожний такий проєкт обов’язково передбачає використання сучасних технологій, енергозберігаючих систем, а також повноцінного обладнання для забезпечення максимального комфорту літніх людей з різним ступенем активності [8, с.2-3].

Згідно зі статистичними даними, в Україні, кількість врахованих дітей-сиріт і дітей, позбавлених батьківського піклування, наближається до 1 млн, і, що особливо тривожно, протягом останніх десятиліть зберігається стійка тенденція щодо зростання контингенту таких дітей [7, с.446].

На структуру центрів для спільного тимчасового перебування осіб похилого віку та дітей-сиріт впливає система факторів. Їх умовно можна розділити на дві групи: зовнішні та внутрішні (рис.1).

Зовнішні фактори представляють собою середовищну оболонку, в умовах якої формуються архітектурний об’єкт, до яких відносяться: соціальний, містобудівний, природньо-кліматичний, економічний, медичний, демографічний фактори.

Соціальний фактор визначає доцільність будівництва центру для тимчасового перебування осіб похилого віку та дітей-сиріт. Він має істотний



Рис. 1. Фактори, що впливають на формування центрів для спільного тимчасового перебування осіб похилого віку та дітей-сиріт

вплив на створення подібно роду закладу, оскільки, саме за допомогою різних соціальних організацій реалізовуються подібні проєкти. Функціонування такого закладу дозволить створити міцну платформу для комунікації різних вікових груп та покращення соціальних відносин, що в подальшому позитивно впливатиме як кожну конкретку групу відвідувачів, так і на соціум в цілому.

Містобудівний фактор впливає на вибір території. Даного роду заклад доцільно розміщувати за межами міста, в не густо заселеній місцевості. Розміщення ділянки в гірській місцевості дозволить відвідувачам відчувати себе затишно, розслаблено та настроїть їх на відпочинок. При можливості, можна розташовувати ділянку біля лісу, що дозволить створити додаткові екскурсійні маршрути та допоможе створити естетичне композиційно-просторове рішення проєкту. При виборі ділянки на віддаленій від населених пунків території, необхідно врахувати можливість підключення до зовнішніх інженерних та електричних ресурсів.

Природньо-кліматичний фактор впливає як на визначення місця будівництва споруди, так і на конструктивне та об'ємне архітектурне рішення. Сприятливі природньо-кліматичні умови дозволять архітектору створтити доступне та безпечне середовище для проживання та проведення дозвілля. При наявності зеленої зони на території центру з'явиться можливіть створення сенсорного саду, який може включати всі п'ять принципів за органами відчуттів: зону запаху, тактильну зону, зону смаку, звуку та зору. Даний сад можна використовувати, як місце для проведення ранкової зарядки, у реабілітаційних та навчальних цілях, а також для усамітнення та відпочинку відвідувача.

Економічний фактор визначає загальну архітектурно-планувальну концепцію об'єкта в цілому. Він має дуже важливий вплив на місткість закладу, рівень комфортності, а також на загальну кошторисну варість будівництва закладу. Враховуючи те, що зазвичай експериментальні споруди такого типу будуються за кошти окремої зацікавленої громади, волонтерської допомоги, то даний фактор впливає на можливість застосування сучасних конструкцій і нетипових архітектурних рішень.

Медичний фактор впливає на наповнення закладу необхідними приміщеннями для надання необхідної лікарської допомоги та реабілітації. Опираючись на те, що заклад передбачений для різної вікової категорії відвідувачів, враховуючи осіб похилого віку, а також, тут можуть перебувати особи з інвалідністю, медичний супровід пацієнтів обов'язковий.

Демографічний фактор. Опираючись на кількісні показники наявності дітей-сиріт, дітей, що позбавлені батьківського піклування, наповнюваність будинків для перестарілих, демографічний фактор впливає на кількість

розрахункових місць в закладі. Також цей фактор впливає на створення подібних центрів для спільної творчої роботи та активного відпочинку різних вікових групп.

До внутрішніх факторів можна віднести психологічний, педагогічний, ергономічний, естетичний, екологічний, гігієнічний.

Психологічний фактор передбачає створення індивідуальних закритих просторів, окремих кімнат для проживання. Необхідно врахувати те, що літні люди швидко втомлюються та не можуть довгий час перебувати в шумному середовищі, тому необхідно передбачати окремі вікові зони. Можна передбачити наявність каплички в даному закладі, оскільки більшість людей України є віруючими християнами, також доцільно було б вибирати ділянку в недалекій доступності від церкви, для можливості відвідування богослужінь.

Педагогічний фактор. Зважаючи на те, що у закладі відбуватимуться спільні творчі заняття, а також може бути передбачене навчання для дітей за шкільною программою, даний фактор впливає на функціональне зонування центру.

Ергономічний фактор має значний вплив як на внутрішнє, так і на зовнішнє середовище центру. Необхідно керуватися принципами універсального дизайну, оскільки у закладі можуть перебувати різні вікові групи людей з різними фізичними можливостями.

Естетичний фактор. Важливу роль у перебуванні в будівлі відіграє естетика архітектурного рішення, що впливає на психологічний стан літньої людини та дитини. Вагоме значення для організації простору має колір та освітлення. Необхідно взяти до уваги той факт, що у закладі можуть перебувати особи з порушенням аутистичного спектру, з вадами зору, тому слід грамотно підійти до організації кожної функціональної зони. Як відомо, яскраві кольори та різке світло можуть бути збудниками агресії у таких людей та можуть негативно впливати на психологічний стан відвідувачів.

Екологічний фактор. У зв’язку з тим, що відвідувачі можуть перебувати у закладі обмежену кількість часу (від 5-ти до 14 днів), а також, враховуючи те, що при виборі території слід зупинитись на віддалених від густо населених районів, бажано створити атмосферу єднання з природою та створення архітектурного образу, що налаштовує на відпочинок. Для цього слід використовувати природні матеріали як при облицюванні фасадів та організації зонішнього середовища, так і застосовувати їх в інтер’єрному рішенні.

Гігієнічний фактор. Для створення комфортних умов для проживання, навчання та творчості, необхідно керуватись санітарними нормами мікроклімату навчальних та житлових приміщень, а також бути обачними при виборі рослин, оскільки багато видів є отруйними.

Наведені фактори є умовними і в практичній діяльності тісно взаємопов'язані одні з одним, а також можуть коригуватись (впливати в більшій чи меншій мірі) виходячи з конкретного завдання на проєктування. Та все-таки кожен з них має значний вплив на функціональне та об'ємно-просторове рішення центрів для спільного тимчасового перебування осіб похилого віку та дітей-сиріт.

Висновки. Головною метою роботи є визначення основних факторів, які впливають на архітектурно-планувальну структуру території центру для спільного тимчасового перебування осіб похилого віку і дітей-сиріт, та його функціонального наповнення з урахуванням особливостей категорії відвідувачів. Виявлені фактори умовно поділені на дві групи: зовнішні та внутрішні. До зовнішніх було віднесено соціальний, містобудівний, природньо-кліматичний, економічний, медичний, демографічний. До внутрішніх входять психологінчий, педагогічний, ергономічний, естетичний, екологічний, гігієнічний фактори.

Підсумовуючи, можна сказати, що дане дослідження є фундаментом для створення подібних закладів в Україні.

Список літератури

1. Бармашина Л.М. Універсальний дизайн як складова соціальної екології. Сучасні проблеми архітектури і містобудування. К.: КНУБА, 2015. Вип. 40. С. 341-348.

2. Куцевич В.В. Вопросы формирования безбарьерной среды жизнедеятельности // Жилищное строительство. М, 2001. № 5. С.13-15.

3. Данчак І.О. Ергономічні принципи формування архітектурного середовища помешкань для інвалідів: дис. канд. наук з арх.:18.00.01. Львів, 2003. – 150 с.

4. Ахаїмова А.О. Історична еволюція закладів соціального захисту самотньої дитини. Перспективні напрямки проєктування житлових та громадських будівель: Зб. наукових праць. Спецвипуск.– К.: КиївЗНДІЕП, 2004. – С. 44-48.

5. Коваль-Цепова А.В. Принципи дизайну інтер'єрів закладів соціального захисту дітей: дис. канд. мистецт.: за спец. 17.00.07 «Дизайн» – Національний університет «Львівська політехніка» Міністерства освіти і науки України, Львів, 2021. –350 с.

6. Фомін В.В. Теорія і практика організації діяльності закладів суспільної опіки дітей та молоді в Україні (кінець XVIII – початок XX століття). дис. на здоб. наук. ступеня д-ра пед. наук: спец. 13.00.01. Харків. нац. пед. ун-т ім. Г. С. Сковороди. – Харків, 2019. – 577 с.

7. Мирошнікова Н.Б., Дорошенко Ю.О. Будинки виховання дітей-сиріт: ретроспектива та типологія закладів опіки. Сучасні проблеми архітектури та містобудування: наук.-техн. збірник. Київ, 2015. Вип.38. С.445-451.

8. Акчурина-Муфтиева Н.М. Формирование типов зданий домов ребенка и детских домов/ Автореф. канд. арх. - М., ЦНИИЭП учебных зданий, 1986, с. 21.

9. Губанов А.В., Чирва А.В. Тенденции формирования современной архитектуры домов престарелых. Збірник наукових праць ДонНАБА, 2017. – №2 (7). – С. 74-81.

10. Попович А.О., Мартинов В.Л., Бірілло І.В. Архітектурно-композиційні прийоми планування закладів інтернатного типу для людей літнього віку. Теорія і практика дизайну. Дизайн архітектурного середовища, 2019. – Вип. 18. – С. 7-15.

к. арх., доцент **Обыночная З.В.,**
Ивано-Франковский национальный технический университет нефти и газа

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ФОРМИРОВАНИЕ ЦЕНТРОВ ДЛЯ СОВМЕСТНОГО ВРЕМЕННОГО ПРЕБЫВАНИЯ ЛИЦ ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА И ДЕТЕЙ-СИРОТ

В статье предпринята попытка выявления основных факторов, влияющих на формирование центров для совместного временного пребывания пожилых людей и детей-сирот. Произведена систематизация и приведена краткая характеристика каждого из них.

Выявленные факторы были поделены на две условные группы: внешние и внутренние. К внешним относятся социальный, градостроительный, природно-климатический, экономический, медицинский, демографический факторы. К внутренним входят психологический, педагогический, эргономичный, эстетический, экологический, гигиенический.

Надо понимать, что речь идет о специализированном учреждении, которое, помимо наличия разной возрастной группы посетителей, предусматривает возможность пребывания лиц с инвалидностью, персонала, который будет находиться в заведении постоянно, поэтому он должен быть максимально комфортным и обеспечивать достойный уровень проживания и обучения.

Приведенные факторы условны и в практической деятельности тесно взаимосвязаны друг с другом, а также могут корректироваться (влиять в большей или меньшей степени) исходя из конкретного задания на проектирование. И все же каждый из них оказывает значительное влияние на

функциональное и объемно-пространственное решение центров для совместного временного пребывания пожилых людей и детей-сирот.

Ключевые слова: архитектура; факторы; социальная архитектура; центр для совместного пребывания пожилых людей и детей-сирот.

PhD in Architecture, Associate Professor **Obynochna Zoriana,**
Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas

FACTORS AFFECTING THE DEVELOPMENT OF CENTRES FOR JOINT TEMPORARY STAY OF THE ELDERLY AND ORPHANS

The article identifies the main factors, affecting the formation of centres for joint temporary stay of the elderly and orphans. Each of these factors has been systematised and briefly described.

The factors identified were divided into two main groups: external and internal. The external ones include social, urban planning, natural-climatic, economic, medical and demographic factors. The internal ones include psychological, pedagogical, ergonomic, aesthetic, environmental and hygienic.

Here we mean a specialized institution, which, in addition to having a different age group of visitors, provides for the stay of disabled people and nursing staff on the constant basis, so it shall be comfortable and offer a decent level of accommodation and training.

The above factors are conditional and closely interrelated, as well as adjustable; their effect is mainly based on the specific design task. And yet, each of them has a significant effect on the functional and spatial solution of the centres for joint temporary stay of the elderly and orphans.

Key words: architecture; factors; social architecture; a centre for joint temporary stay of the elderly and orphans.

REFERENCES

1. Barmashina L.M. (2015). Universal′nyy dyzayn yak skladova sotsial′noyi ekolohiyi [Universal design as a component of social ecology]. Suchasni problemy arkhitektury i mistobuduvannya, 40. 341-348 {in Ukrainian}

2. Kutsevich V.V. (2001). Voprosy formirovaniya bezbar'yernoy sredy zhiznedeyatel'nosti [Issues of forming a barrier-free living environment] Zhilishchnoye stroitel'stvo, 5, 13-15. {in Russian}

3. Danchak I.O. Erhonomichni pryntsypy formuvannya arkhitekturnoho seredovyshcha pomeshkan′ dlya invalidiv [Ergonomic forming principles of architectural environment for the disabled]: the thesis on the obtaining of the

candidate scientific degree on speciality 18.00.01. Lviv, 2003. – 150 p. {in Ukrainian}

4. Akhayimova A.O. Istorychna evolyutsiya zakladiv sotsial′noho zakhystu samotn′oyi dytyny [Historical evolution of single child welfare institutions]. Promising directions in the design of residential and public buildings: Collection of scientific papers. Special Issue. - K.: Kyiv Ukrainian Zonal Research and Design Institute for Civil Engineering, 2004. – p. 44-48. {in Ukrainian}

5. Koval-Tsepova A.V. Pryntsypy dyzaynu inter″yeriv zakladiv sotsial′noho zakhystu ditey [Principles of interior design of institutions for the children social protection]: the thesis on the obtaining of the candidate scientific degree on speciality 17.00.07 Design. Lviv Politechnic National University of the Ministry of Education and Science of Ukraine. – Lviv, 2021. -350 p. {in Ukrainian}

6. Fomin V.V. Teoriya i praktyka orhanizatsiyi diyal′nosti zakladiv suspil′noyi opiky ditey ta molodi v Ukrayini (kinets′ XVIII – pochatok XX stolittya) [Theory and practice of organizing activity of institutions of social guardianship of children and youth in Ukraine (the end of the 17th – the beginning of the 20th century)], the thesis on the obtaining of the candidate scientific degree on speciality 13.00.01. Kharkiv National Pedagogical University, 2019. – 577 p. {in Ukrainian}

7. Myroshnikova N.B., Doroshenko Y.O. Budynky vykhovannya ditey-syrit: retrospektyva ta typolohiya zakladiv opiky [Orphanages: a retrospective and typology of institutions of care]. Modern problems of architecture and urban planning: Technical Collection. Kyiv, 2015. Issue 38. p. 445-451. {in Ukrainian}

8. Akchurina-Muftieva N.M. Formirovanie tipov zdanij domov rebenka i detskih domov [Formirovaniye tipov zdaniy domov rebenka i detskikh domov]. Avtoref. kand. arh. - M., CNIIEHP uchebnyh zdanij, 1986, s. 21. {in Russian}

9. Gubanov A.V. & Chirva A.V. (2017). Tendentsii formirovaniya sovremennoy arkhitektury domov prestarelykh [Trends shaping modern architecture homes]. Zbirnik naukovikh prats DonNABA – Collection of scientific works of DonNABA, No. 2 (7), 74-81. {in Russian}

10. Popovich A., Martinov V., Birillo I. Arkhitekturnokompozytsiyni pryyomy planuvannya zakladiv internatnoho typu dlya lyudey litn′oho viku [Architectural and composition administration of planning places of internal type for middle ages]. Theory and practice of design. Architectural environment design, 2019. – Issue 18. – P. 7-15. {in Ukrainian}

DOI: 10.32347/2076-815x.2022.79.283-295
УДК 72.025.4

д. арх., професор **Осиченко Г.О.**,
osychenko-galyna@ukr.net, ORCID: 0000-0001-5595-220X,
Харківський національний університет
міського господарства імені О.М. Бекетова

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ В РЕСТАВРАЦІЇ ПАМ'ЯТОК АРХІТЕКТУРИ

Розглянутий сучасний досвід реставрації об'єктів архітектурної спадщини різних типів, проведена систематизація та виділено сучасні тенденції реставраційних заходів на пам'ятках архітектури.

Ключові слова: реставрація; пам'ятки архітектури; сучасні тенденції; фрагментарна реставрація; цілісна реставрація; гетеродоксальна теорія збереження пам'яток.

Стан проблеми та її актуальність. В рамках урядового проекту "Велика реставрація" в Україні планують реставрувати близько 150 об'єктів культурної спадщини. Проектом передбачається фінансування відновлення пам'яток архітектури регіонального значення. Зокрема, роботи проводитимуться у Києво-Печерській лаврі, Софії Київській, Національному художньому музеї, Національній музичній академії, Львівській національній галереї мистецтв, львівському Національному академічному драмтеатрі, у заповідниках Стародавній Галич, Хотинська фортеця, замках Тернопільщини, Качанівці тощо. Прийняття програми актуалізує вивчення зарубіжного досвіду та використання сучасних тенденцій у реставрації. З іншого боку, останні десятиліття в Україні відбуваються масштабні реставрації з перепрофілюванням пам'яток та відновлення втрачених національних святинь, які супроводжуються бурхливою полемікою фахівців та громадськості. Серед противників головним аргументом наводяться положення Венеціанської хартії 1964 року, яка визнає основним видом робіт на пам'ятці – консервацію. Іншим суттєвим аргументом противників є те, що відтворений з руїн об'єкт не має автентичності та не є пам'яткою. Протистояння теорій консервації та цілісної реставрації не є новим явищем в теорії і практиці, сьогодення знову повторює полеміку XIX століття. Але односторонній, взаємовиключний підхід не приносить користі розвитку ані теорії, ані практиці. В рамках такого підходу нівелюються значні досягнення як закордонних реставраторів, так і української реставраційної школи.

Мета дослідження – систематизація практичного досвіду та виявлення сучасних тенденцій в реставрації історичних об'єктів. Дослідження проводиться в рамках НДР кафедри архітектури будівель і споруд та дизайну архітектурного середовища ХНУМГ імені О.М. Бекетова. Застосовані методи дослідження: аналіз літературних джерел та практичного досвіду, натурні спостереження, ретроспективний та порівняльний аналіз, абстрагування та синтез. Об'єкт дослідження – пам'ятки архітектури, на яких проводилися реставраційні заходи, предмет дослідження – реконструктивні та реставраційні заходи, методи та прийоми.

Аналіз літературних джерел та останніх публікацій. Проаналізовані публікації вітчизняних (М. Орленко, Ю. Івашко, С. Под'япольський, Г. Бессонов, Л. Беляєв, Т. Постнікова) та закордонних дослідників (Кантакьюзіно Ш., Брандт С., Crocі G., D'Agostino S.) [1 - 9], які присвячені аналізу практичної реставрації. Основу теоретичних узагальнень дослідження становлять цінні історичні об'єкти архітектури, на яких проводилися реставраційні заходи, проекти реставрації, реконструкції та відтворення архітектурних об'єктів за кордоном та в Україні [16-25].

Виклад основного матеріалу. Проведений аналіз дозволив визначити основні тенденції в реставрації пам'яток архітектури.

Перша тенденція пов'язана з розвитком нової теорії збереження наприкінці XX століття (Джеремі С. Уеллс, L. Gibson, J.Pendlebury, J. Schofield, Р. Харрисон, С.Занкетти, П.Розан) [10-15]. Існуюча теорія збереження склалася у другий половині XX століття і викладена в Венеціанській хартії 1964 року – міжнародному документі, що закріплює професійні стандарти в галузі охорони та реставрації матеріальної спадщини. Кодифікація принципів та стандартів у галузі охорони історичних споруд дозволила чіткіше позначати цілі та методи реставрації. Головною її метою є максимальне збереження вцілілої частини артефакту в поєднанні з сучасними доповненнями, що маркують реставраційне втручання. Слід відмітити, що це офіційна теорія, яка закріплена законодавчо в міжнародних правових документах ЮНЕСКО та має державно-законодавчий статус у більшості країн. Нову теорію збереження прихильники називають «*гетеродоксальною» (або неортодоксальною)*, на відміну від офіційної, ортодоксальної. Попри відсутність поки ще конкретних методологічних інструментів для практики реставрації, гетеродоксальна теорія має низку фундаментальних відмінностей від офіційної: 1) зосередженість і увага не на матеріальній субстанції, а на людині (антропоцентризм); 2) не підхід «згори до низу», а підхід «знизу вгору», який привертає зацікавлені сторони таким чином, щоб розширити можливості спільноти, де експерти стають фасилітаторами; 3) система цінностей заснована на сучасних соціальних, культурних та особистих

переконаннях, уявленнях та почуттях широкого кола зацікавлених сторін; 4) значення лежить у теперішньому, а не минулому. У гетеродоксальній теорії, збереження - «це засіб, а не самоціль. Це спосіб збереження та посилення значень об'єкта; це навіть засіб, за допомогою якого виражається оцінка того, що об'єкт символізує» (Муньос Віньяс «Сучасна теорія збереження», 2005 [16]).

Друга тенденція пов'язана з практикою та визначається активною реставрацією об'єктів модерністської епохи. Це переорієнтує проблеми реставрації на два нові напрямки. По-перше, модерністські будівлі, спроектовані в епоху, коли «сучасна» архітектура розглядалася як остаточна відповідь на проблеми технологічного суспільства, коли архітектура проголошувала себе вільною від тягаря історії. Ціль полягала в тому, щоб проектувати не пам'ятки, а «машини» для життя і роботи, що серійно випускаються для масового суспільства. По-друге, особлива природа функціоналістського дизайну – «форма слідує за функцією» – часто створювала будівлі, що здавались стійкими до змін, але наразі і ці «машини» потребують адаптивного повторного використання. Особливо питання ускладнюється, коли думки щодо переваг будівлі розходяться, або будівля потребує добудов, перепланування з метою дотримання сучасних вимог комфорту. Тоді реставрація складним чином поєднується с реновацією, реконструкцією та інженерною модернізацією будівель. В США проводяться реставраційні роботи на будівлях видатного архітектора Ф.Л. Райта, наприклад в Чикаго – це Oscar B. Balch House (архітектор Джон Ейфлер, 2006); будинок Фредерика С. Робі (група архітекторів під керівництвом Т. Ганні Харбо, 2000-2019); будинок Артура Девєнпорта (архітектор Пол Хардінг, 2004) [17], а також Храм Єдності в Оук –Парке (архітектор Т. Ганні Харбо, 2015-2017). Практика показує, що втручання стають більш активними та часто змінюється структура об'єкта. Будинок Ф.С.Робі використовується як музей, Храм Єдності при реставрації залишив своє первісне призначення. А ось будинок Oscar B. Balch House залишився житловим, але потребував добудов і перепланування для підвищення комфорту і виконання вимог нових мешканців. Теж саме відбулося з шедевром промислової інженерії – терміналом TWA Еero Саарінена (1955-1962). Охоронний статус врятував бетонного птаха від руйнації. Після 18-річного запустіння офіційна пам'ятка Нью-Йорка перетворилася на готель. Видатний с погляду естетики дизайн виявився негнучким, модернізувати будівлю, не порушивши її цілісність, виявилося неможливим.

Третя тенденція – це впровадження інновацій в практику реставрації, пов'язане з використанням інформаційних технологій: віртуальна реконструкція, реставрація живопису, 3D-сканування об'єктів, оцифрування

творів мистецтва; моніторинг стану конструкцій. В основі технології 3D-сканування лежить безконтактне визначення координат окремих точок поверхні вихідного об'єкта за допомогою високоточних лазерних далекомірів. В результаті сканери дозволяють у максимально короткий термін отримати тривимірну електронну модель об'єкта («віртуальну копію»), яка несе в собі інформацію про його розміри та геометричну форму. Поєднання методів лазерного сканування та цифрової фотограмметрії дозволяє отримувати обмірні креслення деталей у будь-яких масштабах, включаючи шаблони 1:1. Так, у липні 2007 р. спеціалістами НВП «Навігаційно-геодезичний центр» було виконано лазерне сканування комплексу Дальніх та Варязьких печер Києво-Печерської Лаври [18]. Мета проекту – створення TIN-поверхні моделі об'єкта, отримання топографічного плану масштабу 1:500, побудова профілів та перерізів печер. Геодезичні роботи проводило ДП «Укргеодезмарк» ВАТ «Київметробуд». Роботи з лазерного сканування виконувались лазерним 3D сканером Leica Geosystems (Швейцарія) - Leica ScanStation, обробка результатів даних сканування – в потужному програмному комплексі Leica Cyclone (рис.1).

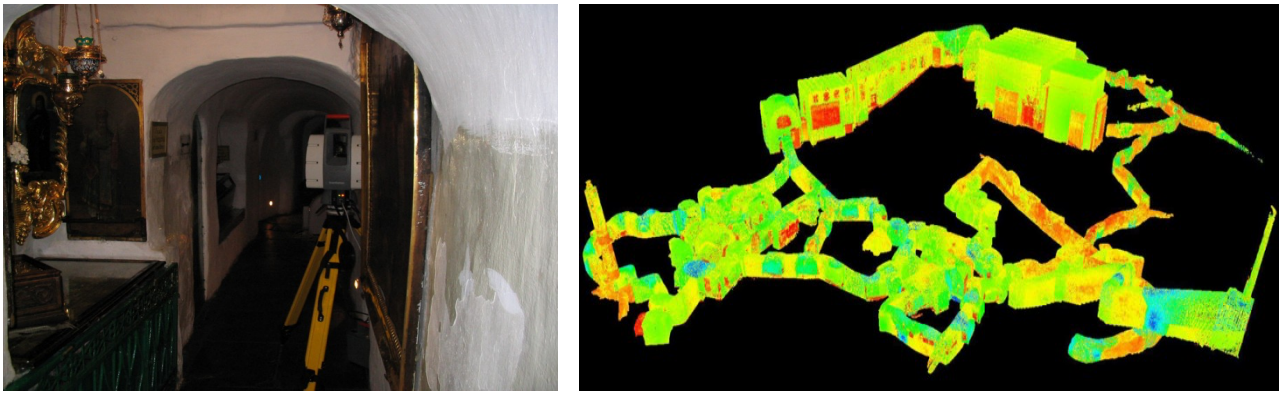
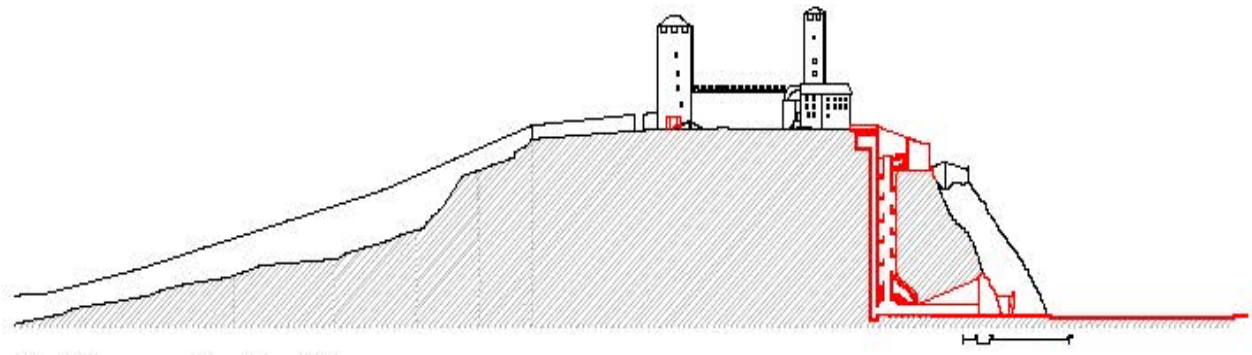


Рис. 1. Лазерне сканування печер Києво-Печерської лаври: процес та модель [18]

Четверта тенденція пов’язана зі зміною цілей адаптивного повторного використання пам’яток на технологічні удосконалення, впровадження «зелених» технологій та формування інклюзивного середовища. У сучасній практиці адаптивного повторного використання архітектурні інтервенції більш активні, здійснюються у нових формах, велика увага приділяється технічній модернізації пам’ятки. Проте все це без шкоди для її цінностей, пріоритетом залишається збереження цінностей спадщини. Класичним прикладом стала реставрація з адаптивним використанням трьох замків міста Беллінцони, Тічіно, Швейцарія. Повну реставрацію замку Кастельгранде було проведено під керівництвом арх. А. Галфетті (1982–1992) з належною повагою до архітектурного характеру, набутого замком протягом століть. Територія замку стала загальноміським парком. Новий вхід у замок, що розташований на

вершині пагорбу, архітектор почав на рівні міста, прямо на площі Пьяцца-дель-Соле. Природна клиноподібна щілина в скелі викладена бетоном, веде до куполоподібної ротонди глибоко всередині скелі. Ця напівсфера з бетонними стінами утворює вхідний вестибюль для ліфтів, які піднімають відвідувачів до замку. На шляху руху до ліфту розміщені пандуси для людей з обмеженими можливостями. Аварійні сходи, також бетонні, чітко відокремлені від скелі. Окрім шахти підйомника, є також світловий колодязь, який дозволяє побачити небо через невелике віконце на вершині 40-метрової шахти (рис.2). Всі нові елементи (перила для безпеки, навіси, козирки, стіни, будівлі), виконані в модерністських, скупих формах з використанням бетону, металу та скла, що відрізняє їх від автентичних елементів замку [19,20].



Влаштування ліфту в скелі для підйому у замок



Рис. 2. Реставрація замку Кастельгранде, Швейцарія (1982-1992) [19,20]

П'ята тенденція показує широке розповсюдження наприкінці XX століття цілісної реставрації та повного відтворення пам'яток з руїн у історичних формах. Це реставрація Нового музею в Берліні (арх. Д. Чиперфільд,1997-2009), коли внутрішня структура відновлених частин в цілому відтворює історичну, але в спрощених формах, а в обробці використані бетонні елементи та чітко марковані нові частини. Це відтворення Фрауенкірхе (1993-2005), Дрезден, Німеччина, де обсяг нових елементів значно перевищує обсяг збережених, тобто це новорооб з елементами анастілоза. Це відтворення Михайлівського Золотоверхого собору (арх. Ю. Лосицький, 1992-1998) та Свято-Успенського собору Києво-Печерської лаври (арх. О. Граужис, 1998-2000), Київ, Україна. Це реставрації Пропилей (реставратор Тасос Танулас, 1984-2009) та храму Ніки Аптерос (Демосфен Зеро, 1985-2010) у Афінському акрополі та відтворення церкви Марієнкірхе (1980-1998), Франкфурт на Одері, Німеччина та багато інших.

Цікавим прикладом є також поетапна цілісна реставрація Базиліки Сен-Дені, місто Сен-Дені, Франція. Перший етап реставрації включав очищення та реставрацію фасадів, стін барабана, годинника у формі вікна-розетки. На другу чергу реставрації пам'ятки планується відтворення шпилю собору, втраченого навесні 1846 р. Ще у 1992 р. за ініціативою колишнього мера міста М. Бертло було створено комітет з реконструкції вежі та північного шпиля. Поки він не був демонтований, північний шпиль справді був символом міста Сен-Дені. Організатори проекту забезпечили вивчення технічної здійсненності проекту та варіантів економічних моделей.

Але цей проект відновлення шпиля відразу розподілив спеціалістів та викликав критику (рис.3). Справді, ідентична реконструкція часто заперечується професіоналами в галузі консервації, які вбачають у цьому порушення Венеціанської хартії, заперечення історії та фальсифікацію твору. З цієї точки зору дуже гарячі суперечки супроводжували реконструкцію церкви Богоматері в Дрездені або берлінського замку. В даному конкретному випадку питання ще складніше, просувається проект реконструкції шпиля, що зник майже два століття тому і мав висоту 90 м. Але ідея відтворення шпилю набуває нового імпульсу в День спадщини - 19 вересня 2015 р. Під час відвідування базиліки Сен-Дені президент республіки Франсуа Орланд у супроводі місцевих виборних посадових осіб «висловив інтерес до проекту» і держава дала зелене світло проекту.

Після застережень, зроблених у 2017 р. Національною комісією з історичних пам'яток щодо загальних принципів реставрації та віку демонтажу шпиля, міністр культури О. Азулє запитує додаткові дослідження та ставить три умови: 1) продемонструвати винятковий характер проекту з точки зору соціальної

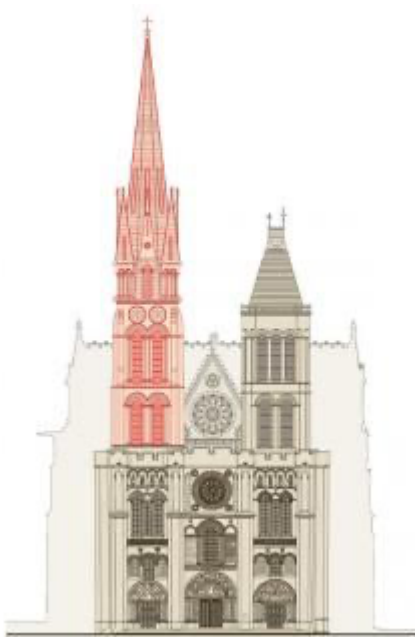
корисності, членства та участі населення; 2) переконатися, що західний масив базиліки зможе без пошкоджень витримати будівельний майданчик та вагу відтвореної вежі; 3) самофінансування операції за рахунок надходжень від відвідувань об'єктів та спонсорської допомоги. Планується, що проект буде запущений у 2022 р. та триватиме десять років, до 2032 р.



Етьєн-Жозеф Буо.
Базиліка Сен-Дені
(близько 1817 р.)



Проект Віолле-ле-Дюк з
реконструкції фасаду церкви



Сучасний проект
відтворення шпилю



Базиліка в її нинішньому стані та цифрова реконструкція собору з північним шпилем

Рис. 3. Проєкт повторного збирання шпилю Базиліки Сен-Дені
(Сен - Дені, Іль де Франс, Франція) [21-25]

Проект не має заперечень щодо достовірності форм шпилю, адже перед демонтажем шпиля, спричиненим дестабілізацією його конструкції після торнадо 1842, 1843 та 1845 рр., Франсуа Дебре провів виключно повні обстеження та задокументував їх. Ці документи зберігаються у Національному архіві та Медіабібліотеці спадщини. Інші обміри та фіксації були виконані під час операцій з демонтажу, щоб забезпечити максимально точне повторне складання. Ці документи доповнюються численними замальовками, фотографіями та численним відкладеним камінням, яке досі зберігається у задньому саду базиліки.

Згідно з проектом будівельний майданчик базиліки перетворюється на експозиційний простір, де щоліта з 2019 р., публіці пропонуються майстер-класи та зустрічі з майстрами, що працюють над шпилем базиліки Сен-Дені. Щоб виправдати очікування міста і дотримуватися Венеціанської хартії, проект полягає не у відновленні шпиля в Сен-Дені, а в повторному збиранні старого шпиля базиліки з автентичного каміння. Будівельний майданчик, що демонструє старовинні методи обробки каменів, здатний залучити відвідувачів, які бажають зрозуміти особливості та реально побачити середньовічне будівництво. При цьому можливість здійснення проекту без державного фінансування залежить також від історичної адекватності робіт [21-25]. Таким чином, виконуються всі умови міністерства культури Франції.

Цей приклад демонструє також вплив гетеродоксальної теорії збереження на практику і методи роботи. Тут реалізований підхід знизу вгору, відтворення шпилю є ініціативою місцевої громади, діалог між фахівцями і мешканцями виявився плідним і конструктивним. Відтворення шпилю корисно для громади, розвитку культурного потенціалу міста та туризму. А у супроводі наукового комітету високого рівня у цьому проекті знайдено засоби та методи роботи, які принесуть користь і традиційним реставраціям.

В міжнародному законодавстві визнається правомірність цілісної реставрації лише для пам’яток, які отримали руйнування і втрати в даний час. Але, окрім історичної, об’єкти мають також і соціальну, містобудівну, культурну, ідеологічну, художню та інші цінності, котрі визначають доцільність їх відтворення. Також навколо цих об’єктів, створюється нова історія, в тому числі й історія реставрації. Це яскраво демонструє Михайлівський Золотоверхий собор у Києві, при виконанні проекту якого застосовувався унікальний метод відтворення за фотографією, в якому у листопаді 2013 знайшли прихисток майданівці, переховувались мітингувальники та розгортався їх тимчасовий штаб. 11 грудня 2013 р. дзвони Михайлівського Золотоверхого монастиря зібрали безліч киян та жителів інших

міст на захист Майдану. Тимчасово переривалася історія конкретної споруди, але продовжується історія нації, міста та країни.

Висновки. В ході дослідження визначені тенденції у сучасній реставрації: поява *гетеродоксальної (або неортодоксальної)* теорії збереження спадщини, використання інноваційних інформаційних технологій для відтворення та проектування, активна реставрація об'єктів модернізму, зміна цілей адаптивного повторного використання пам'яток, широке поширення цілісної реставрації та повного відтворення об'єктів з руїн.

Важливе значення має тут нова теорія збереження спадщини. Вона показує проникнення у реставрацію філософії постмодернізму, кардинальним чином змінюючи політику, стратегії, методи та етику реставрації історичних пам'яток. Для збереження пам’яток і об’єктів культурної спадщини застосовуються широкий спектр методів і заходів: ремонт, консервація пам’яток архітектури та архітектурних руїн, реставрація пам’яток архітектури, відтворення пам’яток з руїн, реконструкція пам’яток архітектури, реституція.

Практика показує, що кожен з об’єктів відрізняється унікальним існуючим станом, ступенем збереженості, історією, цінністю тощо і заходи щодо збереження пам’ятки зазвичай це складний комплекс методів, що можуть включати одночасно і консервацію, і ремонт, і реставрацію, реконструкцію і реституцію як окремих елементів, так і систем об’єкту, а також повне відтворення пам’яток з руїн.

Стан сучасної реставрації – це не застиглий стан, а процес, що постійно розвивається. Навіть коли будуть створені досконаліші прилади, що озброять реставраторів інформацією, яка дозволяє ставити безпомилкові діагнози в лікуванні пам’яток архітектури, значення «людського фактора» та вибір домінуючого фактора в системі цінностей пам’ятки залишаються найважливішими елементами процесу збереження об’єктів культурної спадщини.

Список джерел:

1. Консервація і реставрація пам’яток архітектури: методичний посібник. Під ред. М.І. Орленко. – Київ, Укрреставрація, 1996. – 586 с.

2. Орленко Н. Задачи реставрационной науки в современных условиях/ Н. Орленко. – [Електроний ресурс]. – Режим доступу: https://elima.ru/articles/?id=763

3. М.І. Орленко. Проблеми та методи реставрації пам’яток архітектури України (XI–поч. XX ст.): дис.… докт. архіт.: захищ. 04.05. 18/Орленко Микола Іванович.– К., 2018.– 472 с.

4. Mykola Orlenko, Yulia Ivashko, Justyna Kobylarczyk, Dominika Kusnierz-Krupa. Ways of revitalization with the restoration of historical industrial facilities in large cities. The experience of Ukraine and Poland/ Mykola Orlenko, Yulia Ivashko, Justyna Kobylarczyk, Dominika Kusnierz-Krupa // International Journal of Conservation Science. – Volume 11, Issue 2, April-June 2020. – 433–450 p.

5. С.С. Подъяпольский, Г.Б. Бессонов, Л.А. Беляев, Т.М. Постникова. Реставрация

памятников архитектуры. – М., Стройиздат, 1988. – 264с.

6. Кантакьюзино Ш., Брандт С. Реставрация зданий [пер. с англ. А. Г. Раппапорта; под ред. О. И. Пруцына]. – М.,1984. – 264 с.

7. Кодекс етичних принципів охорони й реставрації пам'яток, ансамблів та визначних місць // Пам'ятки України, 1999. – № 1. – С.98-100.

8. Croci G. The Conservation and Structural Restoration of Architectural Heritage/ G.Croci. - WIT Press, 1998. – 272 p.

9. D'Agostino S. Conservation and Restoration of Built Heritage. A History of Conservation Culture and its More Recent Developments/ Salvatore D'Agostino. – CRC Press, 2021. – 168 p.

10. Wells, J. C. (2010). Authenticity in more than one dimension: Reevaluating a core premise of historic preservation. *Forum Journal*, *24*(3), 36-40.

11. Wells, J. C. Conservation today. – [Електроний ресурс]. – Режим доступу: http://heritagestudies.org/index.php/conservation-today/

12. Gibson, L. & Pendlebury, J. (Eds.), (2009). Valuing historic environments. Surry and Burlington: Ashgate Publishing.

13. Schofield, J. (2014). *Who needs experts? Counter-mapping cultural heritage.* Farnham: Ashgate

14. Harrison, R. (2013). *Heritage: Critical approaches.* New York: Routledge.

15. Zancheti, S. M., & Rosane, P. L. (2012). Dynamic integrity: A new concept to approach the conservation of historic urban landscape (HUL). In *Textos para discussão no. 53* (pp. 1–11).

16. Muñoz Viñas, S. (2005). *Contemporary theory of conservation.* Amsterdam: Elsevier.

17. Frank Lloyd Wright Restorations: Three Projects and Perspectives on Preservation – [Електроний ресурс]. – Режим доступу: https://archive.curbed.com/2016/3/24/11299496/frank-lloyd-wright-restorations-three-projects-and-perspectives-on

18. Сканирование Киево-Печерской Лавры. – [Електроний ресурс]. – Режим доступу: https://ngc.com.ua/info/skanirovaniye-kiyevo-pe

19. http://www.bellinzonaunesco.ch/castelliunesco/en/castelli_e_mura/castelgrande.asp

20. Friedbert Kind-Barkauskas, Bruno Kauhsen, Stefan Polónyi and Jörg Brandt. Concrete Construction Manual, https://doi.org/10.11129/detail.9783955531638.210

21. La façade occidentale et l'horloge. – [Електроний ресурс]. – Режим доступу: https://www.tourisme93.com/basilique/la-facade-occidentale-et-l-horloge.html

22. Basilique Saint-Denis Les re-bâtisseurs de cathédrale. – [Електроний ресурс]. – Режим доступу: https://www.lejsd.com/node/14672

23. La flèche de Saint-Denis reconstruite sous conditions/ ARCHITECTURE// Par Florence Evin – [Електроний ресурс]. – https://www.lemonde.fr/architecture/article/2017/02/16/la-fleche-de-saint-denis-reconstruite-sous-conditions_5080482_1809550.html

24. François Hollande à Saint-Denis pour soutenir la reconstruction de la flèche de la basilique – [Електроний ресурс]. – Режим доступу: https://www.la-croix.com/Culture/Francois-Hollande-Saint-Denis-pour-soutenir-reconstruction-fleche-basilique-2017-03-12-1200831264

25. Une flèche à l'horizon pour la basilique Saint-Denis/ Élodie Maurot – [Електроний ресурс]. – Режим доступу: https://www.la-croix.com/Culture/fleche-lhorizon-basilique-Saint-Denis-2018-03-18-1200921742

доктор архитектуры, профессор **Осыченко Г.А.**,
Харьковский национальный университет
городского хозяйства имени А.Н. Бекетова

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В РЕСТАВРАЦИИ ПАМЯТНИКОВ АРХИТЕКТУРЫ

В статье рассмотрен современный опыт реставрации объектов архитектурного наследия разных типов, проведена систематизация и выделены современные тенденции реставрационных мероприятий на памятниках архитектуры.

Ключевые слова: реставрация; памятники архитектуры; современные тенденции; фрагментарная реставрация; целостная реставрация; гетеродоксальная теория сохранения.

doctor of architecture **Halyna Osychenko,**
professor of the department of architecture
of buildings and design of the architectural environment,
O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv

MODERN TRENDS IN THE RESTORATION OF ARCHITECTURAL MONUMENTS

The article considers the modern experience in the restoration of objects of architectural heritage of various types, systematization is carried out and current trends in restoration activities on architectural monuments are highlighted. Among the trends are: the emergence of a heterodox theory of heritage conservation, the use of innovative information technologies for reconstruction and design, the active restoration of objects of modernism, a change in the goals of adaptive reuse of monuments, the widespread use of holistic restoration and the complete reconstruction of objects from ruins.

A new theory of heritage conservation is important. It shows the penetration into the restoration of the philosophy of postmodernism, radically changing the policy, strategies, methods and ethics of the restoration of historical monuments.

Keywords: restoration; architectural monuments; modern trends; fragmentary restoration; holistic restoration; heterodox theory of preservation of monuments.

REFERENCES

1. Konservaciya i restavraciya pam’yatok arhitekturi: metodichnij posibnik.

Pid red. M.I. Orlenko. – Kiïv, Ukrrestavraciya, 1996. – 586 s.{in Ukrainian}

2. Orlenko N. Zadachi restavracionnoj nauki v sovremennyh usloviyah/ N. Orlenko. – [Elektronij resurs]. – Rezhim dostupu: https://elima.ru/articles/?id=763 {in Russian}

3. M.I. Orlenko. Problemi ta metodi restavraciï pam'yatok arhitekturi Ukraïni (XI –poch. XX st.): dis.… dokt. arhit.: zahishch. 04.05. 18/Orlenko Mikola Ivanovich.– K., 2018.– 472 s. {in Ukrainian}

4. Mykola Orlenko, Yulia Ivashko, Justyna Kobylarczyk, Dominika Kusnierz-Krupa. Ways of revitalization with the restoration of historical industrial facilities in large cities. The experience of Ukraine and Poland/ Mykola Orlenko, Yulia Ivashko, Justyna Kobylarczyk, Dominika Kusnierz-Krupa // International Journal of Conservation Science. – Volume 11, Issue 2, April-June 2020. – 433-450 p. {in English}

5. S.S. Pod"yapol'skij, G.B. Bessonov, L.A. Belyaev, T.M. Postnikova. Restavraciya pamyatnikov arhitektury. – M., Strojizdat, 1988. – 264s. { in Russian}

6. Kantak'yuzino SH., Brandt S. Restavraciya zdanij [per. s angl. A.G. Rappaporta; pod red. O.I. Prucyna]. – M.,1984. – 264 s. {in Russian}

7. Kodeks etichnih principiv ohoroni j restavraciï pam'yatok, ansambliv ta viznachnih misc' // Pam'yatki Ukraïni, 1999. – № 1. – S.98-100 {in Ukrainian}.

8. Croci G. The Conservation and Structural Restoration of Architectural Heritage/ G. Croci. - WIT Press, 1998. – 272 p. {in English}

9. D'Agostino S. Conservation and Restoration of Built Heritage. A History of Conservation Culture and its More Recent Developments/ Salvatore D'Agostino. – CRC Press, 2021. – 168 p. {in English}

10. Wells, J.C. (2010). Authenticity in more than one dimension: Reevaluating a core premise of historic preservation. Forum Journal, 24(3), 36-40. { in English}

11. Wells, J.C. Conservation today. - [Elektronij resurs]. – Rezhim dostupu: http://heritagestudies.org/index.php/conservation-today/ {in English}

12. Gibson, L. & Pendlebury, J. (Eds.), (2009). Valuing historic environments. Surry and Burlington: Ashgate Publishing. {in English}

13. Schofield, J. (2014). Who needs experts? Counter-mapping cultural heritage. Farnham: Ashgate {in English}

14. Harrison, R. (2013). Heritage: Critical approaches. New York: Routledge. {in English}

15. Zancheti, S.M., & Rosane, P. L. (2012). Dynamic integrity: A new concept to approach the conservation of historic urban landscape (HUL). In Textos para discussão no. 53 (pp. 1-11). {in English}

16. Muñoz Viñas, S. (2005). Contemporary theory of

conservation. Amsterdam: Elsevier. {in English}

17. Frank Lloyd Wright Restorations: Three Projects and Perspectives on Preservation - [Elektronij resurs]. – Rezhim dostupu: https://archive.curbed.com/2016/3/24/11299496/frank-lloyd-wright-restorations-three-projects-and-perspectives-on {in English}

18. Skanirovanie Kievo-Pecherskoj Lavry. – [Elektronij resurs]. – Rezhim dostupu: https://ngc.com.ua/info/skanirovaniye-kiyevo-pe {in Russian}

19. http://www.bellinzonaunesco.ch/castelliunesco/en/castelli_e_mura/castel grande.asp {in French}

20. Friedbert Kind-Barkauskas, Bruno Kauhsen, Stefan Polónyi and Jörg Brandt. Concrete Construction Manual, https://doi.org/10.11129/detail.9783955531638.210 {in English}

21. La façade occidentale et l'horloge. – [Elektronij resurs]. – Rezhim dostupu: https://www.tourisme93.com/basilique/la-facade-occidentale-et-l-horloge.html {in French}

22. Basilique Saint-Denis Les re-bâtisseurs de cathédrale. – [Elektronij resurs]. – Rezhim dostupu: https://www.lejsd.com/node/14672 {in French}

23. La flèche de Saint-Denis reconstruite sous conditions/ ARCHITECTURE// Par Florence Evin – [Elektronij resurs]. – Rezhim dostupu: https://www.lemonde.fr/architecture/article/2017/02/16/la-fleche-de-saint-denis-reconstruite-sous-conditions_5080482_1809550.html {in French}

24. François Hollande à Saint-Denis pour soutenir la reconstruction de la flèche de la basilique – [Elektronij resurs]. – Rezhim dostupu: https://www.la-croix.com/Culture/Francois-Hollande-Saint-Denis-pour-soutenir-reconstruction-fleche-basilique-2017-03-12-1200831264 {in French}

25. Une flèche à l'horizon pour la basilique Saint-Denis/ Élodie Maurot – [Elektronij resurs]. – Rezhim dostupu: https://www.la-croix.com/Culture/fleche-lhorizon-basilique-Saint-Denis-2018-03-18-1200921742 {in French}

DOI: 10.32347/2076-815x.2022.79.296-312
УДК 72.03

Парнета М.Б.,
mariana.b.parneta@lpnu.ua, ORCID: 0000-0001-9459-3676,
Національний університет «Львівська політехніка»

ІСТОРИЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ФОРМУВАННЯ МЕДІЙНОСТІ АРХІТЕКТУРИ ТА ІНФОРМАТИВНОСТІ ПРОСТОРІВ МІСТ

Розглянуто феномен медійності архітектури та міських просторів через їх інформативну сутність. Медійність в архітектурі доповнює концептуальний підхід до створення нових об'єктів, формування та розвитку міських просторів у сьогоденні, а також допомагає підтримувати зв'язок з історичними об'єктами. Досліджено генезис медійності архітектури та просторів міста, її еволюцію протягом історії людства. Медійність проаналізовано на трьох рівнях: рівні міста, громадського простору та окремих архітектурних об'єктів, і визначено їх особливості. Встановлено зв'язок медійності архітектури та міських просторів з політичними, соціальними, культурно-духовними подіями, які відбувались в житті суспільства. Виявлено інформаційні константи як сталі характеристики архітектури. Сформовано уявлення про семантичність архітектури та просторів міст. З'ясовано роль історичних умов формування медійності у сучасній архітектурній практиці, адже в умовах сучасного проектування виникають нові вимоги до інформаційної сутності та ролі архітектури в житті суспільства.

Ключові слова: медійність архітектури; інформативність архітектури; семантичність архітектури; генезис архітектури; еволюція архітектури.

Постановка проблеми. У сьогоденні архітектура втрачає свою інформативну сутність, натомість стаючи комерційно орієнтованою. Сучасні архітектори пропонують цікаві форми, але не вкладають у них конкретного сутнісного змісту. Міський простір наповнюється беззмістовною інформацією, що дезорієнтує людину. Звернення до еволюції медійності архітектури та просторів міст та простеження зв'язку з політичними, соціальними, релігійними подіями в історії людства допоможе наповнити сучасну архітектуру інформативною сутністю.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання історичного формування медійності сучасної архітектури та просторів міст першим почав досліджувати британський вчений Г. Паску, який фактично сформулював базові принципи медійності архітектурного об'єкта та разом з архітектором

С. Прайсом зумів перенести їх на архітектурні об’єкти [20]. Досліджувану проблематику висвітлено у працях Ч. Дженкса [3], Ж. Гюйо [10], П. Ейзенмана [2], А. Іконнікова [11], С. Ванеяна [8], Г. Косикова [13].

Мета дослідження. Метою даної статті є прослідкувати еволюцію інформативної сутності архітектури, виявити інформаційні константи в архітектурі та просторах міст, сформувати уявлення про семантичність в архітектурних об’єктах.

Виклад основного матеріалу. Архітектура як вид мистецтва супроводжує розвиток людства впродовж всієї історії за допомогою медійності (здатності нести в собі певну інформацію) та сприяє взаємодії людини з середовищем, синтезує їх співіснування. Така здатність характеризується довговічністю, адже безпосередньо пов’язана з часом спорудження будівлі та її подальшим функціонуванням. Важливими є також явище генезису (процесу виникнення) медійності архітектури та її еволюції як процесу зміни уявлень про її сутність.

Отже, об’єктом дослідження виступає архітектура та простір міст різних історичних періодів, предметом дослідження є інформативна сутність архітектури та генезис уявлень про її внутрішній зміст.

Медійність архітектури, з одного боку, доповнює концептуальний підхід до створення нових об’єктів, формування та розвитку міських просторів сьогодення, а з другого боку - допомагає підтримувати зв’язок з історичними об’єктами. Таким чином людство має можливість вивчати свою історію. Наприклад, на думку Ванеяна С.С. катакомби як тип сакральної споруди можна розглядати як один зі способів комунікації, адже вони дозволяють тримати зв’язок з померлими і, відповідно, зберігати пам’ять про них. [8]

Форми архітектурних об'єктів використовуються як символи, що виступають засобами вираження художнього й філософського змісту. На думку Іконнікова А.В., архітектурна форма, яка має змістовне наповнення, виконує комунікативну функцію і її варто розглядати як мову [11]. Можна сказати, що архітектура виконує дві взаємопов'язані задачі: є втіленням художнього змісту та передає його тому, до кого він звернений.

Осмислення медійності архітектури розпочнемо з *Межиріччя*, коли планування міст загалом відповідало чіткій космічній структурі [22]. До прикладу, Вавилон у плані мав закладений прямокутник, поділений прямими широкими дорогами на великі частини, розмежовані вулицями та оточені мурами для захисту від ворогів [12]. У центрі міста на пагорбі або штучному насипі розташовувалось святилище, характерною була нерегулярна мережа вулиць та наявність невеликих дворів. Кожне місто мало покровителя – бога чи богиню, статуї яких розміщувалися у зведених на платформах храмах для піднесення їх над помешканнями звичайних людей та захисту від повеней. У

громадському просторі не було міських площ, натомість створювались двори при палацах і храмах – прямокутні й орієнтовані за чотирма сторонами світу [21]. Цифра «чотири» в шумерській міфології позначала загал і всеохопність; наприклад, бог Мардук мав чотири вуха і чотири ока, керував колісницею з чотирма кіньми та його супутниками були чотири вітри [7].

Зведення споруд підкорялося ідеї міфічної світобудови. В архітектурі переважали прямокутні форми та сприймалися як протиставлення природним формам. Характерне терасування як втілення гори, на якій мешкали боги, та сходи, якими боги спускалися до світу людей, а люди могли «піднятися» до богів. Відомим типом шумерської архітектури є зіккурат як сполучна ланка між небесним світом божеств і земним людським. Яруси зіккуратів забарвлювали різними кольорами. Чорний ототожнювався з підземним світом, червоний – із землею, блакитний – з небом. Найвідомішим прикладом зіккурату є Вавилонська вежа, присвячена богу Мардуку, який вважався покровителем міста [1]. У верхньому ярусі жила жриця, що вважалася дружиною Мардука. Щороку на цю роль вибирали нову дівчину, яка обов'язково повинна була бути гарною, молодою, незайманою та походити зі знатної родини.

При дослідженні медійності архітектури та міських просторів цікавою є епоха *Стародавнього Єгипту*, коли місто зазвичай мало форму квадрата чи прямокутника [22]. Часто використовується в містобудуванні поділ на геометрично правильні зони, розмежування забудови за соціальними та майновими характеристиками, створення найпростішої системи водопостачання й очищення стічних вод. Як правило, місто поділяється на три частини: ритуальний центр (резиденція жерця), адміністративний центр (резиденція фараона, знаті та монарха), резиденція ремісника й бідняків [18], між якими розташовані склади та торгові площі. Головні вулиці вузькі (2-3 м), орієнтовані по осі переважаючого вітру. Осьова симетрія дворів символізує прагнення до порядку. Статуї богів і сфінксів, як охоронців зла, встановлювали в громадських місцях. Унікальність єгипетської культури полягає в особливому акценті на похоронному культі, тому найбільша увага приділяється меморіальним спорудам, які побудовані з найякісніших матеріалів і розкішно оздоблені. На противагу цьому, палаци та інші будівлі будували з менш міцних матеріалів, оскільки єгиптяни вірили, що земні житла – це тимчасові помешкання, які не потребують багато уваги.

Єгипетські піраміди втілювали не лише ідею могутності й величі фараона, а також ідею безсмертя та конечності земного буття [14]. Вони були орієнтовані за сторонами світу майже з абсолютною точністю. Медійність піраміди виходить з архетипу «світової гори». Оскільки у світі, створеному богами, панував порядок, правильна трикутна форма піраміди якнайкраще відображала

світобудівну модель. Некрополь пірамід в Гізі своєю грандіозністю приголомшує людину, пригнічує її відчуттям власної нікчемності перед обличчям фараона. Трикутник символізує ідею вічності та постає викликом перед тривалістю часу земного буття, що домінує в єгипетській культурі.

Дослідження медійності архітектури античності, як зазначав у своїй монографії А.В. Іконніков [11], варто розпочати зі звернення розумової естетики Сократа, сутність якої філософ зводить до фрази «прекрасно те, що має сенс». Архітектура *античної Греції* поєднала в собі простоту і вишуканість, симетричність і пропорційність при повній відсутності зайвих деталей. Це пов'язано з тим, що антична культура – це шлях від міфу до логосу, від міфологічної моделі світу до його натурфілософського осмислення.

Географічні особливості Балканського півострова, масштаби оточення, його простота й завершеність сприяли розумінню співрозмірності людини і природи, що є характерним для давньогрецької культури. Це виявляється у формуванні особливого типу державного устрою, а саме міст-держав, відомих також як міста-поліси [6]. Устрій міста-поліса прищепив грекам особливий світогляд. Найвищою цінністю стала сама громада, яка забезпечує добробут кожного громадянина. Для греків місто-держава було єдиним місцем, де можна почуватися себе самостійною людиною, захищеною богами. Руйнування громадянського суспільства розглядається як руйнування світу. Для греків не було нічого гіршого за вигнання з рідного міста і позбавлення громадянських прав.

В епоху античності сформувались нові типи публічних просторів: агора, ринок, бібліотеки, гімназії. Громадські простори стали основою формування міст, що набули унікального просторового функціонального характеру, як середовище для зібрань громади та її волевиявлення. Антична модель світогляду найяскравіше матеріалізувалася в архітектурі давньогрецького храму, що увібрав у себе її найважливіші ознаки. Храм став центром суспільного життя поліса, місцем здійснення різноманітних релігійних ритуалів [5]. Матеріальність храму пов'язувалася з його семантичністю, формування колони як основного конструктивного елемента храму походило від будови людського тіла. Кожен храм зводився на честь бога-покровителя міста. Наприклад, Афіна Парфенос вважалася покровителькою Афін, відповідно на її честь було зведено головний храм Акрополя – Парфенон.

Ключове місце у формуванні медійності архітекутри й просторів міст після Греції зайняв *Стародавній Рим*. У міському плануванні римляни використовували єдиний план, призначений для військового захисту поселення. План міста включає центральний форум, який надає міські послуги, оточений компактною прямокутною мережею вулиць і захисними стінами. Усю мережу

перетинають дві діагональні вулиці, що перетинаються в центральній площі [16]. Римляни побудували сотні міст по всій імперії (наприклад, місто Каллева у Британії на рис.1), які підтверджують логічність підходу до містобудування. Вулиці зазвичай прокладали під прямим кутом, отримавши квадратні сектори; дороги однакової ширини та довжини, лише дві головні були ширшими за інші. Одна із доріг прокладалась у напрямку схід-захід, а друга на північ-південь; в точці перетину утворювався центр міста.

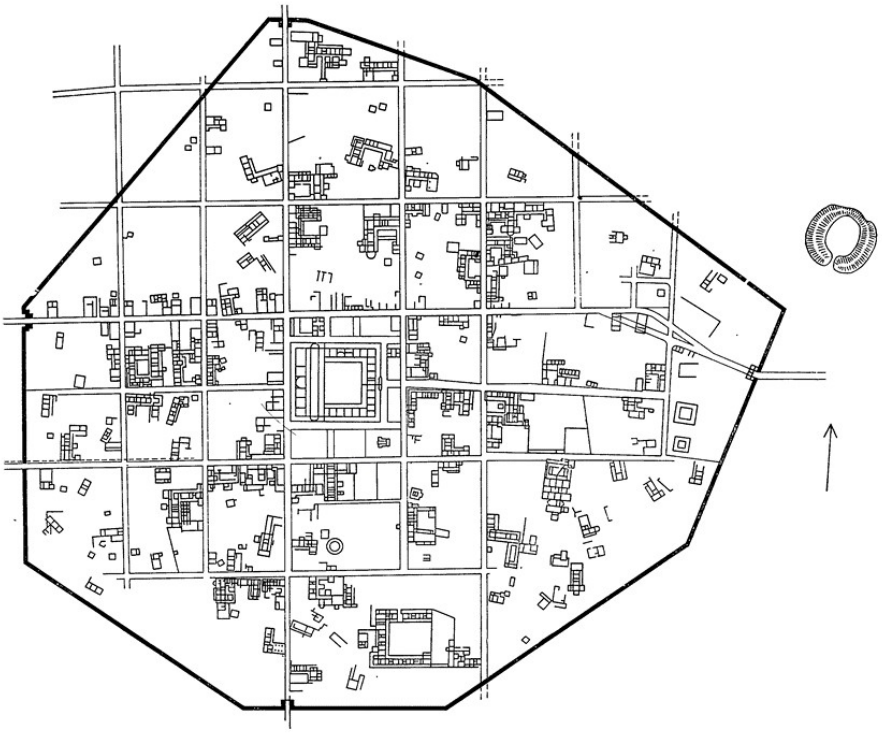


Рис.1. Місто Каллева як зразок регулярного планування за часів Римської імперії

Вітрувій, описуючи міста Римської імперії, приділяє чималу увагу їх головним громадським площам – форумам [9], де зводили храми та громадські споруди для мешканців. Римський форум, безсумнівно, найвідоміший у цій епосі, його частиною є меморіали на честь перемоги римської армії, видатних полководців-імператорів: тріумфальна арка та колонади. До середини II ст. Рим досяг своєї найвищої могутності, громадські будівлі стали диференційованими, будувалось багато розважальних споруд за принципом «хліба й видовищ» - діяльності та інформативної сутності Стародавнього Риму. Соціальне життя відображене в новому типі архітектури — амфітеатрі, мета якого зібрати тисячі глядачів в одному місці. Амфітеатр створювався у формі еліпса, виходячи з прототипу світового яйця, що є основою життя Всесвіту.

В епоху *Середньовіччя* відбувається теологізація культури та діяльності, в Європі домінує велика світова релігія - християнство. Відповідно у містопроектування починають вкладати новий зміст. Медійність базується на

божественних числах і образах сакральної геометрії, виникає небесний ідеал краси. Основні параметри простору (довжина, ширина, висота) теж виконують інформативну функцію. Це можна яскраво побачити на прикладі середньовічної християнської сакральної архітектури, яка стала основним носієм медійності. Церква сприймається як Божий Дім на землі, її параметри теж мають свій символічний зміст: «ширина означає любов, довжина – терпіння, висота – прагнення до Господа» [8].

Середньовічне місто постійно прагнуло досягти «ідеальної форми» – плани міст вписувались у квадрат або коло. Почали формуватись простори регулярного розпланування. Середньовічне місто було замкнутим, вулиці не були розраховані для естетики зорового сприйняття: ними проходили швидко, з бажанням пошвидше сховатися. Стрімкі й високі фасади будинків змушували людину відчувала себе мізерною. Центром середньовічного міста слугував головний собор, де проводилися не лише богослужіння, а й збори громади, філософські дискусії, торгівля.

Архітектурі Середньовіччя характерний вертикалізм ліній, що символізував прагнення душі до Бога, викликав бажання матеріалізувати Його в архітектурних формах забудови міст за допомогою збільшення кількості поверхів будинків, декорування вежами та шпилями, втановлення гостроконечних дахів [15].

Середньовічні храми покликані вести постійний діалог з тими, хто в них заходить. З одного боку храм є символом християнських таїнств, а з другого – він розмовляє з віруючими з допомогою символів, що вказують на присутність Бога в повсякденному житті мирян. Підійшовши ближче, людина мала змогу отримати нагадування про те, що чекає її після смерті, завдяки декоруванню фасадів скульптурними групами. Простір усередині храму розкривав цінності, якими варто керуватись у житті, щоб опинитись біля Бога. Інтер'єр організовувався таким чином, що увага зосереджувалась на центральному нефі, який зазвичай мав найбільший підкупольний простір і світло від нього падало чітко на вівтарну частину. Собор був наділений медійністю: своїми фасадами, неприступними вежами, що їх продовжували, він символізував надійний захист, який віруючі можуть отримати всередині. Це було також свідчення того, що спасіння досягає той, хто дотримується дисципліни і підпорядковується церкві. Водночас при всій своїй величі собор був пам'яткою покори, символом зречення від земних насолод. Його естетика полягала у добровільній жертві в ім'я Господа.

Новим етапом змін в історії архітектури та її медійності стала епоха *Ренесансу*, основою якого став антропоцентризм, розпочалось відстоювання людиною власної свободи. Людина вийшла на перший план і стала

сприйматись як індивід, окрема особистість. Сформувалась нова філософська позиція – пантеїзм: Бог не просто створює світ, а є присутнім у ньому, тож людина повинна радіти земним цінностям. Роль пантеїзму й антропоцентризму в формуванні інформаційності архітектури полягали у тому, що людина як творець, подібно до Бога, може створювати щось прекрасне. Формуються концепції «ідеальних міст». Ідеалісти доби Відродження візуалізовують міста майбутнього, беручи за основу античні міста. Відбувається звернення архітектури до базових принципів, цінностей та форм античності: співвідношення з мірою людини, використання ордерів, колонад, арок. Важливо зазначити, що Відродження не просто позичило певні елементи, а «перетворило ідеали античності в абсолютну міру та ідеальний горизонт культури всього людства» [13].

Архітектура наділена медійністю, яка читається як в окремих елементах, так і в самій споруді в цілому. Особливістю медійності архітектури є те, що, на відміну від звичайного тексту, який ми сприймаємо послідовно, знаки в архітектурі ми сприймаємо одночасно. Отож, важливою є цілісність медійних елементів архітектури та зв'язків між ними. Цю властивість можна прослідкувати в архітектурі доби бароко, коли головна ціль архітектора полягала в тому, щоб викликати у спостерігача захоплення, змусити його повірити в неможливе.

Епоха *бароко* пов'язана з науковими відкриттями, через які перед людьми відкрились нові знання. Актуальною стала проблема методології пізнання. Встановились нові цінності: любов до свободи, бажання пізнання природи. Світ почав трактуватись таким, що постійно змінюється, а сприйняття стало динамічним. Медійність архітектури орієнтується на емоційний стан людини, її переживання. На перший план вийшло прагнення до величі, вихід за рамки дозволеного, гіперболізація. Італійський архітектор епохи бароко Лоренцо Берніні казав: «Я користуюсь мірою ока». Міські площі стали точками перетину вузьких вулиць та перетворились на цілісний, замкнутий архітектурний простір. Перехожі мали можливість відчути контраст між хаотичністю своїх буденних гамірних вулиць і торжественністю й спокоєм палацових чи церковних площ. У практиці містобудування сформувались тип площі, який підпорядковувався одній монументальній споруді як композиційній домінанті, внаслідок чого площа перетворювалась на своєрідний відкритий вестибюль перед головним об'єктом.

В архітектурі бароко спостерігається театралізована напруженість, сюжетне розгортання і кульмінація, що яскраво відображається в будівлях храмів з додатковим підсиленням ефекту завдяки світлу, кольору, розписам. Барокова архітектура не визнає прямих ліній і статичних площин [19].

Одним з елементів медійності міського простору можна назвати фонтан Треві у Римі – знаменитий взірець італійського бароко (рис.2). Нікола Сальві, архітектор фонтану, надихнувся ідеєю Папи Урбано VIII, який вважав, що архітектура і скульптура повинні розповідати історію, тож вирішив встановити пам'ятник «acqua vergine» (італ. – «незайманій воді») і увіковічити історію римького акведука. Темою композиції стало море. Розроблений на подобі тріумфальної арки з глибокою нішею, фонтан плавно спускається до широкого басейну. По центру знаходиться велика скульптура Посейдона, який керує упряжкою в формі мушлі з морськими конями та тритонами. По боках фонтан обрамлено скульптурами, що розповідають історію акведука, а також алегоричними фігурами, пов'язаними з цілющими властивостями води.



Рис.2. Фонтан Треві у Римі як зразок виявлення бароко у громадському просторі (фото авторки)

На відміну від бароко, *класицизм* базувався на чітких правилах організації простору: строга орієнтація на головний фасад, чіткі геоментричні лінії. Це було пов'язане з вірою в здатність людського розуму підпорядкувати собі цілий світ. Варто зазначити, що симетрія, властива архітектурі класицизму, використовувалася протягом усієї історії, тому її можна вважати основною ознакою медійності архітектури. Симетрія передбачає порядок, пов'язаний з організованістю й величністю, а також обмежує простір будівлі та можливості людей у ньому. Важливого значення набуває горизонтальна композиція, збереження ритму на фасаді.

У міський простір багато нових об’єктів принесло XIX ст. Такими об’єктами стали телеграфи, залізниці, метро, ліфти у багатоповерхівках,

електрифікація міст, які змінили швидкість і стиль міського життя. З'явилися нові види транспорту, фабрики, заводи. Цим умовам і вимогам не відповідало класичне місто, в якому головну роль відігравали церква, ринок і ратуша. Міста XIX ст. служили матеріальним втіленням раціоналізму, намагаючись поєднати в собі зручність і функціональність (іноді – всупереч волі їх мешканців).

Архітектура поступово перетворюється на набір площин, що обмежують простір. Такий розвиток архітектурних форм також став відображенням нового соціально-політичного порядку – монархії. Яскравим прикладом є організація королівського палацу у Версалі. Розташування кімнат у точності збіжне з траєкторією сонця впроводж доби. І не дивно, адже його власника, Людовіка XIV, називали «королем-сонцем»: увесь денний графік короля був розписаний таким чином, що він переміщувався з одного приміщення в інше разом зі світлом сонця. В свідомості прислуги такий ритуал лиш закріпив символічне ім'я короля. Сам палац оздоблений великою кількістю золота і кришталю, насичений художніми творами мистецтва, що мало основну місію – прославляти короля. Медійність знаходить своє відображення і в садово-парковому мистецтві, коли сад стає продовженням помешкання господаря. За висловом Гюйо Ж.М. «головне призначення мистецтва полягає не в тому, що воно показує, а в тому, що воно змушує думати і відчувати» [10]. Це повинно було сформувати в свідомості суспільства впевненість у владі та встановити чіткі межі між окремими індивідами та соціальними групами.

Подальша зміна форм правління в період буржуазних революцій, злам у структурі соціальних зв'язків та формування масової культури знайшли своє відображення в архітектурних формах. Відхід від класицизму був пов'язаний з пришвидшенням та урізноманітненням міського життя, що вилилось у відмову від уніфікації і створило поширення різних архітектурних форм, що відповідали певним сферам життя у містах. Виникла необхідність у створенні нових типів архітектурних об'єктів: банків, вокзалів, торгових пасажів тощо. Одного архітектурного стилю стало замало, що й зумовило появу *історизму*. В XIX ст. при спорудженні церков відбувалось звернення до неоготики; античність відображалась у офіційних державних будівлях; епоха Ренесансу - в банківських установах; елементи бароко використовувались в об'єктах культури й розваг. Іконніков А.В. вказує на виникнення в зв'язку з цими подіями еклектики в архітектурі [11]. Велику роль в цьому стилі «архітектури вільного вибору» відіграли представники класичної німецької філософії, чиї ідеї розширили світогляд архітекторів, показавши різноманіття понять «ідеалу» та «краси».

У XX ст. відбувся різкий розрив з попередніми культурними традиціями і постали гострі світоглядні питання, відображені у філософії Ф. Ніцше [17], З.

Фройда [23], К. Юнга [24]. З поширенням концепцій *модернізму* міста поступово втрачали свою просторову цілісність, перетворюючись на ряд не пов'язаних між собою ізольованих об'єктів, оточених дорогами та озелененими територіями. Створюються нові концепції громадських просторів: замість огородження будівлями, громадський простір «обтікає» навколо них, втрачаючи правильні геометричні форми та набуваючи аморфного вигляду. Формується ідея вільно розташованих у просторі об'єктів. Концепція інтернаціональної уніфікованої архітектури почала переважати у цілому світі. Традиційна квартальна забудова, яка формувала основні публічні простори, поступово руйнується. Окрім того, значна автомобілізація наприкінці 1940-х років, дала поштовх до розвитку передмість, перетворивши історичні міста в некомфортні, та знищила існуючі мережі пішохідних зон.

Культура почала орієнтуватись на екзистенційні ідеї про світ і людину; почались нові пошуки в архітектурі, мистецтві, літературі. Прикладом є проекти Ле Корбюзьє, який надихався «геометричною революцією» в мистецтві кубізму (реалізовані у його проекті вілли Ла Рош на рис.3). В цьому об'єкті Ле Корбюзьє вперше втілює свої революційні задуми. Пізніше він назве їх «п'ятьма відправними точками архітектури»: несучі колони, плоский дах, інтер'єри з відкритим плануванням, стрічкові вікна і фасади, що не залежать від несучих конструкцій [4] .

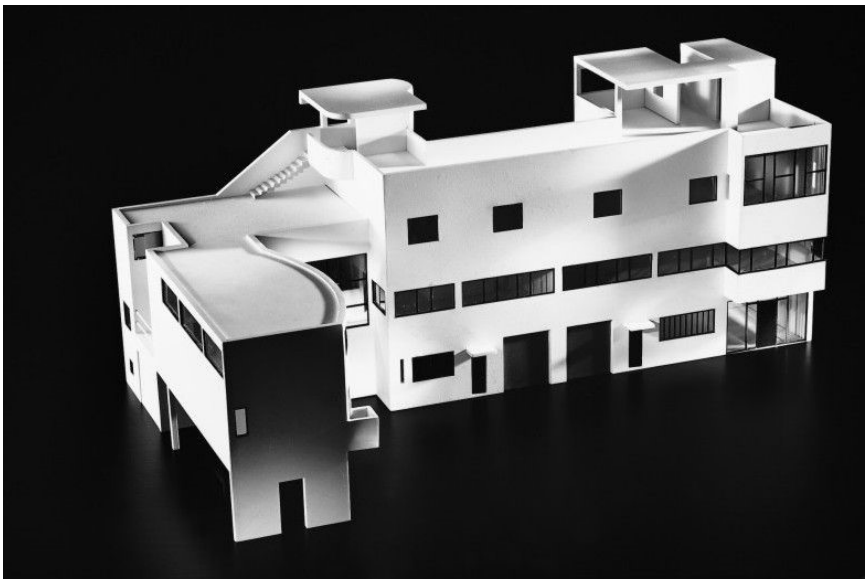


Рис.3. Макет вілли Ла Рош у Парижі архітектора Ле Корбюзьє, 1925 р.

Критика модернізму за надмірну раціональність, те прагнення стандартизувати архітектуру, призвела до виникнення *постмодернізму*, основними ідеями якого стало внесення в архітектуру нестандартного мислення, застосування метафор, іронії, художнього колажу [3]. Архітектура звертається до історії як до джерела внутрішніх ресурсів для розвитку

архітектури, відстоює права на вільне використання історичних елементів залежно від творчих задач архітектора. Місто перетворюється на поступове поєднання відкритих і закритих громадських просторів, що формують єдине цілісне середовище перебування. Простір постмодернізму позачасовий, але містить історичну пам'ять: символи та знаки прив'язують до вигаданого сценарію, а не до реальності. Простір, повертаючи свою традиційну форму, втрачає соціальний нав'язливий зміст, що замінюється уявними, віртуальними образами.

Архітектура інтегрує в свою сутність характерні елементи з різних історичних періодів, щоб інтерпретувати їх як відображення сучасності. Це новостворене середовище вважається ідеалізованою моделлю суспільства, протилежною до тієї, що існує насправді. В такий спосіб починає руйнуватись сама сутність архітектури, сенс якої затьмарюється тимчасовими та надуманими знаками. Широкого застосування набуває «архітектура кітчу» - карикатурність як засіб спілкування з широкою аудиторією. Функціональність та конструктивність модернізму замінюється пошуком нової виразності форм.

У *сучасності* архітектура заснована на принципах постнекласичного мислення. На передній план виходять проблеми, пов'язані з заглибленням архітекторами в пошуки нових концепцій та вирішення проблем сучасного суспільства [20]. Популярності набула нелінійна архітектура. Значну роль у процесі формування медійності архітектури відіграють комп'ютерні технології. Архітектурні рішення набули надзвичайної різноманітності, тож звести їх до конкретних «чистих» напрямів дуже важко. Спостерігається плюралізм творчого мислення: від мінімалістичної геометричності до еклектичної пластичності. Зростає роль авторської ідеї як основи проекту, його успіх безпосередньо залежить від засобів подачі.

Розглянувши особливості формування медійності архітектури та міських просторів у різні історичні епохи (табл. 1), можемо виявити певні константи як сталі характеристики медійності архітектури. На рівні міського планування це структурованість мережі вулиць і площ, а також функціональне зонування міста. Впродовж історії люди прагнули до порядку та чіткості у містобудуванні, намагались закладати в основі плану міста правильні геометричні форми.

На рівні громадських просторів прагнули створити середовище, у якому певна кількість людей матиме змогу вдовольнити свої потреби в комунікації, не порушуючи ідеологічні закони, актуальні в тому чи іншому історичному періоді. Як правило, головні простори створювались біля основних функціональних споруд у місті (храм, театр, об'єкти міського самоврядування). Історично громадський простір є однією з ключових категорій розуміння міського життя. Публічні простори античності (агори грецьких міст та форуми

римських) служили тими місцями, де перетинались і змішувались політика, торгівля, філософія; простори сучасних міст функціонують набагато складніше.

На рівні архітектури продемонстровано відображення ідеології кожного періоду з допомогою форм, композиції, декорування: в архітектурі втілено переконання, вірування, цінності людей; кожен об'єкт сприймається як нагадування про те, що важливо.

Таблиця 1.

Характеристика засобів формування медійності у різні історичні епохи

Епоха	**Характеристика**		
	Місто	**Громадський простір**	**Архітектура**
Межиріччя	- місто формується навколо храму - нерегулярна мережа вулиць - ієрархізація просторових форм	- відсутні громадські площі - наявні невеликі двори при палацах та храмах	- прямокутні форми - терасування як прагнення людини до богів - символізм кольорів
Стародавній Єгипет	- прямокутний план - чіткий поділ на ритуальну, адміністративну та житлову зони - перша систему водопостачання і водовідведення	- осьова симетрія вулиць та дворів - встановлення статуй-охоронців у громадських місцях	- чітка геометрія ліній - трикутні форми - акцент на потойбічному житті
Антична Греція	- виникнення міст-полісів - акцент на єдності та свідомості громадян	- формування відкритих публічних просторів (агора, ринок, бібліотеки, площі зібрань, гімназії)	- відсутність зайвих деталей - симетричність - пропорційність архітектури до людини
Стародавній Рим	- прямокутна мережа вулиць - центр на перетині головних вулиць - захисні мури для підкреслення могутності Римської імперії	- форум - головний публічний простір - меморіали на честь полководців - виникнення амфітеатру	- підкреслення композиційних осей - пропорційність - структурованість - монументалізм
Середньовіччя	- план прагне до ідеальних геометричних форм - багато замкнутих просторів	- ущільнена забудова вулиць та площ - гнітюча атмосфера	- вертикалізм - гострі форми - храм підкреслює велич Бога та мізерність людини

Продовження таблиці 1.

Епоха	**Характеристика**		
	Місто	**Громадський простір**	**Архітектура**
Ренесанс	- створення концепцій «ідеальних міст» - звернення до ідеалів античності	- площі квадратні - поява просторів для самовиявлення людини	- співвідношення з мірою людини - використання ордерів, симетрії та пропорційності
Класицизм	- регулярний план міста - формується квартальна структура - ієрархізація міської забудови	- створення нових громадських просторів - площа як простір, обмежений архітектурою	- горизонтальна композиція фасадів - збереження ритму - симетрія - лінійність форм
Історизм	- інтеграція нових функціональних об’єктів в план міста - розбудова міст внаслідок індустріалізації	- виникнення нових типів архітектурних об’єктів - пожвавлення руху через збільшення населення міст	- відмова від уніфікації - використання стилів різних історичних епох для різних функціональних об’єктів
Модернізм	- поділ на функціональні зони (сельбищну, громадську, рекреаційну) - структурованість простору міста	- громадський простір «обтікає» навколо будинків - формується концепція вільно розміщених в просторі об'ємів	- лаконічність форм - фунціональність архітектури - використання нових матеріалів - позбавлення декору
Постмодернізм	- місто як поєднання відкритих та закритих просторів - постійний пошук революційних ідей	- насичення громадського простору символами та знаками для привернення уваги мешканців	- характерні елементи з інших історичних епох - поєднання непоєднуваного - карикатурність архітектурних форм
Сучасність	- трансформація міста під сучасні умови життя - інтеграція новітніх досягнень техніки	- громадський простір є місцем комунікації, відпочинку, саморозвитку - розмивання структури	- насичення архітектури технічними засобами - застосування нових будівельних матеріалів - відсутність цілісності та єдності в архітектурі

Висновки. 1. Аналіз історичних передумов дозволяє сформувати константи у формуванні архітектури та просторів міст, що виражають їх у медійність на усіх етапах історичного розвитку - це різноманітність: форм, планувальних засобів, композиційних прийомів, оздоблення, а тепер їх

інтерпретація, яка залежить від спостерігача, його соціального статусу, культурних та духовних цінностей, історичного періоду життєдіяльності.

2. Протягом існування людства архітектура виступає засобом орієнтації людини не лише в просторі, а й загалом у житті людини. Медійність архітектури й просторів можна вважати мірою насичення філософським та інформаційним змістом об'єктів і громадських просторів. Це визначає особливості генези в архітектурі та містобудуванні, починаючи від традицій закладання та розбудови міст і закінчуючи деталями оздобленням фасадів будівель.

3. В умовах сучасного проектування виникають нові вимоги до інформаційної сутності та ролі архітектури в житті та діяльності суспільства. Сучасна архітектура потребує змістовного й інформаційного наповнення. Аналіз історичних передумов формування медійності архітектури та міських просторів розкриває інформативність архітектури та просторів різних історичних періодів, сприяє якіснішому концептуальному підходу до створення нових об'єктів, формування та розвитку міських просторів.

Література

1. Bottero J. Religion in Ancient Mesopotamia. Chicago: University of Chicago Press, 2001. 246 p.
2. Eisenman P. Post Functionalism. Cambridge: Oppositions 6, 1976. 237 p.
3. Jencks C. The language of post-modern architecture. New York: Rizzoli Inernational Publications, 1977. 136 p.
4. Le Corbusier. Towards A New Architecture. London: John Rodker Publisher, 1931. 316 p.
5. Leonard M. Ancient Philosophy. London: Granta, 2008. 116 p.
6. Sacks D., Murray O., Brody L. Encyclopedia of the ancient Greek world. New York: Infobase Publishing, 2005. 412 p.
7. Афанасьева В., Луконин В., Померанцева Н. Малая история искусств. История Древнего Востока. М.: Искусство, 1976. 366 с.
8. Ванеян С.С. Архитектура и иконография. Тело символа в зеркале класической идеологии. М.:Прогресс-Традиция, 2010. 832 с.
9. Вітрувій. Універсальний словник-енциклопедія. 4-е вид. К.: Тека, 2006. 1432 с.
10. Гюйо Ж.М. Искусство с точки зрения социологии. М.:Ленанд, 2015. 392 с.
11. Иконников А.В. Художественный язык архитектуры. М.:Искусство, 1971. 225 с.
12. Клочков И.С. Духовная культура Вавилонии: человек, судьба, время. Очерки. М.:Наука, Главная редакция восточной литературы, 1983. 207с.
13. Косиков Г.К. Средние века и Ренессанс. Теоретические проблемы. Методологические проблемы филологических наук. М.: МГУ, 1987. с. 222-252.
14. Лисичкіна О.Б. Світова художня культура. Частина 1. С-Пб.: Спеціальна література, 1997. 320 с.
15. Михалевич В.В. Храмова символіка в середньовічній європейській архітектурі. Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Серія: Архітектура (1), 2019. с. 13-19.
16. Моатти К. Античный Рим. М: АСТ, 2003. 208 с.

17. Ніцше Ф. Так мовив Заратустра: Книга для всіх і для нікого. Коломия: Галицька накладня Якова Оренштайна, 1910. 516 с.
18. Пунин А.Л. Искусство Древнего Египта. Раннее царство. Древнее царство. С-Пб.: Азбука, 2008. 464 с.
19. Резвухіна Л.О., Кірдіна О.М. Особливості стилю бароко в декоративно-прикладному мистецтві. Культура і мистецтво у сучасному світі, (17), 2016. с. 179–185.
20. Русевич Т.В. Мова архітектури – символи або стереотипи. Архітектурний вісник КНУБА. Вип. 1., 2013. с. 126-134.
21. Тюрменко І.І., Буравченкова С.Б., Рудик П.А. Культурологія: теорія та історія культури. Навчальний посібник. К.: Центр учбової літератури, 2010. 370 с.
22. Франкфорт Г.А., Уилсон Дж., Якобсен Т. В преддверии философии. Духовные искания древнего человека. М.: Наука, 1984. 236 с.
23. Фрейд З. Основні категорії психоаналізу. К.: Всесвіт, 1991. с. 164 -170.
24. Юнг К. Архетипи і колективне несвідоме. Львів: Астролябія, 2012. с. 588.

Парнета М. Б.,
Национальный университет «Львовская политехника»

ИСТОРИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ФОРМИРОВАНИЯ МЕДИЙНОСТИ АРХИТЕКТУРЫ И ИНФОРМАТИВНОСТИ ПРОСТРАНСТВ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

В статье рассмотрено феномен медийности архитектуры и городских пространств сквозь их информативную сущность. Медийность в архитектуре дополняет концептуальный подход к созданию новых объектов, формирования и развития городских пространств в настоящем времени, а также помогает поддерживать связь с историческими объектами. Исследовано генезис медийности архитектуры, ее эволюцию на протяжении всей истории человечества. Медийность проанализировано на трех уровнях: уровне города, общественного пространства и отдельных архитектурных объектов, и определено их особенности. Установлена связь медийности архитектуры и городских пространств с политическими, социальными, культурно-духовными событиями в жизни общества. Выявлены информационные константы как устоявшиеся характеристики архитектуры. Сформировано представление о семантичности архитектуры и городских пространств. Выяснена роль исторических условий формирования медийности в современной архитектурной практике, так как в условиях современного проектирования возникают новые требования к информационной сущности и роли архитектуры в жизни общества.

Ключевые слова: медийность архитектуры; информативность архитектуры; семантичность архитектуры; генезис архитектуры; эволюция архитектуры.

Mariana Parneta,
Lviv Polytechnic National University

HISTORICAL PREREQUISITES FOR MEDIA FORMATION OF ARCHITECTURE AND INFORMATIVENESS OF CITY SPACES

The phenomenon of media formation of architecture and urban spaces as their informative essence is considered. Nowadays media formation in architecture complements the conceptual approach to the creation of new objects, formation and development of urban spaces and helps to maintain communication with historical objects. The genesis of media architecture and its evolution during the human history is studied. Media formation is analyzed on three levels: a level of the city, a level of the public space and the level of architectural objects. Their features are identified. The connection between the media formation of architecture and political, social, cultural events that took place in the life of society has been established. Information is revealed as constant characteristics of architecture and urban spaces. The idea of the semantics of architecture and urban spaces is formed. The role of historical conditions of media formation in modern architectural practice is clarified because there are new requirements to the information essence and role of architecture in the life of society in conditions of modern design.

Key words: media formation of architecture; informativeness of architecture; semantics of architecture; genesis of architecture; evolution of architecture.

REFERENCES

1. Bottero Jean. Religion in Ancient Mesopotamia. Chicago: University of Chicago Press. 2001. 246 p. {in English}
2. Eisenman P. Post Functionalism. Cambridge: Oppositions 6, 1976. 237 p. {in English}
3. Jencks C. The language of post-modern architecture. New York: Rizzoli Inernational Publications, 1977. 136 p. {in English}
4. Le Corbusier. Towards A New Architecture. London: John Rodker Publisher, 1931. 316 p. {in English}
5. Leonard M. Ancient Philosophy. London: Granta, 2008. 116 p. {in English}
6. Sacks D., Murray O., Brody L. Encyclopedia of the ancient Greek world. New York: Infobase Publishing, 2005. 412 p. {in English}
7. Afanasieva V., Lukonin V., Pomerantseva N. Malaya istoria iskustv. Istoria Drevnego Vostoka. M.:Iskusstvo, 1976. 366 p. {in Russian}

8. Vaneyan S. S. Arhitektura i ikonografia. Telo simvola v zerkale klasicheskoi ideologii. M.:Progress-Traditsya, 2010. 832 p. {In Russian}

9. Vitruviy. Universalnyi slovnik-entsyklopedia. 4-e vyd. K.:Teka, 2006. 1432 p. {In Ukrainian}

10. Guyau J.M. Iskystvo s tochki zrenia sotsiologii. M.:Lenand, 2015. 392 p. {In Russian}

11. Ikonnokov A.V. Hudozhestvenniy yazuk arhitektury. M.:Iskusstvo, 1971. 225 p. {In Russian}

12. Klochkov I.S. Duhovnaya kultura Vavulonii: chelovek, sydba, vremya. Ocherki. M.:Glavnyaya redaktsia vostochnoy literatury, 1983. 207 p. {In Russian}

13. Kosykov H.K. Srednie veka I Renesans. Teoreticheskie ploblemy. Metodologicheskie problem filologicheskih nauk. M.:MGU, 1987. p. 222-252. {In Russian}

14. Лysychkina O.B. Svitova hudozhnia kultura. Chastyna 1. S-Pb.: Spetsialna literatura, 1997. 320 p. {In Ukrainian}

15. Mykhailevich V.V. Khramova symvolika v seredniovichniy evropeiskiy arhitekturi. Visnyk Natsionalnoho universytetu Lvivska politehnika. Seriya: Arhitektura (1), 2019. p. 13-19. {In Ukrainian}

16. Moatty K. Antichniy Rim. M.: AST, 2003. p.208. {In Russian}

17. Nietzsche F. Tak movyv Zaratustra: Kniga dlia vsih I dlia nikogo. Kolomya: Galytska nakladnia Iakova Orenshtayna, 1910. 516 p. {In Ukrainian}

18. Punin A.L. Iskystvo Drevniego Egipta. Rannie tsarstvo. Drevnie tsarstvo. S-Pb.: Azbuka, 2008. 464 p. {In Russian}

19. Rezvukhina L.O., Kirdina O.M. Osoblyvosti styliu baroko v dekoratyvno-prykladnomu mystetstvi. Kultura I mystetstvo u suchasnomu sviti, (17), 2016. p. 179–185. {In Ukrainian}

20. Rusevich T.V. Mova arhitektury – symvoly abo stereotypy. Arhitekturnuj visnuk KNUBA. Vup. 1., 2013. p. 126-134. {In Ukrainian}

21. Tiyrmenko I.I., Buravchenkova S.B., Rudyk P.A. Kulturologia: teoria ta istoria kultury. Navchalnuj posibnyk. K.: Tsentr uchbovoi literatury, 2010. 370 p. {In Ukrainian}

22. Frankfort H.A., Willson J., Jacobson T. V preddverii filosofii. Duhonye iskaniya drevnego cheloveka. M.: Nauka, 1984. 238 p. {In Russian}

23. Freud Z. Osnovni kategorii psyhoanalizu. K.: Vsesvit, 1991. p. 164-170. {In Ukrainian}

24. Jung K. Arhetypy i kolektyvne nesvidome. Lviv: Astroliabia, 2012. 588 p. {In Ukrainian}

DOI: 10.32347/2076-815x.2022.79.313-322
УДК 504.61:332.3(477.8)

д.т.н., професор **Петраковська О.С.,**
petrakovskaolga@gmail.com, ORCID: 0000-0002-9437-9730,
Київський національний університет будівництва і архітектури,
д.т.н., доцент **Беспалько Р.І.,**
r.bespalko@chnu.edu.ua, ORCID: 0000-0003-1225-852X,
Штефанюк М.В.
m.shtefaniuk@chnu.edu.ua, ORCID: 0000-0002-4153-707X,
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

АНАЛІЗ ДОМІНУЮЧИХ ТИПІВ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ В КАРПАТСЬКОМУ РЕГІОНІ

Присвячено специфіці розповсюдження домінуючих типів землекористування в Карпатському регіоні. Описані природні ресурси, якими забезпечений Карпатський регіон. Досліджено земельні, лісові та водні ресурси Карпатського регіону, а також основні причини деградації земельних ресурсів, а саме: зсуви, селі та ерозія (небезпечні схилові процеси, які активізуються під дією як природних так і антропогенних чинників); проаналізовані природні та техногенні чинники, які негативно впливають на земельні ресурси Карпатського регіону; обсяги незаконних рубок лісів; забрудненість вод Карпатського регіону.

Окрему увагу приділено негативному антропогенному впливу на землі сільськогосподарського призначення (надмірний механічний обробіток; неефективні агромеліоративні заходи; надмірне внесення добрив; вплив забудованих територій; інші характеристики); лісогосподарського призначення (суцільно лісосничі вирубки; неправильне трелювання лісу; захаращення лісосіки; порушення структури пралісів; вплив забудованих територій); водного фонду в межах Карпатського регіону (скидання стічних вод; незаконна забудова прибережних захисних смуг; видобування корисних копалин у поймах річок та озер; неефективні гідрологічні та меліоративні заходи; вплив забудованих територій). Досліджені обсяги незаконних рубок за природними зонами станом на 2018 рік. А також особливу увагу приділено дослідженню рівня лісистості території України (по областях) станом на 2018 рік.

Ключові слова: земельні ресурси; землі сільськогосподарського призначення; землі лісогосподарського призначення; землі водного фонду; негативний антропогенний вплив; Карпатський Єврорегіон.

Постановка проблеми. Здійснення масштабних земельних перетворень на величезних територіях України з початком Земельної реформи обумовило виникнення гострих проблем соціального, економічного і екологічного характеру. Зокрема належним чином не забезпечувалося раціональне використання та охорона земельних ресурсів, відтворення продуктивного потенціалу сільськогосподарського призначення. У зв'язку з цим виникла потреба формування нової парадигми землекористування в Україні – концепції сталого землекористування, яка могла б забезпечити підвищення добробуту людей, вирішити проблеми, пов'язані з деградацією навколишнього середовища, поліпшення екологічного стану земельних ресурсів [1].

Теоретичні та методологічні засади становлення і розвитку земельних відносин в розвинутих країнах засвідчують:

1) всі вони проводилися виключно за власним сценарієм, власною методикою, що враховувала повне і всебічне забезпечення потреб власного народу;

2) успіх реформ потребує залучення широких мас народу, кінцевого бачення і віри в успіх внутрішньої і зовнішньої політики регіональних та місцевих органів самоврядування;

3) реформи в агарному секторі регіону мають бути достатньо фінансово забезпечені.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Дослідження розподілу земельного фонду на основі природно-сільськогосподарського районування, в середині 80-х років XX століття, дозволили встановити, що основна частина регіону – 54,5% розташована в гірській області Карпат, 26,3% - в Лісостеповій зоні, 13,4% - в південно-тайгово-лісовій зоні, а 5,8% території – в межах Закарпатської низовини [5].

Мета дослідження. Визначити домінуючі види землекористування в Карпатському єврорегіоні та основні види негативного антропогенного навантаження, які притаманні для земель сільськогосподарського, лісогосподарського та призначення, а також для земель водного фонду.

Виклад основного матеріалу. Карпатський регіон у складі Карпатського Єврорегіону складається з чотирьох західних областей України: Львівської (38,57%), Івано-Франківської (24,6%), Закарпатської (22,53%) та Чернівецької (14,3%).

Карпатський регіон України забезпечений найрізноманітнішими природними ресурсами:

- земельними (земельний фонд має найнижчі показники рівня сільськогосподарської освоєності, розораності та родючості ґрунтів).
- лісовими (лісистість економічного району найвища в Україні);

- водними (найчисельніші і найменше забруднені, вони використовуються в основному для отримання гідроенергії на невеликих електростанціях, для потреб промисловості і комунального водопостачання);
- мінеральними (нафта, газ, кам'яне і буре вугілля, калійні солі, торф.

Площа Карпатського регіону (Львівська, Івано-Франківська, Закарпатська, Чернівецька області) складає 5 660,7 тис. га, що становить 9,4 % від території України [2].

В кожній із областей можна виділити низинну (рівнинну), передгірську і гірську частини [3]. Ще одна спільна риса вказаних територій полягає в надзвичайно високих рівнях прояву різних видів ерозії ґрунтів, що дає підстави вважати її найпоширенішим деградаційним процесом регіону [4].

Переважні площі земель Карпатського регіону зайняті сільськогосподарськими угіддями, лісами та лісовкритими площами [1].

Як зазначено вище, переважаючими землями в КР є сільськогосподарські. З них близько всього 58% розташовані у Львівській області,45% в Івано-Франківській, 36% в Закарпатській і найбільша частина с\г земель у складі земель області посідає в Чернівецькій. Значна частина ріллі розташована на природно погіршених різновидах ґрунтів, більшість з яких перезволожені, заболочені, з підвищеною кислотністю та еродованістю [19].

До головних видів негативного антропогенного навантаження, які впливають на стан земель сільськогосподарського призначення, належать: надмірний механічний обробіток; неефективні агромеліоративні заходи; надмірне внесення добрив; вплив забудованих територій; інші характеристики.

В останні роки головними причинами деградації ґрунтового покриву Карпат стали зсуви, селі та ерозія. Слід зазначити, що ці небезпечні схилові процеси активізуються під дією як природних так і антропогенних чинників. До природних чинників відносяться: метеорологічні (головним чином атмосферні опади), гідрологічні (витрати води та рівні поверхневих водостоків, ерозійна та абразивна дія поверхневих вод), гідрогеологічні (рівні та властивості підземних вод), сейсмічні (землетруси) та ін. До техногенних чинників небезпечного руху ґрунтових мас на схилах в першу чергу слід віднести вплив господарської діяльності, що може проявлятися безпосередньо чи опосередковано. Безпосередній вплив на деградацію ґрунтового покриву пов'язаний з навантаженням і підрізанням схилів під час будівництва доріг, ліній електропередач, тощо. Опосередкований вплив відбувається через зниження природної дренажної здатності зсувонебезпечних територій, розорювання схилів, вирубування лісів з порушенням природоохоронних нормативів і т.д. [1]

Лісові ресурси Карпатського регіону відіграють важливу екологічну та господарську функцію. Діяльність, пов’язана з лісокористуванням, має суттєве

значення у створенні регіонального добробуту, який тут в цілому є нижчим, ніж в промислово розвинених регіонах України. Карпатський регіон є одним з найбільш заліснених в Україні. Тут зосереджено 21% площі всіх земель лісового фонду України, або 2,3 млн. га, і 29,4% запасу деревини, або 0,5 млрд. м3. При лісистості території України 15,7%, середня лісистість території регіону досягає 36,7%, у тому числі: Закарпатської області – 51,3%, Івано-Франківської – 40,9%, Львівської – 28,2%, Чернівецької – 29,2% (рис. 1) [1].

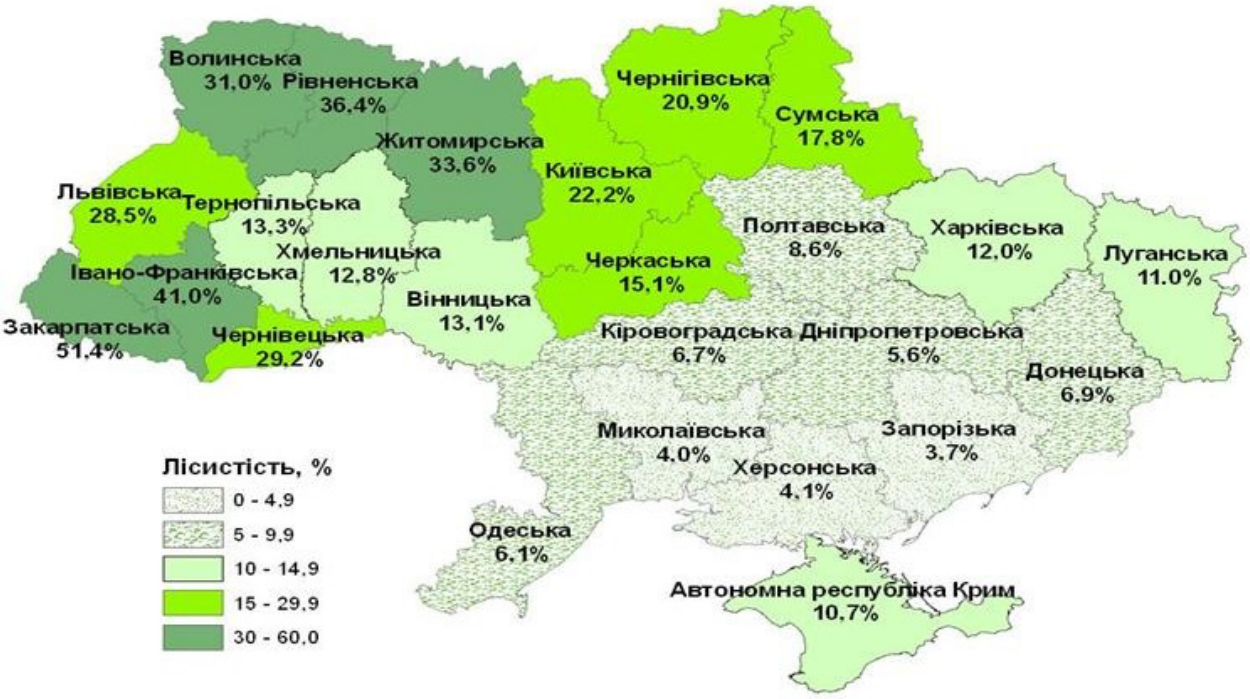


Рис.1. Рівень лісистості по областях, 2018 р.

Головними лісоутворюючими породами Карпат є ялина (39% площі) і бук (36%). Поряд з ними насадження дуба і ялиці займають відповідно 11% і 8%. На долю інших порід припадає 6% [6,7,8,9,10].

У лісорослинному відношенні вкриті лісом землі представлені судібровами (55%) і дібровами (42%). За вологістю домінують вологі типи (86%), серед інших більшість припадає на свіжі різновидності (9%) [1].

Для земель лісогосподарських призначення основними видами негативного антропогенного навантаження визнані: суцільно лісосничі вирубки; неправильне трелювання лісу; захаращення лісосіки; порушення структури пралісів; вплив забудованих територій.

Важливим показником для Карпатського регіону є обсяги незаконних рубок (рис. 2). Як видно із діаграми, яка згрупована за за природними зонами України, домінують за цим показником Полісся та Карпати.

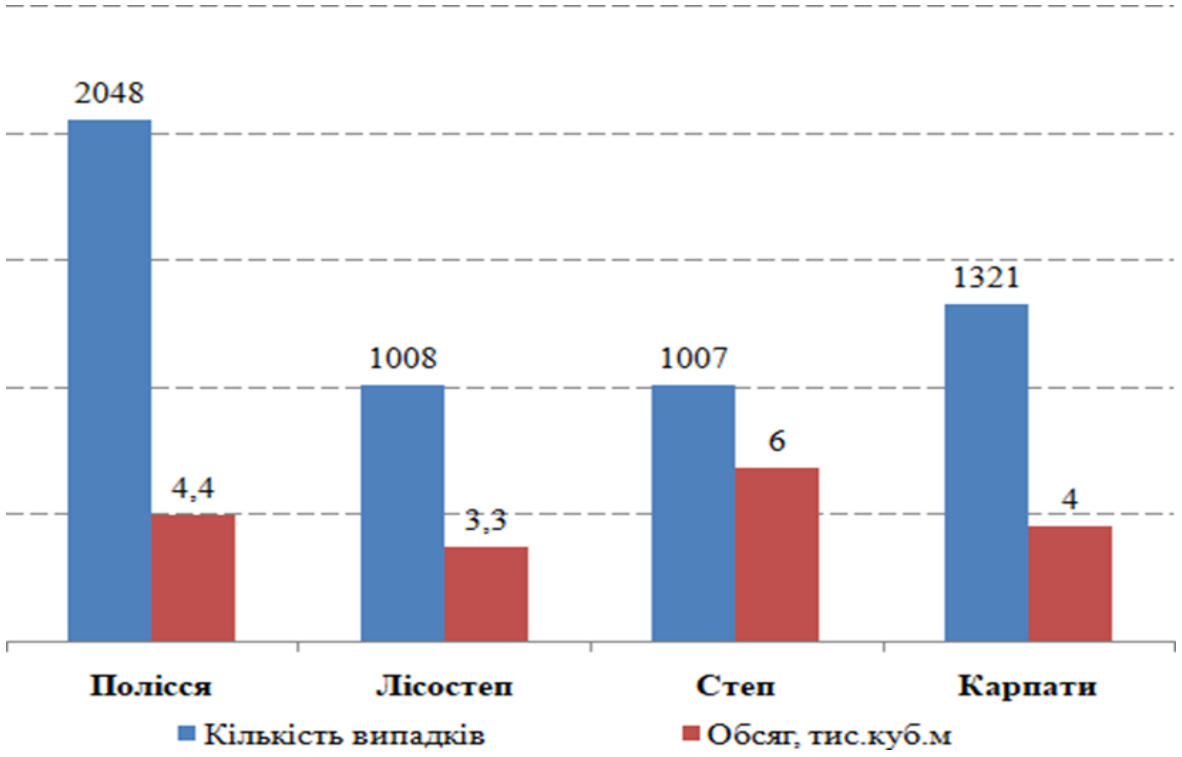


Рис. 2. Обсяги незаконних рубок за природними зонами, 2018 р. [за даними джерела 11]

За 2018 рік загальний обсяг незаконних рубок склав 17,7 тис. куб. м на суму заподіяної шкоди – 116,7 млн. гривень. Обсяг деревини, вирубаної невиявленими лісопорушниками, склав 12,4 тис. куб. метрів (70% загального обсягу), розмір шкоди – 82,2 млн.грн. (70% загальної суми заподіяної шкоди). У добровільному порядку лісопорушниками відшкодовано 6,5 млн. грн. (5,6% загальної суми заподіяної шкоди) [12,13,14,15].

Водні ресурси Карпатського регіону представлені ріками, озерами, ставками, водосховищами. Найбільшими ріками регіону є Дністер(друга за величиною ріка України), Прут, Черемош, Тиса. Ріки Карпат мають гірський характер, вони відрізняються значними нахилами русел, швидкими течіями, незначною глибиною [1].

За водозабезпеченістю Карпатський регіон займає провідне місце в Україні. Йому немає рівних за обсягом поверхневого стоку. Значними є ресурси прісних і мінеральних підземних вод. Разом з тим, водозабезпеченість окремих частин (районів) регіону є неоднорідною [1].

Основними споживачами використання водних ресурсів є промисловість – 56 %, житлово-комунальне господарство – 23% і сільське господарство – 21% [18].

Аналіз структури водних ресурсів свідчить, що в Карпатському регіоні домінує річковий транзитний стік (68%), річковий місцевий стік складає 21%і підземні води 11% [16]. Річковий транзитний стік важливо контролювати на

локальному, регіональному та державному рівнях із-за великої ймовірності забрудненості вод та нанесеннями ними шкоди транскордонним територіям.

Основними видами антропогенного навантаження, які притаманні землям вкритим поверхневими водами у складі земель водного фонду, є: скидання стічних вод; незаконна забудова прибережних захисних смуг; видобування корисних копалин у поймах річок та озер; неефективні гідрологічні та меліоративні заходи; вплив забудованих територій.

За даними Національної геофізичної обсерваторії , серед п’яти найбільш забруднених річок в Україні є Дністер і Західний Буг. Так, у Західному Бузі вміст азоту перевищує гранично допустиму концентрацію у 15 разів, а важких металів – у вісім разів. А у притоках Дністра – Тисмениці, Опирі, Лимниці, Бистриці Надвірнянській – сполук марганцю більше норми у 29 разів, а міді у 41[16,17,18].

Висновки та пропозиції. Домінуючими видами землекористування в Карпатському єврорегіоні за площами є землі сільськогосподарського, лісогосподарського призначення. З точки зору впливу на навколишнє природне середовище вагомою складовою екосистеми є землі водного фонду, які мають розглядатись в єдності та взаємозалежності.

Основними видами негативного антропогенного навантаження притаманного сільськогосподарським землям є: надмірний механічний обробіток; негативні агромеліоративні заходи; надмірне внесення добрив. Для земель лісогосподарського призначення: суцільно лісосічні вирубки; неправильне трелювання лісу; захаращення лісосіки; порушення структури пралісів. Для земель водного фонду: скидання стічних вод; незаконна забудова прибережних захисних смуг; видобування корисних копалин у водоймах та на прилеглих територіях; неефективні гідрологічні та меліоративні заходи. Для домінуючих видів землекористування потужним джерелом негативного впливу є забудовані території.

Література

1. Беспалько Р.І. Методологія моніторингу земель прикордонних територій (на прикладі Карпатського євро регіону): дис…. докт. техн. наук : 05.24.04 / Київський національний університет будівництва і архітектури. Київ,2020. 112 с.

2. Кубах С., Івінська К., Нізалов Д., Нів’євський О., Прокопенко О. Моніторинг земельних відносин в Україні 2014-2015: статис.щорічник.

3. Воронюк Ю.Ю. Методико-технологічний аспект забезпечення раціонального використання земель сільськогосподарського призначення Карпатського регіону / Ю.Ю. Воронюк, Р.І. Беспалько / *Міжнародний науковий*

журнал "SCIENCE and EDUCATION a NEW DIMENSION" (природні, математичні та технічні науки). м. Будапешт, 2014. С.83-86.

4. Солодкий В.Д., Фурдичко О.І. Реалізація стратегії Карпатської конвенції в Буковинських Карпатах: методологічні та еколого-біологічні аспекти: монографія. Чернівці: Зелена Буковина 2011. 520 с.

5. Гуцуляк Г.Д. Земельно-ресурсний потенціал Карпатського регіону. Львів: Світ, 1991.152 с.

6. Стойко С.М. Дубовые леса из дуба скального. *Украинские Карпаты. Природа.* 1988. – К.: Наук. Думка. С. 70-72.

7. Голубец М.А., Милкина Л.И. Растительность. *Украинские Карпаты. Природа.* 1988. – К.: Наук. Думка. С. 51-63.

8. Стойко С.М. Буковые леса. *Украинские Карпаты. Природа.* 1988. – К.: Наук. Думка. С. 72-77.

9. Голубец М.А. Еловые леса. *Украинские Карпаты. Природа.* 1988. – К.: Наук. Думка. С. 81-86.

10. Рябчук В.П. Недеревна продукція лісу: підр.Львів: Світ, 1996.312 с.

11. Солодкий В.Д., Беспалько Р.І., Казімір І.І. Екзогенні геодинамічні процеси Буковинських Карпат та Передкарпаття. Чернівці: Зелена Буковина, 2013.

12. Екологічний паспорт Львівської області за 2017 рік. URL: https://menr.gov.ua/files/docs/eco_passport/2017/Львівська%20Екопаспорт%20%202018.pdf

13. Екологічний паспорт Чернівецької області за 2017 рік. URL: https://menr.gov.ua/news/32629.html

14. Екологічний паспорт Закарпатської області за 2017 рік. URL: https://menr.gov.ua/files/docs/eco_passport/2017/Закарпатська%20екопаспорт%20%202017.pdf

15. Екологічний паспорт Івано-Франківської області за 2017 рік. URL: https://menr.gov.ua/files/docs/eco_passport/2017/Івано%20Франківська%202017.pdf

16. Водні ресурси. URL: http://oblvodhosp.lviv.ua

17. Довкілля України 2009 : стат. зб. Державний комітет статистики. Київ. 2010. 216 с.

18. Яцик А.В., Грищенко Ю.М., Волкова Л.А., Пашенюк І.А. Водні ресурси: використання, охорона, відтворення, управління. Київ: Генеза, 2007. 360 с.

19. Паламарчук В.О. Еколого-економічні та соціальні нариси з проблем природокористування: монографія. Пороги, 2004. 238 с.

д.т.н., профессор **Петраковська О.С.,**
Киевский национальный университет строительства и архитектуры,
д.т.н., доцент **Беспалько Р.И.,**
Штефанюк М.В.
Черновицкий национальный университет им. Ю. Федьковича

АНАЛИЗ ДОМИНИРУЮЩИХ ТИПОВ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ В КАРПАТСКОМ РЕГИОНЕ

Посвящено специфике распространения доминирующих типов землепользования в Карпатском регионе. Описаны природные ресурсы, которые обеспечивают Карпатский регион. Исследованы земельные, лесные и водные ресурсы Карпатского региона, а также основные причины деградации земельных ресурсов, а именно: оползни, деревни и эрозия (опасные склонные процессы, которые активизируются под действием как природных, так и антропогенных факторов); проанализированы природные и техногенные факторы, негативно влияющие на земельные ресурсы Карпатского региона; объемы незаконных рубок лесов; загрязненность вод Карпатского региона.

Отдельное внимание уделено негативному антропогенному воздействию на земли сельскохозяйственного назначения (чрезмерная механическая обработка; неэффективные агромелиоративные меры; чрезмерное внесение удобрений; влияние застроенных территорий; другие характеристики); лесохозяйственного назначения (цельно лесосничные вырубки; неправильная трелевка леса; загромождение лесосеки; нарушение структуры подснежников; влияние застроенных территорий); водного фонда в пределах Карпатского региона (сброс сточных вод; незаконная застройка прибрежных защитных полос; добыча полезных ископаемых в поймах рек и озер; неэффективные гидрологические и мелиоративные мероприятия; влияние застроенных территорий). Исследованы объемы незаконных рубок по природным зонам по состоянию на 2018 год. А также особое внимание уделено исследованию уровня лесистости территории Украины (по областям) по состоянию на 2018 год.

Ключевые слова: земельные ресурсы; земли сельскохозяйственного назначения; земли лесохозяйственного назначения; земли водного фонда; негативное антропогенное влияние; Карпатский Еврорегион.

Dr. Tech. Sciences, professor **Petrakovska Olga,**
Kyiv National University of Construction and Architecture
Dr. Tech. Sciences, associate professor **Bespalko Ruslan,**
assistant department **Shtefaniuk Mariana**
Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University, Chernivtsi

ANALYSIS OF DOMINANT TYPES OF LAND USE IN THE CARPATHIAN REGION

It is devoted to the specifics of the distribution of dominant land use types in the Carpathian region. The natural resources provided by the Carpathian region are described. Land, forest and water resources of the Carpathian region, as well as the main causes of land degradation, namely: landslides, mudslides and erosion (dangerous slope processes that are activated by both natural and anthropogenic factors); analyzed natural and man-made factors that negatively affect the land resources of the Carpathian region; volumes of illegal deforestation; water pollution in the Carpathian region.

Particular attention is paid to the negative anthropogenic impact on agricultural land (excessive tillage; ineffective agro-ameliorative measures; excessive fertilization; impact of built-up areas; other characteristics); forestry purposes (continuous deforestation; improper forest skidding; logging clutter; violation of the structure of virgin forests; the impact of built-up areas); water fund within the Carpathian region (wastewater discharge; illegal construction of coastal protection strips; extraction of minerals in floodplains of rivers and lakes; ineffective hydrological and reclamation measures; impact of built-up areas). The volumes of illegal logging in natural areas as of 2018 have been studied. Also, special attention is paid to the study of the level of forest cover in Ukraine (by region) as of 2018.

Key words: land resources; agricultural lands; forestry lands; water fund lands; negative anthropogenic impact; Carpathian Euroregion.

REFERENCES

1. Bespalko R.I. Methodology of monitoring the lands of border areas (on the example of the Carpathian euro region): dis. Cand. of Technical Sciences: 05.24.04 / Kyiv National University of Civil Engineering and Architecture. Kyiv, 2020. 112 s. {in Ukrainian}.

2. Kubah S., Ivinska K., Nizalov D., Nivyevsky O., Prokopenko O. Monitoring of land relations in Ukraine 2014-2015: statistician. {in Ukrainian}.

3. Voronyuk Y.Y. Methodical and technological aspect of ensuring the rational use of agricultural lands of the Carpathian region / Yu.Yu. Voronyuk, R.I. Bespalko / International scientific journal "SCIENCE and EDUCATION a NEW DIMENSION"

(natural, mathematical and technical sciences). Budapest, 2014. P.83-86. {in Ukrainian}.

4. Solodkyy V.D., Furdychko OI Implementation of the Carpathian Convention strategy in the Bukovynian Carpathians: methodological and ecological-biological aspects: monograph. Chernivtsi: Green Bukovyna 2011. 520 p. {in Ukrainian}.

5. Gutsulyak G.D. Land resource potential of the Carpathian region. Lviv: Svit, 1991.152 p. {in Russian}.

6. Stoyko S.M. Oak forests from sessile oak. Ukrainian Carpathians. Nature. 1988. - K .: Nauk. Dumka. pp. 70-72. {in Russian}.

7. Golubets M.A., Milkina L.I. Vegetation. Ukrainian Carpathians. Nature. 1988. - K .: Nauk. Dumka. pp. 51-63 {in Russian}.

8. Stoyko S.M. Beech forests. Ukrainian Carpathians. Nature. 1988. - K .: Nauk. Dumka. pp. 72-77. {in Russian}.

9. Golubets M.A. Spruce forests. Ukrainian Carpathians. Nature. 1988. - K .: Nauk. Dumka. pp. 81-86. {in Russian}.

10. Ryabchuk V.P. Non-wood forest products: Lviv: Svit, 1996.312 p. {in Ukrainian}.

11. Solodkyy V.D., Bespalko RI, Kazimir II Exogenous geodynamic processes of the Bukovynian Carpathians and Precarpathians. Chernivtsi: Green Bukovyna, 2013. {in Ukrainian}.

12. Ecological passport of Lviv region for 2017. URL: https://menr.gov.ua/files/docs/eco_passport/2017/Львівська%20Екопаспорт%20%202018.pdf {in Ukrainian}.

13. Ecological passport of Chernivtsi region for 2017. URL: https://menr.gov.ua/news/32629.html {in Ukrainian}.

14. Ecological passport of Zakarpattia region for 2017. URL: https://menr.gov.ua/files/docs/eco_passport/2017/Закарпатська%20екопаспорт%20%202017.pdf {in Ukrainian}.

15. Ecological passport of Ivano-Frankivsk region for 2017. URL: https://menr.gov.ua/files/docs/eco_passport/2017/Івано%20Франківська%202017.pdf {in Ukrainian}.

16. Aquatic resources URL: http://oblvodhosp.lviv.ua {in Ukrainian}.

17. Environment of Ukraine 2009: stat. coll. State Statistics Committee. Kyiv. 2010. 216 p. {in Ukrainian}.

18. Jacyk A.V., Grishchenko Y.M., Volkova L.A., Pashenyuk I.A. Water resources: use, protection, reproduction, management. Kyiv: Genesis, 2007. 360 p. {in Ukrainian}.

19. Palamarchuk V.O. Ecological, economic and social essays on the problems of nature management: a monograph. Thresholds, 2004. 238 p. {in Ukrainian}.

DOI: 10.32347/2076-815x.2022.79.323-341
УДК 711.581-168; 728.11
д.т.н., професор **Плешкановська А.М.,**
pleshkanovska.am@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0001-9370-3570,
Інститут Урбаністики, м. Київ,
Київський національний університет будівництва і архітектури,
Бірюк С.П.,
biriuk.svitlana@gmail.com, ORCID: 0000-0002-9839-3337,
Інститут Урбаністики, м. Київ

ЗАСТАРІЛИЙ ЖИТЛОВИЙ ФОНД ЯК ОБ'ЄКТ ПРОГРАМ І ПРОЕКТІВ КОМПЛЕКСНОЇ РЕКОНСТРУКЦІЇ (НА ПРИКЛАДІ МІСТА КИЄВА)

Майже 18% житлового фонду столиці повністю вичерпали свій експлуатаційний ресурс та не відповідають сучасним вимогам комфортного та енергоефективного житла. Значна частина даного фонду представлена житловими будинками масових серій першого періоду індустріального домобудування, строк життя яких не може перевищувати 50-70-ти років. Вирішення цієї проблеми, яке має достатньо широкий досвід в країнах Європи, нажаль, в Україні не отримало належного впровадження.

В даній публікації наведені результати дослідження стану існуючої забудови міста Києва як потенційного об'єкту програм і проектів комплексної реконструкції застарілого житлового фонду, який вичерпав свій експлуатаційний ресурс та не відповідає сучасним вимогам комфортності та енергоефективності. Авторами запропонована типологія застарілого житлового фонду, а саме: будинки історичного типу (пам'ятки культурної спадщини, фонова забудова), будинки барачного типу, будинки типу «сталінка» (рядова, номенклатурна), будинки першого періоду індустріального домобудування типу «хрущовка» (панельна і цегляна). Наведені кількісно-якісні характеристики кожного типу будинків в розрізі їх просторового розміщення в планувальній структурі Києва.

Ключові слова: застарілий житловий фонд; типологія застарілого житлового фонду; історична забудова; забудова барачного типу; «сталінки»; «хрущовки»; комплексна реконструкція; програма комплексної реконструкції.

Постановка проблеми. В історії формування матеріально-речового середовища в нашій країні можна виділити декілька найважливіших етапів. До них, безумовно, відноситься створення потужної індустріальної бази в передвоєнні роки, відновлення народного господарства після війни та

вирішення житлової проблеми на основі розвитку індустріального домобудування в 50-60 ті роки минулого століття. Кожен з цих етапів викликав необхідність мобілізації великого обсягу різних видів ресурсів – природних, технічних, технологічних, інтелектуальних, людських та інших [1].

Подолання жорсткої житлової кризи шляхом масового житлового будівництва на основі створення будівельної індустрії з формуванням нової системи організації будівельного процесу слід віднести до числа найважливіших соціальних досягнень тієї епохи.

В повоєнні роки, з метою найшвидшої ліквідації недостачі житла, зруйнованого під час Великої Вітчизняної війни, в СРСР була прийнята Програма розвитку житлового будівництва (постанова ЦК КПРС і Ради Міністрів СРСР «Про розвиток житлового будівництва в СРСР», а також аналогічна постанова ЦК КПУ і Ради Міністрів УРСР). Згідно цієї Програми планувалося ввести в експлуатацію в 1959-1965 роках близько 100 млн. м^2 загальної площі житла, і тим самим вирішити цілу низку серйозних соціальних завдань. Динаміка фактичного вводу житлового фонду, починаючи з першої п’ятирічки, наведена на Рис 1. [2].

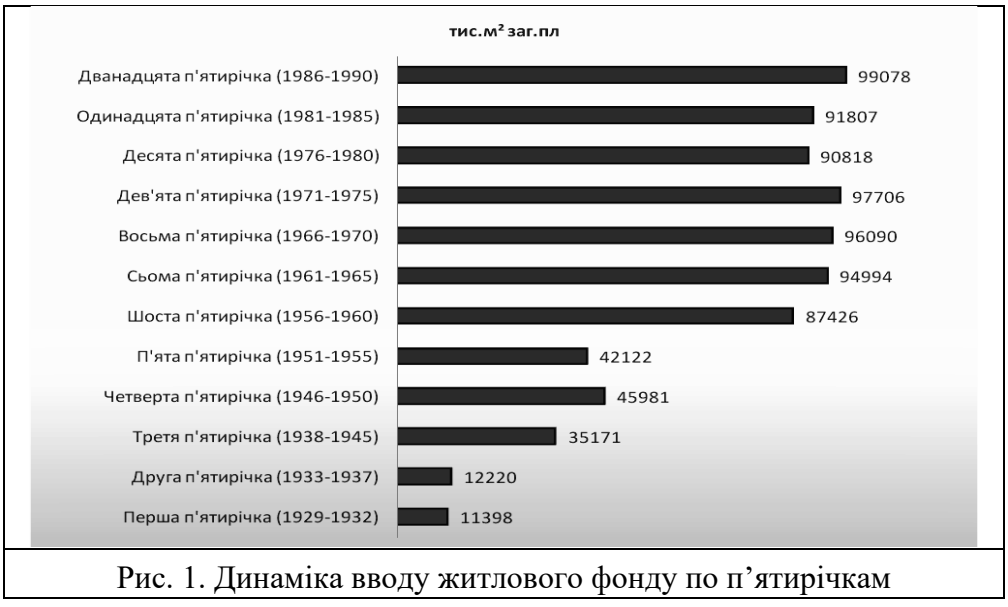


Рис. 1. Динаміка вводу житлового фонду по п’ятирічкам

В Україні масове будівництво того періоду здійснювалось в м. Києві (7,5 млн. м^2) та в містах з високо розвинутим індустріальним виробництвом, в областях: Донецькій (15,7 млн. м^2), Луганській (10,06 млн. м^2), Одеській (6,22 млн. м^2), Харківській (5,19 млн. м^2) та АР Крим (3,03 млн. м^2). Загальна кількість будинків складала біля 25 тисяч одиниць. Загальна площа житлового фонду, побудованого в Україні (УРСР) в період з 1957 по 1972 рр., склала 72 млн. м^2, або 23 % від загального обсягу багатоквартирного житла.

Зараз ці житлові будинки вже вичерпали свій моральний та технічний

ресурс і вступили в протиріччя з загальною практикою житлового будівництва останніх років. Подібна забудова отримала назву «застарілий житловий фонд», проте, застаріла забудова та питання комплексної її реконструкції включає не лише забудову перших масових серій індустріального домобудування.

Саме формування типологічних груп застарілої забудови з урахуванням її архітектурно-планувальних і конструктивних особливостей, просторової локалізації в плані міста (на прикладі міста Києва) для вибору оптимальних методів реконструкції обумовило актуальність даного дослідження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Серед наукових досліджень широко представлені роботи за проблематикою реконструкції типових житлових будинків періоду з 1955-1990 років. Це праці таких українських фахівців, як: Л.С. Абрамов, Л.М. Бармашина, Л.Г. Бачинська, Л.І. Бєлова, С.Г. Буравченко, І.П. Гнесь, І.Н. Дудар, В.І. Книш, Т.С. Кравчуновська, Д.В. Кузнєцов, Г.В. Літошенко, В.П. Махрін, Л.Х. Муляр, О.М. Панько, О.Л. Підгорний, О.В. Сергейчук, Ю.В. Скляренко, О.С. Слєпцов та ін.

Проте, сформована міська забудова потребує не лише підтримання належного технічного стану, а й постійного оновлення об’єктів соціальної й інженерно-транспортної інфраструктури. Проблеми комплексної реконструкції міської забудови як окремий цілісний напрям досліджувались такими вітчизняними вченими як: Т.М. Апатенко В.М. Вадимов, Ю.І. Гайко, М.М. Дьомін, В.П. Дмитрук, В.І. Єжов, Т.В. Жидкова, Є.Є. Клюшніченко, Г.С. Кравчуковська, А.М. Плешкановська, Ю.С. Сосновська та ін.

Однією з важливих задач, що стоять перед науково-дослідними і проектними організаціями в розрізі розроблення програм і проектів комплексної реконструкції застарілої житлової забудови, є формування належної нормативно-правової бази забезпечення реалізації комплексної реконструкції житлових кварталів.

Так, одним із основних дискусійних питань є визначення об’єктів, що підпадають під дію чинного Закону України «Про комплексну реконструкції кварталів (мікрорайонів) застарілого житлового фонду». Згідно даного закону об’єктом комплексної реконструкції є ***застарілий житловий і нежитловий фонд***. При цьому, згідно ст. 1 даного Закону «*застарілий житловий фонд* – це сукупність об'єктів житла до п'яти поверхів, крім садибної забудови, які за технічним станом не відповідають сучасним нормативним вимогам щодо безпечного і комфортного проживання, граничний строк експлуатації яких збіг або знос основних конструкційних елементів яких становить не менше 60 відсотків» [3].

Визначення поняття *«застарілий житловий фонд»*, наведене в останній версії нового проекту «Про комплексну реконструкцію …», принципово не

відрізняється від попереднього та звучить як «сукупність багатоквартирних будинків усіх форм власності, що за своїм технічним станом не відповідають сучасним вимогам до будівель і споруд, визначеним нормативними документами та нормативно-правовими актами, і втрата якими первісних техніко-експлуатаційних показників (міцності, стійкості, надійності тощо) становить понад 60 відсотків» [4].

І в першому, і в другому варіанті відсутні чіткі кількісні параметри віднесення житлових будинків до застарілих окрім фізичного зносу – 60 %. При цьому такий фізичний знос відповідає аварійному технічному стану, і в цьому випадку мова має йти лише про один варіант – термінове відселення мешканців таких житлових будинків. Але «застарілий» – це значно більш різноманітний житловий і нежитловий фонд, який і має виступати об'єктом програм і проектів комплексної реконструкції міської забудови.

Метою публікації є викладення результатів дослідження кількісно-якісних характеристик житлового фонду міста Києва, який може бути віднесений до застарілого, для цілей виділення типологічних груп як об'єктів комплексної реконструкції застарілого житлового фонду.

Дослідження виконувалось в рамках розроблення дослідно-аналітичного етапу проекту «Програми комплексної реконструкції кварталів (мікрорайонів) застарілого житлового фонду міста Києва». Замовник проекту Програми – Департамент будівництва та житлового забезпечення виконавчого органу Київської міської ради (Київської міської державної адміністрації); Розробник проекту – ПП «Інститут Урбаністики», м. Київ.

Основна частина. В Україні реальний строк життя і проєктів, і будівель масових серій першого періоду індустріального домобудування за найоптимістичнішими очікуваннями не може перевищувати 50-70-ти років. Цей термін був, перш за все, встановлений виходячи з «життєвості» конструкцій, а також очевидної невисокої якості будівництва в цілому. Зараз ці житлові будинки не лише вичерпали свій моральний та технічний ресурс, а й вступили в протиріччя з загальною практикою житлового будівництва останніх років. Утворилась нерівність в умовах комфортності між різними за часом видами забудови.

На даний час, коли з кожним роком технічний стан будівель починає катастрофічно погіршуватися, будинки починають руйнуватися, призводячи до матеріальних збитків і, що найбільш жахливо, до людських жертв (див. рис. 2).

За даними Головного управління статистики у м. Києві станом на 01.01.2019 р. в місті нараховується 63,5 млн. м^2 загальної площі житла (з урахуванням індивідуальної садибної забудови), що становить 1 081,74 тис. квартир. Середня житлова забезпеченість –21,8 м^2/люд. [5].



Рис. 2. Приклади руйнування будинків в Україні.
1. Обвал гуртожитку в Чернігові, 2016 р.; 2. Обвал стіни будівлі гуртожитку швейної фабрики, Чернігів, 3. Обвал будинку на вул. Хмельницького в Києві, 2016 р., 4. Обвал в Дрогобичі, 2019. 5. Обвал будинку в Дрогобичі, 2019 р.; 6. Обвал стіни триповерхового будинку в центрі Львова, 2018 р.

На початку третього тисячоліття в столиці європейської держави серед загальної кількості квартир 1,9 % (20 539 квартир) не забезпечені холодним, а 3,3 % (35 691 квартира) – гарячим водопостачанням. У 4,3 % (46 513 квартир) відсутня каналізація та 3,9 % (42 185 квартир) не забезпечені опаленням [5].

Зважаючи на формулювання поняття «застаріла житлова забудова» наведене в чинній версії Закону України «Про комплексну реконструкцію кварталів (мікрорайонів) застарілого житлового фонду» до «застарілої» віднесена *«…сукупність об'єктів житла до п'яти поверхів, крім садибної забудови».* Саме тому при аналізі не враховувались наявні 9-поверхові житлові будинки першого періоду індустріального домобудування, наявні в місті Києві, та індивідуальні садибні будинки.

В роботі було проаналізовано понад 5 тис. житлових будинки м. Києва, що потенційно підпадали під категорію «застарілих». Аналіз загального обсягу житлового фонду, що може бути віднесений до застарілого, проведено на підставі матеріалів:

– Адресного переліку житлових будинків для комплексної реконструкції кварталів, сформованого районними в м. Києві державними адміністраціями (надано Замовником);

– Програми економічного і соціального розвитку міста Києва на 2021–2023 роки. [6];

– даними Головного управління статистики у м. Києві [5];

– даних Інформаційно-аналітичної системи управління житловим фондом м Києва [7], створеної при Департаменті житлово-комунальної інфраструктури та Департаменті економіки та інвестицій виконавчих органів КМР (КМДА).

Враховуючи період будівництва будинків, їх технічний стан, архітектурно-планувальні та конструктивні особливості та забезпеченість мінімально необхідним інженерним устаткуванням, весь застарілий фонд м. Києва може бути розділений на наступні типи [8]:

1) будинки історичного типу, періоду будівництва до 1920 р. – Першої світової (1914-1918 рр.) та громадянської (1918-1920 рр.) війн;

2) будинки барачного типу, переважно збудовані після ІІ Світової війни;

3) будинки типу «сталінка», рядові і номенклатурні;

4) будинки першого періоду індустріального домобудування (так звані «хрущовки»), панельні та цегляні.

Нижче наведена характеристика основних конструктивних схем, архітектурно-планувальних рішень та техніко-економічних показників в розрізі виділених типів застарілого житлового фонду.

1. Будинки історичного типу

В Києві нараховується велика кількість (***1,058 млн. м^2***) історичних будинків, збудованих до 1920 року (періоду І Світової та громадянської війн), які можна розділити на два підтипи:

– *об'єкти культурної спадщини,* що занесені до Державного Реєстру пам'яток культурної спадщини. Більшість таких будинків-пам'яток використовуються як громадські будівлі, знаходяться під охороною держави та мають достатньо добрий технічний стан, наприклад, «будинок з химерами» архітектора Городецького. Проте, навіть незважаючи на статус пам'ятки, іноді вони мають надто ветхий технічний стан і знаходяться на межі руйнування (будинок І. Сікорського, рис. 3).

– *об'єкти, що не мають статус пам'ятки культурної спадщини*, проте такі, що формують так звану «фонову історичну забудову» міста (рис. 4).

Будинок з химерами арх. Городецького	Будинок-садиба І. Сікорського
	

Рис. 3. Загальний вигляд будинків історичного типу (пам'ятки культурної спадщини)



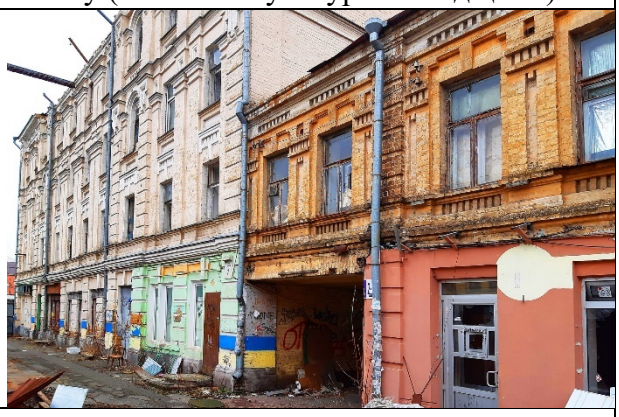


Рис. 4. Загальний вигляд будинків історичного типу (фонова забудова)

Зважаючи на історико-архітектурну цінність таких будівель і неможливість застосування загальних підходів до реконструкції для їх відродження (оскільки мова має йти не про реконструкцію, а про реставрацію подібних об'єктів) в даній роботі застарілі житлові будинки цього типу не розглядаються. Для даного типу застарілих будинків рішення мають прийматися індивідуально.

2. *Будинки барачного типу*

Будинки барачного типу споруджувались після ІІ Світової війни в якості тимчасового житла, але й до теперішнього часу в м. Києві нараховується до ***0,297 млн. м²*** подібних будинків. Будувалось таке житло без точних розрахунків, зі значною економією, з підручних матеріалів (зазвичай, з цегли зруйнованих будинків). На сьогоднішній день житло такого типу зберіглося на Сирці, в Дарниці та, частково, на Чоколівці (рис. 5).

Дарницьке соцмістечко	Район ДВРЗ
	

Рис. 5. Загальний вигляд будинків барачного типу

Основними їх недоліками є: розтріскування зовнішньої цегли несучих стін, аварійний стан внутрішніх дерев'яних стін, незадовільний стан внутрішніх електромереж і сантехнічного устаткування, а, інколи, взагалі відсутність окремих мереж, планування під комунальні квартири.

3. *Будинки типу «сталінка»*

Забудова даного типу споруджувалась у 30-і та 50-і роки XX століття (період правління Й. Сталіна) і нараховує в Києві біля ***0,764 млн м²***. Будинки розділяються на два підтипи – рядові та номенклатурні:

– *«рядові» будинки* – триповерхові з висотою поверху 3,3 м, мають цегляні стіни, перекриття – дерев'яні, покрівля – скатна з горищем:

– *«номенклатурні»* будинки мають 5-10 поверхів з ліфтом. Внутрішнє планування квартир, приміщення загального користування, сходові клітини, вхідні холи і підсобні приміщення, балкони, лоджії, еркери достатньо просторі (див. рис. 6).

В забудові типу «сталінка» з'явились ознаки серійності: зовнішня схожість, схоже планування та будівельні матеріали. В цей період було налагоджено виробництво уніфікованих деталей (залізобетонних плит перекриття, деталей фундаментів, збірних колон тощо). Це створило передумови для широкої індустріалізації, переходу до масового будівництва повнозбірних будівель.

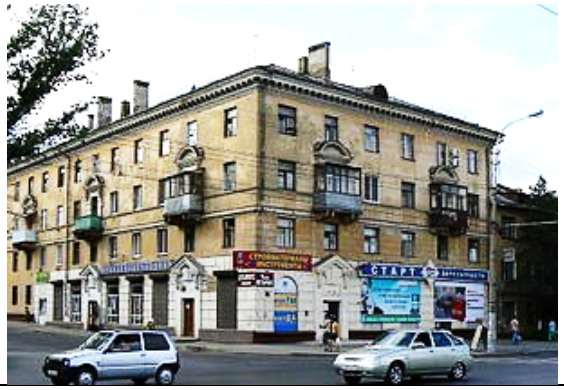
«сталінки» рядові	«сталінки» номенклатурні
 	

Рис. 6. Загальний вигляд будинків типу «сталінка»

4. ***Будинки перших масових серій періоду індустріального домобудування («хрущовки»)***

Будинки, що будувалися за програмою відновлення зруйнованого у роки ІІ Світової війни житлового фонду, започаткованою тодішнім керівником СРСР – Микитою Хрущовим (50-і – 70-і роки). Загальна площа цих будинків в Києві складає майже ***9,025 млн. м²***. З них 21% складають панельні будинки, 46% – цегляні, 33% – великоблочні. Найбільше розповсюдження отримали 5-поверхові серії: 1-438, 1-464, 1-480 (***8,73 млн. м²***) (див. рис. 7).

– *«хрущовки» цегляні* п'ятиповерхові (серія 1-438). Конструктивна схема – безкаркасна з поздовжніми несучими стінами.

– *«хрущовки» панельні* п'яти- (серія 1-464) та дев'ятиповерхові (серія 1-464-А) не отримали в Києві широкого розповсюдження. Конструктивна схема – безкаркасна з поперечними несучими стінами.

– *«хрущовки» цегляні, панельні* п'ятиповерхові (серія 1-480), найбільш широко розповсюджені в Києві. Конструктивна схема – перехресно-стінова. Фундаменти – бетонні, стіни – цегляні з покриттям керамічною плиткою або панелі залізобетонні.

1) серія 1-438 цегляна	2) серія 1-464 панельна
	
3) серія 1-480 цегляна	4) серія 1-480 панельна
	
5) серія 1-464-А	
	

Рис. 7. Загальний вигляд будинків перших масових серій періоду індустріального домобудування (типу «хрущовки»)

Диференціація забудови дозволить більш ефективно використовувати різні методи реконструкції застарілого житлового фонду від повного знесення до ущільнення, модернізації, реконструкції та реставрації. Кожен запропонований тип застарілої забудови характеризується різним фізичним зносом, а, відповідно, й технічним станом, що є вирішальним при прийнятті рішення про необхідність проведення реконструктивних заходів. Проте, навіть в одній і тій самій типологічній групі технічний стан окремих будинків суттєво відрізняється, оскільки важливу роль в процесі накопичення фізичного зносу будинку відіграють також такі фактори як:

– якість проектної документації;
– якість будівельних матеріалів;

- дотримання технологічних процесів при будівництві, технології підготовки та виконання окремих етапів будівництва;
- дотримання умов технічної експлуатації, в тому числі періодичність і якість проведених поточних і капітальних ремонтних робіт.

Залежно від особливостей технічної експлуатації будинку його ефективний термін життя може відрізнятися від хронологічного в більшу або меншу сторону. Тому на етапі розроблення конкретних проектів реконструкції кварталів (мікрорайонів) застарілої житлової забудови має бути проведена детальна технічна інвентаризація кожного будинку.

Порівняльна та узагальнена характеристики різних типів застарілої забудови наведені в Таблиці 1.

За результатами проведеного дослідження наявної застарілої забудови загальний обсяг застарілого житлового фонду в м. Києві (без урахування приватних садибних та 9-поверхових будинків) складає *11 143,8 тис. м^2*. Він розташований в *4 948 будинках*. Чисельність населення, що проживає в зазначеному житловому фонді – *576,9 тис. осіб*.

Таблиця 1.

Основні характеристики різних типів застарілих житлових будинків

Параметри	**Історична забудова**	**Забудова барачного типу**	**Забудова типу «сталінка»**	
			рядова	**номенклатурна**
серія			I-201 – I-405	II-01 – II-07
період будівництва	до 1920 р.	1950-і роки	1950-і роки	1950-і роки
матеріал несучих стін	цегла, дерево	цегла (з розібраних будівель)	цегла	цегла
товщина несучих стін	0,51-0,80 м		0,51 м	0,51 м
перекриття	дерев'яні	дерев'яні	дерев'яні	залізобетонні плити
покрівля	скатна, з горищем	скатна, з горищем	скатна, з горищем	скатна, з горищем
поверховість	1-8 поверхів	1-3 поверхи	3 поверхи	5-10 поверхів
висота стелі	2,5-4,5 м	3,3 м	3,3 м	3,6-4,0 м
площа кухень	4,5=12 м2	6-15 м2 (спільні)	7,0 - 7,8 м2	7-12 м2
ліфт	відсутній/є	відсутній	відсутній	є

Продовження Таблиці 1.

Параметри	**Забудова типу «хрущовка», 5-поверхова**			**Забудова типу «хрущовка», 9-поверхова**
	панельна	**цегляна**	**цегляна**	**панельна**
серія	1-464	1-438	1-480	1-464А
період будівництва	1960-і роки	1950-1960-і роки	1960-1970-і роки	1960-1970-і роки
матеріал несучих стін	залізобетонні панелі	цегла, цегляні великоблочні	цегла, залізобетонні панелі	залізобетонні панелі
товщина несучих стін	0,35 м	0,51 м	0,35-0,45 м	0,35 м
перекриття	залізобетонні плоскі	залізобетонні плоскі і шатрові	залізобетонні шатрові	залізобетонні, шатрові
покрівля	пласка, суміщена	пласка, суміщена	пласка, суміщена або роздільна	пласка
поверховість	5 поверхів	5 поверхів	5 поверхів	9 поверхів
висота стелі	2,5 м	2,5 м	2,5 м	2,55 м
площа кухень	5,6 - 6,3 кв.м	5-6 кв.м	5-6,5 кв.м	6,4 - 7,6 кв.м
ліфт	відсутній	відсутній	відсутній	є

В межах дослідження також було проаналізовано особливості правового статусу застарілого житлового фонду Києва. За офіційними даними станом на 2018 рік у великих містах, в тому числі Києві, в приватній власності (приватизоване, куплене) перебуває 92,4 % квартир, у державні та відомчій власності – 0,7 %, а 6,9 % сімей винаймають житло у приватних власників [9].

За результатами власного соціологічного опитування, проведеного в рамках цього дослідження, в місті Києві серед опитаних, які проживають у житлі, що може бути віднесене до застарілого, 84,3 % є власниками своїх помешкань, 10,4 % – орендують житло, і ще 5,3 % проживають у неприватизованих квартирах [10].

Уточнені обсяги застарілих житлових фондів характеризуються наступними значеннями (характеристика наведена в цілому по місту Києву та в розрізі адміністративних районів міста, дивись Таблицю 2).

Таблиця 2.

Узагальнені обсяги застарілого житлового фонду за типами забудови, м. Київ

Назва показника	Кількість будинків, шт.	Кількість квартир, шт.	Загальна площа квартир, м2	Чисельність населення, осіб
Історична забудова (до 1920 року)	918	15179	1058037,5	33217
Барачного типу (1920-1955 рр.; до 3 по. включно)	402	6203	297356,1	15588
Типц «сталінка» (1920-1955 рр.; 4-5 пов.)	381	14585	763869,2	32975
Типу «хрущовка» (після 1955 року), всього	3247	215415	9024577,2	495088
в тому числі:				
– цегляні	2067	125884	5151305,8	278688
– панельні	646	54074	2344577,0	123855
– дані відсутні	534	35457	1528694,4	92545
РАЗОМ	**4948**	**251382**	**11143840,0**	**576869**
Садибна та мало-поверхова блокована	217	336	30995,7	1083

В роботі був проведений аналіз просторової локалізації застарілих житлових будинків в розрізі адміністративних районів Києва. Сучасний адміністративно-територіальний устрій міста сформувався в 2001 році, і наразі включає десять адміністративних районів, кожен з яких відрізняється площею, чисельністю населення та кількістю і типом застарілих будинків. Це (див. рис. 8):

1. Голосіївський
2. Дарницький
3. Деснянський
4. Дніпровський
5. Оболонський
6. Печерський
7. Подільський
8. Святошинський
9. Солом'янський
10. Шевченківський

Узагальнена інформація наведена на рис. 8 та рис. 9 та в Таблиці 3.

Так, більшість житлових будинків типу «хрущовка» розташовані в Солом’янському районі (2059,7 тис.кв.м, з них 1387,5 тис.кв.м цегляних та 672,2 тис. кв.м панельних), Шевченківському районі (1605,4 тис.кв.м, з них 1395,4 тис.кв.м цегляних та 210 тис.кв.м панельних) та у Дніпровському районі (1835,7 тис.кв.м, з них 780,8 тис.кв.м цегляних та 1054,9 тис.кв.м панельних).

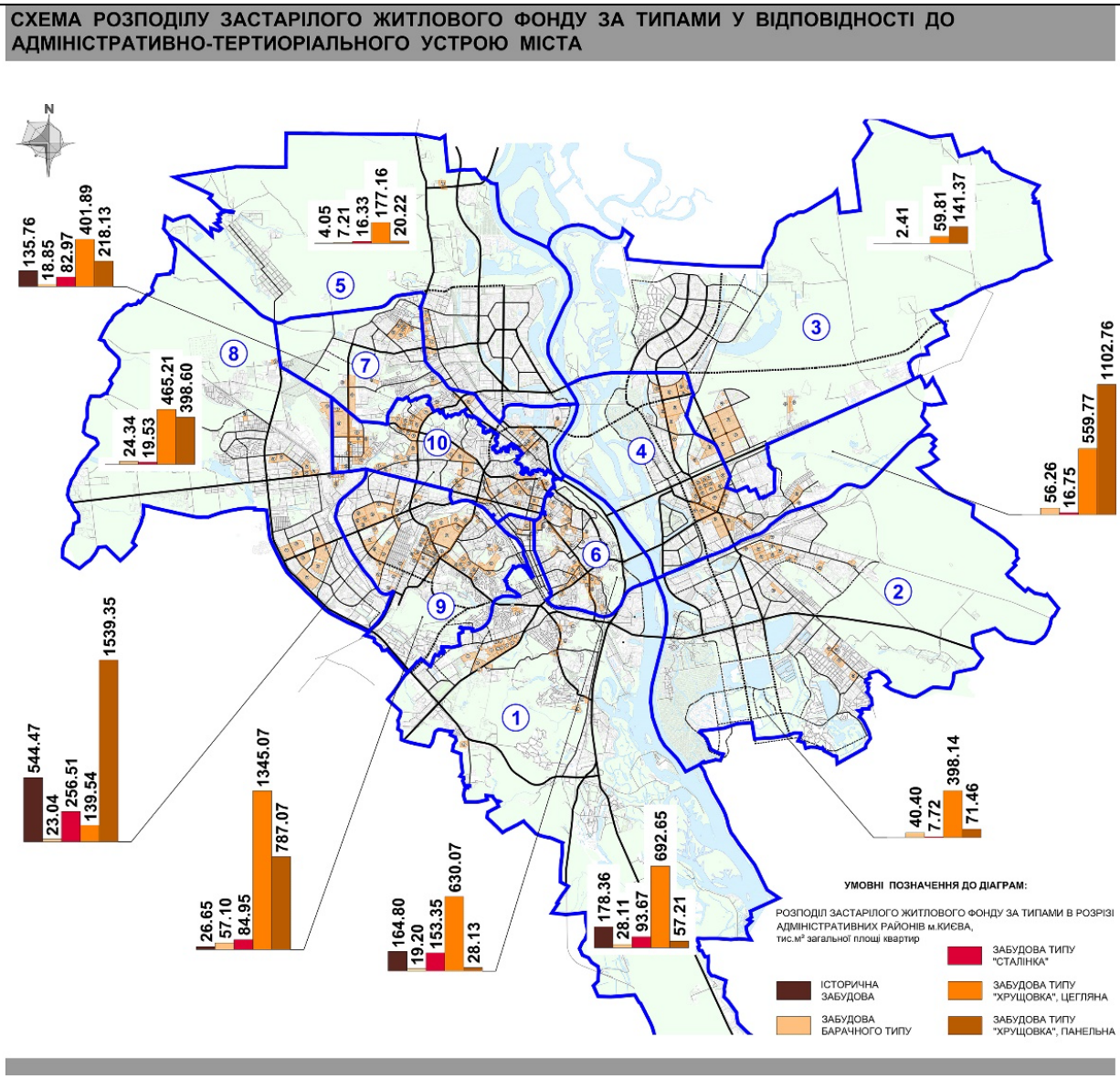


Рис. 8. – Схема розподілу обсягів застарілого житлового фонду в м. Києві
Джерело: проектні розробки, Інститут Урбаністики, м. Київ (2019).

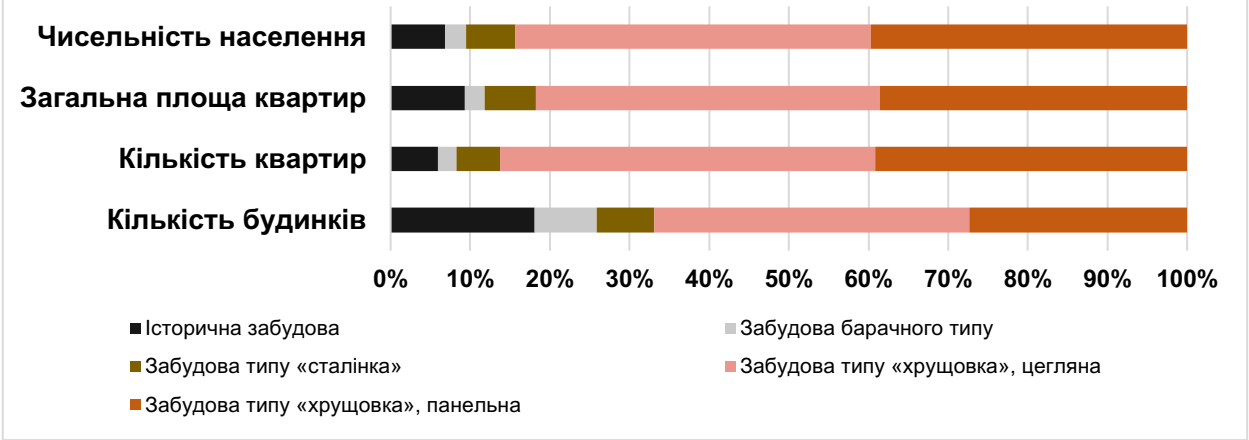


Рис. 9. Розподіл застарілого житлового фонду за типами. м. Київ в цілому

Таблиця 3.

Розподіл застарілого житлового фонду
за адміністративними районами м. Києва

Адміністративний район м. Києва	**Кількість будинків, шт.**	**Кількість квартир, шт.**	**Загальна площа квартир, м2**	**Чисельність населення, осіб**
Голосіївський район	571	25007	1018860,3	54905
Дарницький район	236	12012	491696,9	31357
Деснянський район	67	4710	188591,5	11174
Дніпровський район	630	44274	1966164,0	107187
Оболонський район	114	4690	209971,6	10916
Печерський район	539	22691	972339,7	47440
Подільський район	463	17106	797598,1	44212
Святошинський район	285	20619	814163,5	54228
Солом’янський район	865	49881	2262127,5	93080
Шевченківський район	1178	50392	2422326,9	122371
Разом:	**4948**	**251382**	**11143840,0**	**576869**

Цілісні квартали, групи будинків або окремо розташовані будинки, утворені житловою забудовою історичного типу, розташовані переважно в центральних районах міста, а саме: у Шевченківському районі (544,5 тис.кв.м), Печерському районі (164,8 тис.кв.м), Голосіївський район (178,4 тис.кв.м) та Подільський район (135,8 тис.кв.м). Слід зазначити, що мова йде лише про житлові будинки. Значна кількість будівель історичного типу використовується як громадські. Обсяг будівель барачного типу досить невеликий – 276,9 тис.кв.м. Ці будівлі розташовані переважно в Дарницькому районі (40,4 тис.кв.м), Дніпровському районі (56,3 тис.кв.м) та Солом’янському районі (57,1 тис.кв.м) міста Києва. Забудови типу «сталінка» також розташовані переважно в центральних районах міста – у Шевченківському районі (256,5 тис.кв.м), Печерському районі (153,4 тис.кв.м).

Висновки. Проведене дослідження, виконане на основі статистичних даних щодо обсягів та кількісно-якісних характеристик наявного житлового фонду по місту Києву, яке потенційно може бути віднесене до застарілого, дозволило виявити характерні типологічні групи застарілого житлового фонду: забудова історичного типу, барачного типу, типу «сталінки» (рядова та номенклатурна) та першого періоду індустріального домобудування (типу «хрущовки», панельні та цегляні). Просторова локалізація визначених типів застарілої забудови вирізняється суттєвою нерівномірністю

Запропонована типологія може бути використана для розроблення програм і проектів комплексної реконструкції застарілого житлового фонду усіх міст України.

Список джерел

1. Плешкановська А.М., Савченко О.Д. *Епохи та міста.* Київ. Інститут Урбаністики, 2-е вид., доп., 2019. 264 с.
2. Шеремета Я.М. Передумови виникнення першої масової житлової забудови та її сьогоднішній стан. *Містобудування та територіальне планування*. К: КНУБА, 2012. Вип. 43. С. 528-534.
3. Про комплексну реконструкцію кварталів (мікрорайонів) застарілого житлового фонду. Закон України від 22.12.2006 р. № 525-V. Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/525-16
4. Про комплексну реконструкцію кварталів (мікрорайонів) застарілого житлового фонду. Проект Закону України від 21.12.2021 р. № 6458. Режим доступу: http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/JI06702A.html
5. Житловий фонд м. Києва. Головне управління статистики у Києві. Режим доступу: http://www.kiev.ukrstat.gov.ua/p.php3?c=445&lang=1
6. Програма економічного і соціального розвитку міста Києва на 2021–2023 роки. Режим доступу: https://dei.kyivcity.gov.ua/files/2020/8/17/proiet_Hrogramu_SER_na_2021_2023_roki.pdf)
7. Інформаційно-аналітична система управління житловим фондом м Києва. Режим доступу: https://www.municipal.kiev.ua/kiev/)
8. Pleshkanovska A., Biriuk S. “Outdated Housing Stock” as an Object of Complex Reconstruction Programs and Projects: Challenges for Ukraine. *Journal of Urban and Regional Analysis*, Bucharest, 2021, vol. 13 (2), p. 257-280. DOI: 10.37043/JURA.2021.13.2.4
9. Соціально-демографічні характеристики домогосподарств України у 2018 році. Статистичний збірник. Київ, 2018. Державна служба статистики України. Режим доступу: http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2018/zb/07/zb_sdhdu2018pdf.pdf
10. Pleshkanovska A., Filvarova N. Consideration of Public Opinion as a Condition For Implementation of Reconstruction Projects of Outdated Housing Stock. *International Journal of Arts, Humanities and Social Studies*. 2021. Vol. 3 (6); p. 145-155. DOI: 10.5281/ZENODO.5791665

д.т.н., профессор **Плешкановская А,М.,**
Институт Урбанистики, г. Киев,
Киевский национальный университет строительства и архитектуры,
к.т.н. **Бирюк С.П.,**
Институт Урбанистики, г. Киев

УСТАРЕВШИЙ ЖИЛОЙ ФОНД КАК ОБЪЕКТ ПРОГРАММ И ПРОЕКТОВ КОМПЛЕКСНОЙ РЕКОНСТРУКЦИИ (НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА КИЕВА)

Почти 18% жилого фонда города Киева полностью исчерпали свой эксплуатационный ресурс и не соответствуют современным требованиям комфортного и энергоэффективного жилья. Значительная часть данного фонда представлена жилыми домами массовых серий первого периода индустриального домостроения, срок жизни которых не может превышать 50-

70-ти лет. Решение этой проблемы, имеющее достаточно обширный опыт в странах Европы, к сожалению, в Украине не получило надлежащего внедрения.

В данной публикации приведены результаты исследования состояния существующей застройки города Киева как потенциального объекта программ и проектов комплексной реконструкции устаревшего жилого фонда, исчерпавшего сой эксплуатационный ресурс и не соответствующего современным требованиям комфортности и энергоэффективности. Авторами предложена типология устаревшего жилого фонда, а именно: здания исторического типа (памятники культурного наследия, фоновая застройка), здания барачного типа, здания типа «сталинка» (рядовая, номенклатурная), здания первого периода индустриального домостроения типа «хрущевка» (панельная и кирпичная). Приведены количественно-качественные характеристики каждого типа зданий в разрезе их пространственного размещения в планировочной структуре города Киева.

Ключевые слова: устаревший жилой фонд; типология устаревшего жилого фонда; историческая застройка; застройка барачного типа; «сталинки»; «хрущевки»; комплексная реконструкция; программа комплексной реконструкции.

doctor of Technical Sciences, professor **Alla Pleshkanovska**,
director of the Institute of Urban Planning, Kyiv,
professor of the Department of Land Management and Cadaster,
Kyiv National University of Construction and Architecture.
Candidate of Technical Sciences **Svitlana Biriuk**,
head of the Urban Planning and Development Department,
Institute of Urban Planning, Kyiv

OUTDATED HOUSING STOCK AS AN OBJECT OF COMPLEX RECONSTRUCTION PROGRAMS AND PROJECTS (ON THE EXAMPLE OF THE CITY OF KYIV)

There are almost 18% of housing stock in Kyiv, that have exhausted their operational resource and do not meet the current requirements for comfortable and energy efficient residential buildings. A significant part of such a stock is represented by the residential buildings of the mass series of the first period of industrial construction, the life span of which cannot exceed 50-70 years. European countries have accumulated quite a wide experience in solving this problem, but in Ukraine, it has not been properly implemented.

The paper presents the results of a study of the existing buildings of Kyiv as a potential object of programs and projects for complex reconstruction of outdated housing stock, which has exhausted its operational resource and does not meet modern requirements for comfort and energy efficiency.

Based on the Address list of residential buildings for complex reconstruction of blocks, formed by state administrations of each Kyiv district, materials of the Program for economic and social development of Kyiv for 2021-2023 and statistical data on the city of Kyiv, an analysis of the volume of housing stock, which can be classified as outdated, was made. Based on the analysis, the authors proposed a typology of outdated housing stock, namely: historical type buildings (cultural heritage monuments, background historical buildings), barrack type buildings, "stalinka" type buildings (ordinary, "nomenclatura"-intended), houses of the first period of industrial housing construction – "khrushchevka" type buildings (panel and brick). Both quantitative and qualitative characteristics of each type of buildings, as well as the total amount of outdated housing stock in the city of Kyiv are given. Differentiation of buildings will allow more efficient use of various methods of outdated housing stock reconstruction, from complete demolition to compaction, modernization, reconstruction and restoration. The analysis of spatial localization of outdated residential buildings in the context of administrative districts of Kyiv was carried out with the distribution of their volume by type.

Keywords: outdated housing stock; typology of outdated housing stock; historical type buildings; barrack type buildings; "stalinka" type buildings; "khrushchevka" type buildings; complex reconstruction; program for the complex reconstruction.

REFERENCES

1. Pleshkanovska A.M., Savchenko O.D. (2019). Epochs and Cities. [Epohy ta mista] 264. {in Ukrainian}

2. Sheremeta Ya.M. (2012). Prerequisites for the first mass housing rise and its current state. [Peredumovy vynyknennia pershoi masovoi zhytlovoi zabudovy ta ii siohodnishnii stan] *Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia*, 43, 528-534. {in Ukrainian}

3. On the Complex Reconstruction of Blocks (Neighbourhoods) of Outdated Housing Stock (2006). Law of Ukraine, dated 22.12.2006 No. 525-V. [Pro kompleksnu rekonstruktsiiu kvartaliv (mikroraioniv) zastariloho zhytlovoho fondu] Retrieved from: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/525-16 {in Ukrainian}

4. On the Complex Reconstruction of Blocks (Neighbourhoods) of Outdated Housing Stock (2021). Draft Law of Ukraine, dated 21.12.2021 No. 6458. [Pro kompleksnu rekonstruktsiiu kvartaliv (mikroraioniv) zastariloho zhytlovoho fondu]

Retrieved from: http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/JI06702A.html {in Ukrainian}

5. Main department of statistics in Kyiv (2021). Housing stock of Kyiv. [Zhytlovyi fond m. Kyeva] Retrieved from: http://www.kiev.ukrstat.gov.ua/p.php3?c=445&lang=1 {in Ukrainian}

6. Program for economic and social development of the city of Kyiv for 2021-2023 (2020). [Programa ekonomichnoho ta sotsialnoho rozvytku mista Kyeva na 2021-2023 roky] Retrieved from: https://dei.kyivcity.gov.ua/files/2020/8/17/proiet_Hrogramu_SER_na_2021_2023_roki.pdf) {in Ukrainian}

7. Information and analytical system of housing management in Kyiv. [Informatsiino-analitychna systema upravlinnia zhytlovym fondom m. Kyeva] Retrieved from: https://www.municipal.kiev.ua/kiev/) {in Ukrainian}

8. Pleshkanovska A., Biriuk S. (2021) "Outdated Housing Stock" as an Object of Complex Reconstruction Programs and Projects: Challenges for Ukraine. *Journal of Urban and Regional Analysis*, 13 (2), 257-280. DOI: 10.37043/JURA.2021.13.2.4 {in English}

9. State Statistics Service of Ukraine. (2018) Socio-demographic characteristics of Ukrainian households in 2018. [Sotsialno-demografichni harakterystyky domohospodarstv Ukrainy u 2018 rotsi] *Statistical digest. Kyiv, 2018*. Retrieved from: http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2018/zb/07/zb_sdhdu2018pdf.pdf {in Ukrainian}

10. Pleshkanovska A., Filvarova N. (2021) Consideration of Public Opinion as a Condition For Implementation of Reconstruction Projects of Outdated Housing Stock. *International Journal of Arts, Humanities and Social Studies*. 3 (6). 145-155. DOI: 10.5281/ZENODO.5791665 {in English}

DOI: 10.32347/2076-815x.2022.79.37-44
УДК 711.4
к.т.н, доцент **Приймаченко О.В.,**
pryimachenko.ov@knuba.edu.ua, ORCID 0000-0001-5125-8472,
Київський національний університет будівництва і архітектури

МОДЕЛЬ ШУМОВИХ ХАРАКТЕРИСТИК ТРАНСПОРТНОГО ПОТОКУ

Досліджено формування шумових навантажень від транспортного потоку з визначенням фізичних шумових показників. Проаналізовано зони впливу розповсюдження шумових навантажень на прилеглій території.

В статті на основі проведених розрахунків отримані моделі розповсюдження шуму в просторі, які в подальших дослідженнях можуть бути використані для організації планування та забудови прилеглих територій, вибору можливих методів захисту від дій негативного пливу шумових навантажень на населення.

Ключові слова: шум; шумові навантаження від транспорту; розповсюдження шуму; захист від шуму території.

Актуальність теми і постановка проблеми. Проблема зниження впливу шуму вирішується в основному за рахунок влаштування шумозахисних екранів вздовж автомобільних доріг. США, Японія та значна кількість Європейських держав на сьогодні активно використовують дані методи захисту. Проте досвід вказує на низку проблемних аспектів, які потрібно враховувати при виборі методів захисту та можливого комплексного підходу при дослідженні міських територій вулично-дорожньої мережі міста. Проблема виникає в необхідності не лише зниження акустичного дискомфорту й впливу технічних, економічних аспектів, естетичного сприйняття інженерних елементів захисту території.

Виникає потреба комплексного підходу в планувальних рішеннях забудови прилеглої території, її висотного положення, визначення функціонального використання примагістральних територій для мешканців міста.

Метою статті є дослідження особливостей формування шумових навантажень від транспортного потоку, їх розповсюдження та можливі методи захисту прилеглої території від дії даних екологічних навантажень. Основним джерелом формуванню шумових навантажень на території міста є вулично-дорожня мережа з її транспортним потоком. Значна частка формування шумових навантажень припадає на частину магістральної мережі міста. Тому саме магістральна мережа з її значною площею примагістральної території стає актуальним дослідженням та визначенням проблематики захисту від

негативного впливу шуму, сформованому на магістральній мережі від транспортних потоків в різних умовах проходження мережі та з різними умовами планувальних рішень примагістральної території, її навколишньої забудови та планувальних висотних рішень розташування прилеглої території відносно положення магістральної мережі. Дослідження є основою для визначення закономірностей розповсюдження шуму та вибору ефективних методів захисту примагістральних територій від дії шуму для створення комфортних умов існування мешканців міст [4,5,12,15].

Аналіз досліджень та публікацій. Проблеми захисту територій від шуму в містобудуванні досліджено у чисельних наукових роботах, серед яких особливо необхідно відмітити праці таких вчених, як С.Б. Солуха[1], Е.П. Самойлюк [2], Т.О. Шилова [3], Г.Л. Осипов, Є.Я. Юдін [9]. Дані роботи, їх дослідження вказують на необхідність постійного аналізу процесів формування характеристик шуму, їх динамічного зростання від транспортних потоків, розвитку вулично-дорожньої мережі, процесів реконструкції території та нових вимог до якості екологічного стану міського середовища.

Мета статті полягає у аналізі і дослідженні особливостей формування шумових навантажень від транспортного потоку, їх розповсюдження в просторі та можливі методи захисту прилеглої території від дії даних екологічних навантажень.

Виклад основного матеріалу.

В Україні на даний час чинними нормативними документами щодо захисту від шуму є ДБН В. 1.1-31:2013 «Захист територій будівель і споруд від шуму» [13] та Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 22 лютого 2019 року N 463 «Про затвердження Державних санітарних норм допустимих рівнів шуму в приміщеннях житлових та громадських будинків і на території житлової забудови».

Для аналізу шумових характеристик була досліджена заміська ділянка в умовах безперервного руху транспортного потоку автомобільної магістралі. Сучасні автомобільні магістралі є основними джерелами шуму в населених пунктах. Розглянута ділянка автомобільної дороги, яка проходить через населені пункти з прогнозованою значною інтенсивністю.

Розрахунок шумової характеристики транспортного потоку проводився у відповідності до ДСТУ-Н.Б.В. 1.1-33:2013 Настанова з розрахунку та проектування захисту від шуму сельбищних територій [14]. Вихідними характеристиками до розрахунку є добова інтенсивність та швидкість руху транспорту. Швидкість руху всіх транспортних засобів прийнята 110 км/год для легкових автомобілів та 90 км/год для інших. Дані показники характерні для такого типу доріг, для яких не встановлені обмеження для населених пунктів.

Покриття дороги - асфальтобетон, рельєф дороги - рівнинний.

Для досягнення поставленої мети визначені відповідні розрахункові точки для фіксації даних шумових навантажень на різних відстанях відносно джерела шуму (рис. 1, 2).

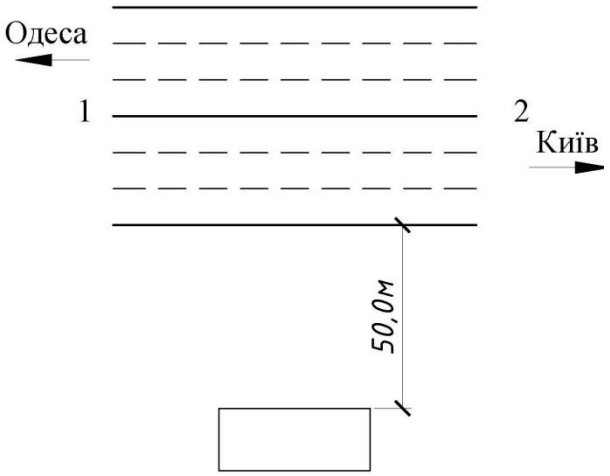


Рис.1. Схема замірів шуму

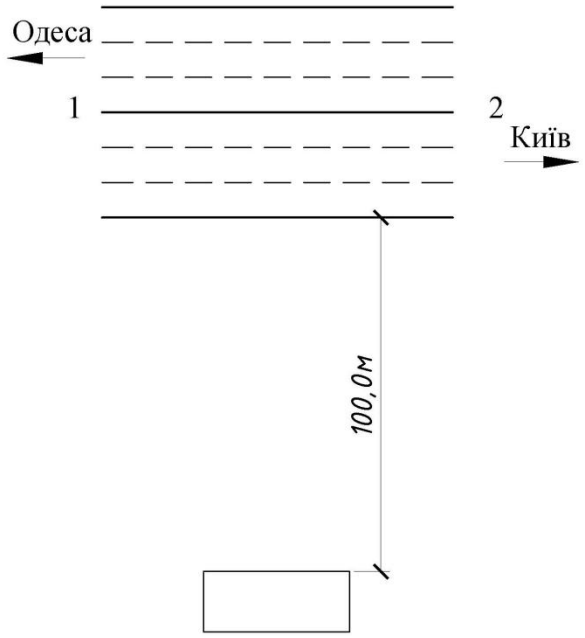


Рис.2. Схема замірів шуму

Тривалість заміру - 15 хвилин відповідно до кожної схеми дослідження. Показники дослідження представлені в таблицях (табл. 3, 4): основні джерела шуму і характер шуму, що створюються на території автотранспортом. Автомобільною дорога з чотирма смугами руху, шум широкополосний не постійний, характеристика транспортного потоку представлена легковими, вантажними автомобілями та автобусами з різною вантажністю та місткістю (табл. 1, 2).

Таблиця 1.

Характеристика транспортного потоку ділянки дослідження №1

Напрямок руху	Легкові автомобілі	Вантажні автомобілі				Автобуси			Разом
		до 3,5т	3,5-5,0т	5,0-12,0т	Понад 12,0т	До 20	20-30	Понад 30	
1-2	164	13	2	9	14	16	3	1	222
2-1	148	10	4	9	10	11	4	2	200

Таблиця 2.

Характеристика транспортного потоку ділянки дослідження №2

Напрямок руху	Легкові автомобілі	Вантажні автомобілі				Автобуси			Разом
		до 3,5т	3,5-5,0т	5,0-12,0т	Понад 12,0т	До 20	20-30	Понад 30	
1-2	154	15	4	8	12	14	5	2	214
2-1	168	12	3	10	11	10	4	2	220

Таблиця 3.

Показники шумових характеристик ділянки дослідження №1

Шумова характеристика, $L_{A,}$ дБ	
День	Ніч
81,2	79,4

Таблиця 4.

Показники шумових характеристик ділянки дослідження №2

Шумова характеристика, $L_{A,}$ дБ	
День	Ніч
80,4	78,8

Відповідно до досліджуваних ділянок необхідно визначити показники зниження шумових характеристик в розрахункових точках дослідження. Основними показниками по зниженню шуму є наступні значення:

- зниження шуму за рахунок розходження фронту хвилі $\Delta L_{A\ відст,}$ дБ;
- зниження шуму за рахунок поглинання звуку в повітрі $\Delta L_{A\ пов,}$ дБ;
- зниження шуму за рахунок поглинання звуку покриттям землі $\Delta L_{Aпокр,}$ дБ.

Відповідно до отриманих значень відповідних показників зниження шуму (табл. 5, 6), отримано розрахункові значення на відповідних відстанях точок дослідження (табл. 7, 8).

Таблиця 5.

Показники зниження шумових характеристик ділянки дослідження №1

Параметри та показники зниження шуму, $L_{A,}$ дБ	
зниження шуму за рахунок розходження фронту хвилі $\Delta L_{A\ відст,}$ дБ	8,0
зниження шуму за рахунок поглинання звуку в повітрі $\Delta L_{A\ пов,}$ дБ	0,2
зниження шуму за рахунок поглинання звуку покриттям землі $\Delta L_{A\ покр,}$ дБ	4,3

Таблиця 6.

Показники зниження шумових характеристик ділянки дослідження №2

Параметри та показники зниження шуму, $L_{A,}$ дБ	
зниження шуму за рахунок розходження фронту хвилі $\Delta L_{A\ відст,}$ дБ	10,3
зниження шуму за рахунок поглинання звуку в повітрі $\Delta L_{A\ пов,}$ дБ	0,5
зниження шуму за рахунок поглинання звуку покриттям землі $\Delta L_{A\ покр,}$ дБ	11,8

Таблиця 7.

Показники розрахункових рівнів шуму на ділянці дослідження №1

Параметри та показники розрахункових рівнів шуму, $L_{A,}$ дБ		
Розрахункові рівні шуму, дБ	день	ніч
	68,7	66,9
Допустимі рівні шуму, дБ	55	45
Допустимі рівні шуму з врахуванням таблиці 1, п25. та примітки п.5 ДБН В.1.1-31:2013, дБ	65	55
Перевищення над допустимими рівнями , дБ	3,7	11,9

Таблиця 8.

Показники розрахункових рівнів шуму на ділянці дослідження №2

Параметри та показники розрахункових рівнів шуму, $L_{A,}$ дБ		
Розрахункові рівні шуму, дБ	день	ніч
	57,8	56,2
Допустимі рівні шуму, дБ	55	45
Допустимі рівні шуму з врахуванням таблиці 1, п25. та примітки п.5 ДБН В.1.1-31:2013, дБ	65	55
Перевищення над допустимими рівнями , дБ	-	1,2

Відповідно до дослідження та отриманих розрахунків на ділянці є перевищення рівнів шуму над допустимими величинами до 3,7 ДБа для денного часу доби та 11,9 ДБа для нічного часу.

Отримані дані дозволили провести регресійний аналіз з побудовою моделей показників шуму (рис.3, 4), які дозволяють аналізувати і прогнозувати екологічні шумові навантаження, їх потенціал дії на території планування при певних умовах також може бути критерієм для зонування території за ступенем екологічного навантаження та подальшого визначення прилеглих територій за функціональним призначенням.

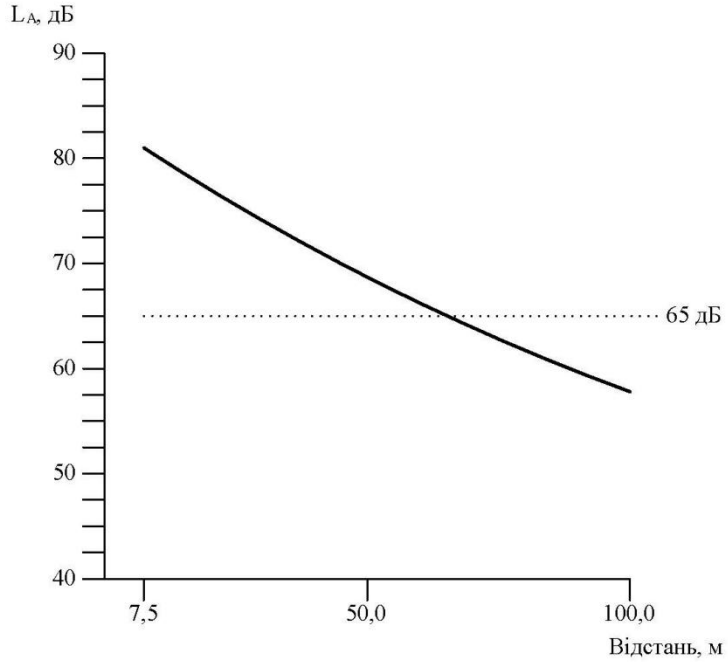


Рис.3. Залежність показників шуму від відстані розташування джерела шуму транспортного потоку для денного часу доби

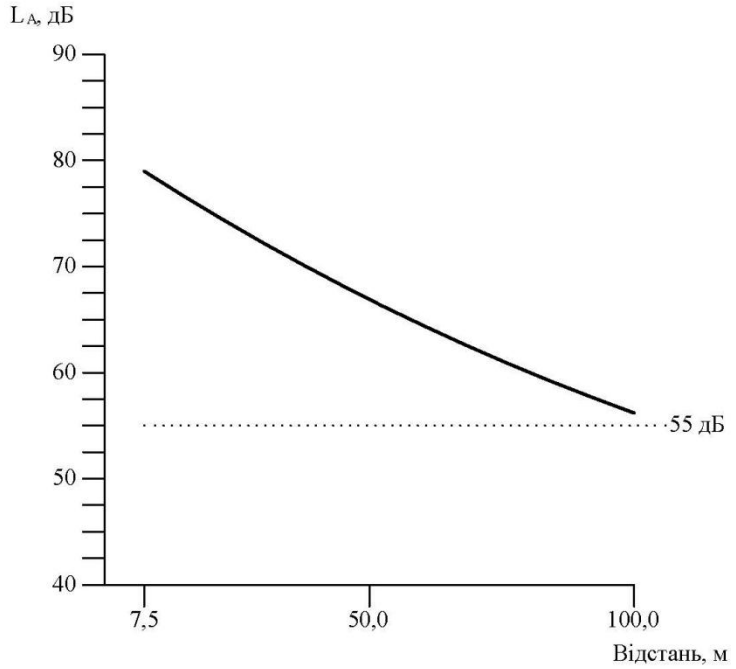


Рис.4. Залежність показників шуму від відстані розташування джерела шуму транспортного потоку для нічного часу доби

Виходячи з законів розповсюдження звукових хвиль в повітрі та законів поглинання та відбиття звукової енергії на шляху розповсюдження звуку в практиці основними методами захисту прийнято використання насипів, виїмки та застосування штучних бар'єрів у вигляді шумозахисних екранів. Дослідження законів розповсюдження звуку та отримання звукової тіні з врахуванням передачі звука перешкодою дифракції звукових хвиль, яка виникає при поширенні хвиль, здатність оминати перешкоди надали можливість визначити ефективність та надати оцінку з показниками використання шумозахисних екранів. Це зумовлено тим, що хвильовий рух спостерігається в області за перешкодою, куди хвиля не може потрапити прямо. Ефективність зниження шуму конструкцією, що екранує, залежить від її висоти та протяжності.

Відповідно до даної ділянки досліджуємо конструкцію з шумозахисного екрану для пониження дії шумового навантаження в розрахункових точках.

Розташування шумозахисних екранів доцільне вздовж вулиць та автомобільних доріг найближче до джерела шуму. Досліджено застосування екрану висотою 4,5м (рис.5).



Рис.5. Фото шумозахисного екрану

Модель показників шуму з застосуванням шумозахисного екрану (рис.6,7) дозволяє аналізувати і прогнозувати екологічні шумові навантаження, їх потенціал дії на території планування при певних умовах також може бути критерієм для визначення ефективності використання відповідного екрану та визначення показників шумових навантажень в зоні дії звукової тіні.

Для забезпечення розрахункової величини зниження звуку в розрахункових точках за екраном (величини акустичної ефективності екрана) потрібно щоб конструкція відповідала певним вимогам щодо її звукоізоляції. Тип панелей екрану повинен відповідати необхідному рівню звукової ізоляції.

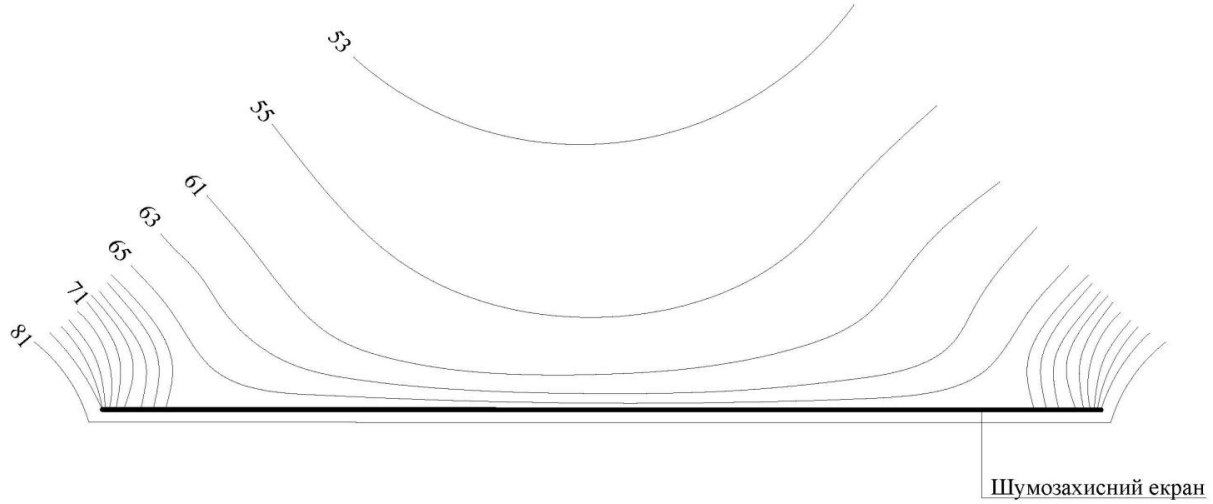


Рис.6. Розрахункові рівні шуму при застосуванні шумозахисного екрану

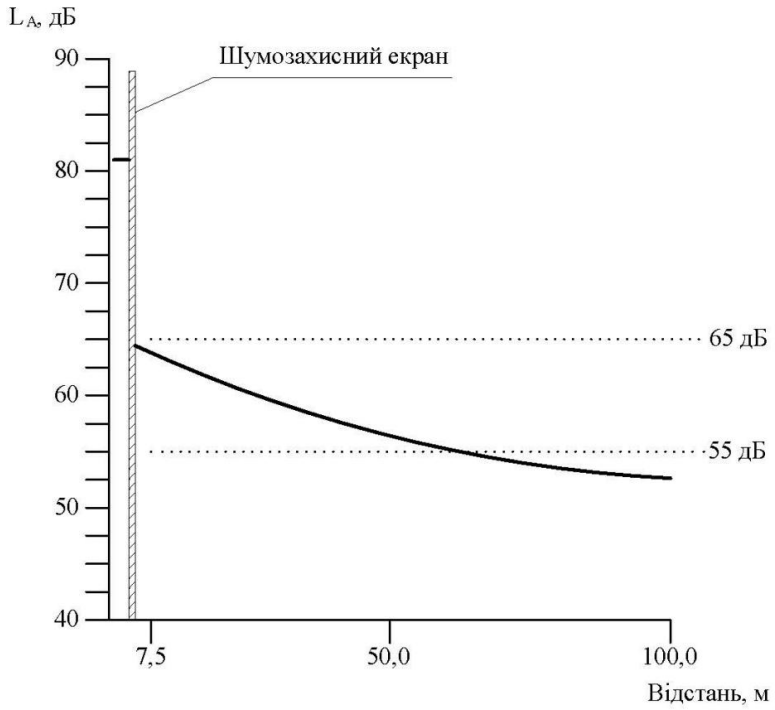


Рис.7. Залежність показників шуму від відстані розташування джерела шуму транспортного потоку при застосуванні шумозахисного екрану

Оцінка зашумленості міжмагістральних територій є важливим етапом у роботі проектувальників містобудівників, пов'язаної з урахуванням вимог чинних нормативних документів щодо захисту від шуму. Все це підвищує роль

методів оцінки, що використовуються при аналізі та виборі найбільш ефективного, з погляду захисту від шуму, проекту планування забудови.

Для оцінки на стадії проектування детального планування достатньо на плановій підставі визначити положення демаркаційної кривої акустичного комфорту. При цьому демаркаційна крива акустичного комфорту може бути нанесена не одна, а декілька, залежно від прийнятих величин допустимого рівня звуку $L_{екв.доп}$. та розрахункового рівня звуку на магістралі $L_{екв}$.

Висновок.

Проведено аналіз показників шумових характеристик на автомобільній дорозі, визначені показники рівнів шуму з врахуванням інтенсивності руху та умов ділянки дослідження. Проаналізовані методи захисту від дії шумових навантажень шумозахисним екраном.

На основі проведених розрахунків отримані моделі розповсюдження шуму в просторі в залежності від відстані до джерела шуму, сформованого транспортним потоком.

Відповідні дослідження та отримані моделі можуть бути використані в дослідженнях зонування примагістральних територій за ступенем шумового навантаження на лінійних ділянках вулично-дорожньої мережі міста.

Даний підхід може бути критерієм по вибору методів захисту від розповсюдження шуму. В умовах значної вартості земельних ділянок та щільності забудови в містах в містобудуванні існує постійний пошук методів захисту від негативного впливу шуму транспортних потоків на вулично-дорожній мережі. Одним із ефективних методів захисту, який розповсюджено на міжміських автомобільних дорогах, є застосування шумозахисних екранів. Розташування даних інженерних конструкцій в містах викликає і певні складнощі їх застосування в умовах вже сформованого архітектурно-планувального середовища міста, тому дослідження методів захисту в містах потребують постійних багаторівневих підходів та пошуків оптимальних методів захисту відповідно до конкретних умов міського середовища. Також слід зазначити, що потенціал дії шумових навантажень на території залежить і від інженерної підготовки території, наявності елементів озеленення міста, організації транспортного руху.

Практика боротьби з шумом вказує, що архітектурно-планувальні заходи забудови, зонування території за функціональним призначенням, збільшення в розумних межах розривів між джерелами звуку та об'єктами шумозахисту є важливим, але в більшості випадків не забезпечують нормований акустичний режим у будівлях та на території міста, де насиченість життєво необхідними інженерними комунікаціями створює особливу цінність кожного квадратного метра території. Тому особливого значення набувають акустичні методи

захисту від транспортного шуму в містах створення шумозахисних екранів та шумозахисних будівель.

Список літератури

1. Солуха Б.В., Фукс Г.Б. Міська екологія. Навчальний посібник.-К.: КНУБА, 2004. - 338 с.

2. Самойлюк Е.П., Денисенко В.И., Пилипенко А.П. Борьба с шумом в населенных местах. - Київ, Будівельник, 1981. - 144 с.

3. Шилова Т.О. Аналіз акустичної обстановки в місті Києві. Містобудування та територіальне планування. Науково технічний збірник: Київ, КНУБА, 2005, випуск 20. – С. 392-396.

4. Приймаченко О.В. Визначення планувальних заходів по зниженню шуму на примагістральних територіях. Містобудування та територіальне планування. Науково технічний збірник: Київ, КНУБА, 2014, випуск 51. – С. 469-474.

5. Приймаченко О.В. Аналіз моделей поширення шуму в просторі. Містобудування та територіальне планування. Науково технічний збірник: Київ, 2014, КНУБА, випуск 53. 435-439.

6. Зеленко Ю.В., Недужа Л.О. Прогнозування та моделювання шумового навантаження. Сучасні підходи до створення шумових карт залізниць», «Локомотив-Інформ», вересень-жовтень 2015. – С. 9-10.

7. Попов В.І., Балцкарс П.Я., Барановський А.Є. Шум від залізничного транспорту. Математична модель CRN», представлена на 47-й міжнародній науковій конференції. Рига, 11–13 жовтня 2008 р., Наукові праці Ризького технічного університету, Транспорт і інженерія, Залізничний транспорт, № 12.

8. Осипов Г.Л., Юдін Є.Я. Зниження шуму в будівлях і житлових приміщеннях. - М.: Стройиздат, 1987.

9. Овсянніков М.С. Побудова карт шумового забруднення методом ітераційного трасування джерел. Викладено в доповідях IV Академічних читань «Актуальні питання будівельної фізики», 2012.

10. Яремчук О.М., Пулашкін В.Ю. Картографування шумового забруднення автомобільних доріг м. Миколаєва за допомогою ГІС-технологій (з використанням програмного комплексу ARCGIS) // Автоматика та комп’ютерно-інтегровані технології. 2 (2019): 132-139, doi: 10.33815/2313-4763.2019.2.21.132-139.

11. Наука для екологічної політики. Майбутній запис: Підходи до зниження шуму. Квітень 2017 р. Випуск 17. – 32 с.

12. Приймаченко О.В. Модель оцінки ефективності планувальних заходів захисту примагістральних територій від впливу екологічних

навантажень магістральної мережі м. Києва. Підводні технології. Науково технічний збірник 2017, випуск 05. - С. 67-73.

13. ДБН.1.1-31:2013. Захист територій, будинків і споруд від шуму.

14. ДСТУ-Н Б.В.1.1-33:2013 Настанова з розрахунку та проектування захисту від шуму сельбищних територій.

15. Приймаченко О.В., Шилова Т.О. Определение границ акустических загрязнений от магистрали на стадии зонинга территории . Підводні технології, 2017, випуск 07. – С. 49-56. DOI: 10.26884/1707.1802

к.т.н, доцент **А.В. Приймаченко**
Киевский национальный университет строительства и архитектуры

МОДЕЛЬ ШУМОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ТРАНСПОРТНОГО ПОТОКА

Целью статьи является анализ и исследование особенностей формирования шумовых нагрузок от транспортного потока, их распространение в пространстве и возможные методы защиты прилегающей территории от действия данных экологических нагрузок. Проведён анализ показателей шумовых характеристик на автомобильной дороге, определены показатели уровней шума с учётом интенсивности движения и условий исследования. Проанализированы методы защиты от шумовых нагрузок шумозащитным экраном.

На основе произведенных расчётов получены модели распространения шума в пространстве в зависимости от расстояния до источника шума, сформированного транспортным потоком. Соответствующие исследования и полученные модели могут быть использованы в исследованиях зонирования примагистральных территорий по степени шумовой нагрузки на линейных участках улично-дорожной сети города.

Оценка зашумленности межмагистральных территорий является важным этапом в работе проектировщиков градостроителей, связанной с учётом требований действующих нормативных документов по защите от шума. Все это повышает роль методов оценки, используемых при анализе и выборе наиболее эффективного, с точки зрения защиты от шума, проекта планировки застройки.

Для оценки на стадии проекта детальной планировки достаточно на плановой подоснове определить положение демаркационной кривой акустического комфорта. При этом демаркационная кривая акустического комфорта может быть нанесена не одна, а несколько, в зависимости от принятых величин допустимого уровня звука $L_{екв.доп.}$ и расчётного уровня звука на магистрали $L_{екв}$.

Ключевые слова: шум; шумовые нагрузки от транспорта; распространение шума; защита от шума территории.

PhD, Associate Professor **Oleksiy Pryimachenko**
Kyiv National University of Construction and Architecture

MODEL OF NOISE CHARACTERISTICS OF TRANSPORT FLOW

The purpose of the article is to analyze and study the peculiarities of the formation of noise loads from the traffic flow, their proliferation in space and possible methods of protecting the surrounding area from the effects of environmental loads. The analysis of indicators of noise characteristics on the highway is carried out, the indicators of noise levels are determined taking into account the traffic intensity and conditions of the research area. Methods of protection against noise loads by noise protection screen are analyzed.

Based on the calculations, the models of noise proliferation in space depending on the distance to the source of noise generated by the traffic flow are obtained. Relevant studies and the obtained models can be used in studies of zoning of main areas according to the degree of noise load on the linear sections of the road network of the city.

Assessment of noise in inter-highway areas is an important step in the work of urban planners, related to the requirements of current regulations on noise protection. All this increases the role of assessment methods used in the analysis and selection of the most effective, in terms of noise protection, building planning project.

To assess the detailed planning at the design stage, it is sufficient to determine the position of the demarcation curve of acoustic comfort on a planned basis. In this case, the demarcation curve of acoustic comfort can be plotted not one, but several, depending on the accepted values of the allowable sound level $L_{val.eq.}$ and the estimated sound level on the highway L_{eq}.

Key words: noise; noise loads from transport; noise proliferation; noise protection of the territory.

REFERENCES

1. Solukha B.V., Fuks G.B., 2003. Urban Ecology. Kyiv, KNUCA, 338 {in Ukrainian}.

2. Samoilyuk E.P., Denisenko V.I., Pilipenko A.P. 1981. Noise control in populated areas. Kyiv, Budivelnyk, 144 {in Ukrainian}.

3. Shilova T.O., 2005. Analysis of the acoustic situation in the city of Kiev. Urban Planning and Spatial Plannin: Collection of scientific and technical articles.

Kyiv, KNUCA, issue 20. 392-396 {in Ukrainian}.

4. Priymachenko O.V., 2014. Determining the Planning Measures for Noise Reduction in the Areas Surrounding Main Roads. Urban Planning and Spatial Plannin: Collection of scientific and technical articles. Kyiv, KNUCA, issue 51. 469-474 {in Ukrainian}.

5. Priymachenko O.V., 2014. Analysis of Models of Noise Propagation in Space. Urban Planning and Spatial Plannin: Collection of scientific and technical articles. Kyiv, KNUCA, issue 53. 435-439 {in Ukrainian}.

6. Zelenko Y.V., Neduzha L.O. Noise load forecasting and modeling. «Modern approaches to the creation of noise maps of railways», «Locomotive-Inform», September-October 2015, 09-10 {in Ukrainian}.

7. Popov V.I., Baltskars P.Y., Baranovsky A.E. Noise from railway transport. Mathematical Model CRN ", presented at the 47th International Scientific Conference. Riga, October 11–13, 2008, Research Papers of Riga Technical University, Transport and Engineering, Railway Transport, № 12. {in Russian}

Osipov G.L., Yudin E.Y. Noise reduction in buildings and living quarters (Moscow: Stroyizdat, 1987). {in Russian}

8. Ovsyannikov M.S. Construction of noise pollution maps by the method of iterative tracing of sources. Presented in the reports of the IV Academic Readings "Current issues of building physics", 2012 {in Ukrainian}.

9. Yaremchuk O.M., Pulashkin V.Y. Mapping of noise pollution of highways of Mykolayiv with the help of GIS-technologies (using ARCGIS software) // Automation and computer-integrated technologies. 2 (2019): 132-139, doi: 10.33815/2313-4763.2019.2.21.132-139 {in Ukrainian}.

10. Science for environmental policy. Future record: Approaches to noise reduction. April 2017. Vol.17. – 32 c. {in Ukrainian}.

11. Priymachenko O.V., 2017, Model for effectiveness evaluation of planning measures for protection of areas surrounding main roads from the influence of environmental pressures on the Kyiv main road network. Underwater Technologies, Vol. 05, 67-73 {in Ukrainian}.

12. State Construction Norm B.1.1-31:2013. Protection of Territories, Houses and Constructions from Noise. Kyiv, Minrehion Ukrainy, 75 {in Ukrainian}.

13. State Standard of Ukraine DSTU-H Б В.1.1-33:2013. Directive on Engineering and Design of Noise Protection of Residential Areas. Kyiv, Minrehion Ukrainy, 42 {in Ukrainian}.

14. Priymachenko O.V., Shilova T.A., 2017, Determination of limits for acoustical pollution from main roads at the stage of urban area zoning. Underwater Technologies, Vol. 07, 49-56. DOI: 10.26884/1707.1802 {in Ukrainian}.

DOI: 10.32347/2076-815x.2022.79.355-365
UDC 69.5:630:686

graduate student **Prykhodko Oleh,**
prykhodko.oo@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0002-3092-6782,
graduate student **Nikolaev Georhii**
nikolaev_gv@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0003-4135-1467,
Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv

APPLICATION OF THE COMBINED APPROACH IN THE ORGANIZATION OF CONSTRUCTION FOR STRUCTURING AND SUBSTANTIATION OF A CYCLE OF DIFFICULT INFRASTRUCTURE PROJECTS

The research hypothesis is based on the assumption that in the context of the digital construction space, it is necessary to create an industry-wide digital platform that automates all stages and procedures of the construction project life cycle, as well as developing a scientific and methodological approach and practical recommendations will allow significantly reduce construction costs and strengthen its competitive position in today's dynamic environment.

It is substantiated that the digital space of the construction industry (construction projects, construction organizations-participants) in the development of information and communication technologies acquires the features of alternative construction business, which should function in a certain transformed environment of construction development projects. Technologies directly related to design and construction (BIM, augmented reality, laser scanning, etc.) increase the efficiency of investment and construction projects, while digital data analysis systems contribute to a better understanding of construction market trends.

The operating system is determined by the introduction of fundamentally new updated scientific and applied tools designed to provide the development company with a clear formalization and proper analytical support of the processes of formation, analysis, and productive subsequent administration: the leading innovation of the tools introduced commercial housing construction, which are implemented in a complex economic and managerial format – production-technological, resource-logistical and administrative management of the content of business processes of project cycles as part of the portfolio of housing construction projects of the developer.

Key words: construction enterprise; life cycle of construction project; level of competitiveness; transformation of business environment; BIM-technology; digital control technologies.

Statement of the problem. Large-scale implementation of digital technologies in the activities of the organization as a whole and its management in particular, is a necessary requirement today. One of the ways to achieve high business productivity, transparent activities and maintain competitive advantage is the introduction and effective use of digitalization of the enterprise. Digital technologies, which have emerged over the last decade, are a source of efficiency and opportunities for rapid innovative development of enterprises. At the same time, they require changing existing management models, reformatting communications, technology and organizational structure of enterprises based on new values, priorities and targets based on partnership, customer focus, innovation and synergy.

Digital technologies are playing an increasing role in the management of a business organization and have found application in such aspects as: "digital staff", "digital work" and "digital management". In a dynamic market environment, the digital transformation of construction companies is due to advanced technologies BIM - Building Information, BigData, Artificial Intelligence (AI). They are aimed at processing information flows, which reduces uncertainty in the implementation of investment projects, increases their security, models and predicts the potential effects of various factors at all stages of construction, improves the quality of controlling and cost engineering and more.

Analysis of recent studies and publications. Construction projects delivery was characterized by [1–3] as a complex process taking place in a turbulent environment with un- predictable work patterns, especial work and temporarily organized teams. In addition, the construction industry is characterized by limited resources and a high level of competition. Limited re- sources and a competitive environment determine knowledge and information as a particularly important resource for the development of the construction industry.

After the concept of knowledge management was first applied in construction projects, scientists began a discussion on how to manage knowledge and information in specific projects, taking into account the problems associated with the specifics of the construction industry. A significant part of the work was aimed at the analysis of knowledge management in one organization, in which knowledge is considered as a valuable resource or intellectual asset [4-6]. A study of knowledge management between project participants will provide researchers with an improved understanding of the processes and will further improve the construction projects efficiency. Recently, the integration of the general knowledge of participants in a construction project has been gaining importance.

The integration of knowledge is a process in which people who have previously gained experience in specialized fields of knowledge share it in order to achieve a common result. The knowledge integration brings together project participants and

can mitigate the short comings that arise due to the fragmentation of the construction project stages. The knowledge integration between organizations involved in the [6–8] supposed that a joint project team can be very effective, as team members from different organizations create a pool of different skills and knowledge. [9] indicated that when managing a construction project, not only material resources and information should be integrated, but also the knowledge and participants experience. [10] also studied topical issues construction project integration and came to the conclusion that the knowledge in the project is as important as the is- sues of communication and information exchange.

Later, they discovered an anomaly in communication between the participants and proposed an optimization method to increase the effectiveness of using network communication [11-14].

Formulation of goals. The aim of the work is a number of complex and urgent scientific-methodological and practical problems appear on the agenda: how to reconcile the vector of renewal of operational activities of construction companies (project executors): with the challenges and benefits of digital economy, modern management technologies and advanced economic and analytical tools (methods and models) justification of decisions construction market share.

Relevance and novelty. The effectiveness of the integration process largely depends on how effectively the various forms of interaction between construction companies. In conditions when the interaction of enterprises within integrated structures does not bring the desired effects, there is a growing need to update methodological approaches that improve the management mechanism of integrated structures. One of the conditions for effective knowledge management in the project is the creation and productive operation of a communication system that unites the participants of the project. Communication is a key basis for creating a knowledge base of the project, which includes interaction between participants and ensures the free movement of information between them.

Graph-analytical and digital space and organizational-technological modeling of the construction development project cycle have been developed and substantiated. In contrast to the traditional use of BIM technologies in this paper, BIM and related digital technologies are used together to present a holistic model of the life cycle of a construction development project. At the same time, the structuring of stages and works in construction projects is carried out not by technological content and sections of design and estimate documentation, but by consolidated sets of works given to a certain organization and regulated by relevant tripartite "subcontract agreements" between customer, developer and contractor. The model is implemented in a multidimensional analytical space, which is implemented artificially integrated "synthetic" BIM-network, which combines the features of the BIM-model with

decision-making tools based on "geometric econometrics". A constructive element of the created model is a BIM-description, which includes: visual-graphic model of a part of the object (buildings or structures), which is the object of activity of a certain subcontractor; grapho-morphological fragment of the element-work as part of the integrated cycle model; an array of organizational-technological and administrative-managerial parameters, some of which are strictly determined (normative), and the rest are adjusted

There is a problem of “explosive” growth in the number of management points in an instance of a business process. It is necessary to consider the results of modeling the most popular elements of business processes in accordance with the international standard UML for the subsequent presentation of the problem.

Figure 1 shows a graphical representation of node “Action” for executable business processes. Such node is indicated by a rounded rectangle, in the centre of which the name of the node is written. Figure 1 shows a graphical representation of route node “Branching”. Such a node should have one incoming and several outgoing transitions. In this node, for each control point that arrives at it, a choice is made according to which of the outgoing transitions it will be transmitted further. It is designated by a rhombus.

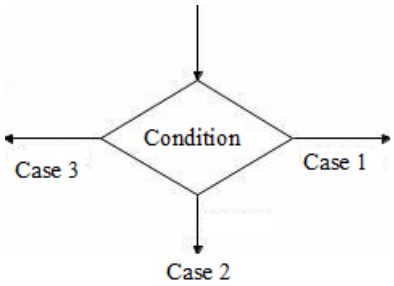


Fig.1.Graphical representation of business processes node “Branching”

Figure 2 shows a graphical representation of route node “Compound”. Such a node should have several incoming and one outgoing transition. In this node, all control points that came to it are sent along the outgoing transition. It is designated by a rhombus.

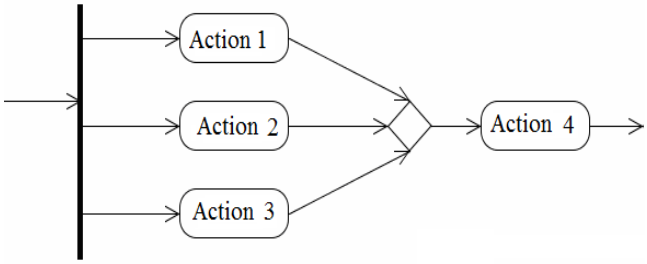


Fig.2.Graphical representation of business processes node “Compound”

Thus, indicators of external influence affecting the innovative business entity of the con-struction industry are:

1. competition;
2. demand for finished products in the industry;
3. the average level of capacity utilization in the industry;
4. level of state support;
5. the level of socio-economic development of the region;
6. the economic situation in general in the construction industry;
7. level of entrepreneurial confidence in the construction industry [1-4].

In turn, the indicators of the internal environment of the enterprise, which affects its inno-vation potential, include:

1) social:
- the level of involvement of employees of the organization;
- timeliness of payment of wages;

2) organizational and managerial:
- the share of employees involved in innovative projects from the total number of manage-ment staff;
- frequency of marketing research;

3) production and economic:
- the share of intangible assets in the total cost of fixed capital;
- participation in contract bidding;
- execution of the order on commissioning of objects;
- the volume of execution of the construction and installation work under the agreement(contract);
- labor productivity per employee, thousand UAH/day;
- level of profitability;
- financial stability;
- customer satisfaction;
- deviations in terms of construction duration;
- uniformity of construction;
- application of effective methods of organization and technology of construction produc-tion;
- provision of labor resources;
- provision of building materials and structures;
- level of specialization of the construction organization.

4) technological:
- level of automation of construction processes;
- quality of construction works;
- compliance with the rules of TV and labor protection;
- quality of design and estimate documentation;
- share of highly qualified personnel.

The use of BIM technology allows the introduction of new standards of production and management in construction, namely the introduction of the concept of integrated implementation of the construction project (Integrated Project Delivery, IPD).

IPD is a project approach that brings together people, organizations, business structures and practical experience in a process that shares the knowledge and ideas of all project participants to optimize results, increase value, reduce waste and maximize efficiency for all. stages of planning, design and construction.

The integrated process is characterized by:

- early stakeholder participation. The principle is to involve stakeholders, including the designer, contractor, designers and contractors from the very beginning of the project.
- overall risk and rewards. Project participants share both possible risks and rewards from project implementation.
- joint decision-making and control. Based on the owner's goals, the project parties formulate a clear and specific set of criteria for decision-making and project control.
- jointly developed and approved project objectives. With the help of stakeholders, the owner clearly defines achievable goals and benchmarks for measuring them.

High level of trust between project team members. Trust is the basis for effective integration of participants in the construction project, is an effective way to minimize problems of interaction, improve communication and, accordingly, increase the success of the project. The presence of trust unites the key participants of the project, and the lack of trust destroys it. It is advisable to use cognitive trust cards to assess the level of trust between project participants.

Barriers to the use of BIM and IPD technologies:

- fear of insignificant effect or no effect at all;
- high initial investment costs;
- he time needed to study the software;
- unregulated regulatory framework for the status of information modeling and its implementation in the construction process at all stages;
- unwillingness of investors to bear additional costs for information models that can be used not only in construction but also in the operation of facilities;
- inertia and traditional construction industry, insufficient understanding of the benefits of BIM.

Lack of standardized business and contract models in construction, to which the end-to-end BIM process could be “tied”. To identify the key elements of communication networks, it is important to know the structural significance of all

network participants and the connections between them. The paper analyzes the existing approaches to determining the measures of centrality of communication network nodes, which give a better understanding of the participant's place in the network and the level of its importance and impact.

The optimality of the decisions made significantly depends on the effectiveness of the communication process, which in turn depends on the organizational structure of the project and information links. Three main types of *network organizational structure* (NOS) that can be used by enterprises in the implementation of the project in construction were considered: focal, dynamic and multifocal.

The NOS focal type scheme assumes that all decisions are made in consultation with the network manager. The efficiency of the focal type NOS is determined by the ratio:

$$F = k_1 \times F_0, \quad (1)$$

where F_0 is the potential efficiency of the MOS, which is determined only by its structural scheme;

k_1 is the coverage factor, which determines the ratio of the number of completed and completed communications l to the total number of requests n $(k_1 = l/n)$.

The scheme of the dynamic type of NOS provides that each participant must agree on its proposal with all other participants in the network. The efficiency of such a scheme is determined by the expression:

$$F = k_2 \times F_0, \quad (2)$$

where k_2 - overload factor takes into account the reduced efficiency of workers who are forced to combine their production responsibilities with intensive communication activities. Its value can be taken as n $(k_1 = l/n)$.

Since integration is a process in which two or more participants can be involved, the assessment of the effect should be given from the standpoint of the overall result, the embodiment of which is a synergistic effect.

Conclusion. Information modeling in construction can be an important tool for analyzing large data sets (Big Data) and generating information and knowledge that is formed at each stage of the construction project. With the active development of the concept of big data, some traditional methods and models need to change. In particular, the concept of knowledge management, based on a relatively small number of them, does not always cope with the processing, analysis and acquisition of knowledge with a significant increase in input. Accumulated large data sets can be a corporate asset, the use of which allows you to make better forecasts and make the right informed decisions. In addition, the knowledge gained in the project and tested

in practice can be considered more reliable than the data of experiments or simulations, because they contain more basic knowledge of reality.

Thus, the analysis, structuring and solution of methodological and conceptual problems of modeling the dynamics of innovation strategies for digitization of construction management system allows to reach a qualitatively new level of formalized procedures and methods for modeling the dynamics of innovation at the micro level.

Приходько О.О., Ніколаєв Г.В.
Київський національний університет будівництва та архітектури

ЗАСТОСУВАННЯ КОМБІНОВАНОГО ПІДХОДУ В ОРГАНІЗАЦІЇ БУДІВНИЦТВА ДЛЯ СТРУКТУРИЗАЦІЇ ТА ОБГРУНТУВАННЯ ЦИКЛУ СКЛАДНИХ ІНФРАСТРУКТУРНИХ ПРОЕКТІВ

Гіпотеза дослідження ґрунтується на припущенні, що в контексті цифрового будівельного простору необхідно створити галузеву цифрову платформу, яка автоматизує етапи та процедури життєвого циклу будівельного проекту, а також розробити науково-методичний підхід і практичні рекомендації, які дозволять істотно знизити витрати на будівництво та зміцнити його конкурентні позиції в сучасних динамічних умовах.

Обґрунтовано, що цифровий простір будівельної галузі (будівельні проекти, будівельні організації-учасники) у розвитку інформаційно-комунікаційних технологій набуває ознак альтернативного будівельного бізнесу, який має функціонувати в певному трансформованому середовищі проектів розвитку будівництва. Технології, безпосередньо пов’язані з проектуванням і будівництвом (BIM, доповнена реальність, лазерне сканування тощо), підвищують ефективність інвестиційних та будівельних проектів, а цифрові системи аналізу даних сприяють кращому розумінню тенденцій будівельного ринку.

Операційна система визначається впровадженням принципово нових оновлених науково-прикладних засобів, призначених для забезпечення компанії-розробника чіткої формалізації та належного аналітичного супроводу процесів формування, аналізу та продуктивного подальшого адміністрування, що є провідною інновацією впроваджених інструментів комерційне житлове будівництво, які реалізуються в комплексному економіко-управлінському форматі: виробничо-технологічному, ресурсно-логістичному та адміністративному управлінні змістом бізнес-процесів проектних циклів у складі портфеля проектів житлового будівництва забудовника.

Ключові слова: будівельне підприємство; життєвий цикл будівельного проекту; рівень конкурентоспроможності; трансформація бізнес-середовища; BIM-технологія; цифрові технології управління.

Приходько О.А., Николаев Г.В.
Киевский национальный университет строительства и архитектуры

ПРИМЕНЕНИЕ КОМБИНИРОВАННОГО ПОДХОДА В ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА ДЛЯ СТРУКТУРИЗАЦИИ И ОБОСНОВАНИЯ ЦИКЛА СОСТАВЛЯЮЩИХ ИНФРАСТРУКТУРНЫХ ПРОЕКТОВ

Гипотеза исследования основывается на предположении, что в контексте цифрового строительного пространства необходимо создать отраслевую цифровую платформу, которая автоматизирует этапы и процедуры жизненного цикла строительного проекта, а также разработать научно методический подход и практические рекомендации, которые позволят существенно снизить затраты на строительство и укрепить его конкурентные. позиции в современных динамических условиях

Обосновано, что цифровое пространство строительной отрасли (строительные проекты, строительные организации-участники) в развитии информационно-коммуникационных технологий приобретает признаки альтернативного строительного бизнеса, который должен функционировать в определенной трансформированной среде проектов развития строительства. Технологии, напрямую связанные с проектированием и строительством (BIM, дополненная реальность, лазерное сканирование и т.п.), повышают эффективность инвестиционных и строительных проектов, а цифровые системы анализа данных способствуют лучшему пониманию тенденций строительного рынка.

Операционная система определяется внедрением принципиально новых обновленных научно-прикладных средств, предназначенных для обеспечения компании-разработчика четкой формализации и надлежащего аналитического сопровождения процессов формирования, анализа и продуктивного дальнейшего администрирования, являющегося ведущей инновацией внедренных инструментов коммерческого жилищного строительства, реализуемых в комплексном экономико-управленческом формате: производственно-технологическом, ресурсно-логистическом и административном управлении содержанием бизнес-процессов проектных циклов в составе портфеля проектов жилищного строительства застройщика.

Ключевые слова: строительное предприятие; жизненный цикл

строительного проекта; уровень конкурентоспособности; трансформация бизнес-среды; BIM-технология; цифровые технологии управления.

REFERENCES

1. Trach R., Lendo-Siwicka M. Zastosowanie sieciowej struktury organizacyjnej w zintegrowanej realizacji przedsięwzięcia budowlanego. *Przegląd Naukowy – Inżynieria i Kształtowanie Środowiska* (2018), 27 (1), 84–92. {in Polish}

2. Lendo-Siwicka M., Pawluk K., Paulina Żerek, Trach R. Rozliczenia wprowadzonych zmian na kontrakcie inwestycji infrastrukturalnych według warunków kontraktowych FIDIC – studium przypadku. *Przegląd Naukowy – Inżynieria i Kształtowanie Środowiska* (2018), 27 (3), 387–398. {in Polish}

3. Kulikov, P., Ryzhakova, G., Honcharenko, T., Ryzhakov, D., Malykhina, O. Olap-tools for the formation of connected and diversified production and project management systems *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering, 2020*, 9(5), pp.. 8670–8676. {in English}

4. Ryzhakova, G., Chuprina K. Expert-analytical model of management quality assessment at a construction enterprise. *Scientific Journal of Astana IT University,* Volume 3, September 2020, pp 51-62 DOI: 10.37943/AITU.2020.19.30.005{in English}

5. D. Chernyshev, I. Ivakhnenko, G. Ryzhakova, K. Predun, "Implementation of principles of biosphere compatibility in the practice of ecological construction in Ukraine" in *International Journal of Engineering & Technology,* UAE: Science Publishing Corporation, 2018- Vol 10, No 3.2: Special Issue 2, pp. 584-586. {in English}

6. Honcharenko, T., Ryzhakova, G., Borodavka, Y. Method for representing spatial information of topological relations based on a multidimensional data model ARPN *Journal of Engineering and Applied Sciences*, 2021, 16(7), стр. 802–809. {in English}

7. G. Ryzhakova, D. Ryzhakov, S. Petrukha, T., Ishchenko, T., Honcharenko, "The innovative technology for modeling management business process of the enterprise", in *International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)*, Volume-8 Issue-4, November 2019, pp. 4024-4033. [Online]. Available: https://www.ijrte.org/wp-content/uploads/papers/v8i4/D8356118419.pdf{in English}

8. D. Ryzhakov, O. Dikiy, M. Druzhynin, H. Petrenko and T. Savchuk. Innovative tools for management the lifecycle of strategic objectives of the enterprise-stakeholder in construction, *International Journal on Emerging Trends in*

Engineering Research, 8(8), 2020, pp. 4526-4532, https://doi.org/10.30534/ijeter/2020/78882020{in English}

9. Galyna Ryzhakova et al. (2020), Structural Regulation of Methodological Management Approaches and Applied Reengineering Tools for Enterprises-Developers in Construction, *International Journal of Emerging Trends in Engineering Research*, 8(10), October 2020, 7560 – 7567. doi.org/10.30534/ijeter/2020/1428102020{in English}

10. Honcharenko, T., Ryzhakova, G., Borodavka, Y., Savenko, V., Polosenko, O. (2021) Method for representing spatial information of topological relations based on a multidimensional data model *ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences*, 16(7), pp. 802–809. {in English}

11. Tormosov, R., Chupryna, I., Ryzhakova, G., Prykhodko, D., Faizullin, A. (2021) Establishment of the rational economic and analytical basis for projects in different sectors for their integration into the targeted diversified program for sustainable energy development *SIST 2021 - 2021 IEEE International Conference on Smart Information Systems and Technologies,* 2021, 9465993. {in English}

12. Kuchansky, A., Andrashko, Y., Biloshchytskyi, A., (...), Vatskel, I., Honcharenko, T.(2018). The method for evaluation of educational environment subjects' performance based on the calculation of volumes of M-simplexes. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2(4-92), c. 15-25. {in English}

13. Biloshchytskyi, A., Kuchansky, A., Andrashko, Y., (...), Dubnytska, A., Vatskel, V.(2017). The method of the scientific directions potential forecasting in infocommunication systems of an assessment of the research activity results. 2017 *4th International Scientific-Practical Conference Problems of Infocommunications Science and Technology*, PIC S and T 2017 – Proceedings, 2018-January, c. 69-72. {in English}

14. Biloshchytskyi, A., Kuchansky, A., Andrashko, Y., (...), Shabala, Y., Lyashchenko, T. (2017). A method for the identification of scientists' research areas based on a cluster analysis of scientific publications. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies,* 5(2-89), c. 4-11.{in English}

DOI: 10.32347/2076-815x.2022.79.366-380
УДК 711.51

к.т.н., доцент **Стародуб І.В.**,
starira77@gmail.com, ORCID: 0000-0002-6670-273X

КРИТЕРІЇ ТА МЕХАНІЗМИ НОРМУВАННЯ САНІТАРНО-ЗАХИСНИХ ЗОН: ВІТЧИЗНЯНИЙ ТА ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД

Проаналізовано тенденції зміни вітчизняних вимог до санітарно-захисних зон. Вивчено зарубіжний досвід санітарної класифікації промислових підприємств та розмірів санітарно-захисних зон для них. Виявлено критерії та досліджено механізми нормування санітарно-захисних зон щодо житлових територій в різних країнах світу.

Ключові слова: розміри санітарно-захисних зон; критерії нормування; механізми нормування; нормативні документи; класифікація промислових підприємств за класом шкідливості; житлові території; зарубіжний досвід.

Сучасні основи містобудування грунтуються на 111 пунктах Афінської хартії [1]. Одними з найважливіших із них в цьому маніфесті є: чіткий поділ міської території на функціональні зони, формулювання санітарних вимог до житла та житлових територій. Поміж цим велика увага приділяється концепції “захисних зелених зон”, які відділяють житло від промислових підприємств. В сучасному вигляді ця концепція реалізовується шляхом влаштування санітарно-захисних зон.

Санітарно-захисні зони є обов’язковим елементом планувальної структури будь-якого населеного пункту. Їх створюють навколо або вздовж об’єктів, які є джерелами виділення шкідливих речовин, запахів, підвищених рівнів шуму, вібрації, ультразвукових і електромагнітних хвиль, електричних полів, іонізуючих випромінювань, з метою відокремлення таких об’єктів від територій житлової забудови [2].

Аналіз вітчизняних досліджень [3] свідчить, що головними при вивченні санітарно-захисних зон є адміністративні, правові, екологічні, санітарно-гігієнічні, безпекові, економічні та землевпорядні аспекти. В умовах законодавчих та інституційних перетворень у містобудівній галузі України, в період реалізації земельної та адміністративної реформ і, як наслідок, виникнення різкого конфлікту між суб’єктами державної, комунальної та приватної власності на землю, все гостріше постають питання щодо можливих варіантів використання та трансформації санітарно-захисних зон. Актуальність даних питань посилюється стрімким зростанням в останні 15 років фактів

порушення вимог чинного вітчизняного містобудівного та санітарного законодавства у частині санітарно-захисних зон. Так, у 2006 році було ухвалено 45 судових рішень, які пов'язані із порушенням санітарно-захисних зон, у 2010 році - 356, у 2015 році - 587, у 2020 році - 1023 таких рішень [4]. Ці судові справи розглядають питання порушення вимог законодавства щодо:

- необгрунтованого зменшення розмірів санітарно-захисної зони при будівництві нових та експлуатації діючих підприємств;
- будівництва в межах існуючої промислової ділянки підприємств вищого класу шкідливості без збільшення санітарно-захисних зон;
- використання територій санітарно-захисних зон промислових підприємств для розширення територій підприємств;
- неправомірного виділення та самовільного захоплення територій санітарно-захисних зон під промислову та житлову забудову;
- зміни функціонального призначення територій, що суміжні із санітарно-захисними зонами;
- порушення балансу озеленення санітарно-захисних зон.

У цьому контексті важливим є: аналіз тенденцій зміни вітчизняних вимог до санітарно-захисних зон; вивчення зарубіжного досвіду санітарної класифікації промислових підприємств та розмірів санітарно-захисних зон для них; виявлення критеріїв та дослідження механізмів нормування санітарно-захисних зон в різних країнах світу. У даному дослідженні методом порівняння буде вивчено практику нормування санітарно-захисних зон щодо житлових територій у країнах з різною формою правління, різним адміністративно-територіальним і суспільно-економічним устроєм, а саме: Малайзії, Індії, Сполучених Штатів Америки, Танзанії та України.

В діючих українських будівельних нормах і санітарних правилах планування та забудови населених пунктів під узагальненим визначення "санітарно-захисна зона" розуміють: санітарно-захисні зони навколо промислових підприємств; санітарно-захисні смуги і охоронні зони навколо та вздовж інженерних споруд; санітарні розриви навколо складів, споруд зовнішнього та внутрішнього транспорту.

Розміри санітарно-захисних зон, смуг, санітарних розривів та охоронних зон в різних країнах світу встановлюються уповноваженими державними органами та структурами як просторові розриви, на основі уніфікації вимог щодо впливу виробничих процесів на навколишнє середовище загалом та здоров'я і комфорт населення зокрема.

Слід зазначити, що в англомовних джерелах аналогом понять "санітарно-захисна зона", "санітарно-захисна смуга", "санітарний розрив" є визначення "buffer zone" або "setback distance"; термін "охоронна зона" описується

визначеннями “safe zone”, “right-of-way” або “clearance zone”; формулювання “right-of-way” також застосовується у значенні “ширина вулиці в червоних лініях”.

Таблиця 1.

Санітарно-захисні зони, смуги та охоронні зони в різних країнах світу [5-20]

Ширина смуги, розриву чи зони	Малайзія	Україна		Танзанія	Індія	США
	[5-8]	[9-12]	[9, 13]	[14-15]	[16-18]	[19, 20]
Дороги та вулиці в червоних лініях, м:						******
- магістральні дороги	-	50-80	50-90	100	50-60	45,72
- магістральні вулиці загальноміського значення	30,48	-	50-80	80	50-80	30,48
- магістральні вулиці районного значення	20,12	-	40-50	60	30-50	24,38
- вулиці місцевого значення	12,19-15,24	15-25	15-35	30	12-20	15,24
- промислові під’їзні шляхи	-	-	-	20	-	32,92
- житлові під’їзні шляхи	-	-	-	10-15	6-15	7,32
Відстань від краю основної проїжджої частини магістральних доріг до лінії регулювання забудови, м	-	25-50	50	-	3 або МН	МН
Охоронні зони вздовж ліній електропостачання, м:	**	*	*	***	**	**
- 11 кВ / до 20 кВ	-	/10	/10	2,5/	11,5/	-
- 33 кВ / 35 кВ	-	/15	/15	5/	15,0/	-
- 66 кВ / 110 кВ	-	/20	/20	10/	18,0/	-
- 132 кВ / 138 кВ // 150 кВ	20-30/	//25	//25	20/	27,0/	/11,43//
- 220 кВ / 230 кВ // 275 кВ	//20-30	25/	25/	30/	35,0/	/15,24//
- 330 кВ / 345 кВ	-	30/	30/	-	-	/22,86
- 440 кВ / 500 кВ	/25-35	/30	/30	-	52,0/	/26,67
- 750 кВ / 765 кВ	-	40/	40/	-	-	/30,48
Санітарно-захисна зона вздовж залізниці, м:		**	**	***	****	***
- головні шляхи	-	100	50-100	30	30	15
- другорядні шляхи	-	50	50	15	30	-
Зона обмеження забудови навколо аеропорту державного значення, км	РСЗЗ	***** 2-3	1,0-4,5 або РСЗЗ	-	20	РСЗЗ
Санітарно-захисна зона навколо базових станцій мобільного зв’язку, м	20	РСЗЗ	РСЗЗ	-	20-100	МН

Продовження табл. 1.

Співвідношення класів шкідливості промислових об'єктів						
Класи шкідливості промислових об'єктів	Малайзія	Україна		Танзанія	Індія	США
	[5]	[9, 12]	[9, 13]	[15]	[16, 18]	[19]
	I	I	I	N, O, Q, R	I3	M3
	II	II	II			
	III	III	III		I2	M2
	IV	IV	IV			
	V	V	V	M	I1	M1
Ширина санітарно-захисних зон промислових об'єктів, м						
Клас шкідливості об'єкту:						
I	1000	1000-3000	1000-3000	Діють окремі вимоги.	Єдині державні норми відсутні. Діють регіональні або місцеві норми.	
II	300	500	500			
III	150	300	300			
IV	50	100	100			
V	-	50	50			

"-" - показники не нормуються;
* - відстань від проекції на землю крайнього струмонесучого дроту;
** - відстань від осі крайньої опори мережі (крайньої залізничної колії);
*** - відстань від осі мережі (центральної колії); **** - відстань від межі ділянки;
***** - мінімальна відстань між горизонтальною проекцією траси польотів по маршруту посадки і межею сельбищної території, км;
****** - нормативи округу Честер, штат Пенсільванія; МН - місцеві нормативи;
РСЗЗ - розмір санітарно-захисної зони встановлюється на основі розрахунків.

Критерієм для встановлення розмірів санітарно-захисних зон є відповідність санітарних та гігієнічних показників на зовнішній межі зони, зверненої до житлової забудови, встановленим нормативам. У більшості країн світу санітарно-гігієнічні нормативи регламентують рівні та концентрації за такими показниками як: "шум", "запах", "пар", "шкідливі речовини та гази", "електромагнітне та іонізуюче випромінення", "статична електрика", "радіоактивність", "ультразвук", "вібрація", "промислові відходи". У Сполучених Штатах цей перелік розширений і доповнений такими показниками як: "дим", "пил", "бруд", "світлове, теплове випромінення", "пожежна безпека", "інтенсивність використання транспорту", "естетичний ефект", "психологічний ефект" [21].

Рівні та концентрації, які характеризують той чи інший показник, в різних країнах різняться між собою. Так, наприклад (табл.1), для повітряних ліній електропостачання напругою у 220 кВ, які межують із житловими територіями, охоронні зони вздовж мережі, що прийняті на підставі нормативних гранично-допустимих рівнів електромагнітного поля, становлять: в Україні - 25 м, Танзанії - 30 м, Індії - 35 м. Окрім цього, відрізняється сам принцип встановлення охоронної зони вздовж повітряних ліній електропостачання - в Україні охоронну зону приймають як відстань від проекції на землю крайнього струмонесучого дроту, в Танзанії - як відстань від осі мережі, а в Індії - як відстань від осі крайньої опори мережі.

В унітарній **Україні** нормування санітарно-захисних зон здійснюється на рівні профільних науково-дослідних інститутів та управлінь, їх затвердження відбувається на рівні Міністерства регіонального розвитку та Міністерства охорони здоров'я України. Встановлені нормативи єдині і обов'язкові до виконання на усій території держави.

За останні майже 30 років зміни щодо нормування санітарно-захисних зон у вітчизняному законодавстві відбулися у 2019 році та відображені у ДБН Б 2.2.-12:2019. В цих нормах лише в окремих випадках розміри санітарно-захисних зон відрізняються від аналогічних, задекларованих в ДБН 360-92**. Так, наприклад: розмір зони обмеження забудови навколо аеропорту доповнено новими вимогами; уточнено значення розмірів вулиць та доріг у червоних лініях (табл.1).

У **Сполучених Штатах** на федеральному рівні існує закон "Про зонування", який на початку 80-х років минулого століття був основою для розробки аналогічних законів на рівні усіх 50 штатів. Ці закони на рівні штатів, в свою чергу, стали типовими зразками для розробки місцевих регламентів або кодексів містобудівного зонування в містах та округах [22, с. 46]. Кожне місто чи округ на місцевому законодавчому рівні розробляє та затверджує в місцевих регламентах або кодексах містобудівного зонування вимоги до санітарно-захисних норм. Такий підхід не поширюється на галузеві стандарти нормування санітарно-захисних зон вздовж або навколо інженерних мереж, до яких відносять лінії електропостачання, газопроводи, нафтопроводи і т. ін.

Розмаїття санітарно-захисних норм в містах та округах Сполучених Штатів можна прослідкувати на прикладі взаєморозміщення промислової та житлової забудови. Так, у місті Фредерік, штат Меріленд, висота виробничих споруд в районах легкої та важкої промисловості не повинна перевищувати 150 футів (45,72 м) а самі споруди не повинні знаходитися ближче 600 футів (182,88 м) від межі житлового району [23, с. 129]. У місті Шугар Ленд, штат Техас, ці показники становлять 24 футів (7,32 м) та 500 футів (152,40 м) [24] а в місті

Джанкшн-Сіті, штат Орегон, 35 футів (10,66 м) та 150 футів (45,72 м) відповідно [25].

Якщо населений пункт не має місцевих регламентів або кодексів містобудівного зонування, то розміри санітарно-захисних зон в ньому регламентуються нормативами окружного рівня. Наприклад, в усіх населених пунктах округу Спокан, штат Вашингтон, в яких відсутні регламенти або кодекси містобудівного зонування, висота виробничих споруд в районах легкої промисловості не повинна буде перевищувати 150 футів (45,72 м) та знаходитися ближче 150 футів (45,72 м) від межі житлового району, а висота виробничих споруд в районах важкої промисловості не повинна буде перевищувати 65 футів (19,81 м) та знаходитися ближче 100 футів (30,48 м) від межі житлового району [26].

Ширина вулиці в червоних лініях у різних містах та округах Сполучених Штатів також нормується на місцевому рівні. Так, в окрузі Честер, штат Пенсільванія, ширина магістральної вулиці загальноміського значення в червоних лініях становить 30,48 м, магістральної вулиці районного значення - 24,38 м [19], а в окрузі Леон, штату Флорида, 60,96 м та 53,64 м відповідно [27].

В окремих містах нормативи щодо взаєморозміщення промислових та житлових районів відсутні. Натомість на місцевому рівні до промислової забудови, яка межує із житловою забудовою, затверджено додаткові просторові критерії і сформовано нормативні вимоги до них. Так, наприклад, в місті Нью-Йорк до таких критеріїв відносять: щільність промислової забудови; співвідношення загальної площі промислової будівлі до площі її забудови (floor area ratio (FAR)); вимоги щодо паркування на виробничих територіях. В Нью-Йорку, в районах легкої промисловості FAR встановлюється на рівні від 1 до 10, в промислових районах середнього рівня шкідливості - від 2 до 5, а в районах важкої промисловості - 2. При цьому максимальна висота промислових об’єктів регулюється планом блакитних ліній Нью-Йорка [28, с. 148-156].

Ще одним підтвердженням автономності прийняття рішень органами місцевого самоврядування щодо розміщення промислових та житлових зон є той факт, що в окрузі Спокан, штат Вашингтон, розміщення дитячих дошкільних закладів дозволене в зонах важкої та легкої промисловості [26, с. 614-4].

Цікавим також є досвід цієї країни із встановлення параметрів зони обмеження забудови навколо аеропорту. Житлова забудова поряд із аеропортом може розміщуватися лише на відстані, що перевищує 1 милю (1,6 км) від межі, де середньодобовий рівень шуму сягає 65 дБ [23, с. 193].

Норми щодо встановлення охоронних зон навколо окремих видів інженерних мереж також затверджуються на місцевому рівні: в місті Пало-

Альто, штат Каліфорнія, відстань від веж базових станцій мобільного зв'язку до житлових будинків становить 6 метрів, до межі ділянок шкіл - 90 метрів [29], а в окрузі Герд, штат Джорджія, усі вежі повинні бути віддалені від житлових споруд на відстань, яка в 1,5 рази перевищує повну висоту вежі [30].

У **Малайзії** на рівні федерального Міністерства природних ресурсів і навколишнього середовища розроблено і затверджено "Рекомендації щодо взаєморозміщення і зонування промислових та житлових територій" [5]. У них чітко класифіковано промислові підприємства за класами та встановлено розміри санітарно-захисних зон для них (табл.1). Так, усі промислові підприємства поділено на 5 класів шкідливості: нешкідливе виробництво; легка промисловість; промисловість середнього типу шкідливості; важка промисловість; промисловість з високим рівнем ризику [5, с. 47-49]. Водночас, на рівні штатів існують регіональні нормативи для встановлення санітарно-захисних зон. Так наприклад, в Інструкції штату Селангор щодо планування та стандартів затверджено відмінну від загальнодержавної класифікацію промислових підприємств та встановлено інші розміри санітарно-захисних зон. В цьому штаті існує 4 класи шкідливості підприємств з такими санітарно-захисними зонами: легка промисловість - 50 метрів; спеціальна промисловість - 200; середня промисловість - 250; важка промисловість - 500 [31, с. 3-4].

Розробка та затвердження нормативів на рівні штатів відбувається за участі відповідних технічних департаментів та державних агентств федерального рівня.

В **Індії** на рівні федерального Міністерства міського розвитку діють "Вказівки щодо розробки та реалізації планів міського та регіонального розвитку" (URDPFI), які є основою для розробки планів на регіональному рівні. У цих Вказівках наведено рекомендовану санітарну класифікацію промислових підприємств та розміри санітарно-захисних зон для них. Згідно з цими нормативами, усі промислові підприємства поділено на три класи шкідливості: I1 - підприємства послуг та легка промисловість; I2 - велика та важка промисловість; I3 - спеціальна промисловість (небезпечна, шкідлива та хімічна) [16, с. 386]. При цьому, санітарно-захисні зони для кожного класу підприємств чітко не встановлені і узагальнено рекомендовані в межах 100-300 метрів [16, с. 123].

У той же час, усі штати можуть формувати свої регіональні класифікації промислових підприємств та нормативні розміри санітарно-захисних зон для них. Так, в штаті Хар'яна існує чіткий поділ промислових підприємств на два класи з розподілом їх на 9 підкласів та встановлено вимоги щодо їх характеристик та розміщення [32, с. 33-34].

Штати з низьким рівнем соціально-економічного розвитку, за відсутності місцевих нормативів, користуються федеральними рекомендаціями для влаштування санітарно-захисних зон; ті ж штати, які досягли значного розвитку, - керуються місцевими нормативами.

Слід зазначити, що розміри санітарних розривів та охоронних зон навколо та вздовж інженерних мереж в Індії регламентуються не лише загальнодержавними, але й місцевими нормами. Наприклад, відстань від базових станцій мобільного зв'язку до житлових будинків нормується Міністерством телекомунікацій Індії централізовано і становить, залежно від кількості розміщених на базовій станції антен: при влаштуванні однієї антени мінімальна відстань становить 20 метрів, 2 антен - 35, 4 антен - 45, 6 антен - 55 метрів [33]. На противагу загальнодержавним нормам щодо розміщення базових станцій мобільного зв'язку в житловій забудові, в штаті Карнатака у 2016 році цей норматив був єдиним і становив 100 метрів [34], а вже у 2019 році був зменшений до 50 метрів [35].

В республіці **Танзанія** існує нечітка санітарна класифікація шкідливості промислових об'єктів, а розміри санітарно-захисних зон встановлені лише для окремих видів промислових підприємств [15]. Містобудівні обмеження щодо взаєморозміщення житлової та виробничої території розглядають виключно у розрізі видобутку корисних копалин або розміщення автозаправних станцій. Так, "Закон про видобуток корисних копалин" [36] наголошує, що території, відведені для місць поховання, сельбищні території або території, які знаходяться в межах 100 метрів від будь-якої будівлі, водосховища чи дамби, території заповідних зон не можуть підлягати розробці. Проте, розміри санітарно-захисних смуг, санітарних розривів та охоронних зон вздовж та навколо інженерних мереж і споруд встановлені на загальнодержавному рівні як єдині і відображені у "Законі про містобудування" [14].

Відмінність розмірів санітарно-захисних зон та критеріїв щодо їх встановлення у різних країнах пояснюється:

- застосуванням різних за мірою шкідливості для навколишнього середовища та людини технологій, які використовуються у виробництві;
- різними санітарними вимогами щодо взаєморозміщення промислових об'єктів та житлових зон;
- часом написання та строком дії стандартів і нормативів для встановлення санітарно-захисних зон;
- швидкістю реагування законотворчих та регулюючих органів на появу нових технологій для використання у виробничих процесах;
- механізмом прийняття рішень для встановлення санітарно-захисних зон;

- залученням різного за складом та кваліфікацією кола експертів для обговорення та прийняття на законодавчому рівні містобудівних та санітарних вимог щодо взаєморозміщення промислових об'єктів та житлових зон.

На даному етапі вивчення механізмів нормування санітарно-захисних зон в різних країнах світу можна виділити групи країн в яких:

- на загальнодержавному рівні затверджена чітка санітарна класифікація підприємств, виробництв та споруд і жорстко регламентовані розміри санітарно-захисних зон для них; встановлені єдині для усіх населених пунктів розміри санітарно-захисних смуг, охоронних зон та санітарних розривів;
- загальнодержавна санітарна класифікація підприємств носить рекомендаційний характер, діють регіональні або місцеві норми щодо розмірів санітарно-захисних зон, розривів, санітарних смуг та охоронних зон; для окремих видів інженерних мереж встановлені галузеві розміри санітарно-захисних смуг та охоронних зон;
- класифікація промислових об'єктів за класом шкідливості нечітка, розміри санітарно-захисних зон встановлені лише для окремих видів промислових підприємств; діють єдині для усіх населених пунктів розміри санітарно-захисних смуг, охоронних зон та санітарних розривів.

В результаті усестороннього аналізу вітчизняного та світового досвіду встановлення критеріїв та механізмів нормування санітарно-захисних зон було:

- встановлено, що критерії та механізми нормування санітарно-захисних зон, розміри санітарно-захисних зон в Україні впродовж останніх 30 років не зазнали істотних змін;
- виявлено причини відмінності розмірів та критеріїв встановлення санітарно-захисних зон у різних країнах;
- здійснено класифікацію країн за механізмами нормування санітарно-захисних зон;
- доведено, що механізм встановлення та нормування санітарно-захисних зон тісно пов'язаний із формою правління, адміністративно-територіальним устроєм держави та особливостями її законотворчої діяльності.

Вектор подальших досліджень повинен бути спрямований на вивчення: закордонного досвіду встановлення санітарних та гігієнічних нормативів, які є основою для визначення розмірів санітарно-захисних зон; можливого діапазону зміни розмірів санітарно-захисних зон у законодавстві та практиці вітчизняного містобудування за умови впровадження прогресивних технологій виробництва.

Список використаних джерел

1. Ле Корбюзье. Три формы расселения. Афинская Хартия. / Пер. с франц. Ж. Розенбаума. Москва: Стройиздат, 1976. 136 с.

2. Земельний кодекс України. Стаття 114. Санітарно-захисні зони. [Електронний ресурс]: Доступ з інформ.-правової системи «ЛІГА-ЗАКОН». URL: https://ips.ligazakon.net/document/t012768?an=701&ed=2021_01_01 (дата звернення: 07.12.2021).

3. Google Scholar. Пошук за контекстом: "Санітарно-захисні зони". URL: https://scholar.google.com/scholar?hl=en&as_sdt=0%2C44&as_vis=1&q=санітарно-захисні+зони&btnG= (дата звернення: 07.12.2021).

4. Єдиний державний реєстр судових рішень. Пошук за контекстом: "Порушення санітарно-захисної зони". URL: https://reyestr.court.gov.ua (дата звернення: 07.12.2021).

5. Guidelines for the siting and zoning of industry and residential areas. Department of environment ministry of natural resources and environment Malaysia. Second Revised Edition, 2012. pp. 47-49.

6. Garis Panduan Perancangan Perumahan. Jabatan Perancangan Bandar Dan Desa Semenanjung Malaysiakementerian Kesejahteraan Bandar. Perumahan Dan Kerajaan Tempatan, 2016. pp. 39-42.

7. Wayleave for Electricity Supply Lines Your Rights and Safety. Energy Commission, 2014. pp. 6-7.

8. Garis Panduan Perancangan Infrastruktur Komunikasi (GPP-I). Suruhanjaya Komunikasi dan Multimedia Malaysia, 2021. pp. 11.

9. Про затвердження Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів. Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 18.05.2018. № 952 // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0379-96/ed20190307#Text (дата звернення: 07.12.2021).

10. Про затвердження Правил охорони електричних мереж. Постанова Кабінету Міністрів України від 04.03.1997 № 209. // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/209-97-п#Text (дата звернення: 07.12.2021).

11. СНиП 2.05.08-85. Аэродромы / Госстрой СССР. Москва: ЦИТП Госстроя СССР, 1985. С. 31.

12. Містобудування. Планування і забудова міських та сільських поселень: ДБН 360-92**. Київ: Держбуд України, 2002. 108 с.

13. Планування та забудова територій: ДБН Б 2.2.-12:2019. Київ: Мінрегіон України, 2019. 177 с.

14. The urban planning act (Cap.355). Regulations. The urban planning and space standards regulations. Government notices No.395. United Republic of Tanzania, 2011. 17 p.

15. The urban planning act (Cap.355). Regulations. Urban planning (use groups and use classes) regulations. Government notices No.91. United Republic of Tanzania, 2018. 14 p.

16. Urban and regional development plans formulation and implementation (URDPFI) Guidelines. Volume 1. Government of India. Ministry of Urban Development, 2015. 423 p.

17. Government of India. Ministry of Railways. No. 2015/LML-I/19/2. 2015. 3 p.

18. The Kerala Panchayat Building Rules. Thiruvananthapuram: Kerala Gazette. Government of Kerala, 2019. 179 p.

19. Multi-modal Circulation Handbook for Chester County, PA. Chester County Board of Commissioners and the Chester County Planning Commission, 2016. 246 p.

20. Transmission Vegetation Management Standard FAC-003-2 Technical Reference. North American Electric Reliability Corporation, 2010. 42 p.

21. Performance Standards in Industrial Zoning. Planning Advisory Service. Chicago, 1951. No. 32. pp. 3.

22. Hagman D.G., Juergensmeyer J.C. Urban Planning and Land Development Control Law. 2nd. ed. St. Paul, Minn.: West Publishing Co., 1986. pp. 46.

23. City of Frederick. Land Management Code. Article 4. Zoning. 2005. 270 p.

24. Development Code City of Sugar Land, Texas. 2020. URL: https://library.municode.com/tx/sugar_land/codes/land_development_code?nodeId=CH2ZORE_ARTIIZODILAUS_PT2STREDI (дата звернення: 07.12.2021).

25. The Junction City Municipal Code. 2021. URL: https://www.codepublishing.com/OR/JunctionCity/html/JunctionCity17/JunctionCity1750.html (дата звернення: 07.12.2021).

26. Spokane County Zoning Code. Department of Building and Planning 2020. URL: https://www.spokanecounty.org/DocumentCenter/View/26429/2020-Zone-Code?bidId= (дата звернення: 07.12.2021).

27. The Tallahassee-Leon County 2030 Comprehensive Plan. Planning Department. Tallahassee FL. 2021. 346 p.

28. Zoning Handbook. The City of New York. Department of City Planning, 2018. 213 p.

29. Letters from citizens to the Mayor or City Council. Palo Alto. 2020. URL: https://www.cityofpaloalto.org/files/assets/public/agendas-minutes-reports/agendas-minutes/city-council-agendas-minutes/00-archive/2020/01-06-2020-doc-letters-set-1.pdf (дата звернення: 07.12.2021).

30. The Code of Heard County, Georgia. 2020. URL: https://library.municode.com/ga/heard_county/codes/code_of_ordinances/206027?nodeId=PTIICOOR_CH46ZO_ARTIXCOTORE (дата звернення: 07.12.2021).

31. Manual Garis Panduan Dan Piawaian Perancangan Negeri Selangor. Jabatan Perancangan Bandar Dan Desa Negeri Selangor, 2010. 178 p.

32. The Haryana Building Code. Haryana Government, 2017. 123 p.

33. Advisory Guidelines for State Governments for Issue of Clearance for Installation of Mobile Towers. Department of Telecommunications. Ministry of Communications. Government of India, 2013. 4 p.

34. Draft rules for telecom towers in State notified. P.M Raghunandan, Bengaluru. DHNS: Deccan Herald. 15.03.2016. URL: https://www.deccanherald.com/content/534550/draft-rules-telecom-towers-state.html (дата звернення: 07.12.2021).

35. Karnataka government issues new framework for setting up telecom towers. Team Newsable. Asianet Newsable. Bengaluru. 4.06.2019. URL: https://newsable.asianetnews.com/news/karnataka-government-issues-new-framework-for-setting-up-telecom-towers-psktkq (дата звернення: 07.12.2021).

36. Tanzania. Land Governance Assessment Framework synthesis report. Country Coordinator. Dr. Ringo Willy Tenga. The World Bank, 2015. 117 p.

к.т.н., доцент **Стародуб И.В.**

КРИТЕРИИ И МЕХАНИЗМЫ НОРМИРОВАНИЯ САНИТАРНО-ЗАЩИТНЫХ ЗОН: ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ И ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ

Проанализированы тенденции изменения отечественных требований к санитарно-защитным зонам. Изучен зарубежный опыт санитарной классификации промышленных предприятий и размеров санитарно-защитных зон для них. Выявлены критерии и исследованы механизмы нормирования санитарно-защитных зон в разных странах мира.

Ключевые слова: размеры санитарно-защитных зон; критерии нормирования; механизмы нормирования; нормативные документы; классификация промышленных предприятий по классу вредности; жилые территории; зарубежный опыт.

PhD, associate professor **Starodub Iryna**

CRITERIA AND MECHANISMS OF RATIONING OF SANITARY PROTECTION ZONES: DOMESTIC AND FOREIGN EXPERIENCE

The tendencies of change of domestic requirements to sanitary protection zones are analyzed. It was found that the criteria and mechanisms for rationing of sanitary protection zones and their sizes in Ukraine have not changed significantly over the past 30 years.

The foreign experience of sanitary classification of industrial enterprises and the sizes of sanitary protection zones for them is studied. The criteria and mechanisms of rationing of sanitary protection zones in relation to residential areas in different countries of the world are revealed. Classification of countries according to the mechanisms of rationing of sanitary protection zones has been carried out.

There were detected tree groups of countries in which: on the nationwide level approved a clear sanitary classification of enterprises, industries and facilities and strictly regulated sizes of sanitary protection zones for them; on the nationwide level, the sanitary classification of enterprises is of a recommendatory nature, there are regional or local regulations on the sizes of buffer zone, setback distances and safe zone; sanitary classification of industrial facilities of hazard classes is unclear, the sizes of sanitary protection zones are set only for certain types of industrial enterprises.

There were identified reasons for differences in the sizes and criteria for the establishment of sanitary protection zones in different countries.

The differences between the sizes of sanitary protection zones and the criteria for their establishment in different countries are explained by: using different of technologies in production; different sanitary requirements for the relative positions of industrial facilities and residential areas; time of writing and validity of standards and regulations for the establishment of sanitary protection zones; the speed of response of legislative and regulatory government agencies to the emergence of new technologies for use in production processes; decision-making mechanism for the establishment of sanitary protection zones; involvement of different groups of experts in terms of composition and qualification to discuss and adopt at the legislative level

urban planning and sanitary requirements for the relative positions of industrial facilities and residential areas.

It is proved that the mechanism of establishment and standardization of sanitary protection zones is closely connected with the form of government, administrative-territorial structure of the state and features of its legislative activity.

Key words: sizes of sanitary protection zones; rationing criteria; rationing mechanisms; regulations; classification of industrial enterprises of hazard classes; residential areas; foreign experience.

REFERENCES

1. Le Korbiuze. Try forms rasselenyia. Afynskaia Khartyia. / Per. s frants. Zh. Rozenbauma. Moskva: Stroiyzdat, 1976. 136 s. {in Russian}

2. Zemelnyi kodeks Ukrainy. Stattia 114. Sanitarno-zakhysni zony. [Elektronnyi resurs]: Dostup z inform.-pravovoi systemy «LIHA-ZAKON». URL: https://ips.ligazakon.net/document/t012768?an=701&ed=2021_01_01. {in Ukrainian}

3. Google Scholar. Poshuk za kontekstom: “Sanitarno-zakhysni zony”. URL: https://scholar.google.com/scholar?hl=en&as_sdt=0%2C44&as_vis=1&q=санітарно-захисні+зони&btnG=. {in Ukrainian}

4. Yedynyi derzhavnyi reiestr sudovykh rishen. Poshuk za kontekstom: “Porushennia sanitarno-zakhysnoi zony”. URL: https://reyestr.court.gov.ua. {in Ukrainian}

5. Guidelines for the siting and zoning of industry and residential areas. Department of environment ministry of natural resources and environment Malaysia. Second Revised Edition, 2012. pp. 47-49. {in English}

6. Garis Panduan Perancangan Perumahan. Jabatan Perancangan Bandar Dan Desa Semenanjung Malaysiakementerian Kesejahteraan Bandar. Perumahan Dan Kerajaan Tempatan, 2016. pp. 39-42. {in Malay}

7. Wayleave for Electricity Supply Lines Your Rights and Safety. Energy Commission, 2014. pp. 6-7. {in English}

8. Garis Panduan Perancangan Infrastruktur Komunikasi (GPP-I). Suruhanjaya Komunikasi dan Multimedia Malaysia, 2021. pp. 11. {in Malay}

9. Pro zatverdzhennia Derzhavnykh sanitarnykh pravyl planuvannia ta zabudovy naselenykh punktiv. Nakaz Ministerstva okhorony zdorovia Ukrainy vid 18.05.2018. № 952 // Baza danykh «Zakonodavstvo Ukrainy» / Verkhovna Rada Ukrainy. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0379-96/ed20190307#Text. {in Ukrainian}

10. Pro zatverdzhennia Pravyl okhorony elektrychnykh merezh. Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 04.03.1997 № 209. // Baza danykh «Zakonodavstvo

Ukrainy» / Verkhovna Rada Ukrainy. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/209-97-п#Text. {in Ukrainian}

11. SNyP 2.05.08-85. Aerodromy / Hosstroi SSSR. Moskva: TsYTP Hosstroia SSSR, 1985. S. 31. {in Russian}

12. Mistobuduvannia. Planuvannia i zabudova miskykh ta silskykh poselen: DBN 360-92**. Kyiv: Derzhbud Ukrainy, 2002. 108 s. {in Ukrainian}

13. Planuvannia ta zabudova terytorii: DBN B 2.2.-12:2019. Kyiv: Minrehion Ukrainy, 2019. 177 s. {in Ukrainian}

14. The urban planning act (Cap.355). Regulations. The urban planning and space standards regulations. Government notices No.395. United Republic of Tanzania, 2011. 17 p. {in English}

15. The urban planning act (Cap.355). Regulations. Urban planning (use groups and use classes) regulations. Government notices No.91. United Republic of Tanzania, 2018. 14 p. {in English}

16. Urban and regional development plans formulation and implementation (URDPFI) Guidelines. Volume 1. Government of India. Ministry of Urban Development, 2015. 423 p. {in English}

17. Government of India. Ministry of Railways. No. 2015/LML-I/19/2. 2015. 3 p. {in English}

18. The Kerala Panchayat Building Rules. Thiruvananthapuram: Kerala Gazette. Government of Kerala, 2019. 179 p. {in English}

19. Multi-modal Circulation Handbook for Chester County, PA. Chester County Board of Commissioners and the Chester County Planning Commission, 2016. 246 p. {in English}

20. Transmission Vegetation Management Standard FAC-003-2 Technical Reference. North American Electric Reliability Corporation, 2010. 42 p. {in English}

21. Performance Standards in Industrial Zoning. Planning Advisory Service. Chicago, 1951. No. 32. pp. 3. {in English}

22. Hagman D.G., Juergensmeyer J.C. Urban Planning and Land Development Control Law. 2nd. ed. St. Paul, Minn.: West Publishing Co., 1986. pp. 46. {in English}

23. City of Frederick. Land Management Code. Article 4. Zoning. 2005. 270 p. {in English}

24. Development Code City of Sugar Land, Texas. 2020. URL: https://library.municode.com/tx/sugar_land/codes/land_development_code?nodeId=CH2ZORE_ARTIIZODILAUS_PT2STREDI. {in English}

25. The Junction City Municipal Code. 2021. URL: https://www.codepublishing.com/OR/JunctionCity/html/JunctionCity17/JunctionCity1750.html. {in English}

26. Spokane County Zoning Code. Department of Building and Planning 2020. URL: https://www.spokanecounty.org/DocumentCenter/View/26429/2020-Zone-Code?bidId=. {in English}

27. The Tallahassee-Leon County 2030 Comprehensive Plan. Planning Department. Tallahassee FL. 2021. 346 p. {in English}

28. Zoning Handbook. The City of New York. Department of City Planning, 2018. 213 p. {in English}

29. Letters from citizens to the Mayor or City Council. Palo Alto. 2020. URL: https://www.cityofpaloalto.org/files/assets/public/agendas-minutes-reports/agendas-minutes/city-council-agendas-minutes/00-archive/2020/01-06-2020-doc-letters-set-1.pdf. {in English}

30. The Code of Heard County, Georgia. 2020. URL: https://library.municode.com/ga/heard_county/codes/code_of_ordinances/206027?nodeId=PTIICOOR_CH46ZO_ARTIXCOTORE. {in English}

31. Manual Garis Panduan Dan Piawaian Perancangan Negeri Selangor. Jabatan Perancangan Bandar Dan Desa Negeri Selangor, 2010. 178 p. {in English}

32. The Haryana Building Code. Haryana Government, 2017. 123 p. {in English}

33. Advisory Guidelines for State Governments for Issue of Clearance for Installation of Mobile Towers. Department of Telecommunications. Ministry of Communications. Government of India, 2013. 4 p. {in English}

34. Draft rules for telecom towers in State notified. P.M Raghunandan, Bengaluru. DHNS: Deccan Herald. 15.03.2016. URL: https://www.deccanherald.com/content/534550/draft-rules-telecom-towers-state.html. {in English}

35. Karnataka government issues new framework for setting up telecom towers. Team Newsable. Asianet Newsable. Bengaluru. 4.06.2019. URL: https://newsable.asianetnews.com/news/karnataka-government-issues-new-framework-for-setting-up-telecom-towers-psktkq. {in English}

36. Tanzania. Land Governance Assessment Framework synthesis report. Country Coordinator. Dr. Ringo Willy Tenga. The World Bank, 2015. 117 p. {in English}

DOI: 10.32347/2076-815x.2022.79.381-395
УДК 712.4

д.т.н., професор **Татарченко Г.О.**,
tatarchenkogalina@gmail.com, ORCID: 0000-0003-4685-0337,
Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ МОДЕЛЮВАННЯ РОЗСІЮВАННЯ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН В АТМОСФЕРІ

Проведено аналіз методів та моделей стану навколишнього середовища та встановлено, що за рахунок багатогранності та багатоаспектності підходів при побудові єдиної класифікації атмосферних моделей є складним завданням. Визначено, що модель Лагранжа обчислює дисперсію забруднення повітря шляхом розрахунку безперервної траєкторії шлейфу, і цей метод можна використовувати для розрахунку профілів розсіювання озону на прилеглій території від точкового джерела. Для визначення рівня чистоти використовувати нечітку логіку, тоді поняття "рівень чистоти" стане лінгвістичною змінною. Гаусова модель дозволяє розраховувати концентрації забруднюючих речовин у галузі моделювання по прямій лінії між джерелом та точкою розрахунку для кожної години та отримати модель забруднення викидами при магістральній території міста. Статистичні моделі є корисним інструментом діагностики та передбачення якості повітря через інтерполяцію та екстраполяцію виміряних даних. Елементи моделей міських каньйонів плануємо використовувати для прогнозу концентрацій викидів на автомагістралях на коротких часових інтервалах (від кількох годин до доби). Реакція NO-NO_2-O_3 потребує дуже високих концентрацій оксиду азоту та тривалого часу знаходження газів, щоб надавати значний вплив. Це може бути при застійних погодних умовах, коли значні концентрації полютантів спостерігаються кілька днів. Але моделей, які задовільно описують це явище, поки що немає.

Ключові слова: моделювання; розсіювання; забруднюючі речовини; атмосфера; місто; урбанізація.

Постановка проблеми. Однією з основних проблем глобальної урбанізації є забруднення повітря. У теперішній час існує понад 150 моделей розсіювання, розроблених у Європейському агентстві з охорони навколишнього середовища Європейського центру з атмосферного повітря та зміни клімату.

Атмосферною моделлю загалом можна назвати будь-яку математичну процедуру, результатами якої є оцінка якості навколишньої атмосфери.

Розвиток атмосферних моделей здійснюється головним чином за двома напрямками:

- розробка теорії атмосферної дифузії, де моделі ґрунтуються на описі фізичних та хімічних процесів таких як розрахунок викидів, атмосферної адвекції та розсіювання, хімічної трансформації та осадження;
- емпірикостатистичний аналіз поширення забруднюючих речовин в атмосфері з використанням переважно Гаусівських інтерполяційних моделей.

Для опису забруднення атмосфери міст викидами від автотранспорту виділяють такі основні класи атмосферних моделей: аналітичне рішення рівняння турбулентної дифузії; чисельне моделювання турбулентних течій; Лагранжеві; Гаусові; міських каньйонів; статистичні.

Для отримання достовірної інформації про стан атмосферного повітря примагістральних територій міста використовуються різні методи аналізу та моделювання стану довкілля.

Метою публікації є аналіз теоретичних аспектів моделювання розсіювання забруднюючих речовин в атмосфері для управління якістю повітря у містах.

Аналіз попередніх досліджень і публікацій. Основна частина. ***Аналітичне рішення рівняння турбулентної дифузії.*** Основним завданням цього методу є розрахунок максимальних значень концентрацій, отримання функціональних залежностей концентрацій від основних чинних факторів.

Багато моделей, що моделюють розповсюдження забруднення повітря, засновані на рішенні (чисельному чи аналітичному) рівняння адвекції-дифузії, що передбачає параметризацію турбулентності для реалістичних фізичних сценаріїв. Загальне стаціонарне тривимірне рішення рівняння адвекції-дифузії з урахуванням вертикально неоднорідного прикордонного шару атмосфери для довільних вертикальних профілів вітру авторами [1]. Отримано [2] вираз для рівняння адвекції-дифузії, що залежить від вихрової дифузії, асиметрії, Лагранжевої шкали часу і вертикальної турбулентної швидкості. Єдине аналітичне рішення рівняння стаціонарної атмосферної дифузії для кінцевих і напівнескінченних середовищ - це технічний метод поділу змінних.

Діяльність [3] рівняння адвекції-дифузії вирішується у двох вимірах до розрахунку нормованої інтегрованої концентрації бічного вітру методом Лапласа. Враховуючи, що швидкість вітру стала, є дві моделі коефіцієнта дифузії вертикальних вихорів: одна залежить від відстані за вітром, а інша модель залежить від відстані по вертикалі. Що стосується нормалізованої середньоквадратичної похибки (NMSE) і дробової частини Bais (FB), друга модель краще працює з даними, що спостерігаються, ніж прогнозована перша модель в нестабільних умовах.

Рішення у роботі [4] отримано з урахуванням довільної середньої швидкості вітру, яка залежить від вертикальної координати (z), і узагальненої функціональної форми, що розділяється, для коефіцієнтів дифузії вихорів через поздовжні (x) і вертикальні координати (z). Описані приклади показують, що відомі аналітичні рішення в замкнутій формі, доступні в літературі як для кінцевих, так і для напівнескінченних/нескінченних середовищ, є окремими випадками цього уніфікованого аналітичного рішення. Вони добре узгоджуються з рішеннями, отриманими з інших аналітичних процедур.

У роботі [5] надано оцінку ефективності єдиного формального аналітичного рішення для моделювання завдань атмосферної дифузії в стабільних умовах. Ефективність формального аналітичного рішення оцінюється шляхом порівняння збіжних прогнозованих результатів зі спостережуваними значеннями стабільних прогонів експерименту Prairie Grass, а також з результатами моделювання, доступними в літературі. Розроблений алгоритм є ефективним і швидкість збіжності залежить від умови стійкості та розглянутих параметрів швидкості вітру та турбулентності.

Чисельне моделювання турбулентних течій. Це потужний інструмент для дослідження турбулентних потоків як для теоретичних досліджень, так і для практичних програм. Надійність моделювання в основному залежить від прийнятої моделі турбулентності і підвищення її точності є критично важливим питанням. [6]. Дана модель дозволяє вивчати чутливість клімату, прогноз погоди, забруднення природних середовищ та розробку систем моніторингу, забезпечення екологічної безпеки. Вона використовує багато методів вирішення, а саме: пряме чисельне рішення повної нестаціонарної системи рівнянь Нав'є-Стокса; розв'язання середніх рівнянь Нав'є-Стокса; враховується дрібномасштабна турбулентність за допомогою напівемпіричних співвідношень; розв'язання середніх рівнянь Нав'є -Стокса, додатково рівняння для кінетичної енергії турбулентності; моделювання крупних вихорів, де дрібномасштабний спектр виключається з вихідних рівнянь Нав'є-Стокса і параметризується на основі градієнтно-дифузійного замикання, а більша частина рухів розраховується з рішення фільтрованої нестаціонарної системи рівнянь; негідростатичне моделювання, де технологія вкладених розрахунків, параметризація підстилаючої поверхні, розрахована на багатопроцесорну техніку.

Автори [7] досліджували можливість альтернативного формулювання рівнянь Нав'є-Стокса, заснованої на стохастичному представленні поля швидкості. Новий підхід, названий псевдостохастичним моделюванням (PSS), є узагальненням широко розповсюдженої класичної моделі вихрової в'язкості, в якій внесок невирішених масштабів руху виражається тензором дисперсії, що

моделюється відповідно до різних парадигм. Математично і чисельно порівнюються моделі PSS із класичними в турбулентному потоці.

У роботі [8] представлені підходи до моделювання турбулентності: усереднене за Рейнольдсом, Нав'є-Стокса (RANS), дворідинні моделі, моделювання дуже крупних вихорів. (VLES), нестаціонарне усереднене за Рейнольдсом, Нав'є-Стокса (URANS), моделювання окремих вихорів (DES) та деякі цікаві, відносно недавні, гібридні методи LES/RANS.

Рішення у крупному масштабі для детального моделювання крапель води, розсіяних у турбулентному повітряному потоці ґрунтується на синтетичній моделі, побудованій з використанням попередньо обчислених автономних симуляцій RVE та цифрового дерева, що чергується, щоб охарактеризувати нелінійний динамічний відгук у дрібному масштабі. Мультимасштабна процедура поєднує новий елемент репрезентативного обсягу (RVE) з методом псевдопрямого чисельного моделювання (P-DNS). Розроблена синтетична модель використовується для моделювання потоків з повітряними краплями в глобальному масштабі за допомогою методу P-DNS. В результаті отримано покращені прогнози для умов потоку, в якому помітна модуляція турбулентності [9].

Лагранжеві моделі. Це потужний спосіб аналізу результатів моделей циркуляції, визначення траєкторій руху домішок та випадання осадів та інших даних про швидкості.

Модель Лагранжа обчислює дисперсію забруднення повітря шляхом розрахунку безперервної траєкторії шлейфу, як рядів дискретних парцел забруднювачів. Дана модель використовує рухому систему відгуку відносно свого початкового розташування. Загальна концентрація забруднювача у точці обчислюється з урахуванням вкладу всіх складових шлейфів. Шарова модель також може включати розподілу Гауса для опису розсіювання забруднюючих речовин в кожному шлейфі. Цей підхід має більш високу ступінь точності, порівняно з Гаусовими дисперсійними моделями, проте потребує більшого часу для реалізації моделі.

Оцінка ефективності Лагранжевих моделей турбулентної дисперсії частинок, заснованих на рівнянні Ланжевена розглянуто в роботі авторів [10], де сімейство моделей Ланжевена, розкладає флуктуючу швидкість рідини, що спостерігається частково, на два компоненти, один з яких корелює з попереднім тимчасовим кроком, а другий вибирається із вінеровського процесу. Такі моделі можна вважати стандартними. Модель, запропонована Міньє та Пейрано (2001 р.), заснована на функції щільності ймовірності та виконує замикання на рівні прискорення рідини, видимою частинкою. Формулювання моделі рівняння Ланжевена для збільшення швидкості рідини дозволяє вловити

деякі лежачі в основі фізики дисперсії частинок у загальних турбулентних потоках, зберігаючи при цьому простоту математичних маніпуляцій зі стохастичною моделлю, уникаючи деяких пасток.

Авторами [11] використовувалися модель на основі дисперсії лагранжевого потоку, тобто моделі A2Cflow/A2Ct&d і модель на основі стійкої Гаусової дисперсії шлейфу, тобто AERMOD. Результати моделювання AERMOD показали, що забруднюючі речовини від джерела переносяться і розсіюються навколо джерел аналогічно до середнього напрямку вітрового потоку. Порівняльний аналіз осадження забруднюючих речовин, оцінений за допомогою моделі стаціонарного Гаусового шлейфу і моделі Лагранжевого шлейфу, показав, що модель Гаусового шлейфу недооцінює величину розсіювання забруднення на береговому майданчику в денний час і завищує оцінку в період з пізньої ночі. Модель, заснована на Лагранжевих рівняннях, рекомендується для оцінки розсіювання та осадження забруднюючих речовин навколо області нестаціонарного повітряного потоку.

Для виміру антропогенних викидів вуглекислого газу (CO_2) на місці в умовах обмеження границями міста, автори [12] також використовують Лагранжеву методологію, засновану на реконструкціях за допомогою дифузійних зворотних траєкторій та байєсівської інверсії. Комплексну мережу спостережень за газами TRACE здійснюють за допомогою рейсів AirLiner (CONTRAIL), високої вежі Цукуба Метеорологічного науково-дослідного інституту (MRI) Японського метеорологічного агентства та двох наземних об'єктів - сайти (Додаїра та Кісай) із Всесвітнього центру даних з парникових газів (WDCGG).

Гаусові моделі. Ці моделі є найпоширенішим у моделюванні аналізу повітряної дисперсії [13, 14]. Вони дозволяють розраховувати концентрації забруднюючих речовин в області моделювання по прямій лінії між джерелом та точкою розрахунку для кожної години. Однак вони не враховують час, необхідний для проходження шлейфу забруднювача від джерела до точки розрахунку. Так, при досить малих швидкостях вітру максимальна відстань, для якої можна створити розрахунки, не перевищуватиме 10 км. З цієї причини моделі Гауса обмежуються лише даною відстанню для прогнозування концентрацій забруднюючих речовин.

Сутність гіпотези про Гаусову модель шлейфу передбачає, що концентрація забруднювача в струмені пропорційна інтенсивності викиду і обернено пропорційна швидкості вітру в точці викиду. При швидкості вітру близької до нуля, передбачувана концентрація прагне нескінченності, і Гаусове представлення шлейфу є недійсним.

У групі моделей HIWAY-2 [15], CALINE-4 (California line source model) [16], ЗМ [17], GFLSM [18], OMG [19] для оцінки процесів розсіювання також застосовуються різні версії Гаусових моделей. У моделях HIWAY-2 та CALINE-4 концентрації при довільному напрямку вітру визначаються за допомогою численних процедур. Магістраль поділяють на послідовність елементів, концентрації яких обчислюються, та потім смутуються. Моделі ROADWAY [20] та MGO [21] засновані на підході, який використовує К-теорію, що дозволяє описувати взаємодію між процесами дифузії та хімічної трансформації. Моделі цієї групи завдяки розвитку комп'ютерних технологій роблять їх використання зручнішим.

G. Csanady [22] отримав аналітичне рішення Гаусового рівняння для кінцевого лінійного джерела в окремому випадку, коли вітер спрямований перпендикулярно дорозі. У моделі GFLSM (General Finite Line Source Model) таке рішення було ухвалено для будь-яких напрямків вітру щодо дороги. Аналітичне рішення моделі GFLSM спочатку було виведено з формули Гауса подібно до того, як, наприклад, у моделях HIWAY-2 і CALINE 4, у припущенні про необмеженість висоти кулі перемішування.

Рівняння розсіювання в моделі CAR-FMI ґрунтуються на Гаусовій моделі для лінійного обмеженого джерела. Параметри розсіювання, одержувані за допомогою цієї моделі, певною мірою відрізняються від параметрів моделі GFLSM, в якій застосовується параметризація на основі класів стійкості Песквілла. Параметри розсіювання у моделі CAR-FMI описуються функціями від довжини Моніна-Обухова, яка визначається відношенням швидкості вітру до висоти шару перемішування. Ці величини обчислюються за допомогою моделі метеорологічного препроцесора FMI [23]

Моделі міських каньйонів. Ці моделі найчастіше використовують для прогнозу концентрацій викидів на автомагістралях на коротких часових інтервалах (від кількох годин до доби).

Деякі найнебезпечніші випадки забруднення повітря викидами автотранспорту можуть спостерігатися на міських автомагістралях, оточених високими будинками. Такі конфігурації прийнято називати міськими каньйонами. Розсіювання повітря у міських каньйонах відрізняється від розсіювання на відкритих однорідних чи складних неоднорідних територіях. Інтенсивність вертикальної та горизонтальної турбулентності, наприклад, описується за подібними значеннями параметрів для міських каньйонів набагато меншими, ніж значення для відкритої однорідної території [24]. Масштаб турбулентності, що впливає на флуктуації концентрацій, обмежується в міських каньйонах.

Серед найбільш широко використовуваних моделей розсіювання у міських каньйонах - STREET [25], CPBM [26], CAR [27], OSPM [28]. Transport Research Board використали змішаний підхід CAL3Q, заснований на теорії масового обслуговування та теорії сигналів. G. Schattanek допрацював модель CAL3Q до моди CAL3QHC, що задовільно описує сценарії з низькою і високою щільністю автомобілів на міських автомагістралях [29].

Інший масштаб складності спостерігається в моделях, заснованих на чисельному розв'язанні рівнянь вітрового потоку та скалярної дисперсії. Ключова проблема тут полягає в тому, щоб отримати відповідну параметризацію коефіцієнтів вихрової (турбулентної) в'язкості та турбулентної дифузії. Ця проблема спільна для всіх турбулентних потоків, але в умовах міських каньйонів використовуються специфічні крайові та початкові умови. Застосування CPBM моделі дає значно кращі результати порівняно з емпіричною STREET-моделлю, особливо в широкому діапазоні метеорологічних ситуацій, які в STREET-модель не включені.

Емпіричний підхід був використаний у нідерландській моделі забруднення від автотранспорту CAR (Calculation of Air pollution from Road traffic) [27]. Підхід, подібний до Canyon Plum-Box моделі, був застосований у датській моделі OSPM (operational street pollution model) – оперативна модель забруднення вулиць. OSPM використовує спрощену параметризацію потоку та умов розсіювання у міських каньйонах. Ця параметризація була отримана шляхом експерименту ментальних даних та результатів тестування моделі [30]. Результати цих тестів були використані для покращення результатів моделі, особливо для різних конфігурацій вулиць та мінливих метеорологічних умов.

Порівняння традиційної моделі каньйону та двох модифікованих моделей каньйону, в яких враховується наявність висотних будівель, представлено як для випадку вузькосмугового, так і широкосмугового сигналу. Вузька смуга створюється за допомогою трасування променів і включає пряму хвилю, дзеркальне відбиття від стін та землі будівель та дифраговані хвилі. Широкосмугова модель розроблена шляхом застосування передавальної функції каналу до даних, отриманих методом RT [31]. Пропоновані моделі використовуються для прогнозування сигналу, що приймається в реальних міських умовах з супутників.

Особливий інтерес викликають реакції окиснення, що призводять до трансформацій NO-NO_2. У більшості випадків ці процеси можуть бути успішно описані простою системою NO-NO_2-O_3, беручи до уваги час перебування газів в атмосфері вулиці [32]. В окремих випадках важливе значення можуть мати й інші хімічні механізми. Bower [33] та Derwent [34] відзначали епізоди забруднення в Лондоні в грудні, коли концентрації NO_2 досягають рівнів, які не

можуть бути пояснені лише озоновим окисненням. Можливий механізм реакції – це окислення молекулярним киснем [35]. Так як це реакція третього порядку, вона вимагає дуже високих концентрацій оксиду азоту та тривалого часу перебування газів, щоб надавати значний вплив. *Це може мати місце при застійних погодних умовах, коли значні концентрації полютантів спостерігаються кілька днів. Але моделей, що задовільно описують це явище, поки немає.*

Статистичні моделі. Є корисним інструментом діагностики та передбачення якості повітря через інтерполяцію та екстраполяцію виміряних даних. Закономірності, що описуються за допомогою таких моделей, порівняно прості, що пояснює досить широке використання робіт цього напряму у різних країнах.

Розробка методів прогнозу починається, насамперед, із виявлення періодів із значним забрудненням атмосфери. Потім встановлюються кореляційні залежності між тими, що спостерігалися в ці періоди забруднення повітря та деякими метеорологічними величинами або їх певним поєднанням, що розглядаються як предиктори. Таким шляхом виробляються різноманітні прогностичні правила. Використовуються також методи статистичної екстраполяції в часі режиму зміни забруднення повітря з урахуванням виявлених автокореляційних залежностей та інерційних факторів. Вибір предикторів зазвичай здійснюється із загальних фізичних представлень про можливі причини змін концентрацій домішки – зміни напрямку або швидкості вітру, стійкості атмосфери, вимивання або трансформації домішок.

Проведені дослідження показують, що статистичні моделі, засновані, наприклад, на аналізі числових рядів, мають значні обмеження для застосування в задачах моделювання забруднення повітря у випадках, коли основним джерелом є викиди автотранспорту. Достоїнством цих схем є розробленість формального апарату, відносна простота реалізації, можливість ефективності використання у рамках систем автоматизованого контролю забруднення атмосфери та достатньо висока виправданість [36]. W. Glem розробив емпіричну модель оцінки середньомісячних концентрацій CO для довгострокового тренду [37].

Прогнозування якості повітря (AQ) сприймається як проблема регресії за допомогою методів обчислювального інтелекту (CI). Моделі лінійної регресії, а також моделі штучної нейронної мережі розробляються разом з моделями Random forest для п'яти розташувань на досліджувану область і для набору даних з обмеженою розмірністю ознак [38].

Ансамблевий підхід також використовується для створення та тестування моделей прогнозування якості повітря. Результати [38] вказують на хорошу

продуктивність моделі з коефіцієнтом кореляції між прогнозами та вимірюваннями середньодобового значення концентрації за день до досягнення 0,765 для одного з положень. Загальні результати показують, що конкретний підхід до моделювання може підтримувати надання прогнозів якості повітря з урахуванням обмеженої розмірності простору ознак і з використанням простих моделей лінійної регресії.

A. Comrie та F. Diem розробили багатовимірні регресійні моделі для тимчасових рядів концентрацій CO [39]. Було виявлено, що ці моделі забезпечують хорошу точність добових прогнозів концентрацій CO з дисперсією від 0 до 9 ppm та помилками в межах 1 ppm. P. Sharma використовував теорію екстремальних значень для прогнозу кількості національних порушень стандартів якості атмосферного повітря (NAAQs) на перетині міських автомагістралей, де основним джерелом забруднення є викиди від автотранспорту [40]. Для таких же перехресть P. Sharma і M. KJiare використовували методи Бокса-Дженкінса для аналізу часових рядів з метою дослідження законів про контроль за викидами від автотранспорту та поліпшення короткострокових прогнозів рівнів забруднення навколишнього середовища автотранспортом у режимі реального часу [41].

Останнім часом статистичні методи, такі як штучні нейронні мережі, теорія нечітких множин, використовуються як альтернативний інструмент у моделюванні забруднення атмосферного повітря автомобільними вихлопами. Так, F. Raimondi розробив модель APM, засновану на теорії нечітких множин, що дозволяє моделювати невизначеності та описувати середньодобову динаміку дозових навантажень територій. Можливість використання теорії нечітких множин у задачах забруднення повітря показали в [42].

Непараметричний підхід до вивчення статистичної моделі, яка виявляє цікаву періодичну динаміку та кореляцію набору даних. В основі масштабованої структури оновлення переконань та підходу до навчання непараметричної моделі є алгоритм ітеративного оновлення для прискорення Гаусівського процесу, який відомий своїми заборонними обчисленнями з великими вхідними даними [43].

Висновки. Ґрунтуючись на проведеному аналізі, можна відзначити, методи та моделі аналізу стану навколишнього середовища за рахунок багатогранності та багатоаспектності підходів при побудові єдиної класифікації атмосферних моделей є складним завданням. З метою отримання достовірної інформації про стан атмосферного повітря примагістральних територій міста використовуються різні методи аналізу та моделювання стану довкілля.

Модель Лагранжа обчислює дисперсію забруднення повітря шляхом розрахунку безперервної траєкторії шлейфу. Вона рекомендується для оцінки

розсіювання та осадження забруднюючих речовин навколо області нестаціонарного повітряного потоку. У роботі цей метод використовується для розрахунку профілів розсіювання озону на прилеглій території як від точкового джерела. Для визначення рівня чистоти ми будемо використовувати нечітку логіку, тоді поняття "Рівень чистоти" стане лінгвістичною змінною.

Гаусова модель дозволяє розраховувати концентрації забруднюючих речовин в області моделювання по прямій лінії між джерелом та точкою розрахунку для кожної години та отримати модель забруднення викидами примагістральні території міста. сучасний метод оптичного контролю концентрації мікрочастинок пилу, домішок та мікроорганізмів у повітрі. За допомогою Лагер-Гауса пучка та подвійного фазового клину розроблено візуальний метод підрахунку мікрочастинок у повітрі, що особливо важливо при використанні чистих приміщень.

Статистичні моделі є корисним інструментом діагностики та передбачення якості повітря через інтерполяцію та екстраполяцію виміряних даних. Закономірності, що описуються за допомогою таких моделей, порівняно прості, що пояснює досить широке використання робіт цього напряму у різних країнах.

Елементі моделей міських каньйонів плануємо використовувати для прогнозу концентрацій викидів на автомагістралях на коротких часових інтервалах (від кількох годин до доби).

Механізм реакції $NO\text{-}NO_2\text{-}O_3$, беручи до уваги час перебування газів в атмосфері вулиці – це окислення може бути не тільки молекулярним киснем но й озоном. Так як це реакція третього порядку, вона вимагає дуже високих концентрацій оксиду азоту та тривалого часу перебування газів, щоб надавати значний вплив. Це може мати місце при застійних погодних умовах, коли значні концентрації полютантів спостерігаються кілька днів. Але моделей, що задовільно описують це явище, поки немає.

REFERENCES

1. Air Pollution Steady-State Advection-Diffusion Equation: The General Three-Dimensional Solution Daniela Buske, Marco Túllio Vilhena, Tiziano Tirabassi, Bardo Bodmann. Journal of Environmental Protection, Vol.3 No.9A, September 2012. DOI: 10.4236/jep.2012.329131. {in English}

2. Davidson Martins Moreira, M. T. Vilhena, J.C. Carvalho, Gervásio A. Degrazia Analytical solution of the advection–diffusion equation with nonlocal closure of the turbulent diffusion, Environmental Modelling and Software 20(10): October 20051347–1351. {in English}

3. Studying the variation of eddy diffusivity on the behavior of advection-diffusion equation. Khaled Sadek Mohamed Essa, Aziz Nazer Mina,Hany Saleh

Hamdy, Fawzia Mubarak &Ayman Ali khalifa Journal of Astronomy and Geophysics Pages 10-14 | 2018, : https://doi.org/10.1016/j.nrjag.2018.02.003. {in English}

4. A unified analytical solution of the steady-state atmospheric diffusion equation J.S. Pérez Guerrero, L.C.G., J.F. Oliveira-Júnior , P.F.L. Heilbron Filho, A.G. Ulke Atmospheric Environment Volume 55, August 2012, Pages 201-212. {in English}

5.Assessment of the unified analytical solution of the steady-state atmospheric diffusion equation for stable conditions L.C.G. Pimentel, J.S. Pérez Guerrero, A.G. Ulke, F.P. Duda and P.F.L. Heilbron Filho Published:08 July 2014 https://doi.org/10.1098/rspa.2014.0021. {in English}

6. Numerical Investigation of the Effect of Grids and Turbulence Models on Critical Heat Flux in a Vertical Pipe. Xiaomeng Dong, Zhijian Zhang, Dong Liu, Zhaofei Tian & Guangliang Chen. Original research, article Front. Energy Res., 03 July 2018. https://doi.org/10.3389/fenrg.2018.00058. {in English}

7. Stochastic Modelling of Turbulent Flows for Numerical Simulations Carlo Cintolesi & Etienne Mémin Classical and Modern Topics in Fluid Dynamics and Transport Phenomena 2020, 5(3), 108; https://doi.org/10.3390/fluids5030108. {in English}

8. Recent advances on the numerical modelling of turbulent flows Applied C.D. Argyropoulos & N.C. Markatos -Mathematical Modelling, 39(2), 693-732 - January 2015 https://doi.org/10.1016/j.apm.2014.07.001. {in English}

9. A Multiscale Approach for the Numerical Simulation of Turbulent Flows with Droplets. Juan M. Gimenez, Sergio R. Idelsohn, Eugenio Oñate & Rainald Löhner. Arch Comput Methods Eng. 2021 Jun 26 : 1–20.doi: 10.1007/s11831-021-09614-6. {in English}

10. Evaluation of lagrangian particle dispersion models in turbulent flows. S. Laín & C.A. Grillo Chemical Engineering Communications V. 195, 2007 -. Issue 3 Pages 189-208. https://doi.org/10.1080/00986440701569010. {in English}

11. Comparison of Gaussian Plume Model and Lagrangian Particle Model for the Application of Coastal Air Quality Modelling American Journal of Environmental and Resource EconomicsVolume 4, Issue 4, December 2019, Pages: 152-158. http://www.sciencepublishinggroup.com/journal. {in English}

12. Pisso, I., Patra, P., Takigawa, M. et al. Assessing Lagrangian inverse modelling of urban anthropogenic CO_2 fluxes using in situ aircraft and ground-based measurements in the Tokyo area. Carbon Balance Manage 14, 6 (2019). https://doi.org/10.1186/s13021-019-0118-8. {in English}

13. Charged particle scattering problem with a complex-range Gaussian basis D.A. Sailaubek, O.A. Rubtsova & V. I. Kukulin The European Physical Journal A, V. 54, Article number: 126 (2018). {in English}

14. Gaussian determinantal processes: A new model for directionality in data Subhroshekhar Ghosh, Philippe Rigollet Proceedings of the National Academy of

Sciences Jun 2020, 117 (24) 13207-13213; DOI: 10.1073/pnas.1917151117. {in English}

15. Petersen, W. User's guide for HIWAY-2, a highway air pollution model. EPA600/8-80-018 / W. Petersen. - North California: EPA, 1980. - 69 p. 114. {in English}

16. Benson, P. CALINE4 — a dispersion model for predicting air pollutant concentrations near roadways. FHWA/CA/TL-84/15 / P. Benson. - Sacramento, CA, California Department of Transportation, 1984. - 45 p. {in English}

17. Benson, P.A review of the development and application of САЬГМЕЗ and 4 models / P.A. Benson // Atmospheric Environment. - 1992. - V. 26B:3. - P. 379 - 390. {in English}

18. Chock, D.P. A simple line-source model for dispersion near roadway / D.P. Chock // Atmospheric Environment. - 1978. - V. 12. - P. 823 - 829. {in English}

19. Luhar, A. General Finite Line Source Model for Vehicular Pollution Dispersion / A. Luhar, R.A. Patil // Atmospheric Environment. - 1989. - V. 23. - C. 555 -562. {in English}

20. Kono, H. A micro-scale dispersion model for motor vehicle exhaust gas in urban area - OMG VOLLnVIE-SOURCE model / H. Kono, S. Ito // Atmospheric Environment. - 1990. - V. 24B:2. - P. 243 - 251. {in English}

21. Мониторинг качества атмосферного воздуха для оценки здоровья человека // Региональные публикации ВОЗ, Европейская серия. – Копенгаген, 2001. - № 85. — 293 с. {in Russian}

22. Csanady, G. T. Crosswind Shear Effects on Atmospheric Diffusion / G.T. Csanady // Atmospheric Environment - 1972. - V. 6. - P. 221 - 232. {in English}

23. A dispersion modelling system for urban air pollution Ari Karppinen [and oth.]. -Helsinki: FMI Publications on Air Quality, 1997. - 30 p. 115. DOI:10.13140/2.1.4386.6244. {in English}

24. Qin, Y. Dispersion of Vehicular Emission in Street Canyon. Guangzhou City, South China (PRC) / Y. Qin, S.C. Kot // Atmospheric Environment. - 1993. - V. 27B.-№3.-P.283-291 . {in English}

25. Physical Modeling of Flow Field inside Urban Street Canyons. Xian-Xiang Li, Dennis Y. C. Leung, Chun-Ho Liu &K. M. Lam Journal of Applied Meteorology and Climatology 2008, V. 47, Issue 7, P:2058–2067.

DOI:https://doi.org/10.1175/2007JAMC1815.1. {in English}

26. Yamartino, R.J. Development and evaluation of simple models for flow, turbuence and pollutant concentration fields within in urban area street canyon / R.J. Yamartino, G. Wiegand // Atmospheric Environment. — 1986. - V. 35. - P. 2137 — 2156. {in English}

27. Eerens, H.C. The CAR model: The Dutch method to determine city street air quality / H.C. Eerens, C.J. Sliggers, K.D. Hout // Atmospheric Environment. — 1993.-V.27B.-№ 4.-P . 389-399 . {in English}

28. Hertel, O. Modelling from traffic in a street canyon. Evaluation of data and model development. DMU Luft A-129 / O. Hertel, R. Berkowicz. - Roskilde: National Environmental Research Institute, 1989. — 77 p. {in English}

29.Schattanek, G. EPA User's Guide to CAL3QHC - A modelling methodology for predicting Pollutant concentrations near roadway intersections / G. Schattanek, E. Kahng, T. Stratou, T.N. Braverman. - USEPA, 1990. - 243 p. {in English}

30. Berkowicz, R. Using measurements of air pollution in streets for evaluation of urban air quality - meteorological analysis and model calculations / R. Berkowicz, F. Palmgren, O. Hertel // Sci. Total Environ.. - 1996. Vol. 189/190. - P. 259 -265. {in English}

31. New Modified Urban Canyon Models for Satellite Signal Propagation Prediction. IEEE Access, 2019, V. 7, P.25298.- 25307. DOI: 10.1109/ACCESS.2019.2900958. {in English}

32. Palmgren, F. Effects of reduction of NO_x on NO_2 levels in urban streets / F. Palmgren, R. Berkowicz, O. Hertel, E. Vignati // Sci. Total Environ.. - 1996. Vol. 189/190.-P. 409-415 . {in English}

33. Bower, J.S. A winter NO_2 smog episode in the U.K. / J.S. Bower, G.F.J. Broughton, J.R. Stedman, M.L. Williams // Atmospheric Environment. — 1994. — Vol. 28.-P . 461-475. {in English}

34. Analysis and inteфretation of air quality data from an urban roadside location in Central London over the period from July 1991 to July 1992 / R.G. Derwent [and oth.] // Atmospheric Environment. - 1995. - Vol. 29. - P. 923-946. {in English}

35. Hov, O. Street canyon concentration of nitrogen dioxide in Oslo. Measurements and model calculations / O. Hov, S. Larsen // Environ Sci. Technol. - 1984. — Vol. 18.-P. 82-87 . {in English}

36. APPETISE (lST-99-11764), Air pollution episodes: modelling tools for improved smog management. - Anglia Polytechnic University, Cambridge, UK, 2001. - 23 P. {in English}

37. Glen, W.G. Relating meteorological variables and trends in motor vehicle emissions to monthly urban carbon monoxide concentrations / W.G. Glen, Nip. Zelenka. Re. Graham // Atmospheric Environment. — 1996. — V. 39. — P. 4225 — 4232. {in English}

38. Revisiting urban air quality forecasting: a regression approach. Kostas Karatzas, Nikos Katsifarakis, Cezary Orlowski & Arkadiusz Sarzyński. Vietnam Journal of Computer Science V.5, P. 177–184 (2018). {in English}

39. Comrie, A.C. Climatology and forecast modelling of ambient carbon monoxide in Phoenix, Arizona / A.C. Comrie, K. Diem // Atmospheric Environment. — 1999. - V. 33. - P. 5023 - 5036. {in English}

40. Sharma, P. Application of extreme value theory for predicting violations of air quality standard for an urban road intersection / P. Sharma, M. Khare, S.P. Chakrabarsi // Transp. Res. D4. - 1999. - P. 201 - 216. {in English}

41. Sharma, P., Khare M. Real-time prediction of extreme ambient carbon monoxide concentrations due to vehicular exhaust emissions using univariate linear stochastic models / P. Sharma, M. Khare // Transp. Res. D5. - 2000. - P. 59 - 69. {in English}

42. Can fuzzy set theory bring complex issues in sizing air quality monitoring network into focus? Kamal Jyoti Maji, Anil Kumar Dikshit &Ashok Deshpande. , V.8, P.2118–2128 (2017). https://link.springer.com/article/10.1007/s13198-014-0327-1. {in English}

43. Scalable belief updating for urban air quality modeling and prediction Xiuming Liu, Edith Ngai, Dave Zachariah. ACM/IMS Trans. Data Sci., Vol. 2, №.1 2020. DOI: https://doi.org/10.1145/3402903. {in English}

д.т.н., профессор **Татарченко Г.О.,**
Восточноукраинский национальный университет имени Владимира Даля

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ РАССЕИВАНИЯ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРЕ

В работе проведен анализ методов и моделей состояния окружающей среды и установлено, что за счет многогранности и многоаспектности подходов при построении единой классификации атмосферных моделей является сложной задачей. Определено, модель Лагранжа вычисляет дисперсию загрязнения воздуха путём расчета непрерывной траектории шлейфа и этот метод можно использовать для расчета профилей рассеяния озона на прилегающей территории от точечного источника. Для определения уровня чистоты использовать нечеткую логику, тогда понятие "уровень чистоты" станет лингвистической переменной. Гауссовая модель позволяет рассчитывать концентрации загрязняющих веществ в области моделирования по прямой линии между источником и точкой расчета для каждого часа и получить модель загрязнения выбросами при магистральной территории города. Статистические модели являются полезным инструментом диагностики и предсказания качества воздуха через интерполяцию и экстраполяцию измеренных данных. Элементы моделей городских каньонов планируем использовать для прогноза концентраций выбросов на автомагистралях на коротких временных интервалах (от нескольких часов до суток). Реакция $NO\text{-}NO_2\text{-}O_3$ требует очень высоких концентраций оксида азота и длительного времени нахождения газов, чтобы оказывать значительное влияние. Это может иметь место при застойных

погодных условиях, когда значительные концентрации полютантов наблюдаются несколько дней. Но моделей, удовлетворительно описывающих это явление, пока нет.

Ключевые слова: моделирование; рассеяние; загрязняющие вещества; атмосфера; город; урбанизация.

Doctor of Technical Sciences, Professor **Tatarchenko Halyna**,
Volodymyr Dahl East Ukrainian National University, Sieverodonetsk, Ukraina

THEORETICAL ASPECTS OF MODELING THE DISPERSION OF POLLUTANTS IN THE ATMOSPHERE

The paper analyzes the methods and models of the state of the environment and found that due to the versatility and diversity of approaches in building a unified classification of atmospheric models is a difficult task. It is determined that the Lagrange model calculates the dispersion of air pollution by calculating a continuous plume trajectory and this method can be used to calculate the profiles of ozone scattering in the surrounding area from a point source. To determine the level of purity, use fuzzy logic, then the concept of "level of purity" will become a linguistic variable. The Gaussian model makes it possible to calculate the concentration of pollutants in the simulation area in a straight line between the source and the calculation point for each hour and obtain a model of pollution by emissions at the main city territory.

Statistical models are a useful tool for diagnosing and predicting air quality through the interpolation and extrapolation of measured data. We plan to use elements of urban canyon models to predict emission concentrations on highways over short time intervals (from several hours to days). The $NO\text{-}NO_2\text{-}O_3$ reaction requires very high nitric oxide concentrations and long residence times for the gases to have a significant effect. This can take place under stagnant weather conditions, when significant concentrations of pollutants are observed for several days. However, there are no models that satisfactorily describe this phenomenon.

Key words: modeling; dispersion; pollutants; atmosphere; city; urbanization.

DOI: 10.32347/2076-815x.2022.79.396-405
УДК 711.58

к.т.н. **Топал С.С.,**
topal.slavik@gmail.com, ORCID: 0000-0001-8330-4066,
Одеська державна академія будівництва та архітектури,
д.т.н., професор **Сингаївська О.І.**,
o. syngaivska @gmail.com, ORCID: 0000-0003-1313-7201,
Київський національний університет будівництва і архітектури

ВИЗНАЧЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНО-ПЛАНУВАЛЬНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ЗОНИ ЖИТЛОВОЇ ЗАБУДОВИ В КОМПЛЕКСНИХ НОРМАТИВНИХ ДОКУМЕНТАХ

Досліджується розвиток інформаційного забезпечення організації складових зони житлової забудови в нормативній базі країни. Наявність радикальних змін в принципах планування зон житлової забудови відображає еволюцію поглядів людини на якість середовища її життєдіяльності. Чинний нині ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування і забудова територій» є головним документом, який обумовлює організацію зон житлової забудови. Відсутність деяких даних по планувальним показниками прибудинкових територій робить інформаційне забезпечення даного ДБН недостатнім для створення комфортних та безпечних умов життєдіяльності людини та дозволяє зробити висновок про необхідність його коригування і доповнення.

Ключові слова: зони житлової забудови; житлове середовище; прибудинкові майданчики; комфортність; потреби людини; радіус досяжності; структура та показники зони житлової забудови.

Постановка проблеми. Аналіз факторів, що мають визначальний вплив на формування середовища життєдіяльності людини, є необхідною складовою процесу організації зон житлової забудови. Безпечність та зручність, адекватність потребам та можливостям людини обумовлюють показники комфортності міських територій, що знайшли відображення в будівельних нормах України. Вони є гарантом високої якості містобудівної діяльності. І безумовно комфортність середовища забезпечується відповідністю зон житлової забудови вимогам діючої нормативної документації. Любе відхилення від нормативів руйнівно впливає як на середовище нинішнього міста, так автоматично і на потенційні можливості міста майбутнього.

Містобудівна діяльність направлена на комплексну організацію матеріально-просторового середовища громадської життєдіяльності в поселеннях та районах розселення [1]. Наші уявлення та вимоги до стану наших

міст як середовища життєдіяльності наочно відображаються в законодавчій, нормативній, довідковій базі. Від правильності та деталізації викладення положень проектування, наявності повноцінної інформації про структуру та показники залежить якість, безпечність, комфортність зон житлової забудови [2].

Аналіз останніх джерел досліджень та публікацій. Питанням організації зон житлової забудови присвячені наукові праці Дьоміна М.М., Лаврика Г.І., Бевза М.В., Клюшниченка Є.Є., Яременко Л.В., Николаївської І.А., Богової І.О., Крижановської Н.Я., Вотінова М.А., Нефедова В.А., Глазичева В.Л., Габреля М.М., Моора В.К., Єришевої Є.А., Орешка О.М., Мингалеєвої К.А. [3-9]. В них визначено основні принципи проектування, функціонування та експлуатації об'єктів житлового середовища, охоплено комплекс соціально-економічних, екологічних, санітарно-гігієнічних, технічних і архітектурно-художніх проблем його організації.

Метою статті є дослідження ступеню визначеності аспектів організації зон житлової забудови в діючій нормативній документації.

Методика дослідження полягає в аналізі змістовного стану інформаційного забезпечення структури та показників зони житлової забудови.

Виклад основного матеріалу. Місто недалекого майбутнього знаходить своє теоретичне і практичне втілення сьогодні. Від правильності прийнятих нині містобудівних рішень залежить якість існування майбутніх поколінь [10]. Більша частина нормативної документації направлена на забезпечення умов для формування повноцінного житлового середовища і любе відхилення від цих нормативів знижує рівень комфортності середовища та не сприяє його гуманізації. Комплексні нормативні документи в галузі будівництва в нашій країні (колишній СРСР) з'явилися після 1955 р. В них наочно відображена історія розвитку поглядів на території міста. І кожному історичному періоду відповідали свої уявлення про комфортність житлового середовища.

За будівельними нормами і правилами 1959 року, 1967 року житлове будівництво здійснювалося за типовими проектами з застосуванням індустріальних методів будівництва. Для забудови міст приймалися в основному житлові будинки в 4-5 поверхів. Площа озеленення повинна була складати 40-45% загальної площі всієї житлової території. Питомі показники розмірів дитячих майданчиків були вище сучасних – по 0,5 м^2/жит. окремо для дітей дошкільного та 0,5 м^2/жит. для дітей молодшого шкільного віку. Відстані між довгими сторонами будинків приймалися рівними 2 висотам, що зумовлювало наявність великих прибудинкових територій [11,12]. Загальним для всіх документів було визначення мікрорайону як первинної структурної одиниці сельбищної території. Розподіл сельбищної території на житлові райони і мікрорайони було

передбачено проводити з урахуванням природних і штучних рубежів (річок, каналів та інших водойм, ярів, масивів зелених насаджень, залізниць та ін.), формуючи смугами озеленення розриви між житловими районами не менше 100 м, а при реконструкції міст, малоповерховій забудові і в місцевостях з штучним зрошенням – не менше 75 м. Будівельні норми і правила 1975 року передбачали заходи зі збереження пам'яток архітектури та культури, містобудівних ансамблів, пам'ятників садово-паркового мистецтва. Багато уваги приділено питанням реконструкції районів сформованої забудови. Зростання кількості автомобілів знайшло відображення в пункті про використання підземного простору для розміщення магістралей і автостоянок. Житлова забезпеченість населення на першу чергу будівництва стала 14,5 м^2/ос., на розрахунковий період – 16-18 м^2/ос., на перспективу – 23 м^2/ос. Сумарна площа ділянок зелених насаджень на території мікрорайону – не менше 9 м^2/ос. Окремо обумовлені розміри господарських майданчиків на 1000 жит. і відстані від вікон будівель до майданчиків різного призначення [13].

Будівельні норми і правила 1989 р. вперше відобразили необхідність дбайливого і розумного ставлення до навколишнього природнього середовища. За ознаками функціонального використання територія міста стала поділятись на сельбищну, виробничу і ландшафтно-рекреаційну. З'явилися укрупнені показники для розрахунку потреби в сельбищній території. Вперше акцентована необхідність забезпечення умов для повноцінної життєдіяльності інвалідів та малорухомих груп населення. Площа озеленених територій мікрорайону знизилася до 6 м^2. З'явилися питомі показники потреби в території прибудинкових майданчиків [14]. ДБН 360-92**, на відміну від своїх попередників, обумовлював не кількість населення, а площі основних структурних елементів сельбищної території – мікрорайон – до 20-50 га, житловий район – 80-400 га. Про поділ районів смугами озеленення в 100 м вже не згадувалося. [15].

ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування і забудова територій» вніс радикальні зміни, що сприятимуть покращенню якості середовища міста. В ньому продемонстровано якісно новий погляд та підхід до створення умов середовища життєдіяльності людини. Звичайно, він базується на попередніх документах, адже головні потреби та вимоги людини залишаються незмінними, змінюється тільки ставлення до необхідності та можливості їх врахування. Житловий мікрорайон визначено як повноцінне безбар’єрне середовище повсякденної життєдіяльності населення, обов’язковість забезпечення безбар’єрного доступу для маломобільних груп населення офіційно задекларована. Встановлено для нового житла % забудови в залежності від поверховості для дотримання розрахункових показників граничних параметрів забудови земельної ділянки. Всередині

житлових кварталів заборонено постійне та тимчасове паркування автомобілів, відкриті гостьові стоянки рекомендується розміщати з боку вулиці або проїзду, що обмежує квартал. Підкориговані склад та розрахункові показники граничних розмірів майданчиків прибудинкових територій [16].

Первинним структурним елементом житлового середовища є житлова група, що складається з житлових будинків, об'єднаних дворовим простором і диференціація потреб за функціональною ознакою визначає функціональний зміст матеріального середовища її прибудинкового простору. Частота прояву тих чи інших потреб в процесі життєдіяльності лежить в основі планувальної організації прибудинкових територій: радіуси розміщення функціонально-планувальних елементів, час доступу до них, відстані між зонами різного призначення. Різна динаміка індивідуального способу життя впливає на різноманіття соціально-просторової організації життєдіяльності населення в межах прибудинкового простору. Прибудинкова територія відповідно до державних будівельних норм складається з необхідного переліку майданчиків: для ігор дітей дошкільного і молодшого шкільного віку, для відпочинку дорослого населення, для тимчасової стоянки автомобілів, для тимчасової стоянки велосипедів, для занять фізкультурою, для збирання побутових відходів, для вигулу домашніх тварин, а також проїздів і зелених насаджень. Структура та показники елементів прибудинкової території згідно ДБН Б2.2-12:2019 показані в таблиці 1.

ДБН Б2.2-12:2019 «Планування і забудова територій» визначає питомі показники потреби площ прибудинкових майданчиків як на 1 особу, так і на одну житлову одиницю (квартиру). Внесено зміни в параметрах територіальних потреб прибудинкових майданчиків. Загальний показник забезпеченості ігровими майданчиками для дітей згідно ДБН Б2.2-12:2019 «Планування і забудова територій» – 0,7 м²/ос або 1,75 м²/житл. один., норма забезпеченості майданчиками для відпочинку дорослого населення – 0,2 м²/ос та 0,5 м²/житл. один.

Нормативні показники кількості машино-місць для тимчасового зберігання автомобілів визначаються не меншими 15% від загальної розрахункової кількості автомобілів для різних типів житлової забудови на відміну від показників 0,8 м^2/чол. в ДБН 360-92**. ДБН Б2.2-12:2019 «Планування і забудова територій» майданчики для занять фізкультурою рекомендує розміщувати як окрему озеленену зону, що обслуговує мікрорайон. За наявності такої зони площу прибудинкових фізкультурних майданчиків приймають 0,2 м^2/ос або 0,5 м^2/житл. од. при дотриманні нормативу зелених насаджень обмеженого користування 6 м^2/ос і 2,0 м^2/ос або 5,0 м^2/житл. од. при її відсутності. Майданчики для збирання побутових відходів виділяють окремою категорією та розподіляють за способом

збирання – наземний, підземний, вакуумний. На відміну від попередніх, згідно нового ДБН облаштування майданчиків для господарських цілей (для сушіння білизни та чищення килимів) вирішується органами місцевого самоврядування з розрахунку 0,1 м^2/ос або 0,25 м^2/житл. од. Площа майданчика для вигулу домашніх тварин – 0,3 м^2/ос та 0,3 м^2/житл. од. Площу озеленених територій обмеженого користування в мікрорайоні, включаючи майданчики для відпочинку, для ігор, занять фізичною культурою, пішохідні доріжки, якщо вони займають не більше 30 % її загальної площі, слід приймати не менше 6 м^2/ос та 12-15 м^2/житл. од.

Таблиця 1.

Порівняння показників майданчиків прибудинкових територій в ДБН 360-92 ** та ДБН Б.2.2-12.2019

№ з\п	Майданчик	Питомі розміри прибудинкових майданчиків		Відстань від вікон житлових будинків	
		ДБН 360-92 **	ДБН Б.2.2-12.2019	ДБН 360-92 **	ДБН Б.2.2-12.2019
1	Для відпочинку дорослого населення	0,1 м^2 на 1 люд.	0,2 м^2 на одну особу або 0,5 м^2 одну житлову одиницю (квартиру)	10м	–
2	Для ігор дітей дошкільного і молодшого шкільного віку	0,7 м^2 на 1 люд.	0,7 м^2 на одну особу або 1,75 м^2 одну житлову одиницю (квартиру)	12м	–
3	Для тимчасової стоянки автомобілів	0,8 м^2 на 1 люд.,	згідно з таблицею 10.5 : кількість машино-місць на квартиру 0,15	10-150м за таблицею 7.5	10-150м за таблицею 10.6
4	Для тимчасової стоянки велосипедів	Не передбачено	0,1 м^2 на одну особу або 0,25 м^2 одну житлову одиницю (квартиру)	Майданчик не передбачено	–
5	Для занять фізкультурою	0,2 м^2 на 1 люд.	2,0/0,2 м^2 на одну особу або 5,0/0,5 м^2 одну житлову одиницю (квартиру)	10-40м (встановлюються залежно від їхніх шумових характеристик)	Відстані встановлюються залежно від їхніх шумових характеристик
6	Для вигулу домашніх тварин	0,3 м^2 на 1 люд.	0,3 на одну особу або 0,3 одну житлову одиницю (квартиру)	40 м	40 м
7	Для збирання побутових відходів (наземний, підземний або вакуумний спосіб)	0,3 м^2 на 1 люд.	0,07 – наземний спосіб, 0,03 – підземний спосіб на одну особу або 0,18 – наземний спосіб, 0,08 – підземний спосіб на одну житлову одиницю (квартиру)	20-100м, від майданчиків для сушіння білизни не нормується	20-100м
8	Для господарських цілей (для сушіння білизни та чищення килимів)		Розміщуються за рішенням органів місцевого самоврядування; 0,1 м^2 на одну особу або 0,25 м^2 на одну житлову одиницю (квартиру)		До 100м

Розглянемо планувальні показники елементів прибудинкових територій в аналізованому джерелі. Згідно ДБН Б 2.2.-12:2019 «Планування і забудова територій» відстань від краю проїзду до зовнішньої частини будинку слід приймати 5-7 метрів для будинків з умовною висотою до 26,5 м включно і 9-11 м для будинків з умовною висотою понад 26,5 м. Відстань від наземних майданчиків для збирання побутових відходів визначена не меншою 20 м від вікон житлових та громадських будинків, фізкультурних, ігрових і майданчиків

для відпочинку дорослих та пішохідною доступністю не більше 100 м. І відстані від майданчиків для господарських цілей (для сушіння білизни та чищення килимів) до найбільш віддаленого входу у житловий будинок слід приймати не більше 100 м. Майданчики для вигулу домашніх тварин слід влаштовувати поза межами прибудинкових територій на спеціально визначених ділянках на відстані не менше ніж 40 м від вікон житлового будинку та майданчиків для ігор і відпочинку та занять фізкультурою. Але, на відміну від попереднього ДБН 360-92**, відстані від вікон будинків для майданчиків для відпочинку дорослого населення, для ігор дітей дошкільного і молодшого шкільного віку, для занять фізкультурою, для тимчасової стоянки велосипедів в ДБН Б.2.2-12.2019 не знайшли відображення. Також відсутні радіуси досяжності цих майданчиків, що забезпечувало зручність користування ними відповідними категоріями населення, враховувало їхні фізичні можливості [17]. Невизначеність цих показників в новому ДБН спричинює порушення комфортності прибудинкових територій та потребує його коригування та доповнення відсутніми даними для забезпечення повноцінних умов їх функціонування.

Висновки.

В результаті проведеного аналізу змістовного стану нормативної бази виявлено наявність радикальних змін у засадах планування зон житлової забудови, що відображає еволюцію поглядів на якість середовища життєдіяльності. Діючий нині ДБН Б2.2-12:2019 «Планування і забудова територій» є головним документом, що обумовлює організацію зон житлової забудови. Внесені зміни демонструють необхідність комплексного підходу до забезпечення високого рівня їх організації. Але відсутність деяких даних по планувальним показникам прибудинкових територій робить інформаційне забезпечення даного ДБН недостатнім для створення комфортних та безпечних умов життєдіяльності людини і вказує на необхідність його коригування та доповнення.

Література

1. Основы теории градостроительства / Яргина З.Н. и др. Москва : Стройиздат, 1986. 326 с.

2. Планування міст : навч. посіб. / Дідик В.В. та ін. Львів : Львівська політехніка, 2006. 411 с.

3. Дёмин Н.М. Актуальные вопросы совершенствования нормативно-методической базы градостроительства в Украине. *Містобудування та територіальне планування*. 2015. Вип. 58. С. 5-16.

4. Исламова А.Ф. Реализация потребностей человека в условиях городской среды на примере крупного города. URL: http://www.dslib.net/soc-struktura/realizacija-potrebnostej-cheloveka-v-uslovijah-gorodskoj-sredy.html. (дата

звернення 22.07.2021).

5. Нефёдов В.А. Качество городской среды как интегрирующий фактор архитектуры, градостроительства и дизайна. *Региональная архитектура и строительство*. 2012. №1. С. 165-169.

6. Сингаївська О.І., Орел А.А. Соціально-планувальні аспекти проектування, реконструкції та благоустрою сельбищних територій. *Містобудування та територіальне планування*. 2011. Вип. 40. С. 328-339.

7. Габрель М.М.Морфологія та комфортність середовища міст. Показники й методи оцінки взаємодій. *Містобудування та територіальне планування.* 2018. Вип. 68. С.78-91.

8. Черепанов К.А. Проблемы выбора оптимальных параметров застройки в зависимости от социальных, экономических и экологических свойств городской среды. *Молодой ученый*. 2014. №2. С. 216-232.

9. Мингалеева К.А., Моор В.К.Реновация как процесс гуманизации жилой среды и её методологические принципы. URL: pnu.edu.ru/media/nionc/articles-2016/41.pdt. (дата звернення: 2.07.2021).

10. Топал С.С. Формирование и развитие представлений о жилой среде. *Містобудування та територіальне планування*. 2016. Вип. 58. С. 513-516.

11. СН 41-58. Правила планировки и застройки городов. URL: http://ru-stroy.info/base2014/technical8/gost8353.htm (дата звернення: 2.04.2021).

12. СНиП II-К.2-62. Планировка и застройка населенных мест. Нормы проектирования. URL: https://znaytovar.ru/gost/2/SNiP_IIK262_Planirovka_i_zastr.html. (дата звернення: 5.03.2021).

13. СНиП II-60-75. Планировка и застройка городов, поселков и сельских населенных пунктов. URL: http://meganorm.ru/Index2/1/4293850/4293850839.htm. (дата звернення 5.03.2021).

14. СНиП 2.07.01-89*. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений: СП 42.13330.2011. [Чинний від 2011-05-20]. Москва : Минрегион России, 2010. 114 с.

15. ДБН 360-92**. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. [Чинний від 19.03.2002]. Киев : НИПИ градостроительства, 2002. 100 с.

16. ДБН Б.2.2.-12:2019. «Планування і забудова територій». [Чинний від 2019-10-01]. URL: https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/b_2_2_12/1-1-0-1802 (дата звернення 18.03.2021).

17. Яременко Л.В. Планировка и благустройство жилых территорий. Киев : Изд. дом А.С.С. 2004.153 с.

к.т.н. **Топал С.С.,**
Одесская государственная академия строительства и архитектуры,
д.т.н., профессор **Сингаевская О.І.**,
Киевский национальный университет строительства и архитектуры

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНО-ПЛАНИРОВОЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ЗОНЫ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ В КОМПЛЕКСНЫХ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТАХ

Принципы и методы функционально-планировочной организации жилой среды должны соответствовать материальным, социальным, духовным и хозяйственно-бытовым потребностям и физическим возможностям человека – антропометрическим параметрам, влияющим главным образом на модели его поведения. Именно виды человеческой деятельности и их пространственная локализация определяют функциональное и смысловое назначение отдельных элементов среды. Удобство выполнения этих функций обусловлено планировочным решением территории, главные принципы которого изложены в соответствующих нормативных документах. Статья исследует развитие информационного обеспечения организации составляющих зоны жилой застройки в нормативной базе страны. Наличие радикальных изменений в принципах планировки зон жилой застройки отражает эволюцию взглядов человека на качество среды его жизнедеятельности. Действующий в настоящее время ДБН Б 2.2-12:2019 «Планировка и застройка территорий» является главным документом, который обуславливает организацию зон жилой застройки. Он определяет основные принципы проектирования, функционирования и эксплуатации всех объектов жилой среды, охватывает комплекс социально-экономических, экологических, санитарно-гигиенических, технических и архитектурно-художественных проблем её организации; демонстрирует качественно новый взгляд и подход к созданию условий среды обитания человека. Но отсутствие некоторых данных по планировочным показателям придомовых территорий делают информационное обеспечение данного ДБН недостаточным, и позволяет сделать вывод о необходимости его корректировки и дополнения.

Ключевые слова: зоны жилой застройки; жилая среда; придомовые площадки; комфортность; потребности человека; радиус доступности; структура и показатели зоны жилой застройки.

Ph.D. **Svitlana Topal,**
Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture,
doctor of Technical Sciences, Professor **Synhayivska Oleksandra**,
Kyiv National University of Construction and Architecture

DEFINITION OF THE FUNCTIONAL-PLANNING ORGANIZATION OF THE RESIDENTIAL BUILDING AREA IN COMPLEX REGULATORY DOCUMENTS

The principles and methods of the functional planning organization of the living environment should correspond to the material, social, spiritual and household needs and physical capabilities of a person – anthropometric parameters that mainly affect the models of his behavior. It is the types of human activity and its spatial localization that determine the functional and semantic purpose of individual elements of the environment. The convenience of performing these functions is due to the planning decision of the territory, the main principles of which are set out in the relevant regulatory documents. Article examines the development of information support for the organization of the components of the residential area in the country's regulatory framework. The radical changes in the principles of planning residential areas reflect the evolution of a person's views on the quality of his living environment. DBN B2.2-12:2019 "Planning and Development of Territories" is the main document that determines the organization of residential development zones. It defines the basic principles of design, functioning and operation of all objects of the living environment, covers a complex of socio-economic, environmental, sanitary and hygienic, technical, architectural and artistic problems of its organization; demonstrates a qualitatively new view and approach to creating conditions for the human environment. But the lack of some data on the planning indicators of the adjoining territories makes the information support of this DBN insufficient and allows us to conclude that it needs to be corrected and supplemented.

Keywords: residential areas; living environment; adjoining areas; comfort; human needs; radius of accessibility; structure and indicators of residential areas.

REFERENCES

[1] Z.N. Yargina i dr., *Osnovy teorii gradostroitel'stva*. Moscow: Strojizdat, 1986. {in Russian}

[2] V.V. Didik ta in., *Planuvannya mist.*: navch. posib. L'viv: L'vivs'ka politekhnika, 2006{in Ukrainian}

[3] N.M. Dyomin, "Aktual'nye voprosy sovershenstvovaniya normativno-metodicheskoj bazy gradostroitel'stva v Ukraine", *Mistobuduvannya ta teritorial'ne planuvannya*, vyp. 58, pp. 5-16, 2015.{in Russian}

[4] A.F. Islamova, "Realizaciya potrebnostej cheloveka v usloviyah gorodskoj sredy na primere krupnogo goroda". [Online]. Available: http://www.dslib.net/soc-struktura/realizacija-potrebnostej-cheloveka-v-uslovijah-gorodskoj-sredy.html. Accessed on: July 22, 2021. {in Russian}

[5] V.A. Nefyodov, "Kachestvo gorodskoj sredy kak integriruyushchij faktor arhitektury, gradostroitel'stva i dizajna", *Regional'naya arhitektura i stroitel'stvo*, no. 1, pp. 165-169, 2012. .{in Russian}

[6] O.I. Singaïvs'ka, A.A. Orel, "Social'no-planuval'ni aspekti proektuvannya, rekonstrukciï ta blagoustroyu sel'bishchnih teritorij", *Mistobuduvannya ta teritorial'ne planuvannya*, vyp. 40, pp. 328-339, 2011. {in Ukrainian}

[7] M.M. Habrel, "Morfolohiia ta komfortnist seredovyshcha mist. Pokaznyky y metody otsinky vzaiemodii ", *Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia*, vyp. 68. pp.78-91, 2018. {in Ukrainian}

[8] K.A. Cherepanov, "Problemy vybora optimal'nyh parametrov zastrojki v zavisimosti ot social'nyh, ekonomicheskih i ekologicheskih svojstv gorodskoj sredy", *Molodoj uchenyj,* no. 2, pp. 216-232, 2014. {in Russian}

[9] K.A. Mingaleeva,V.K. Moor, "Renovaciya kak process gumanizacii zhiloj sredy i eyo metodologicheskie principy". [Online]. Available: pnu.edu.ru/media/nionc/articles-2016/41.pdt. Accessed on: July 2, 2021. {in Russian}

[10] S.S. Topal, "Formirovanie i razvitie predstavlenij o zhiloj srede", *Mistobuduvannya ta teritorial'ne planuvannya*, vyp. 58, pp. 513-516, 2016. {in Russian}

[11] SN 41-58. Pravila planirovki i zastrojki gorodov. [Online]. Available: http://ru-stroy.info/base2014/technical8/gost8353.htm. Accessed on: April 2, 2021. {in Russian}

[12] SNiP II-K.2-62. Planirovka i zastrojka naselennyh mest. Normy proektirovaniya. [Online]. Available: https://znaytovar.ru/gost/2/SNiP_IIK262_Planirovka_i_zastr.html. Accessed on: March 5, 2021. {in Russian}

[13] SNiP II-60-75. Planirovka i zastrojka gorodov, poselkov i sel'skih naselennyh punktov. [Online]. Available: http://meganorm.ru/Index2/1/4293850/4293850839.htm. Accessed on: March 5, 2021. {in Russian}

[14] SNiP 2.07.01-89*. Gradostroitel'stvo. Planirovka i zastrojka gorodskih i sel'skih SP 42.13330.2011. Moscow: Minregion Rossii, 2010. {in Russian}

[15] DBN 360-92**. Gradostroitel'stvo. Planirovka i zastrojka gorodskih i sel'skih Poselenij. Kiev: NIPI gradostroitel'stva, 2002. {in Russian}

[16] DBN B.2.2.-12:2019. «Planuvannya i zabudova teritorij». [Online]. Available: https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/b_2_2_12/1-1-0-1802http://dbn.at. Accessed on: March 18, 2021. {in Ukrainian}

[17] L.V. Yaremenko, *Planirovka i blagustrojstvo zhilyh territorij*. Kiev: Izd.dom. A.S.S., 2004. {in Russian}

DOI: 10.32347/2076-815x.2022.79.406-419
УДК 725.95:625.31

к. арх., доцент **Топорков В.Г.,**
arch.tvg@gmail.com, ORCID: 0000-0002-7408-2403,
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ЕСТЕТИЧНІ ПРОБЛЕМИ АВТОМОБІЛЬНИХ БАГАТОРІВНЕВИХ ТРАНСПОРТНИХ РОЗВ'ЯЗОК

Розглянуто проблеми пов'язані із естетичними якостями автомобільних багаторівневих транспортних розв'язок, з урахуванням їх розмірів та розташування в планувальній структурі сучасних міст. На підставі вивчення їх архітектурно-конструктивної структури показано значний естетичний вплив, який вони здійснюють на оточуюче архітектурне середовище. Вивчення сучасних підходів до конструкції та архітектури автомобільних багаторівневих транспортних розв'язок надано пропозиції по їх архітектурно-художньому вирішенню

Ключові слова: естетичні якості архітектурного середовища; автомобільні багаторівневі транспортні розв'язки; візуальні характеристики об'єкта; архітектурно-стильові риси.

Постановка проблеми. На естетичні якості штучного середовища впливають всі типи будівель, що його формують. Це в повній мірі відноситься і до такого типу споруд, як автомобільні багаторівневі транспортні розв'язки. Зростання кількості автомобільного транспорту вимагає інтенсивного будівництва таких розв'язок, а це відповідно призводить до посилення їх впливу на візуальні характеристики архітектурного середовища. Практика будівництва таких споруд показує, що архітектори не завжди приділяють зовнішньому вигляду транспортних об'єктів достатньо уваги, перекладаючи всю відповідальність на інженерів. Наслідком такого підходу стає зниження естетичних якостей міського середовища.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання, пов'язані з проектуванням автомобільних багаторівневих транспортних розв'язок викладено у нормативних документах [3-4, 7], та розглянуто у низці видань по спорудам для автомобільного транспорту [1-2, 6, 8-10, 12-13]. Перспективам розвитку та регулювання транспортних систем міст присвячено труди Яцека Оскарбски, Казимежа Ямроз [11]. Пошуку раціональних конструктивних рішень залізобетонних опор багаторівневих автомобільних розв'язок присвячено монографію Попова В.І. [14]. Питання архітектури об'єктів різного

типу висвітлюються в роботі Франциска Д.К Чанга та Марка Джарзомбека [5]. Однак, питання естетики автомобільних багаторівневих транспортних розв'язок не розглядаються в достатній мірі. Такий поширений тип інженерних споруд, як автомобільні багаторівневі транспортні розв'язки, потребує подальшого вивчення з метою оцінки перспектив покращення їх зовнішнього вигляду, враховуючі той вплив який вони здійснюють на естетику оточуючого архітектурного середовища. Також, можна вважати актуальною і розробку пропозицій по архітектурно-конструктивному удосконаленню автомобільних багаторівневих транспортних розв'язок з метою покращення та урізноманітнення їх архітектури.

Метою публікації є пошук та розробка пропозицій по підвищенню естетичних якостей архітектурно-конструктивних рішень автомобільних багаторівневих транспортних розв'язок. Завдання дослідження: аналіз практичного та наукового досвіду проектування та будівництва багаторівневих транспортних розв'язок; розробка пропозицій по архітектурно-художньому вирішенню елементів конструкцій у автомобільних багаторівневих транспортних розв'язках, які можна використати при будівництві таких об'єктів. Об'єкт дослідження: автомобільні багаторівневі транспортні розв'язки. Предмет дослідження: естетичні якості автомобільних багаторівневих транспортних розв'язок.

В дослідженні використано загальнонаукові методи: систематизація, історичний та порівняльний аналіз, абстрагування та синтез, а також аналіз літературних джерел.

Основна частина. Транспортні споруди виникли достатньо давно, що було обумовлено потребами суспільства в переміщенні людей та товарів. Важливим чинником були і військові потреби. Характер транспортних споруд змінювався в залежності від розвитку економічних та інженерно-технічних можливостей суспільства, а також видів транспорту для яких вини будувались. Виникнення та подальший розвиток того, чи іншого виду транспорту формував і відповідні вимоги до цього виду споруд.

Швидкий розвиток залізничного транспорту призвів до масштабного будівництва віадуків в тих країнах, де місцеві умови вимагали забезпечення відповідного повздовжнього ухилу колій. У випадку використання традиційних будівельних матеріалів – природного каміння, або цегли, споруди конструктивно та архітектурно набували рис сформованих ще в античні часи (Рис.1).

Відпрацьована віками арочна конструкція мала цілу низку переваг. Навіть поширення такого матеріалу як бетон не змінило прихильності архітекторів та інженерів до арочної конструкції (Рис. 2). Масштаби показаної на рис. 2

споруди справляють враження навіть по сучасним міркам: 21 арка висотою 30м, пролітом 15м та шириною 5,5м. За формами та образно віадук повністю повторює кам'яну споруду.



Рис. 1. Цегляний залізничний віадук через долину у Німеччині

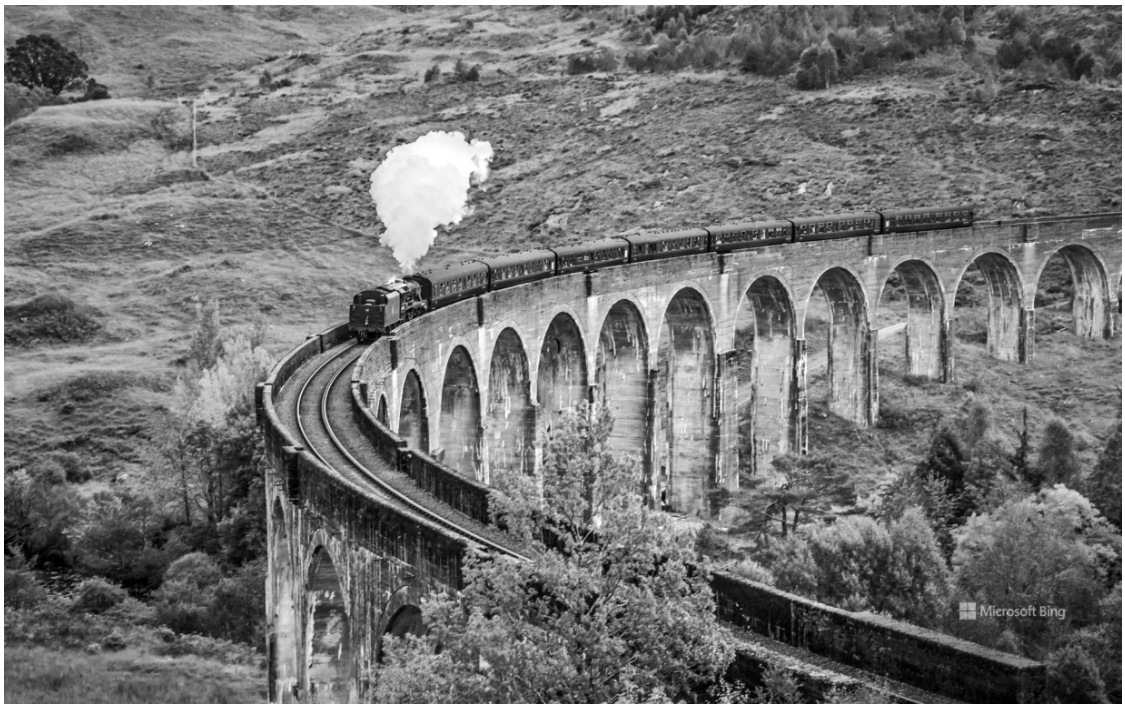


Рис. 2. Бетонний віадук Гленфінан, Шотландія, 1897-1901р.р.
Інженерія Robert McAlpine & Sons, архітектура Simpson & Wilson

Віадук, це міст над суходолом, тому їх форми часто нагадують мости над річками та іншими водними перешкодами. Однак є і суттєва різниця між цими видами інженерних споруд. Відсутність водної перешкоди біля основи споруди,

дозволяє без зайвих ускладнень, збільшити кількість несучих опор і відповідно зменшити проліт між ними. Це збільшує витрати матеріалу на спорудження віадуку, але це спрощує загальну конструкцію та зміцнює її. Зменшення поперечних перерізів опор залізобетонних віадуків, порівняно із кам'яними, зробило споруду візуально більш легкою. Навколишній ландшафт проглядається скрізь них краще. Опори менше візуально перекривають оточуюче природне середовище. Арочна конструкція, з її переходом поверхонь опор у арку, створює композиційну цілісність віадука, а збільшення кількості несучих опор, та їх метричне розташування, підвищує роль опор в загальній композиції.

Бетонні конструкції мають і певні недоліки пов'язані із виглядом бетону, підданого впливу зовнішніх атмосферних чинників. Однак з часом, цей недолік було зменшено за допомогою використання нових технологій у будівництві.

Природними є подальші спроби інженерів та архітекторів збільшити проліт між опорами, з метою зробити споруди більш стрункими та візуально легкими. Одним з найкращих прикладів еволюції та досягнень проектувальників у цьому напрямку є віадук Мійо (Viaduc de Millau) над долиною річки Тарн у регіоні Оксітанія на півдні Франції (Рис. 3). Завдяки вантовій конструкції віадук став майже прозорим. Невелика кількість опор показала, що віадук може бути спорудою, що візуально не «розрізає» оточуючий ландшафт, не перешкоджає його огляду та сприйняттю.



Рис. 3. Віадук Мійо над долиною річки Тарн у регіоні Оксітанія на півдні Франції

Мости та віадуки через свою функцію пропуску транспорту через перешкоди, збирають потоки у щільну полосу, стрічку. Тому, з точки зору загальної об'ємно-просторової схеми, віадук це вертикальна площинна композиція, в який два виміри домінують над третім.

Дещо іншу ситуацію ми маємо з такими транспортними спорудами, як автомобільні багаторівневі розв'язки. Вони створюються не для подолання природних перешкод, а задля перерозподілу транспортних потоків на різні напрямки та усунення перетинання між ними. З цієї причини багаторівневі автомобільні розв'язки, на відміну від віадуків, розподіляють транспортний потік на окремі напрямки, що і відбивається на їх об'ємно-просторовій структурі (Рис. 4). Для багаторівневих автомобільних розв'язок характерно просторове розширення по території. В наслідок чого, розв'язка представляє собою горизонтальну площинну композицію.



Рис.4. Багаторівнева автомобільна розв'язка Гравеллі-Хілл з повітря, Бірмінгем, Англія

Багаторівнева розв'язка, це набір віадуків, які перетинаються між собою на різних рівнях. На відміну від класичного віадуку, багаторівнева транспортна

розв'язка не є закінченим композиційним цілим. Її загальну побудову взагалі важко візуально сприйняти з точки зору глядача, що знаходиться на рівні землі, або на нижчих естакадах.

Ще одним наслідком просторової побудови багаторівневих розв'язок є наявність значної кількості опор для естакад. В силу того, що естакади знаходяться на різних рівнях, опори мають різну висоту. Як правило, в межах однієї розв'язки опорам надають уніфікованої форми та горизонтального перерізу. Як і у віадуках, проектувальники намагаються розташувати опори якнайдалі одна від одної, утворюючі максимальний проліт. Таке рішення полегшує перетин естакад між собою. Однак, в наслідок складної просторової побудови багаторівневої розв'язки, розташування опор сприймається як хаотичне не підпорядковане єдиному композиційному задуму (Рис. 5).

Найчастіше, сучасні багаторівневі розв'язки конструктивно складаються з двох-трьох основних елементів: горизонтальних естакад, вертикальних опор та консолей. Якщо розв'язка велика та складна, то на рівні землі утворюється майже ліс опор, які тримають естакади. Арочні конструкції, які були популярні при будівництві віадуків, втратили свою актуальність. Стійково-балочна конструкція з достатніми прольотами (30-50м) дозволяє пропускати горизонтальні та з ухилом естакади у різних напрямках та під різними кутами. Однак, раціональна конструктивна схема може створювати враження хаотичного розташування несучих опор, що пов'язано зі значними розмірами споруди у горизонтальній площині. Про естетичні якості такого середовища мови практично не йдеться (Рис. 6).



Рис. 5. Візуальне сприйняття багаторівневої автомобільної розв'язки з нижніх естакад, Китай



Рис. 6. Багаторівнева автомобільна розв’язка, Китай

Основним конструктивним елементом в полі зору глядача, що знаходиться на рівні землі та нижніх естакад, є опори, форма та розміри яких, значною мірою і формують образ споруди. Історія будівництва віадуків показала важливість форми опор у формуванні естетичних якостей транспортних споруд. Пошукам виразної, привабливої форми опор в архітектурних об’єктах здавна приділяли велику увагу. Цей процес не припинявся всю історію розвитку архітектури та будівництва. Він продовжується і в сучасній архітектурі. Прикладом творчого підходу до пошуку форми несучих опор можуть бути ескізи бразильського архітектора О. Німейра, в яких він ілюструє їх історичну еволюцію (Рис. 7). Ескіз показує можливість подальшого вдосконалення та оновлення форми опор, відповідно до стильової еволюції в архітектурі. Що стосується багаторівневих транспортних розв’язок, то можна констатувати певне зниження цікавості архітекторів та інженерів до пошуку нових форм опор для естакад. Архітектори недостатньо приділяють увагу цьому важливому елементу споруди. Вочевидь, це призводить до погіршення естетичних якостей автомобільних багаторівневих транспортних розв’язок. З точки зору естетики ці об’єкти перетворилися на мертву зону в міському середовищі. Враховуючі великі, а інколи і величезні розміри цих об’єктів будівництва, міста отримують значні території практично зіпсованого з точки зору привабливості та красоти середовища. Надто спрощена, не відпрацьована з точки зору виразності та оригінальності форма опор естакад у автомобільних багаторівневих розв’язках, створює враження похмурості та одноманіття. А це породжує у суспільства загальне негативне ставлення до таких споруд, незважаючи на те що вони вкрай

потрібні при високих рівнях автомобілізації. Естетичні та містобудівні наслідки будівництва багаторівневих автомобільних розв'язок в міському середовищі негативно оцінюються різними верстами населення.

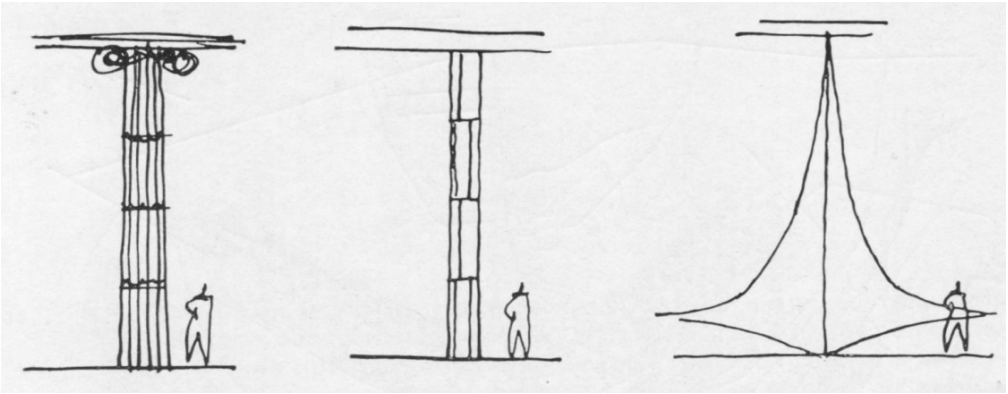


Рис. 7. Історична еволюція форми несучих опор в трактовці бразильського архітектора О. Німейра

Однак, намагання урізноманітнити ту частину багаторівневих транспортних розв'язок, яка найкраще проглядається пішоходами та з нижніх рівнів споруди, теж мають місце.

В певних інженерних рішеннях багаторівневих розв'язок з'являється потреба у значних фізичних розмірах опор. Щоб опори не здавалися надто великими та грубими їх візуально членують різного роду западинами, уступами та імітацією швів (Рис. 8). Надання опорам більш складних форм ніж квадратні та прямокутні, покращує їх зовнішній вигляд, візуально зменшує розміри. Зустрічаються варіанти нанесення об'ємного декору на поверхню великих опор (Рис. 9).



Рис. 8. Транспортна розв'язка у Стокгольмі, Швеція

Ускладнення форми несучих опор естакад багаторівневих розв'язок виглядає як найбільш простий спосіб поліпшення їх зовнішнього вигляду.



Рис. 9. Естакада з опорами складної форми та декором, Дубай, Арабські Емірати

Пошуки форми опор та інших конструктивних елементів багаторівневих транспортних розв'язок можуть урізноманітнити та зробити пізнаваними споруди цього типу (Рис. 10).

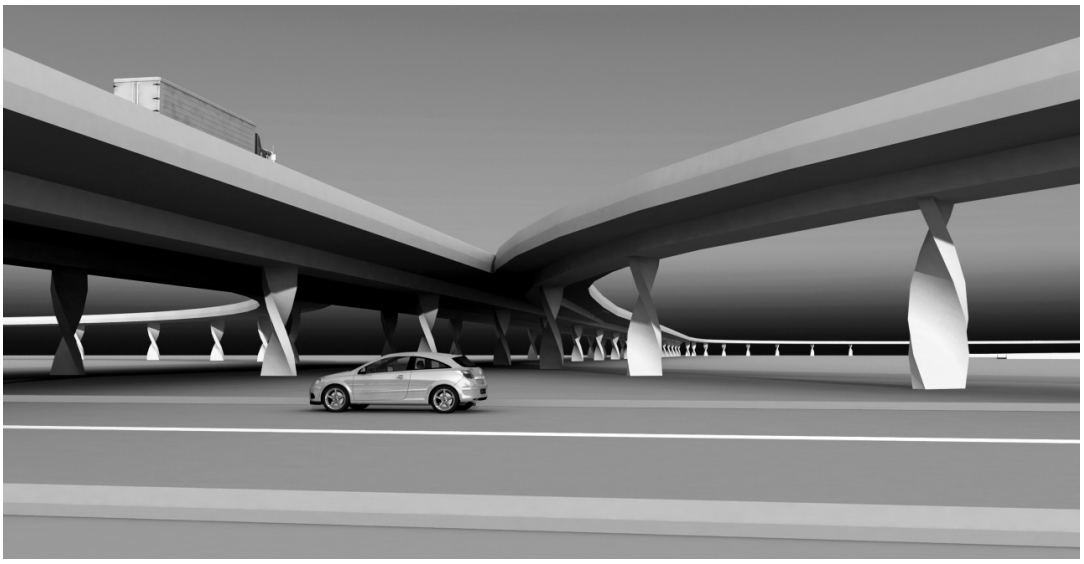


Рис. 10. Транспортна розв'язка з опорами гвинтоподібної форми (авторська пропозиція)

З метою поліпшення вигляду багаторівневих транспортних розв'язок можуть застосовуватися і інші засобу – ландшафтний дизайн, колір та інші.

В перспективі, з появою нових матеріалів, може з'явитися можливість створювати несучі опори естакад прозорими. Це значно змінить їх зовнішній

вигляд. Ліс опор стане менш помітним, а естакади будуть створювати враження ширяння в повітрі (Рис. 11). Повний перехід на електричний автомобільний транспорт дозволить огорнути естакади багаторівневих розв'язок у прозорі конструкції, відділивши їх від оточуючого середовища, радикально зменшивши вплив на нього. Небезпека накопичення вихлопних газів в транспортних каналах буде відсутня і без застосування витрат на примусову вентиляцію. А в разі інтенсивного озеленення та благоустрою, такі території можуть перетворитися майже на зони відпочинку. Використання конструктивних схем відпрацьованих на сучасних віадуках, зокрема вантових конструкцій, теж може надати багаторівневим автомобільним транспортним розв'язкам неповторності та оригінальності.

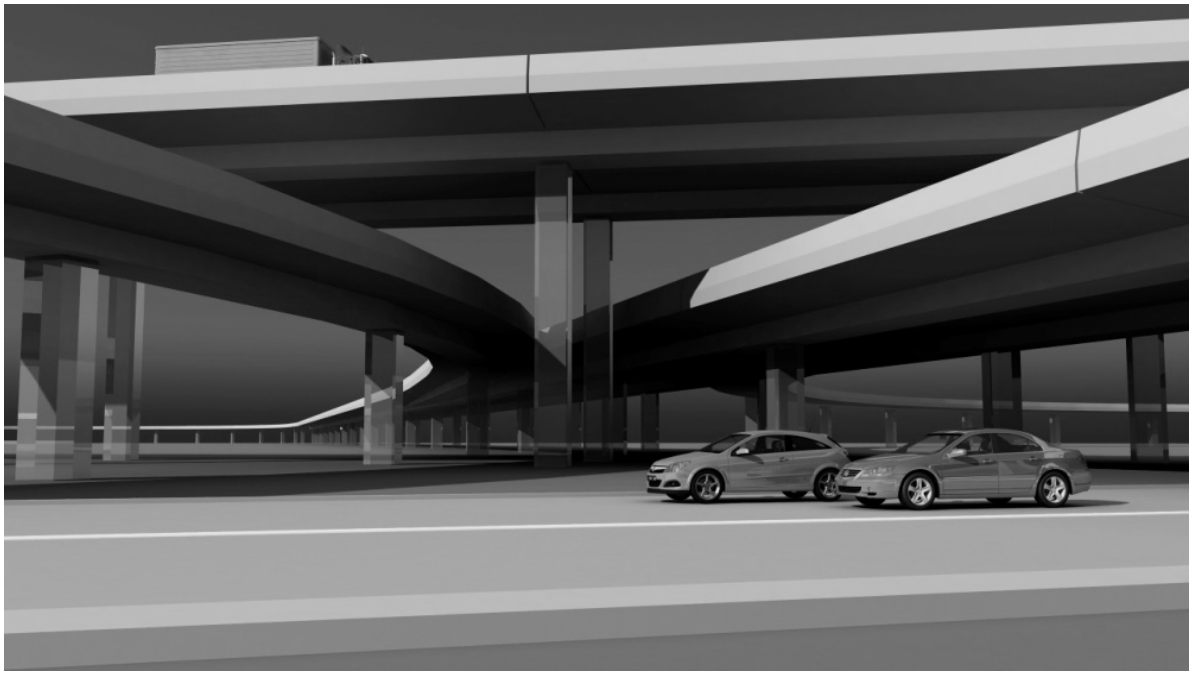


Рис. 11. Багаторівнева транспортна розв'язка з опорами із прозорого матеріалу (авторська пропозиція)

Висновки. Багаторівневі транспортні розв'язки для автомобільного транспорту стали невід'ємною складовою сучасних великих міст. Їх будівництво необхідно на даному етапі розвитку транспортної структури. Відповідно, збільшується їх вплив на естетичні якості сучасного міського середовища. Недооцінка цього впливу погіршує якість життя людей в містах. Переоцінка та зміна підходів до зовнішнього вигляду багаторівневих транспортних розв'язок, збільшення різноманіття архітектурно-композиційних рішень, які спираються на досягнення сучасної інженерії та матеріаловедення дозволять створити їх повноцінними, з точки зору естетичних якостей, елементами міського середовища.

Список джерел:

1. Генеральный план города: веб-сайт. – Режим доступу: http://www.city.kharkov.ua
2. Гордієнко С.М. Міські вулиці та дороги : конспект лекцій (для студентів денної та заочної форм навчання та слухачів другої вищої освіти, спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія) / С.М. Гордієнко; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2019. – 105 с.
3. ДБН Б.2.2-12:2018 «Планування і забудова територій» – Чинний від 2018-09-01. – Київ, 2018. – 179 с.
4. ДБН В.2.3-4:2015 Автомобільні дороги. Споруди транспорту. Частина І. Проектування. Частина ІІ. Будівництво. – Київ, 2015. – 104 с.
5. Francis D.K. Ching, Mark Jarzombek, Vikramaditya Prakash. A global history of architecture**.** – Wiley; 3 edition, April 17, 2017. – 864 p.
6. Interchange (road) – Wikipedia. https://en.wikipedia.org/wiki/Interchange_(road)
7. Integrated transport. A new generation of interchanges. https://www.bettertransport.org.uk.
8. Закон України від 08.09.2005 № 2862-IV «Про автомобільні дороги».
9. Попов В.И. Опоры эстакад, транспортных пересечений и развязок: монография / В.И. Попов. – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2016. – 120 с.
10. Потейчук О. Б. Транспортные розвязки: навч. посіб. / О.Б. Потейчук, Л.М. Пилипака. − Рівне: НУВГП, 2013. − 274 с. http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/2396.
11. Проектування міських територій : підручник : у 2 ч. Ч.1 / [за ред. В.Т. Семенова, І.Е. Линник]; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О.М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2018. – 449 с. (Серія «Міське будівництво та господарство»).
12. Развязка автомобильная (дорога). https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Interchange_(road)&action
13. Top 10 Mind-Blowing Interchanges In The World. By Zulma Cary, Posted on March 5, 2019. https://earthnworld.com/top-10-mind-blowing-interchanges-in-the-world/?nowprocket.
14. The Amazing World of: interchange Designs | SEN®. www.sehinc.com
15. Транспортна_розв'язка. Uk. https://en.wikipedia.org/wiki/Interchange_(road)
16. Znaimo.com.ua/Транспортна_розв'язка. https://travel.tochka.net/ua/10230-10-samykh-slozhnykh-transportnykh-razvyazok-mira/.
17. Яцек Оскарбски, Казимеж Ямроз «Модель многоуровневых транспортных систем для деятельности по управлению дорожным движением», Гданьский Университет Ттехнологии, Польша, 10-й Европейский конгресс ITS, Хельсинки, Финляндия, 16–19 июня 2014 г. https://www.researchgate.net/publication/271644869_Multi-level.
18. М.М. Осєтрін. Міські дорожньо-транспортні споруди. Посібник для ВНЗ. – К., 1998. – 108 с .

к.арх., доцент **Топорков В. Г.,**
Национальный университет «Полтавская политехника имени Юрия Кондратюка», Полтава, Украина.

ЭСТЕТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ АВТОМОБИЛЬНЫХ МНОГОУРОВНЕВЫХ ТРАНСПОРТНЫХ РАЗВЯЗОК

В статье рассмотрены проблемы, связанные с эстетическими качествами автомобильных многоуровневых транспортных развязок, с учетом их размеров

и расположения в планировочной структуре современных городов. На основании изучения их архитектурно-конструктивной структуры показано значительное эстетическое воздействие, которое они оказывают на окружающую среду. Изучение современных подходов к конструированию и архитектуре автомобильных многоуровневых транспортных развязок сделаны предложения по их архитектурно-конструктивному решению.

Ключевые слова: эстетические качества архитектурной среды; автомобильные многоуровневые транспортные развязки; визуальные характеристики объекта; архитектурно-стилевые черты.

associate professor **Volodymyr Toporkov**,
Department of Building Architecture and Design,
National University «Yuri Kondratyuk
Poltava Polytechnik», Poltava, Ukraine.

AESTHETIC PROBLEMS OF AUTOMOBILE MULTI-LEVEL TRANSPORT INTERCHANGES

The aesthetic qualities of the artificial environment are influenced by all types of buildings that form it. This fully applies to this type of construction, such as multi-level road interchanges. The practice of building such structures shows that architects do not always pay enough attention to the appearance of transport facilities, shifting all the responsibility to engineers. The consequence of this approach is a decrease in the aesthetic qualities of the urban environment.

The nature of transport facilities changed depending on the development of economic and engineering capabilities of society, as well as the types of transport for which the fault was built.

In the case of using traditional building materials - natural stone or brick, buildings structurally and architecturally acquired features formed in ancient times. In reinforced concrete viaducts, the supports less visually overlap the natural environment. The arched structure, with its transition from the surfaces of the supports to the arch, creates the compositional integrity of the viaduct, and increasing the number of bearing supports, and their metric location, increases the role of supports in the overall composition . A small number of supports showed that the viaduct can be a structure that does not visually "cut" the surrounding landscape, does not interfere with its view and perception.

We have a slightly different situation with such transport facilities as multi-level car interchanges. The solution is horizontal planar composition. A multi-level denouement is a set of viaducts that intersect at different levels. Unlike a classic

viaduct, a multi-level interchange is not a complete compositional whole. Due to the complex spatial construction of the multilevel solution, the location of the supports is perceived as chaotic and not subject to a single compositional plan. We are not talking about the aesthetic qualities of such an environment.

The history of viaduct construction has shown the importance of the shape of supports in the formation of aesthetic qualities of transport facilities. The search for expressive, attractive forms of support in architectural objects has long been given much attention. This process did not stop the whole history of architecture and construction. It continues in modern architecture. Giving supports more complex shapes than square and rectangular, improves their appearance, visually reduces the size. There are options for applying three-dimensional decor on the surface of large supports. The search for the shape of supports and other structural elements of multilevel transport interchanges can diversify and make recognizable structures of this type. In order to improve the appearance of multilevel transport interchanges, other means can be used - landscaping, color and others. In the future, with the advent of new materials, it may be possible to create the supporting supports of the trestle transparent. This will radically change their appearance. The forest of supports will become less noticeable, and overpasses will create the impression of soaring in the air.

Changing approaches to the appearance of multilevel transport interchanges, increasing the variety of architectural and compositional solutions based on the achievements of modern engineering and materials science will create them full-fledged, in terms of aesthetic qualities, elements of the urban environment.

Keywords: aesthetic qualities of the architectural environment; automobile multi-level interchanges; visual characteristics of the object; architectural and style features.

REFERENCES:

1. Master plan of the city: website. – Access mode: http://www.city.kharkov.ua. {in Russian}

2. Gordienko S.M. Miska streets and roads: abstract of lectures (for students of full-time and correspondence forms of learning and hearing in other fields, specialty 192 - Budivnitstvo and civil engineering) / S.M. Gordiєnko; Kharkiv. nat. un-t misk. Mrs. im. O.M. Beketova. - Kharkiv: KhNUMG im. O.M. Beketova, 2019. – 105 p. {in Ukrainian}

3. DBN B.2.2-12:2018 "Planning and forgetting the territory" - Chinniy vid 2018-09-01. - Kiev, 2018. – 179 p. {in Ukrainian}

4. DBN V.2.3-4:2015 Automobile roads. Transport facilitie. Part I. Design. Part II. Life. – Kyiv, 2015. – 104 p. {in Ukrainian}

5. Francis D.K. Ching, Mark Jarzombek, Vikramaditya Prakash. A global history of architecture**.** – Wiley; 3 edition, April 17, 2017. – 864 p. {in English}

6. Interchange (road) – Wikipedia. https://en.wikipedia.org/wiki/Interchange_(road). {in English}

7. Integrated transport. A new generation of interchanges. https://www.bettertransport.org.uk. {in English}

8. Law of Ukraine dated 08.09.2005 No. 2862-IV "On Automobile Roads". {in Ukrainian}

9. Popov V.I. Supports of overpasses, transport crossings and interchanges: monograph / V.I. Popov. - Cheboksary: CNS "Interactive Plus", 2016. – 120 p. {in Ukrainian}

10. Poteychuk O.B. Transport interchanges: Navch. posib. / O.B. Poteychuk, L.M. Pilipaka. - Rivne: NUVGP, 2013. – 274 p. http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/2396. {in Ukrainian}

11. Design of urban areas: a textbook: at 2 hours, Part 1 / [for ed. V.T. Semenova, I.E. Linnik]; Kharkiv. nat. un-t misk. Mrs. im. O.M. Beketova. – Kharkiv: KhNUMG im. O.M. Beketova, 2018. – 449 p. (Series "Miske life and statehood"). {in Ukrainian}

12. Roa djunction (road). https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Interchange_(road)&action . {in Russian}

13. Top 10 Mind-Blowing Interchanges In The World. By Zulma Cary, Posted on March 5, 2019. https://earthnworld.com/top-10-mind-blowing-interchanges-in-the-world/?nowprocket. {in English}

14. The Amazing World of: interchange Designs | SEN®. www.sehinc.com. {in English}

15. Traffic interchange. Uk. https://en.wikipedia.org/wiki/Interchange_(road). {in Ukrainian}

16. Znaimo.com.ua/ Traffic interchange. https://travel.tochka.net/ua/10230-10-samykh-slozhnykh-transportnykh-razvyazok-mira/. {in Ukrainian}

17. Jacek Oskarbski, Kazimierz Jamroz "Multi-level transport system model for traffic management activities", Gdansk University of Technology, Poland, 10th ITS European Congress, Helsinki, Finland, June 16-19, 2014. https://www.researchgate.net/publication/271644869_Multi-level. {in Russian}

18. M.M. Osietrin. Miski dorozhno-transportni sporudy. Posibnyk dlia VNZ. – K., 1998. – 108 s. {in Ukrainian}

DOI: 10.32347/2076-815x.2022.79.420-433
УДК 711+72.01

д. арх., доцент **Третяк Ю.В.,**
tretiak.iuv@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0002-7537-5929
д. арх., професор **Тімохін В.О.,**
timokhin.vo@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0002-0559-4384
д. арх., професор **Шебек Н.М.,**
shebek.nm@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0001-6038-3945,
Третяк М.Е.,
tretiak.me@knuba.edu.ua, ORCID:0000-0002-0858-6443,
Київський національний університет будівництва і архітектури

ПРОБЛЕМИ РЕВІТАЛІЗАЦІЇ СІЛЬСЬКИХ ПОСЕЛЕНЬ УКРАЇНИ В КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Розглянуто проблему ревіталізації середовища сільських поселень України, яка посідає одне з провідних місць у процесі переходу держави до сталого розвитку. Проведено аналіз стратегічних документів міжнародного та державного рівнів, що визначають цілі трансформацій усіх сфер життєдіяльності країни; розглянуто різні аспекти розуміння процесу розвитку сільських поселень в Україні на сьогоднішній день, зокрема на основі стратегії сталого розвитку. Результати дослідження теоретичних джерел та практики проектування сільських поселень дозволили встановити низку ознак, що характеризують процес формування збалансованого, а отже – гармонійного середовища населених пунктів, розміщених на сільських територіях, а також систематизувати та визначити перспективні напрямки їх ревіталізації на основі сталого розвитку.

Ключові слова: сільські поселення; сталий розвиток; ревіталізація; містобудування; систематизація; генеральні плани поселень.

Постановка проблеми. Процес історичного виникнення, розвитку і стагнації поселень на територіях різних держав Європи та Америки на протязі багатьох століть займав видатні уми давніх епох і сучасності. Наразі відомо, що проблеми в сфері забезпечення людства продуктами харчування поширюються у загальносвітовому масштабі й у майбутньому стануть ще більш загостреними, отже, розвиток агропромислового комплексу на сільськогосподарських територіях набуває величезного значення. З іншого боку, мегаполіси і великі міста мають тенденцію до територіального розширення і поглинають довколишні населені пункти, що на сьогодні привело до порушення балансу в господарській, соціально-культурній та побутовій діяльності поселень.

Економічний чинник життєдіяльності людини у середовищі виходить на перший план, сільськогосподарська техніка вдосконалюється, що приводить до скорочення кількості робочих місць в даній сфері та відтоку працездатного населення у великі міста та закордон.

Сьогодні Україна робить перші кроки до сталого розвитку. Значної ваги на цьому етапі набуває розбудова – оновлення, модернізація, ревіталізація – сільських територій та поселень, які займають близько 63,5 % території країни, та зокрема, їх функціонально-планувальної структури і просторової організації.

Наразі задачі сталого розвитку України, що ґрунтуються на керівних принципах відповідної міжнародної стратегії, спрямовані на формування нової світоглядної парадигми – досягнення оптимального балансу між економічною, соціальною та екологічною складовою розвитку держави. Чільними напрямками стратегічного бачення сталого розвитку України виступають подолання дисбалансу в економічній, екологічній та соціальній сфері, децентралізація влади та гармонійне поєднання національних й місцевих інтересів, а також збереження національних культурних цінностей і традицій [1]. Отже, дослідження сучасних та світових тенденцій сталого розвитку мають стати підґрунтям для ревіталізації сільських поселень та вирішення нагальних проблем сільських територій в контексті адміністративно-територіального реформування України.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Соціально-економічний та демографічний аспекти розбудови територіальної мережі сільських поселень досить повно відображено у працях українських вчених, які детально досліджують ефективність економічних перетворень у селах у зв'язку із реформуванням земельних відносин та розвитком нових організаційно-правових форм господарювання, а також вдосконаленням їх соціальної інфраструктури. Поштовхом для опрацювання теоретичних питань у цій галузі виступають структурні та функціональні зрушення, що обумовлені адміністративно-територіальними реформами останніх років, які всебічно впливають на трансформацію поселенських структур та їх життєстійкість [2]. Такими стратегічними документами, на яких будувалося інституційне підґрунтя децентралізаційних трансформацій в Україні протягом останніх п'яти років, можна назвати Стратегію збалансованого розвитку ЄС, ухваленою Європейською Радою у 2006 році та Стратегію сталого розвитку України до 2030 р., проект 2017 року [1].

Окремі питання сталого розвитку сільських територій України опрацьовано вченими-економістами В.В. Борщевським, М.Ф. Кропивко та іншими [3]. У подібних та інших напрямках багато років розвивалися та продовжуються дослідження у сфері архітектури і містобудування, серед яких

чільне місце займають фундаментальні праці таких відомих вчених-теоретиків містобудування, як В.О. Тімохін [4, 9], І.О. Фомін, ЮМ. Білоконь [5], М.М. Габрель [6]. Проблеми розвитку локальних систем розселення об'єднаних територіальних громад розглядалися в наукових роботах В.О. Яценка [7], а питання формування архітектурно-планувальної організації сільських територій і поселень з туристично-рекреаційними функціями висвітлено в роботах Л. О. Чижевської [8]. Певні методологічні, типологічні, економ-географічні, екологічні та культурологічні аспекти розвитку систем та об'єктів розселення, на які можна спиратися в процесі дослідження процесу трансформацій та модернізації сучасних сільських поселень в Україні, знайшли своє відображення у наукових працях широкого ряду українських вчених, а саме: Т.Ф. Панченко, Ю.М. Палехи, В.М. Вадімова, Н.М. Шебек [9], Г.О. Осиченко, В.О. Огоньок [10], А.В. Степанюка [11], Н.П. Савчак [12], О. Сільник [13], Л.Б. Гнесь [14] та інших.

Метою публікації є теоретичне опрацювання більш, ніж десятилітнього досвіду проектування генеральних планів сільських поселень Київської, Дніпропетровської, Сумської областей з метою подальшого виявлення закономірностей та встановлення принципів ревіталізації сільських поселень на засадах сталого розвитку, що допоможе прогнозувати майбутні трансформації їх структури, а також сприятиме удосконаленню архітектурно-планувальної та просторової організації.

Основна частина. В останні роки все більше вітчизняних та закордонних науковців та практиків з різних галузей знань піднімають у своїх роботах проблематику реабілітації сільських поселень, до типологічних ланок яких можна віднести також хутори, слободи, лісництва тощо, а загалом – місць локалізації населення, яке може бути зайнятим як у сільському господарстві, так і у несільськогосподарських сферах життєдіяльності [15].

Після того, як у 2018 р. втратив чинність ДБН Б.2.4-1-94 "Планування і забудова сільських поселень", де було розтлумачено поняття сільського населеного пункту (сільського поселення) як "єдиного компактного місця проживання людей, зайнятих переважно в сільському господарстві та інших територіально розосереджених галузях, забезпечене об'єктами соціального та виробничого призначення", питання систематизації поселень сільського типу не були широко розглянутими в роботах вчених-містобудівників. Також не було проведено теоретичного аналізу досить широкого проектного досвіду останніх десятиліть у цій сфері.

Наразі існуюча систематика сільських поселень спирається на певні ознаки соціально-економічного характеру, а саме: кількість населення (людність) та власних господарських "дворів"; характер занять мешканців;

функціональне спрямування виробництва, а також враховує специфічні містобудівні ознаки, такі, як розміщення відповідно до існуючих урбанізованих чи ландшафтних систем, забезпеченість закладами культурно-соціального призначення; наявність та ступінь благоустрою громадського центру; стан вулично-дорожньої мережі та інше. На сьогодні типологічна невизначеність вимог до розбудови (модернізації, ревіталізації) середовища сільських поселень не може не відобразитися на процесі проектування їх генеральних планів в частинах, які передбачені Проектом ДБН "Склад та зміст містобудівної документації на місцевому рівні", що готується на заміну низки діючих будівельних норм з метою удосконалити склад та зміст комплексних планів територій територіальних громад, генеральних планів населених пунктів, детальних планів територій, планів зонування територій [16].

Дослідження і аналіз ряду стратегічних документів європейського та вітчизняного рівня надало можливість стверджувати, що серед багатьох завдань та цілей надзвичайно важливе місце посідає Операційна мета 4.3 "Зробити міста та населені пункти інклюзивними, безпечними, життєстійкими і збалансованими" [1, с. 15]. Досягнення кожної з цих провідних характеристик можна розглядати як стратегічно важливий напрямок оновлення середовища сільських поселень, які повинні комплексно відображуватися в розробленій системі реалізації даних цілей і завдань.

Дослідження, що були проведені в процесі проектування генеральних планів ряду сільських поселень Київської, Дніпропетровської, Сумської областей та АР Крим, а також подальший аналіз результатів проектування і теоретичних джерел у сфері містобудування надали можливість визначити ряд характерних ознак – критеріїв, відповідно до яких можна оцінювати успішність процесу ревіталізації сільських населених пунктів. До ряду таких можна віднести здатність залучати для потреб сільського розвитку місцеві людські, матеріальні та фінансові ресурси й можливості, не використані до цього часу (принцип інклюзивності). В українських поселеннях такий невикористаний потенціал може реалізуватися у формі самоорганізації сільських територіальних громад та сільського бізнесу для вирішення локальних соціально-економічних та демографічних проблем [2]. Логічним і не менш важливим результатом подібної інклюзивної поселенської активності стануть модернізація дорожньо-транспортної мережі для сполучення селищ і міст, створення логістичних систем та іншої необхідної інфраструктури, якої вкрай не вистачає сьогодні на більшості сільських територій держави.

Так, наприклад, в с. Карапиші Обухівського р-ну Київської області вдала транспортна схема з наявністю залізничного сполучення, а також високопродуктивні земельні ресурси є запорукою успішного розвитку

сільськогосподарського виробництва (свиноферма, ковбасний цех, рослинний розплідник, теплиці) та перетворення цього поселення на агропромисловий центр обласного значення (рис. 1). Село Гнилиця Краснопільського району Сумської області має перспективне розширення низки існуючих водоймищ з метою розвитку рибного господарства, а також використання цінного місцевого ландшафту в ролі рекреаційних територій обласного значення (рис. 2).

В с. Юхни Обухівського району Київської області наявність унікального природного ландшафту, що включає озеленені пагорби й долини з перепадом висот до 100 м та ряд водних об'єктів, надає можливість розвивати курортно-рекреаційну діяльність та розміщувати рибодобуванні підприємства. Відповідно до свого територіального розміщення та природних властивостей с. Юхни може стати місцем проведення етнічних фестивалей, ярмарок, а в перспективі – бути туристичним та еко-рекреаційним центром обласного значення, враховуючи невелику (105 км) відстань до м. Києва (рис. 3).

Генеральний план с. Спаське Новомосковського району Дніпропетровської області розроблявся, враховуючи можливість перспективного використання мальовничого ландшафту пойми р. Кільчень в ролі зони відпочинку як для місцевих мешканців, так і для жителів м. Дніпро та м. Новомосковськ. Наявність швидкого (20 хвилин) сполучення автомобільними шляхами територіального значення з довколишніми великими містами надає можливість для перспективного розміщення в с. Спаське наукомісткого ІТ-виробництва, технопарків тощо (рис. 4).

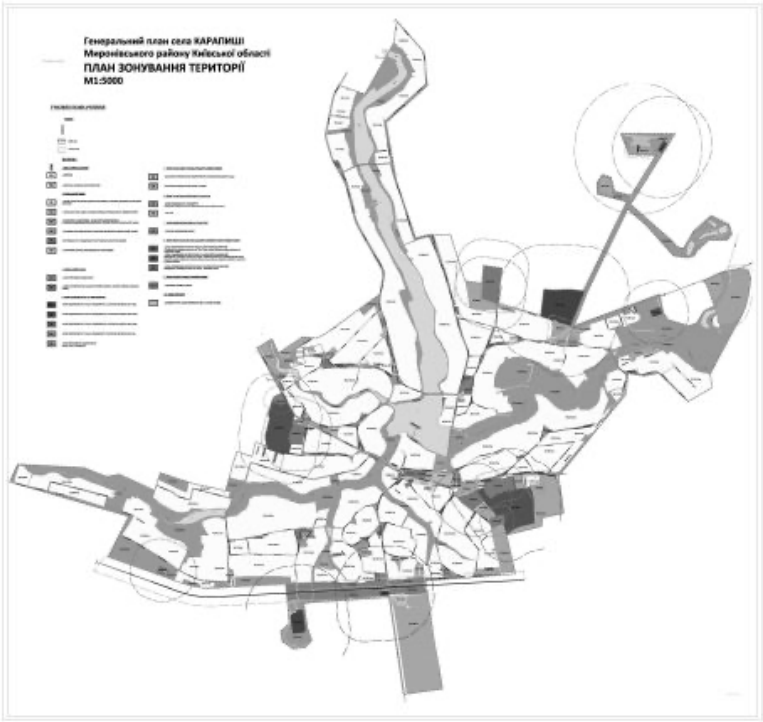


Рис. 1. Генеральний план с. Карапиші Обухівського р-ну Київської обл., арх. Третяк М.Е., Новохатня Ю.В., 2013 р.

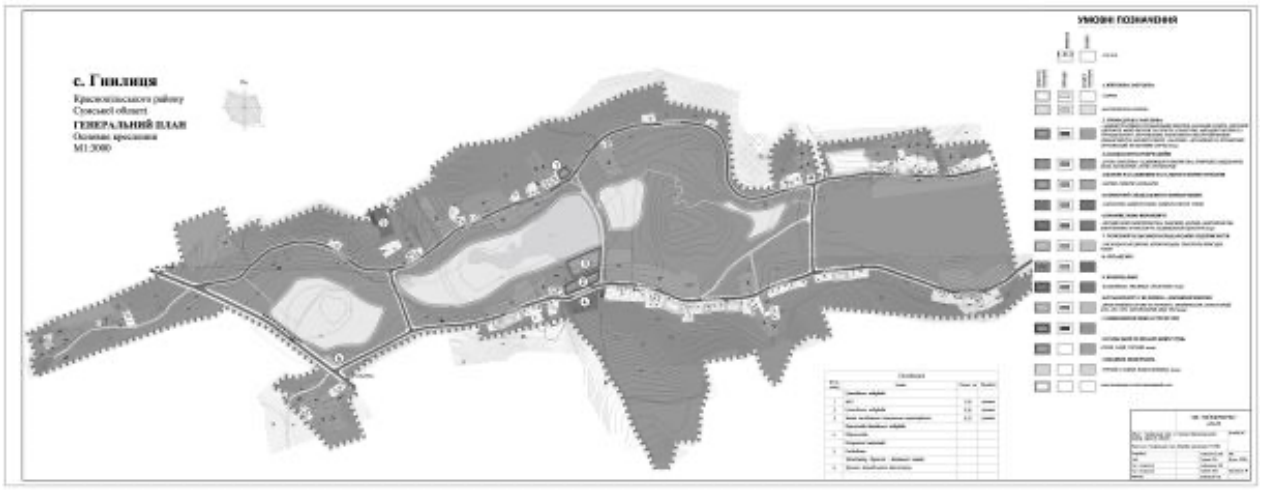


Рис. 2. Генеральний план с. Гнилиця Краснопільського району Сумської області, арх. Третяк М.Е., Новохатня Ю.В., 2020 р.

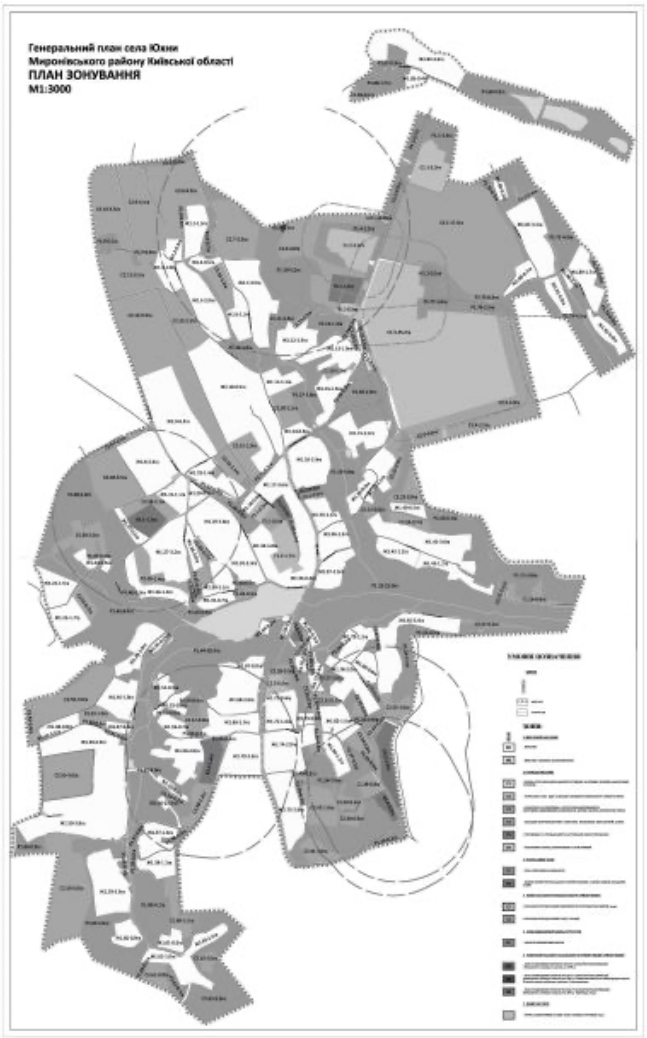


Рис. 3. Генеральний план с. Юхни Обухівського р-ну Київської обл., арх. Третяк М.Е., Новохатня Ю.В., 2013 р.

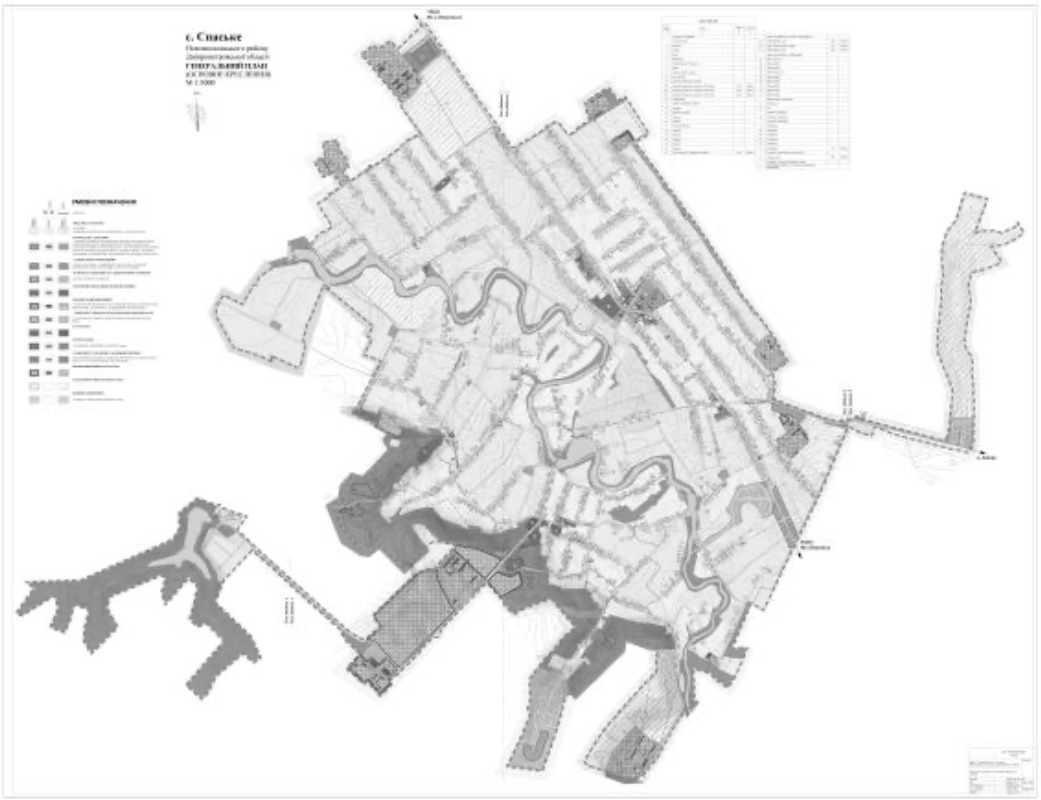


Рис. 4. Генеральний план с. Спаське Новомосковського району Дніпропетровської обл., арх. Третяк М.Е., Новохатня Ю.В., 2020 р.

Проект генерального плану с. Хащеве Новомосковського району Дніпропетровської області демонструє вдалу транспортну схему сполучення селища з містами Дніпро та Новомосковськ, а також наявність унікального природного ландшафту, який інтенсивно використовувався ще з часів СРСР. Наявність існуючих баз відпочинку у заплаві р. Самара, які наразі частково реконструйовані, та швидкого сполучення з довколишніми великими містами дозволяють визначити перспективний напрямок розвитку інклюзивної активності с. Хащеве як курортного поселення, з розміщенням на його територіях, наприклад, готелів типу "відпочинок вихідного дня" (рис. 5).

Селище Морське (Автономна Республіка Крим) має усі ознаки курортного містечка з узбережними пляжними територіями, що тягнуться на 5,5 км та можуть прийняти до 10 тис. відпочиваючих. Незважаючи на сьогоденну незатребуваність існуючої бази селища з причини складної соціально-політичної та економічної ситуації, що склалася в регіоні, пріоритетним напрямком функціонування місцевого виробництва й перспективної інклюзивної поселенської активності можна вважати курортно-туристичну та виноробну діяльність. Першорядними фокусами тяжіння культурно-туристичної діяльності для поселення виступає замок Чобан-Куле і пам'ятка археології – стоянка бронзової доби та конярська ферма, які розміщуються у межі селища (рис. 6).

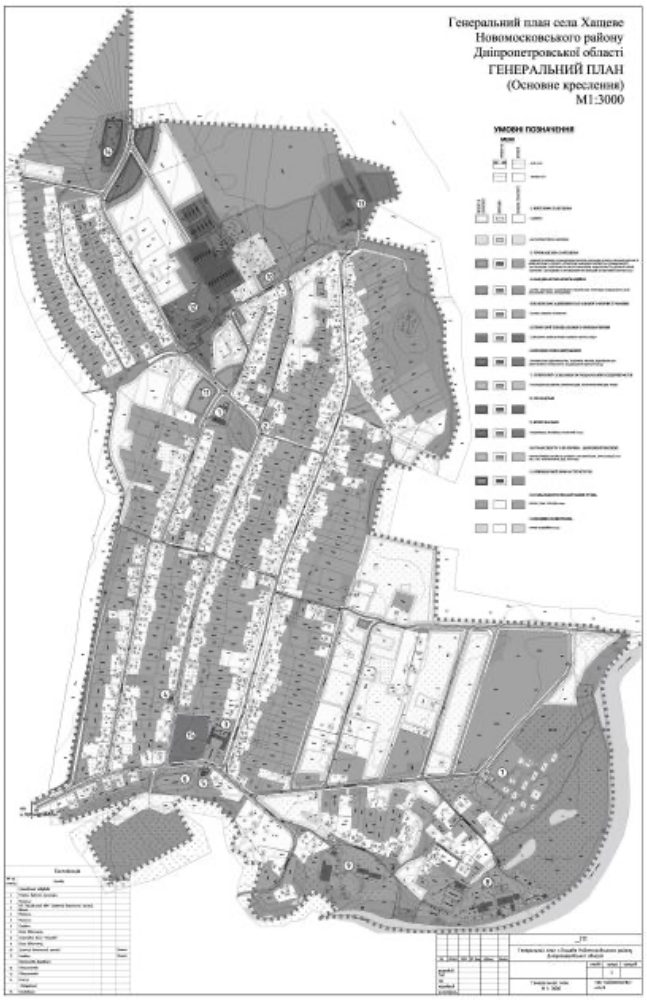


Рис. 5. Генеральний план с. Хащеве Новомосковського району Дніпропетровської обл., арх. Третяк М.Е., Новохатня Ю.В., 2020 р.



Рис. 6. Генеральний план с. Морське, АРК, арх. Третяк М.Е., Новохатня Ю.В., 2014 р.

Не менш важливими критеріями виступають безпечність та життєстійкість поселень на сільських територіях, які також враховуються в процесі підготовки проектної документації. Безпечність досягається шляхом вибору раціональної функціонально-планувальної структури, оптимального балансу площ територій різного призначення, а також врахування вимог техногенної, природної, санітарно-гігієнічної безпеки та запобігання надзвичайним ситуаціям (рис. 1 –6). Відповідно критерію життєстійкості селища характеризуються за людністю (кількістю населення), від коливання якої значною мірою залежить структурно-функціональна діяльність поселення, рівновага між її державним і місцевим рівнем, а також успішність процесу об'єднання та діяльності місцевих територіальних громад. Так, наприклад, негативним прикладом є об'єднання економічно слабких та малолюдних громад з недостатнім потенціалом розвитку, що робить ефект об'єднання малоефективним в економічному та соціальному значенні.

Висновки. Дослідження нормативної бази, діючих державних документів, наукових праць та проектної практики формування сучасного середовища сільських поселень закордоном і в Україні дозволили виявити особливі закономірності у даній сфері. Встановлено, що на шляху ревіталізації містобудівного, соціального, економічного й культурного середовища сільських поселень на засадах сталого розвитку зберігається достатня кількість обмежень і ризиків, глибокий аналіз яких в майбутньому беззастережно приведе до гармонізації середовища сільських територій і поселень різного розміру і спрямування. Виявлено можливі перспективні напрямки розвитку функціональної спрямованості (спеціалізації) виробництва сільських поселень в Україні: логістика; рослинництво й тваринництво; харчова промисловість; туризм – екологічний та етнічний; рекреація і оздоровлення; наукомістке інноваційне виробництво тощо.

Спираючись на багатофакторний аналіз ресурсів та спеціалізацію можна стверджувати, що сільські поселення бувають монопрофільними чи поліпрофільними та час від часу переживають періоди інтенсивного та екстенсивного розвитку. Урахування їх індивідуальних особливостей сприятиме прогнозуванню і регулюванню міграційних потоків населення в регіонах України, позитивно впливатиме на поліпшення демографічних, економічних та екологічних індикаторів сталого розвитку сільських населених пунктів та громад.

Список джерел

1. Стратегія сталого розвитку України до 2030 року. Проект – 2017. – Київ, 2017. 112 с.

2. Заяць Т.А. *Розвиток сільських поселень України в умовах децентралізації: можливості та ризики*. Demography and Social Economy, 2017, № 3 (31): 48–60.

3. Борщевський В.В. *Розвиток сільських територій в контексті реалізації євро інтеграційної політики України*. [Електронний ресурс]. Проблемы развития внешнеэкономических связей и привлечения иностранных инвестиций: региональныйаспект. 2013, №1. Режим доступу: http://jpfrd.donnu.edu.ua/article/view/1820/1853 (Дата звернення 11.02.2022)

4. Тімохін В.О. *Архітектура міського розвитку. 7 книг з теорії містобудування*. Київ: КНУБА, 2008. 629 с.

5. Білоконь Ю.М. *Регіональне планування (теорія і практика).* К.: Логос, 2003. 246 с.

6. Габрель М.М. *Просторова організація містобудівних систем* / НАН України, Ін-т регіональних досліджень. Київ: А.С.С., 2004. 395 с.

7. Яценко В.О. *Містобудівні основи розвитку локальних систем розселення об'єднаних територіальних громад*. Автореф. дис. на здобуття наук. ступ. доктора арх. К.: КНУБА, 2021. 40 с.

8. Чижевська Л.О. *Принципи архітектурно-планувальної організації сільських територій і поселень з туристично-рекреаційними функціями*. Автореф. дис. на здобуття наук. ступ. Канд. арх. К.: КНУБА, 2021. 26 с.

9. Shebek N., Timokhin V., Tretiak Y., Kolmakov I., Olkhovets O. (2020). *Sustainable development and harmonization of the architectural environment of cities*. *E3S Web of Conferences*, **166**, 09001 DOI: 10.1051/e3sconf/202016609001

10. Огоньок В.О. *Архітектурно-планувальна реорганізація та розвиток соціальної інфраструктури сільських поселень в умовах інтенсивних трансформацій*: автореф. дис. на здобуття наук. ступ. канд. арх. - Львів: Львівська Політехніка, 2013. - 26 с.

11. Степанюк А.В. *Архітектурно-планувальна реконструкція центральних сіл первинної системи розселення (на прикладі Львівської області).* Автореф. дис. на здобуття наук. ступ. канд. арх. - Львів: Львівська Політехніка, 2011. - 26 с.

12. Савчак Н.П. *Сучасні проблеми формування дизайну архітектурного середовища сільських поселень*. Вісник Національного університету "Львівська політехніка". 2014. № 793. С. 107–110.

13. Сільник О., Сільник Р. *Особливості розвитку сільських поселень Західної України під впливом урбанізованих просторів* [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://journals.indexcopernicus.com/api/file/viewByFileId/1171371.pdf https://doi.org/10.31734/architecture2020.21.084. (Дата звернення 11.02.2022).

14. Гнесь Л.Б. *Проблеми розпланування сельбищних територій сільських поселень у сучасних ринкових умовах*. Досвід та перспективи розвитку міст України теорія і практика прийняття містобудівних рішень: наук.-техн. збірник. 2012. Діпромісто. № 22. С. 222–232

15. Ілляш І.Д., Ткач Д.В. *Соціально-економічний розвиток поселень агропромислового регіону в умовах трансформації суспільства*. Тернопіль: Астон, 2013. 204 с.

16. ДБН Б.2.2.-12:2019 *Планування і забудова територій*. Видання офіційне. Мінрегіон України. 177 с.

доктор архитектуры, доцент **Третяк Ю.В.,**
доктор архитектуры, профессор **Тимохин В.А.,**
доктор архитектуры, профессор **Шебек Н.Н., Третяк М.Э.**,
Киевский национальный университет строительства и архитектуры.

ПРОБЛЕМЫ РЕВИТАЛИЗАЦИИ СЕЛЬСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ УКРАИНЫ В КОНТЕКСТЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

В статье рассмотрена проблема ревитализации среды сельских поселений Украины, которая занимает одно из важных мест в процессе перехода государства к устойчивому развитию. Проведен анализ стратегических документов международного и государственного уровней, определяющих цели трансформаций всех сфер жизнедеятельности страны; рассмотрены различные аспекты понимания процесса развития сельских поселений в Украине на сегодняшний день, в частности, на основе стратегии устойчивого развития. Результаты исследования теоретических источников и практики проектирования сельских поселений позволили установить ряд признаков, характеризующих процесс формирования сбалансированной, а значит - гармоничной, среды населенных пунктов, размещенных на сельских территориях, а также систематизировать и определить перспективные направления их ревитализации на основе устойчивого развития.

Ключевые слова: сельские поселения; устойчивое развитие; ревитализация; градостроение; систематизация; генеральные планы поселений.

Doctor of Architecture, associate Professor **Yuliia Tretiak**,
Doctor of Architecture, Professor **Viktor Timokhin**,
Doctor of Architecture, Professor **Nadiia Shebek**,
Architect **Maxim Tretiak,**
Kyiv National University of Construction and Architecture.

PROBLEMS OF THE REVITALIZATION OF RURAL SETTLEMENTS IN UKRAINE IN THE CONTEXT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT

The authors of the article considered the problem of the revitalization of the environment of rural settlements of Ukraine, which occupies one of the leading places in the process of transition of the state to sustainable development. Today, Ukraine is taking the first steps in the transition period to sustainable development, and at this stage, the development - renewal, modernization, revitalization - of rural areas and settlements, which occupy about 63.5% of the country's territory, is gaining significant importance.

The authors analyzed the strategic documents of the international and state levels, which determine the goals of transformation of all spheres of life of the country. Various aspects of understanding the process of development of rural settlements in Ukraine today are considered, in particular, based on the strategy of sustainable development. The paper highlights the results of theoretical elaboration of more than ten years of experience in designing master plans of rural settlements of Kyiv, Dnipropetrovsk, Sumy regions, to further identify patterns and establish principles of the revitalization of rural settlements based on sustainable development. This will help to predict future transformations of their structure, as well as to form the architectural planning and spatial organization of settlements.

The results of the study of theoretical sources and practice of designing rural settlements allowed us to identify several features that characterize the process of formation of a balanced and harmonious environment of settlements located in rural areas, as well as to systematize and determine the promising directions of their revitalization based on sustainable development. The authors establish the types of functional orientation (specialization) of rural settlements production in Ukraine: logistics; crop and livestock production; Food Industry; tourism - ecological and ethnic; recreation and rehabilitation; science-intensive innovative production, etc. Multifactor analysis of resources and defined specialization of production provides an opportunity to divide rural settlements into "promising" and "unpromising", and according to development options promising settlements in the direction of a certain "specialization" to divide into mono-profile and multi-profile.

Keywords: rural settlements; sustainable development; revitalization; urban planning; systematization; settlement master plans.

REFERENCES

1. Strategy of sustainable development of Ukraine until 2030. Project - 2017. [Strategiya stalogo rozvy`tku Ukrayiny` do 2030 roku. Proekt – 2017] - Kyiv, 2017. 112 p. {in Ukrainian}.

2. Zaiats T.A. Development of rural settlements of Ukraine in the conditions of decentralization: opportunities and risks. Demography and Social Economy. [Rozvy`tok sil`s`ky`x poselen` Ukrayiny` v umovax decentralizaciyi: mozhly`vosti ta ry`zy`ky`]. 2017, № 3 (31): 48–60. {in Ukrainian}.

3. Borshchevsky V.V. Rural development in the context of Ukraine's European integration policy. [Electronic resource]. Problems of development of foreign economic relations and attraction of foreign investments: regional aspect. [Rozvy`tok sil`s`ky`x tery`torij v konteksti realizaciyi yevro integracijnoyi polity`ky` Ukrayiny`]. 2013. №1. Access mode: http://jpfrd.donnu.edu.ua/article/view/1820/1853 (Access date 11.02.2022) {in Ukrainian}.

4. Timokhin V.O. (2008). The Architecture of the Town Development. 7 Books on the Theory of Urban Planning. [Arkhitektura mis′koho rozvytku. 7 knyh z teoriyi mistobuduvannya]. Kyiv: KNUCA. P. 629 {in Ukrainian}.

5. Bilokon Yu.M. (2003). Regional planning (theory and practice). [Rehionalne planuvannya (teoriya i praktyka)]. Kyiv: Logos. P. 246. {in Ukrainian}.

6. Gabrel M.M. Spatial organization of urban systems [Prostorova orhanizatsiya mistobudivnykh system]. National Academy of Sciences of Ukraine, Institute of Regional Studies. Kyiv: A.S.S., 2004. 395 p. {in Ukrainian}.

7. Yatsenko V.O. (2021). Urban planning bases of development of the inplant systems of розселення of the incorporated territorial communities. [Mistobudivni osnovy rozvytku lokalnykh system rozselennya obyednanykh terytorialnykh hromad]. Abstract of the dissertation on competition of a scientific degree of the doctor of architecture. Kyiv: KNUCA. P. 40. {in Ukrainian}.

8. Chizhevskaya L.O. Principles of architectural and planning organization of rural areas and settlements with tourist and recreational functions. [Pry`ncy`py` arxitekturno-planuval`noyi organizaciyi sil`s`ky`x tery`torij i poselen` z tury`sty`chno-rekreacijny`my` funkciyamy`]. Abstract of the dissertation on competition of a scientific degree of the Ph.D. of architecture. Kyiv: KNUCA. P. 26. {in Ukrainian}.

9. Shebek N., Timokhin V., Tretiak Y., Kolmakov I., Olkhovets O. (2020). Sustainable development and harmonization of the architectural environment of cit-

ies. E3S Web of Conferences, 166, 09001 DOI: 10.1051 / e3sconf / 202016609001. {in English}

10. Ogonyok V.O. Architectural and planning reorganization and development of social infrastructure of rural settlements in the conditions of intensive transformations. [Arkhitekturno-planuval'na reorhanizatsiya ta rozvytok sotsial'noyi infrastruktury sil's'kykh poselen' v umovakh intensyvnykh transformatsiy]. Abstract of the dissertation on competition of a scientific degree of the Ph.D. of architecture. Lviv: Lviv Polytechnic, 2013. P. 26. {in Ukrainian}.

11. Stepanyuk A.V. Architectural and planning reconstruction of the central villages of the primary settlement system (on the example of Lviv region) [Arkhitekturno-planuval'na rekonstruktsiya tsentral'nykh sil pervynnoyi systemy rozselennya (na prykladi L'vivs'koyi oblasti)]. Abstract of the dissertation on competition of a scientific degree of the Ph.D. of architecture. Lviv: Lviv Polytechnic, 2011. P. 26. {in Ukrainian}.

12. Savchak N.P. Modern problems of formation of design of architectural environment of rural settlements. [Suchasni problemy formuvannya dyzaynu arkhitekturnoho seredovyshcha sil's'kykh poselen']. Bulletin of the National University "Lviv Polytechnic". 2014. № 793. S. 107–110. {in Ukrainian}.

13. Silnyk O., Silnyk R. Peculiarities of development of rural settlements of Western Ukraine under the influence of urban spaces. [Osoblyvosti rozvytku sil's'kykh poselen' Zakhidnoyi Ukrayiny pid vplyvom urbanizovanykh prostoriv]. [Electronic resource]. Access mode: https://journals.indexcopernicus.com/api/file/viewByFileId/1171371.pdf https://doi.org/10.31734/architecture2020.21.084. (Date of application 11.02.2022). {in Ukrainian}.

14. Gnes L.B. Problems of planning of settlement territories of rural settlements in modern market conditions. [Problemy rozplanuvannya sel'byshchnykh terytoriy sil's'kykh poselen' u suchasnykh rynkovykh umovakh]. Experience and prospects of development of cities of Ukraine theory and practice of making town-planning decisions: scientific and technical. collection. 2012. Dipromisto. № 22. S. 222–232. {in Ukrainian}.

15. Ilyash I.D., Tkach D.V. Socio-economic development of agro-industrial settlements in the conditions of social transformation. [Social`no-ekonomichny`j rozvy`tok poselen` agropromy`slovogo regionu v umovax transformaciyi suspil`stva] Ternopil: Aston, 2013. 204 p. {in Ukrainian}.

16. DBN B.2.2.-12: 2019 Planning and development of territories. Publication of offices [Planuvannya i zabudova tery`torij]. no. Ministry of Regional Development of Ukraine. 177 s. {in Ukrainian}.

DOI: 10.32347/2076-815x.2022.79.434-445
УДК 711.1:711.4:711.5

Черноносова Т.О.,
chernonosova1962@meta.ua, ORCID: 0000-0002-5926-8111,
к.т.н., доцент **Панкеєва А.М.**,
pankeevaanna@i.ua, ORCID: 0000-0002-7915-6651,
Мороз Н.В.,
moroz-natasha@lenta.ru, ORCID: 0000-0001-6093-9376,
Харківський національний університет
міського господарства імені О.М. Бекетова

ФОРМУВАННЯ РЕКРЕАЦІЙНИХ ТЕРИТОРІЙ ДЛЯ ДІТЕЙ В УРБАНІЗОВАНОМУ СЕРЕДОВИЩІ

Розглянуто вітчизняний та зарубіжний досвід створення, функціонування та розвитку рекреаційних територій для дітей. Проаналізовано фактори, що впливають на характер їх формування. Досліджено типологію рекреаційних територій для дітей в урбанізованому середовищі.

Ключові слова: рекреаційні території для дітей; рекреаційні майданчики; рекреаційні містечка; рекреаційні комплекси.

Постановка проблеми. В умовах великих міст та мегаполісів перед фахівцями гостро постають питання створення комфортного та безпечного середовища. Не останнє місце серед них належить формуванню рекреаційного середовища для дітей, що обумовлюється цілим рядом факторів серед яких: збільшення відсотків забудованої території до озелененої; підвищення поверховості та щільності забудови; щільність магістральної мережі; збільшення кількості одиниць транспорту на міських територіях; відсутність достатньої кількості об'єктів рекреації; низький рівень благоустрою рекреаційних територій; низький рівень організації зайнятості та дозвілля дітей. Все це безпосередньо впливає на фізичний та психологічний розвиток дитини. Міські діти у порівнянні з сільськими значно менше рухаються, їм не вистачає умов для виявлення рухової активності. У зв'язку з цим особливо у дітей шкільного віку спостерігаються часті деформації опорно-рухового апарату (сколіоз, плоскостопість тощо). Негативний вплив сучасного міського мікроклімату зумовлює підвищення відсотку токсичних, алергічних захворювань, захворювань обміну речовин. При улаштуванні дитячих рекреаційних майданчиків недостатньо уваги приділяється, інтелектуальному розвитку дитини. Спрощується обладнання майданчиків, їх мінімальна

номенклатурна кількість (частіше це гойдалка, пісочниця, гірка для катання) перетворює майданчик в малопродуктивне середовище для розвитку інтелектуальних здібностей дітей. Психологи та педагоги стверджують, що неорганізоване середовище та дозвілля в межах житлових територій, особливо під час шкільних канікул, стає однією з передумов дитячої злочинності, що підтверджується щорічними статистичними даними.

Проблеми створення рекреаційних територій для дітей в урбанізованому середовищі постійно розглядаються в багатьох дослідженнях вітчизняних та зарубіжних фахівців. В різні періоди розвитку суспільства дану проблематику досліджували у своїх роботах Г. Агде, А. Нагель, Ю. Рихтер, Р. Бофіл, Г. Бельтциг, Г. Зедльмайр, О.П. Вергунов, С.С. Ожегов, В.М. Свідерський, І.Д. Родічкін, Н.Я. Крижановська та інші. Однак окремі теоретичні основи створення рекреаційного середовища для дітей потребують подальших досліджень, зокрема це стосується факторів, що впливають на характер формування рекреаційних територій, ураховуючи характер виявлення рекреаційної діяльності дітей.

Виклад основного матеріалу. На сьогодні поняття рекреації *(пер. з лат. recreatio – відновлення; пер. з франц. recreation – перерва, відпочинок тощо)* є достатньо складним та суперечливим для фахівців різних галузей. Це пояснюється перш за все тим, що не існує єдиного міжнародного термінологічного стандарту з цієї тематики. Вперше термін «рекреація» з'явився в США наприкінці 1890-х рр. разом з введенням нормованого робочого дня, другого вихідного дня і літніх відпусток [1]. Поняття рекреація фахівці найчастіше характеризують як процес, заходи та простір по відтворенню сил людини. Відповідно з чинним законодавством України поняття рекреації перш за все пов'язане з організацією різних видів відпочинку, розваг, відновлення людини, тобто це можуть бути приміщення чи ділянки, які називаються рекреаційними об'єктами. Території, призначена для організації відпочинку, на яких знаходяться рекреаційні об'єкти, називаються рекреаційними зонами або рекреаційними територіями [2, 3, 4]. Відповідно рекреаційні території для дітей – це ділянки призначені для відпочинку, розваг, відновлення та прогулянок дітей в різний час доби, тижня, року. При цьому організація дозвілля дітей стосується перш за все ігрової діяльності, тобто організації дитячого ігрового комплексу [4, 5].

Головними завданнями таких територій є: організація дитячої діяльності (ігрового та динамічного спрямування); заняття фізичної та розумової напруги; підвищення емоційного тонусу; покращення стану здоров'я дитини в цілому.

Рекреаційні території класифікуються за:

– тривалістю (короткочасний відпочинок, середньострокові та довготривалий);
– підпорядкуванням (міжнародні, національні, регіональні);
– характером організації (організовані, неорганізовані або самодіяльні);
– періодичністю використання (сезонні, міжсезонні, цілорічні);
– місцем організації (міські або селищні, заміські або позаселищні);
– характером залучання рекреаційних ресурсів (приморські, гірські, степові, лісові, річкові тощо);
– віковою ознакою (для дорослих, для дітей, для змішаних груп);
– за кількістю учасників (індивідуальні, групові, масові).

На формування та організацію рекреаційних територій для дітей впливають наступні фактори, що також впливають на виявлення характеру рекреаційної діяльності дітей:

– ландшафтно-містобудівні (екологічна комфортність, транспортна та пішохідна доступність, характер рекреаційного оточення (урбанізоване чи природнє середовище), стильовий та естетичний вплив простору тощо);
– соціально-ергономічні (вік, зріст дітей, особливості фізичного та психологічного розвитку, сприйняття, бюджет вільного часу тощо);
– педагогічні (завдання виховання, напрям рекреаційного процесу тощо).

Урбанізоване середовище відрізняється від природнього перш за все місцерозташуванням відносно меж населеного місця та транспортною доступністю. Транспортна доступність рекреаційних територій для дітей для урбанізованого середовища коливається від 5 до 40 хвилин. Відповідно до цього вони можуть розміщуватися в межах житлових груп (5-20 хв.), у природному середовищі міста (20-40 хв.), на «порозі» міста (40 хв.).

В різні періоди розвитку суспільства змінювалося відношення до організації дитячого дозвілля і відпочинку в цілому. До XIX ст. в Європі не існувало спеціальних територій (ділянок) для дитячих ігор, пріоритетом цього періоду було індивідуальне, аристократичне виховання з залучанням гувернанток або казармені притулки для знедолених. Однією з перших згадок про дитячі майданчики у світовій історії є картина швейцарського художника Жака-Лорана Агаса «Майданчик для ігор» (1830 р.). В середині XIX ст. у Німеччині були організовані перші громадські «пісочні сади» в міських парках. Це буди невеликі ділянки, на яких пісочниці знаходилися на столах, щоб дітям було зручно створювати різні піщані фігури. В Америці до кінця XIX ст. з'являються дитячі майданчики сучасного типу, які більше нагадували спортивні зали під відкритим небом, головним обладнанням яких були гімнастичні снаряди, бігові доріжки, гойдалки.

У 1910 році в газетах Петербургу з'явилася перша замітка про дитячий майданчик, відкритий на Петроградській стороні представниками монархії, де «діти пригощалися чаєм та булочками» [6]. В 1912–1919 рр. в різних країнах починають з'являтися різні громадські рухи, до складу яких входили архітектори, музиканти, педагоги та інші представники інтелігенції, які почали займатися організацією дитячого дозвілля, з'являються ігрові майданчики, клуби, майстерні, навчальні курси тощо. В індустріально розвинених країнах в 1930–1941 рр. починають з'являтися перші традиційні майданчики, подібні американським, головним завданням яких були не ігри, а фізичний розвиток дитини, заняття фізкультурою та спортом. В післявоєнний період міжнародна спільнота признає важливість ігри, розваг та відпочинку в житті кожної дитини, що стає можливим, доступним та безпечним при дотриманні певних умов відповідно до здібностей дітей [7, 8].

Велика увага в світовій практиці в середині XX ст. приділяється пошуку нових нетрадиційних планувальних рішень створення дозвілля дітей в умовах дефіциту територій, збільшення щільності забудови, погіршення стану навколишнього середовища в великих містах [8, 9]. З 1950 до 1980 рр. у США, Швейцарії, Німеччині та інших країнах Європи починає роботу пересувна виставка «The playground project», метою якої стає пошук ідеального місця відпочинку для дітей, на виставках представлялися нові концепції сучасних дитячих майданчиків.

Сучасна міська система відпочинку складається із об'єктів та елементів, які розрізняються за функціями, розмірами, розташуванням в міському середовищі, періодичністю використання, наявністю об'єктів інфраструктури, дотриманням чинних стандартів. Різні країни мають свої стандарти щодо виявлення основних функцій складових системи відпочинку, в тому числі дитячих рекреаційних територій [2, 3, 4, 8, 10]. У країнах Європи організацію дитячих майданчиків підтримує держава та чинне законодавство, вимоги до улаштування дитячої рекреації менш жорсткі в порівнянні із Україною, при проектуванні обов'язково ураховується міське середовище, єдність міського простору, загальний дизайн та питання безпеки, при цьому дитина з малих років привчається до розумної обережності і грамотної оцінки ситуації [11].

Сучасні дитячі території відпочинку виглядають не так як раніше. Це, перш за все, повинна бути цілісна система різних архітектурно-планувальних просторів, які призначені для організації відпочинку дітей в комфортних та безпечних умовах, головна мета якої є гармонійний розвиток дитини [4, 12]. В пошуках нових і досконалих підходів до формування цієї системи, при проектуванні рекреаційного середовища для дітей необхідно визначити фактори, що ураховують негативний вплив міського середовища на дітей. При

їх формуванні необхідно ураховувати наступні фактори, що впливають на характер організацію рекреаційної території для дітей: природно-кліматичні, еколого-містобудівні, соціально-демографічні, естетичні, техніко-економічні. Для формування рекреаційних територій велике значення мають наявність та стан рекреаційних ресурсів, до складу яких включені перш за все кліматичні особливості, що обумовлює перетворення природних компонентів ландшафту з урахуванням кліматичних особливостей місцевості, тобто фізико-географічної зони [13].

Сьогодні рекреаційні ділянки для дітей являють собою один з планувальних елементів комфортної міської території, це упорядковані житлові двори, парки, сади тощо, де розташовані елементи дитячого вуличного ігрового обладнання з метою організації змістовного дозвілля.

Також не останнє місце при формуванні рекреаційної території для дітей має розвиненість інфраструктури, містобудівне розміщення, транспортне обслуговування, пішохідна доступність, характер рекреаційного оточення (урбанізоване чи природнє середовище) тощо. Все це забезпечує раціональне використання території з урахуванням функціонального призначення рекреаційного об’єкта, його планувальної структури, особливостей транспортного та пішохідного руху на території, наявності та якістю існуючої рослинності.

Ураховуючи всі фактори, що впливають на формування рекреаційних територій для дітей, в сучасному урбанізованому середовищі можна виділити такі типи територій: первинні рекреаційні майданчики, рекреаційні містечка, рекреаційні (універсальні комплекси) [13, 14, 15]. Головними ознаками цієї типології перш за все є місцерозташування в планувальній структурі міста та рекреаційної території (автономні чи як складові частини більш великих рекреаційних просторів), площа ділянки, функціональне зонування, види ігрової діяльності.

Первинні рекреаційні майданчики невеликі за площею, є самостійним елементом середовища на різних об’єктах урбанізованого та природного характеру. В урбанізованому середовищі на первинних рекреаційних майданчиках діяльність дітей набуває можливості їх трансформування відповідно віковій ознаці та характерним видам рекреаційних занять. За значний період ігрові майданчики пройшли довгий шлях від скромних пісочниць і примітивних металевих конструкцій до приголомшливих уяву арт-об’єктів. Сьогодні в різних містах України велика кількість таких майданчиків, але не всі з них комфортні та сучасні. Більшість з них типові уніфіковані, із стандартним обладнанням (металеві каруселі, гойдалки, ракети тощо), були організовані на територіях населених місць в 80-х роках минулого сторіччя.

Після розпаду СРСР більшість з них знаходяться в занедбаному стані, непридатному та небезпечному для використання, потребують реконструкції (рис. 1) [4, 16].

В теперішній час в Україні, і в Харкові в тому числі, відбувається часткове відновлення і заміна дитячих майданчиків сучасними, більшість з них типові, їх простіше установити, але вони не завжди відповідають планувальним та санітарним вимогам, при розміщенні не ураховуються радіуси обслуговування, безпечність використання різних видів обладнання, екологічність покриття, а також різноманітність ігрової діяльності дітей.



Рис. 1. Приклад первинних рекреаційних майданчиків
(Салтівський житловий масив, м. Харків)

Рекреаційні містечка та рекреаційні комплекси – це значно більші простори площею 0,3–0,5 га та 0,8–2 га відповідно з більш різноманітною номенклатурою обладнання, що складається з кількох зон, призначених для різних видів рекреаційної діяльності дітей. Найчастіше рекреаційні містечка проектують для дітей дошкільного віку й розташовують на ділянках дитячих садків, в міських садах і парках, дотримуючись радіусу обслуговування не більше 500 м від житла, розраховані на одночасне відвідування 30–40 дітей, а рекреаційні комплекси можуть входити до планувальної структури дитячого центру, дитячого рекреаційного парку, а також можуть бути планувальним елементом бідь-якого міського парку [4, 15].

Для всіх типів рекреаційної діяльності головним завданням є перш за все допомогти дитині пізнавати світ, тому постійно змінюється і підхід до проектування таких територій. Якщо наприкінці XX сторіччя для розвитку дитячої фантазії і образного мислення рекреаційні території нагадували «художні» майданчики з казковими образами, пізніше стають популярні багаторівневі тематичні комплекси з великою кількістю сходів, гірок, містків, мотузкові доріжки тощо, що сприяє не тільки розвитку уяви але й нормальному фізичному розвитку дитини відповідно віку.

Останнім часом фахівці велику увагу приділяють питанням об’ємно-просторової композиції рекреаційних територій для дітей, яка формується за умови взаємодії різних матеріальних форм та простору [15].

Серед матеріальних форм основними є: засоби геопластики рельєфу; засоби озеленення; прийоми тематичної організації; обладнання та малі архітектурні форми; елементи декоративно-прикладного мистецтва та візуальної композиції.

Сучасні технології дозволяють створити будь-який цікавий для ігрової діяльності дитини рельєф. Засобами геопластики рельєфу в композиції рекреаційних територій для дітей можливо:

– урізноманітнити природні та антропогенні елементи території (створення пагорбів, укосів, підпірних стінок, гірок, каньйонів, геопластичних меблів, скульптурних форм, терас та амфітеатрів);

– вирішувати просторово-організаційну функцію (обмеження простору, розмежувати різні зони, створення рекреаційних приміщень, ігрового обладнання тощо);

– застосовувати різні схеми організації простору (замкнений фронтальний, замкнений глибинний, замкнений з декількома входами, напівзамкнений фронтальний, глибинний, протяжний);

– утворення комфортного мікроклімату (захист від шуму, пилу, вітру, локалізація простору).

Головним завданням озеленення рекреаційних територій для дітей є покращення мікроклімату. Застосовуючи різні прийоми озеленення необхідно ураховувати планувальне рішення території, інсоляційний режим протягом дня, переважання відкритих галявин, можливість доступу дитини до рослин. Не рекомендується застосовувати периметральні посадки високих дерев, рослини з колючками, отрутними плодами та з низьким розташуванням квітів та плодів.

Сьогодні дефіцит вільних територій торкнувся не тільки забудови, але й дитячих територій, які разом із багатоповерховими житловими комплексами зростають вгору, завдяки чому максимум ігрового простору розміщується на мінімальні площі, але при цьому велику увагу необхідно приділяти безпеці перебування на різних рівнях дітей. Наприклад, для обмеження доступу дітей молодшого віку на вищі рівні, перші сходинки деяких сходів утворюють таким чином, щоб по ним змогли піднятися тільки старші діти.

Обладнання та малі архітектурні форми в композиції рекреації для дітей повинні відповідати функціональним та тематичним особливостям території, віковому принципу та виду діяльності дитини, безпеці використання. Особливу увагу при підборі обладнання необхідно звертати на принцип доступності та особливості розвитку дитини. Номенклатура обладнання повинна ураховувати можливість використання його як здоровими дітьми так дітьми з обмеженими можливостями.

На сучасних дитячих майданчиках змінюється кольорова гама обладнання. Яскраві відтінки змінюються спокійнішими та більш природними. Матеріал обладнання повинен відповідати естетичним, екологічним умовам, бути зносостійким у використанні і відповідати загальній концепції. Так, наприклад, в США дитячі майданчики виготовляються з штучних травмобезпечних матеріалів на основі гумової крихти. В Європі при виготовленні ігрового обладнання використовують природні матеріали, наприклад, деревину, пісок.

Безпечність рекреаційних дитячих територій забезпечує покриття поверхні майданчиків. Не рекомендується використовувати тверде покриття (асфальт, бетон тощо). Для зниження ризиків отримання травм при падінні в якості матеріалів для покриття підходять: газон, гравійна крихта, гумове покриття, дерев'яний настил тощо.

Висновки. Сучасне міське середовище негативно впливає на розвиток дитини. Вирішення проблеми полягає в створенні організованого середовища з ефективним виховним впливом, що забезпечить різнобічний розвиток дитини.

Фактори, що впливають на характер організації рекреаційної території визначають характер урбанізованого рекреаційного середовища і види рекреаційної діяльності дітей, які залежать від віку та розвитку дитини.

Типологія рекреаційних територій для дітей в урбанізованому середовищі (первинні рекреаційні майданчики, рекреаційні містечка, рекреаційні комплекси) визначається місцерозташуванням, площею, місткістю функціональним призначенням території та іншими містобудівними факторами.

Створюючи рекреаційне урбанізоване середовище для дітей, важливо, щоб ігрова зона була його головною частиною максимально наближеною до природи, мала мальовничі криволінійні та нерівні обриси, наближені до природних.

Список використаних джерел

1. Боголюбова С.А. Эколого-экономическая оценка рекреационных ресурсов: учебное пособие / С.А. Боголюбова. – М.: Изд. центр «Академия», 2009. – 256 с.

2. Планування і забудова територій : ДБН Б.2.2–12:2019 – [Чинний від 2019-10-01]. – Київ : ДП «Укрархбудінформ». 2019. – 179 с.

3. Планування та забудова міст, селищ і функціональних територій. Благоустрій територій : ДБН Б.2.2-5:2011. – [Чинний від 2012-09-01] // Мінрегіон України. – Київ : ДП «Укрархбудінформ». 2012. – 61 с.

4. Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів: ДСП № 173-96. – [Чинний від 1996–07–26, початок дії із змінами від 2019–03–07] // Міністерство охорони здоров'я України. – Київ : 1996.

5. Цяо Шубей. Организация детских игровых пространств: теоретико-методологический аспект [Текст] / Цяо Шубей // журнал «Вісник ХДАДМ». – Харків: ХДАДМ, 2018. – №2. – С. 29-38.

6. Истратов А.Ю. Опыт проектирования и строительства детского игрового пространства (на примере г. Санкт-Петербурга) / А.Ю. Истратов, Н.П. Никитина // Nauka i Studia : материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Польша, 2012. - С. 49-52.

7. United Nations: Convention on the Rights of the Child [Електронний ресурс] : 17 April 2013. Режим доступу: http://docstore.ohchr.org/SelfServices /Files Handler.ashx?enc=6QkG1d%2FPPRiCAqhKb7yhsqIkirKQZLK2M58RF%2F5 F0vFw58qKy0NsTuVUIOzAukKtwGqGgFkAgArTuTdZZUuSZObAaHCoPsdppxu9L6un29TyD4 Jyrk0F22kRyLCMeCVm.

8. History of Playgrounds in Parks : Official Website of the New York City Department of Parks & Recreation [Електронний ресурс]. Режим доступу : https://www.nycgovparks.org/about/history/playgrounds.

9. Усачова Е.Ю. Композиционное моделирование рекреационных комплексов типа «Диснейленд» / Е.Ю. Усачова // Традиції та новації у вищій архітектурно-художній освіті : зб. наук. праць. – Харків : ХДАДМ, 2005. – Вип. 4–5. – С. 38–40.

10. Standards for Outdoor Recreational Areas: PAS Report 194 [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://www.planning.org/pas/reports/report194.htm.

11. The Science of Play: How to Build Playgrounds That Enhance Children's Development. Solomon Susan G. – University Press of New England, 2014. – 228 pages.

12. Агде Г. Проектирование детских игровых площадок / Г. Агде, А. Нагель, Ю. Рихтер / Пер. с нем. Д.Е. Зюзюкова; Под ред. В.А. Коссаковского. — М. : Стройиздат, 1988. —88 с.

13. Крижановская Н.Я. Детские железные дороги Украины: монография / Н.Я. Крижановская, Е.Ю. Усачева. – Харьков: ХНАГХ, 2008. – 139 с.

14. Бондарчук Ю.С. Принципи проектування дитячого ігрового середовища в закладах громадського призначення [Текст] : дис. … канд. мистецтвознавства : 17.00.07 / Бондарчук Юлія Сергіївна ; Харк. держ. акад. дизайну і мистецтв. — Харків: ХДАДМ, 2017. — 310 с.

15. Крижановська Н.Я. Архітектурне проектування ландшафтно-рекреаційних територій для дітей : навчальний посібник / Н.Я. Крижановська. – Київ: ІСДО, 1995. – 92 с.

16. Шишкін Е.А. Дослідження рівня благоустрою території житлових будинків (на прикладі 522-го мікрорайону м. Харкова) / Е.А. Шишкін, О.В. Завальний, Т.О. Черноносова, К.І. Вяткін // Сучасні технології та методи розрахунків в будівництві: зб. наук. пр. – Луцьк : Луцький НТУ, 2019. – Вип. 12.– С.246–256.

Черноносова Т.А., Панкеева А.Н., Мороз Н.В.,
Харьковский национальный университет
городского хозяйства имени А.Н. Бекетова

ФОРМИРОВАНИЕ РЕКРЕАЦИОННЫХ ТЕРРИТОРИЙ ДЛЯ ДЕТЕЙ В УРБАНИЗИРОВАННОЙ СРЕДЕ

В статье анализируются условия формирования рекреации для детей в структуре урбанизированной среды. В условиях крупных городов и мегаполисов перед специалистами остро стоит вопрос создания комфортной и безопасной среды. Не последнее место в этом принадлежит формированию

рекреационной среды для детей. В статье исследованы основные факторы, оказывающие определяющее влияние на формирование комфортной среды для организации детского досуга. Проблемы создания рекреационных территорий для детей в урбанизированной среде постоянно рассматриваются многими специалистами, в том числе градостроителями, психологами, педагогами и другими. В статье рассматривается отечественный и зарубежный опыт создания, функционирования и развития рекреационных территорий для детей в разные периоды развития общества, основные задачи детского досуга и отдыха в целом.

Проанализирована современная система отдыха детей, типология ее объектов и элементов с учетом действующих стандартов. Различные страны имеют свои стандарты, которые определяют основные функции составляющих детских рекреационных территорий. В странах Европы, так же, как и в Украине организацию детской рекреации поддерживает государство и законодательная база, но условия ее формирования в сравнении с Украиной более мягкие. При проектировании детской рекреации в Европе обязательно учитывается состояние городской среды, единство пространства, общий дизайн и вопросы безопасности, а ребенок приучается к осторожности и грамотной оценке сложившейся ситуации. В Украине придерживаются принципа – чем больше площадок, тем лучше.

Ключевые слова: рекреационные территории для детей; рекреационные площадки; рекреационные городки; рекреационные комплексы.

Chernonosova Tetiana, PhD **Pankeieva Anna**, **Moroz Natalia**,
O.M. Beketova National University of Urban Economy in Kharkiv

FORMATION OF RECREATIONAL TERRITORIES FOR CHILDREN IN THE URBANIZED ENVIRONMENT

The article analyzes the conditions for the formation of recreation for children in the structure of an urbanized environment. In the conditions of large cities and metropolitan areas, specialists are faced with the acute issue of creating and shaping a comfortable and safe recreational environment for children. The article explores the main factors that have a decisive influence on the formation of a comfortable environment for organizing children's leisure. The problems of creating recreational areas for children in an urbanized environment are constantly considered by many specialists, including urban planners, psychologists, teachers and others. The article discusses domestic and foreign experience in the creation, operation and development

of recreational areas for children in different periods of the development of society, the main tasks of children's leisure and recreation in general.

The modern system of children's recreation, the typology of its objects and elements are analyzed, considering the current standards. In European countries, as well as in Ukraine, the organization of children's recreation is supported by the state and the legislative framework, but the conditions for its formation are milder in comparison with Ukraine. When designing children's recreation in Europe, the state of the urban environment, the unity of space, the overall design and safety issues are necessarily considered, and the child is taught to be careful and competently assess the current situation. In Ukraine, they adhere to the principle – the more sites, the better.

Key words: recreational areas for children; recreational areas; recreational towns; recreational complexes.

REFERENCES

1. Bogolyubova S.A. Ekologo-ekonomicheskaya otsenka rekreatsionnyih resursov: uchebnoe posobie / S.A. Bogolyubova. – M.: Izd. tsentr «Akademiya», 2009. – 256 s {in Russian}.

2. Planuvannia i zabudova teritoriy : DBN B.2.2–12:2019 – [Chinniy vid 2019-10-01]. – Kiyiv : DP «Ukrarhbudinform». 2019. – 179 s. {in Ukrainian}.

3. Planuvannya ta zabudova mist, selish i funkcionalnih teritorij. Blagoustrij teritorij : DBN Б.2.2–5:2011. – [Chinniy vid 2012-09-01] // Minregion Ukrayini. – Kiyiv : DP «Ukrarhbudinform». 2012. – 61 s. {in Ukrainian}.

4. Derzhavni sanitarni pravila planuvannya ta zabudovi naselenih punktiv : DSP № 173-96. – [Chinniy vid 1996–07–26, pochatok diyi iz zminami vid 2019–03–07] // Ministerstvo ohoroni zdorov'ya Ukrayini. – Kiyiv : 1996. {in Ukrainian}.

5. Cyao Shubej. Organizaciya detskih igrovyh prostranstv: teoretiko-metodologicheskij aspekt [Текст] / Cyao Shubej // zhurnal «Visnik HDADM». – Harkiv: HDADM, 2018. – №2. – S. 29–38 {in Russian}.

6. Istratov A.Yu. Opyt proektirovaniya i stroitelstva detskogo igrovogo prostranstva (na primere g. Sankt-Peterburga) / A.Yu. Istratov, N.P. Nikitina // Nauka i Studia : materialy Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. – Polsha, 2012. – S. 49–52. {in Russian}

7. United Nations: Convention on the Rights of the Child [Elektronnyj resurs] : 17 April 2013. Rezhym dostupu: http://docstore.ohchr.org/SelfServices/. {in English}.

8. History of Playgrounds in Parks : Official Website of the New York City Department of Parks & Recreation [Elektronnyj resurs]. Rezhym dostupu: https://www.nycgovparks.org/about/history/playgrounds. {in English}.

9. Usachova E.Yu. Kompozicionnoe modelirovanie rekreacionnyh kompleksov tipa «Disnejlend» / E.Yu. Usachova // Tradiciyi ta novaciyi u vishij arhitekturno-hudozhnij osviti : zb. nauk. prac. – Harkiv: HDADM, 2005. – Vyp. 4–5. – S. 38–40. {in Russian}.

10. Standards for Outdoor Recreational Areas: PAS Report 194 [Elektronnyj resurs]. Rezhym dostupu: https://www.planning.org/pas/reports/report194.htm. {in English}.

11. The Science of Play: How to Build Playgrounds That Enhance Children's Development. Solomon Susan G. – University Press of New England, 2014. – 228 pages. {in English}.

12. Agde G. Proektirovanie detskih igrovyh ploshadok / G. Agde, A. Nagel, Yu. Rihter / Per. s nem. D.E. Zyuzyukova; Pod red. V.A. Kossakovskogo. — M. : Strojizdat, 1988. – 88 s. {in Russian}.

13. Krizhanovskaya N.Ya. Detskie zheleznye dorogi Ukrainy: monografiya / N.Ya. Krizhanovskaya, E.Yu. Usacheva. – Harkov: HNAGH, 2008. – 139 s. {in Russian}.

14. Bondarchuk Yu.S. Principi proektuvannya dityachogo igrovogo seredovisha v zakladah gromadskogo priznachennya [Tekst] : dis. … kand. mistectvoznavstva: 17.00.07 / Bondarchuk Yuliya Sergiyivna ; Hark. derzh. akad. dizajnu i mistectv. — Harkiv: HDADM, 2017. — 310 s. {in Ukrainian}.

15. Krizhanovska N.Ya. Arhitekturne proektuvannya landshaftno-rekreacijnih teritorij dlya ditej : navchalnij posibnik / N.Ya. Krizhanovska. – Kiyiv: ISDO, 1995. – 92 s. {in Ukrainian}.

16. Shishkin E.A. Doslidzhennya rivnya blagoustroyu terytoriyi zhytlovyh budynkiv (na prykladi 522-go mikrorajonu m. Harkova) / E.A. Shishkin, O. V. Zavalnij, T. O. Chernonosova, K. I. Vyatkin // Suchasni tehnologiyi ta metody rozrahunkiv v budivnyctvi: zb. nauk. pr. – Luck : Luckij NTU, 2019. – Vyp. 12. – S.246–256. {in Ukrainian}.

DOI: 10.32347/2076-815x.2022.79.446-462
УДК 681.5.015.8:519

к.т.н., доц. **Човнюк Ю.В.**,
ychovnyuk@ukr.net, ORCID: 0000-0002-0608-0203,
Національний авіаційний університет, м. Київ,
доцент **Чередніченко П.П.**,
petro_che@ukr.net, ORCID: 0000-0001-7161-661X,
к.т.н., **Москвітіна А.С.**,
moskvitina.as@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0003-3352-0646,
Київський національний університет будівництва і архітектури

МОДЕЛЮВАННЯ ТА АЛГОРИТМ РОЗРАХУНКУ ПАРАМЕТРІВ СИСТЕМИ РЕГУЛЮВАННЯ МІКРОКЛІМАТУ ПРИМІЩЕННЯ З ЕЛЕМЕНТАМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Вичерпаність традиційних паливних ресурсів та погіршення екології довкілля, збільшення викидів в атмосферне повітря надає актуальності дослідженням по ефективному використанню енергетичних ресурсів у системах забезпечення мікроклімату приміщень. Перспективним напрямком є підвищення ступеня інтелектуалізації керування, а також врахування умов життєдіяльності людини та впровадження особливостей суб'єктивної оцінки процесів та подій у технічних системах. Питання контролю та регулювання параметрів мікроклімату у всіх типах приміщень, де важливим фактором є комфортні умови для перебування людини або забезпечення необхідних параметрів для технологічного процесу, є завданням систем з нечіткою логікою. Інтелектуальні системи управління оцінюють параметри мікроклімату в приміщенні і автоматично обирають режим роботи відповідних пристроїв, які забезпечують комфортні параметри цього мікроклімату з ефективним використання енергоресурсів для цього. У даній статті обґрунтована модель та алгоритм розрахунку параметрів системи регулювання мікроклімату приміщення з елементами штучного інтелекту (на основі методів теорії нечітких множин). Запропоновано застосування математичного апарату фуззі-логіки для вирішення задачі розробки системи керування мікрокліматом приміщень, що дозволяє врахувати у технічній системі суб'єктивні фактори сприйняття людиною параметрів оточуючого середовища. Розглянуто різні випадки регулювання параметрів мікроклімату приміщення та узагальнено правила регулювання параметрів мікроклімату приміщень до їх комфортних значень.

Ключові слова: штучний інтелект; управління системами забезпечення мікроклімату; нечітка логіка; система керування; мікроклімат приміщень; кондиціонування; температура; вологість

Постановка проблеми. Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вичерпаність традиційних паливних ресурсів та погіршення екології довкілля, збільшення викидів в атмосферне повітря надає актуальності дослідженням по ефективному використанню енергетичних ресурсів у системах забезпечення мікроклімату приміщень. Перспективним напрямком є підвищення ступеня інтелектуалізації керування, а також врахуванню умов існування людини та впровадження особливостей суб'єктивної оцінки процесів та подій у технічних системах.

Питання контролю та регулювання параметрів мікроклімату у всіх типах приміщень, де важливим фактором є комфортні умови для перебування людини або забезпечення необхідних параметрів для технологічного процесу. Інтелектуальні системи управління оцінюють параметри мікроклімату в приміщенні і автоматично обирають режим роботи відповідних пристроїв, які забезпечують комфортні параметри цього мікроклімату з ефективним використання енергоресурсів для цього. Вибір ґрунтується на практичному аналізі - за еталон беруться усереднені побажання людей, що користуються цим приміщенням, а також нормативні показники температури, вологості та забрудненості повітря, які необхідні для комфортного перебування людини в приміщенні або для забезпечення технологічного процесу. Крім того, враховується зміна температурно-вологісних показників у приміщенні при зміні внутрішніх або зовнішніх умов. Виходячи з цього актуальною є проблема створення моделі та алгоритму розрахунку параметрів системи регулювання мікроклімату приміщення з елементами штучного інтелекту на основі методів теорії нечітких множин. Оскільки, на сьогоднішній день розробка та впровадження в реальні системи керування електронного та електротехнічного обладнання нечіткої, або фуззі-логіки, є одним із шляхів створення системи ефективного штучного інтелекту. Фуззі-логіка дає можливість зробити використання обладнання забезпечення мікроклімату більш ефективним, зменшуючи витрати на експлуатацію.

Існуючі методи комплексного керування системами забезпечення мікроклімату з позиції методів регулювання наведено у роботах [1-9]. До традиційних методів керування параметрами мікроклімату у приміщенні, таких як двопозиційне керування або керування на основі ПІД-алгоритму [1, 4], долучилися більш сучасні й складні алгоритми, такі як керування на основі

нечіткої логіки [1, 4, 5] та керування за допомогою багатовимірного лінійно-квадратичного цифрового регулятора в просторі стану [7, 8].

Основна перевага нечітких логічних контролерів порівняно з традиційними підходами керування полягає в тому, що для проектування контролера не потрібна математична модель об'єкта керування [4]. Нечіткі контролери розроблені на основі людських знань про поведінку системи. Крім того, контролери, які безпосередньо регулюють параметри мікроклімату, мають переваги над традиційними термостатичними системами [10].

Актуальність дослідження. З підписанням Угоди про асоціацію з ЄС Україна прийняла ряд зобов'язань щодо зменшення витрат первинної енергії, у т.ч. і системами опалення, вентиляції кондиціонування повітря та зменшити енергозатратність виробництва. Поряд з цим потребує вирішення і проблема забруднення довкілля, викликана збільшенням викидів забруднювальних речовин у атмосферне повітря. Все це вимагає проектування надійних і ефективних систем забезпечення мікроклімату, які не тільки забезпечать комфортне перебування людей в приміщенні та необхідні умови для технологічних процесів, але і підвищать коефіцієнт використання енергії за рахунок прогнозування роботи системи та основі людських знань про поведінку системи.

Формулювання цілей статті. Мета даної роботи полягає у обґрунтуванні моделі та алгоритму розрахунку параметрів системи регулювання мікроклімату приміщення з елементами штучного інтелекту (на основі методів теорії нечітких множин). Запропоновано застосування математичного апарату фуззі-логіки для вирішення задачі розробки системи керування мікрокліматом приміщень, що дозволяє врахувати у технічній системі суб'єктивні фактори сприйняття людиною параметрів оточуючого середовища.

1. Модель. Вважаємо, що повітря приміщення має дві компоненти: 1) власне повітря (гази); 2) пари води (H_2O). Основні характеристики такої суміші є такими: а) тиск (p); б) температура (T); в) відносна вологість такої суміші (повітря+ пари води) (α); г) швидкість руху компонент цієї суміші у даному приміщенні (v). Повітря та пари води розглядаємо у подальшому як ідеальні гази, тобто для них виконуються закони Дальтона та Менделєєва-Клапейрона.

Загальний тиск у приміщенні складається з двох компонент: 1) статичного тиску; 2) динамічної складової тиску. У подальшому індексом «п» позначаємо характеристики та параметри повітряних мас приміщення, а індексом «в» - характеристики та параметри водяних парів приміщення. Зрозуміло, що загальний тиск у приміщенні повинен відповідати певним мікрокліматичним нормам цього приміщення, тому його величина повинна бути постійною

(деякою константою) [10,11]. Отже, маємо для загального тиску приміщення наступну формулу (з урахуванням закону Дальтона):

$$p_{П} + \frac{\rho_{П} \cdot v^2}{2} + p_B + \frac{\rho_B \cdot v^2}{2} = const. \quad (1)$$

(У даній моделі вважаємо, що швидкість руху повітря та парів води у приміщенні однакова й дорівнює $v_{П} = v_B = v$). Зрозуміло, що $\rho_{П} << \rho_B$, $p_{П} >> p_B$, а саме повітря приміщення (у цілому) – ненасичене водяними парами, тому остаточно з (1) маємо:

$$p_{П} + \frac{\rho_B \cdot v^2}{2} \cong const. \quad (2)$$

Або (з урахуванням закону Менделєєва-Клапейрона):

$$\frac{m_{П}}{\mu_{П} \cdot V} \cdot R \cdot T + \frac{\rho_B \cdot v^2}{2} \cong const, \quad (3)$$

де $m_{П}$ – маса повітря, яке знаходиться у даному приміщенні; $\mu_{П}$ – маса 1 кг-моля повітря (складає приблизно 29 кг/кмоль); V – об'єм даного приміщення; R – універсальна газова постійна. Точна формула (без вказаних вище наближень) має такий вид:

$$\left(\frac{m_{П}}{\mu_{П}} + \frac{m_B}{\mu_B}\right) \cdot \frac{1}{V} \cdot R \cdot T + \left(\frac{\rho_{П} + \rho_B}{2}\right) \cdot v^2 = const. \quad (4)$$

У (4) $\mu_B = 18$ кг/кмоль. Після введення відносної вологості повітря α з (4) маємо:

$$\left(\frac{m_{П}}{\mu_{П}} + \frac{\alpha \cdot m_{Bнас}(T)}{\mu_B}\right) \cdot \frac{1}{V} \cdot R \cdot T + \left(\frac{\rho_{П} + \rho_B}{2}\right) \cdot v^2 = const, \quad (5)$$

де α визначене у відносних одиницях (як частина одиниці, не у процентах), а $m_{Bнас}(T)$ – маса водяних парів при даній температурі, що відповідає стану насиченого повітря даного приміщення. У подальшому вважаємо, що:

$$\frac{m_{П}}{\mu_{П}} \cdot \frac{1}{V} \cdot R \cdot T = p_{атм}, \quad (6)$$

де $p_{атм}$ – атмосферний тиск у даному приміщенні. Тоді (5) набуває вигляду:

$$p_{атм} + \frac{\alpha \cdot m_{Bнас}(T)}{\mu_B} \cdot \frac{1}{V} \cdot R \cdot T + \left(\frac{\rho_{П} + \rho_B}{2}\right) \cdot v^2 = const. \quad (7)$$

У подальшому розглядатимемо співвідношення (7) за таких умов:

$$p_{атм} = const_1; \ \frac{m_{Bнас}(T)}{\mu_B} \cdot \frac{1}{V} \cdot R = C_1 = const_2; \ \frac{\rho_{П} + \rho_B}{2} = C_2 = const_3. \quad (8)$$

Тоді з (7) із урахуванням (8) випливає наступне співвідношення:

$$C_1 \cdot \alpha \cdot T + C_2 \cdot v^2 = const - p_{атм} = const - const_1 = \overline{const} = C. \quad (9)$$

Подальше регулювання параметрів мікроклімату приміщення даного типу будемо здійснювати, виходячи зі співвідношення:

$$C_1 \cdot \alpha \cdot T + C_2 \cdot v^2 = C. \quad (10)$$

У (10) C – деяка, визначена наперед для даного типу приміщення константа, відносно якої регулюються параметри мікроклімату даного приміщення (α, T, v).

2. Регулювання параметрів мікроклімату приміщення.

Виходячи зі співвідношення (10), математична модель процесу регулювання параметрів мікроклімату приміщення полягає у тому, що повний диференціал від виразу, що стоїть у лівій частині (10), дорівнює нулю, оскільки у правій частині (10) знаходиться деяка константа [10-13]. Тому маємо:

$$d\left(C_1 \cdot \alpha \cdot T + C_2 \cdot v^2\right) = 0. \tag{11}$$

Замінюючи повний диференціал функції від (α, T, v) – аргументів, що стоїть під його знаком у (11), на скінчені зміни аргументів цієї функції, матимемо:

$$\Delta\left(C_1 \cdot \alpha \cdot T + C_2 \cdot v^2\right) = 0. \tag{12}$$

Або:

$$C_1 \cdot \{\Delta\alpha \cdot T + \alpha \cdot \Delta T\} + C_2 \cdot 2 \cdot v \cdot \Delta v = 0. \tag{13}$$

Поділимо вираз (13) почленно на $\alpha \cdot T \cdot v$. Тоді матимемо:

$$C_1 \cdot \left\{\frac{\Delta\alpha}{\alpha \cdot v} + \frac{\alpha \cdot \Delta T}{T \cdot v}\right\} + C_2 \cdot 2 \cdot \frac{\Delta v}{T \cdot \alpha} = 0. \tag{14}$$

Вважаємо, що всі можливі відхилення параметрів α, T, v відбуваються відносно комфортних (наперед заданих санітарними вимогами для даного типу приміщення) нормативних значень цих параметрів $\alpha_к, T_к, v_к$, тобто виконуються наступні співвідношення:

$$\{\alpha, T, v\} \Rightarrow \{\alpha_к, T_к, v_к\};\ \Delta\alpha = \alpha_П - \alpha_к;\ \Delta T = T_П - T_к;\ \Delta v = v_П - v_к, \tag{15}$$

де: $\alpha_П, T_П, v_П$ – поточні значення параметрів мікроклімату приміщення даного типу. Тоді (14) можна записати наступним чином:

$$\frac{C_1}{\alpha_к \cdot v_к} \cdot \Delta\alpha + \frac{C_1 \cdot \alpha_к}{T_к \cdot v_к} \cdot \Delta T + \frac{2 \cdot C_2}{\alpha_к \cdot T_к} \cdot \Delta v = 0. \tag{16}$$

Введемо наступні позначення:

$$a_1 = \frac{C_1}{\alpha_к \cdot v_k};\ a_2 = \frac{C_1}{T_к \cdot v_к};\ a_3 = \frac{2 \cdot C_2}{\alpha_к \cdot T_к}. \tag{17}$$

Зрозуміло, що всі комфортні параметри мікроклімату для даного типу приміщення задані і є деякими додатними константами відповідної розмірності, а тому за визначенням всі константи a_1, a_2, a_3 є теж додатними постійними величинами. Тоді (16) можна записати у вигляді:

$$a_1 \cdot \Delta\alpha + a_2 \cdot \Delta T + a_3 \cdot \Delta v = 0. \tag{18}$$

Рівняння (18) можна подати наступним чином:

$$\frac{\Delta\alpha}{(a_1^{-1})} + \frac{\Delta T}{(a_2^{-1})} + \frac{\Delta v}{(a_3^{-1})} = 0. \tag{19}$$

Якщо ввести позначення:

$$b_1 = a_1^{-1};\ b_2 = a_2^{-1};\ b_3 = a_3^{-1}, \tag{20}$$

тоді рівняння (19) можна подати наступним чином:

$$\frac{\Delta\alpha}{b_1} + \frac{\Delta T}{b_2} + \frac{\Delta v}{b_3} = 0. \tag{21}$$

По суті, (21) є рівнянням площини у тривимірному (ортогональному) декартовому просторі параметрів регулювання мікроклімату приміщення ($\Delta\alpha, \Delta T, \Delta v$), яка проходить через точку (0;0;0). При цьому вектор нормалі $\vec{n}$ до цієї площини (21) має такі компоненти:

$$\vec{n} = (n_1,\ n_2,\ n_3),$$

$$n_1 = \frac{a_1}{\sqrt{a_1^{\,2} + a_2^{\,2} + a_3^{\,2}}}; n_2 = \frac{a_2}{\sqrt{a_1^{\,2} + a_2^{\,2} + a_3^{\,2}}};\ n_3 = \frac{a_3}{\sqrt{a_1^{\,2} + a_2^{\,2} + a_3^{\,2}}}. \tag{22}$$

Зрозуміло, що всі компоненти вектора $\vec{n}$ є додатними за визначенням і такими, що лежать у межах:

$$0 < n_i < 1,\ \text{для}\ \forall(\text{всіх})\ i = \overline{(1,3)}. \tag{23}$$

Направляючі кути нормалі до площини регулювання ($\beta_i,\ i = \overline{(1,3)}$), які складає вектор нормалі $\vec{n}$ {що проходить через точку (0;0;0), у тривимірному просторі регулювання параметрів мікроклімату $(\Delta\alpha,\ \Delta T,\ \Delta v)$} з осями координат $\Delta\alpha,\ \Delta T,\ \Delta v$ знаходимо зі співвідношень:

$$\beta_i = \arccos\{n_i\},\ \ i = \overline{(1,3)}. \tag{24}$$

3. Розгляд різних випадків регулювання параметрів мікроклімату приміщення.

Регулювання параметрів мікроклімату приміщення здійснюємо у межах комфортності цих параметрів (α, T, v) для приміщення конкретного типу [14,15]. Отже, основне рівняння регулювання параметрів мікроклімату приміщення має вид (18). При цьому $\Delta\alpha, \Delta T, \Delta v$ визначаються співвідношеннями (15).

Ситуація 1. Відбувся зсув у той чи інший бік значення α відносно $\alpha_к$. Знак $\Delta\alpha$ показує, у яку саме сторону відбувся зсув цього параметру. Використовуємо функцію знаку певної величини, яка називається sign («сігнум») і для $\Delta\alpha$ визначається наступним чином:

$$\begin{cases} sign(\Delta\alpha) = +1,\ \ \alpha_П > \alpha_к; \\ sign(\Delta\alpha) = -1,\ \ \alpha_П < \alpha_к; \\ sign(\Delta\alpha) = 0,\ \ \alpha_П = \alpha_к. \end{cases} \tag{25}$$

(Кожне значення $\Delta\alpha$ можна подати у вигляді $|\Delta\alpha| \cdot sign(\Delta\alpha)$ для будь-яких співвідношень між $\alpha_П$ й $\alpha_к$. $|\Delta\alpha|$- означає модуль від величини $\Delta\alpha$).

Зі співвідношення (18) маємо:

$$|\Delta\alpha| \cdot sign(\Delta\alpha) = -\frac{a_2}{a_1} \cdot (\Delta T) - \frac{a_3}{a_1} \cdot (\Delta v) = \left(-\frac{a_2}{a_1}\right) \cdot |\Delta T| \cdot sign(\Delta T) + \left(-\frac{a_3}{a_1}\right) \cdot |\Delta v| \cdot sign(\Delta v). \tag{26}$$

Отже, для всіх трьох параметрів мікроклімату можна записати наступні співвідношення:

$$\begin{cases} |\Delta T| \cdot sign(\Delta T) = \left(-\frac{a_1}{a_2}\right) \cdot |\Delta\alpha| \cdot sign(\Delta\alpha) + \left(-\frac{a_3}{a_2}\right) \cdot |\Delta v| \cdot sign(\Delta v); \\ |\Delta v| \cdot sign(\Delta v) = \left(-\frac{a_1}{a_3}\right) \cdot |\Delta\alpha| \cdot sign(\Delta\alpha) + \left(-\frac{a_2}{a_3}\right) \cdot |\Delta T| \cdot sign(\Delta T). \end{cases} \quad (27)$$

Розбираємо один конкретний варіант регулювання параметрів мікроклімату приміщення, наприклад, $\Delta\alpha$. З першого рівняння (27) маємо чотири ситуації регулювання $\Delta\alpha$ (за наявності певного знаку у величини $\Delta\alpha$.

А. Нехай $sign(\Delta\alpha) = +1$, тоді з першого рівняння (27) маємо:

$$|\Delta\alpha| = \left(-\frac{a_2}{a_1}\right) \cdot |\Delta T| \cdot sign(\Delta T) + \left(-\frac{a_3}{a_1}\right) \cdot |\Delta v| \cdot sign(\Delta v). \quad (28)$$

А1. $sign(\Delta T) = +1;\ sign(\Delta v) = +1$. **Нічого не вийде!** Оскільки у (28) зліва стоїть величина додатна, а справа – від'ємна. Отже, регулюванням параметрів T, v у сторону їх підвищення порівняно з їх комфортними значеннями, ситуацію по вологості приміщення повернути до комфортного її значення неможливо.

А2. $sign(\Delta T) = +1;\ sign(\Delta v) = -1$. Тоді для $\Delta\alpha$ маємо:

$$|\Delta\alpha| = \left(-\frac{a_2}{a_1}\right) \cdot |\Delta T| + \frac{a_3}{a_1} \cdot |\Delta v|, \quad (29)$$

причому повинна виконуватись умова, за якої таке регулювання можливе (підвищення температури й зменшення швидкості руху повітря порівняно з їх комфортними значеннями):

$$\left(\frac{a_3}{a_1}\right) \cdot |\Delta v| > \left(\frac{a_2}{a_1}\right) \cdot |\Delta T| \Rightarrow a_3 \cdot |\Delta v| > a_2 \cdot |\Delta T|, \quad (30)$$

тобто при зростанні вологості відносно її комфортного значення повернути це значення назад до комфортної величини **можна** шляхом зменшення параметра v й збільшення параметра T відносно їх комфортних значень, але так, щоб виконувалась умова (30). При цьому комфортного значення (тобто $\Delta\alpha = 0$) можна досягти, якщо: $a_3 \cdot |\Delta v| = a_2 \cdot |\Delta T|$.

А3. $sign(\Delta T) = -1,\ sign(\Delta v) = +1$. Тоді для $\Delta\alpha$ маємо:

$$|\Delta\alpha| = \left(\frac{a_2}{a_1}\right) \cdot |\Delta T| - \left(\frac{a_3}{a_1}\right) \cdot |\Delta v|. \quad (31)$$

По суті, це повторення випадку **А2,** але комфортного значення α досягаємо іншим засобом, а саме шляхом зменшення температури й збільшення швидкості потоку повітря порівняно з їх комфортними значеннями. При цьому для досягнення комфортного значення α ($\Delta\alpha = 0$) знову необхідно виконати умову: $a_3 \cdot |\Delta v| = a_2 \cdot |\Delta T|$.

А4. $sign(\Delta T) = -1;\ sign(\Delta v) = -1$. Тоді для $\Delta\alpha$ маємо:

$$|\Delta\alpha| = \frac{a_2}{a_1} \cdot |\Delta T| + \frac{a_3}{a_1} \cdot |\Delta v|. \quad (32)$$

Таке регулювання знову **не можливе!** Повернутися назад, до комфортного значення α ($\Delta\alpha = 0$), виходячи з (32), неможливо, оскільки при прямуванні лівої

частини до нуля, права частина (32) є суто додатною величиною і тому ніколи не прийде до нуля.

Загальний висновок по ситуації А з регулюванням параметру α, який зріс порівняно з його комфортним значенням, шляхом зміни відносно комфортних значень параметрів T та v наступний:

$$(\Delta\alpha)\uparrow \Rightarrow \begin{cases} (A_2) \to (T)\uparrow, (v)\downarrow, \ a_3 \cdot |\Delta v| = a_2 \cdot |\Delta T|; \\ (A_3) \to (T)\downarrow, (v)\uparrow, \ a_3 \cdot |\Delta v| = a_2 \cdot |\Delta T|. \end{cases} \Leftrightarrow \textbf{регулювання можливе, а } \Delta\alpha \to 0. \quad \textbf{(33)}$$

Одночасне збільшення параметрів T,v (або їх одночасне зменшення) відносно комфортних значень для даного приміщення не призводить до бажаних результатів/наслідків, оскільки параметр α, що зріс, не прямує до його комфортного значення. Тому слід використовувати засоби і співвідношення для регулювання α у ситуації А, які відповідають A_2 й A_3.

При регулюванні T **(ситуація Б,** $sign(\Delta T) = +1$**)** й v **(ситуація В,** $sign(\Delta v) = +1$**)** відповідно двома іншими параметрами, тобто (α, v) чи (α, T) всі закони регулювання повторюються, тобто: за однакових знаків змін двох величин **регулювання відсутнє,** а для різних знаків змін двох величин регулювання, повернення до комфортного значення регульованої величини **можливе!**

Г. Нехай $sign(\Delta\alpha) = -1.$ Тоді для $\Delta\alpha$ маємо наступне співвідношення:

$$|\Delta\alpha| = \left(\frac{a_2}{a_1}\right) \cdot |\Delta T| \cdot sign(\Delta T) + \left(\frac{a_3}{a_1}\right) \cdot |\Delta v| \cdot sign(\Delta v). \quad (34)$$

Як і вище, у випадку **А,** повернення параметра α до його комфортного значення $\alpha_к$ **неможливе** при $sign|\Delta T| = sign|\Delta v|$, тобто одночасно $(T\downarrow, v\downarrow)$ або одночасно $(T\uparrow, v\uparrow)$, а лише за різних знаків (ΔT) й (Δv), що еквівалентно умові:

$$sign(\Delta T) = -sign(\Delta v), \text{ причому } \{\ sign(\Delta T),\ sign(\Delta v)\ \} \neq 0. \quad (35)$$

Узагальнення правил регулювання параметрів мікроклімату приміщення до їх комфортних значень (для даного типу приміщення)

Введемо позначення:

$$\Delta\alpha = X_i;\ \ \Delta T = X_j;\ \ \Delta v = X_k. \quad (36)$$

Тоді маємо наступне співвідношення, яке завжди повинне виконуватись:

$$a_i \cdot X_i + a_j \cdot X_j + a_k \cdot X_k = 0,\ \ i \Leftrightarrow 1,\ \ j \Leftrightarrow 2,\ \ k \Leftrightarrow 3. \quad (37)$$

1. Для (всіх) $\forall sign X_i \neq 0,$ при $sign(X_j) \neq 0,\ sign(X_k) \neq 0,$ регулювання і відновлення комфортного значення X_i можливе за умови:

$$sign(X_j) = -sign(X_k),\ \ a_j \cdot |X_j| = a_k \cdot |X_k|. \quad (38)$$

2. . Для (всіх) $\forall sign X_j \neq 0,$ при $sign(X_i) \neq 0,\ sign(X_k) \neq 0,$ регулювання і відновлення комфортного значення X_j можливе за умови:

$$sign(X_i) = -sign(X_k),\ \ a_i \cdot |X_i| = a_k \cdot |X_k|. \quad (39)$$

3. . Для (всіх) $\forall sign X_k \neq 0,$ при $sign(X_i) \neq 0,\ sign(X_j) \neq 0,$ регулювання і відновлення комфортного значення X_k можливе за умови:

$$sign(X_i) = -sign(X_i),\ a_i \cdot |X_i| = a_i \cdot |X_i|. \tag{38}$$

Оскільки регулювання параметрів мікроклімату приміщення (α, T, v) пов'язане з відслідковуванням наступної функції:

$$C_1 \cdot \alpha \cdot T + C_2 \cdot v^2 = \overline{const} = C, \tag{39}$$

(причому тут v^2 слід розуміти як квадрат нечіткої функції v, а саме, як: $v^2 = v \cdot v$, а не як операцію con чи del від нечіткої функції v), тому у подальшому слід створити алгоритм програмування параметрів всіх трьох нечітких функцій $\alpha, T, v.$ Крім того, слід зазначити, що кожна зі вказаних вище нечітких функцій має свою область «комфортної» зміни, в залежності від того для кого вона визначена [16-18]: а) для власне конкретного типу приміщення; б) для людини, яка працює у цьому приміщенні; в) для об'єкту, котрий зберігається/знаходиться у цьому приміщенні (комп'ютери, художні цінності, тварини, обладнання тощо).

У подальшому позначимо:

$$X_1 = \alpha,\ X_2 = T,\ X_3 = v. \tag{40}$$

Для X_1, X_2, X_3 існує (згідно вище згаданим пунктам а),б),в)) три принаймні значення цих величин (для типу приміщення, для людей, які працюють чи знаходяться тривалий час у цьому типі приміщення, для об'єкту, що знаходиться у цьому типі приміщення), тому у подальшому позначатимемо ці регульовані нечіткі функції X_1, X_2, X_3 як відповідно $X_1^{(i)}, X_2^{(i)}, X_3^{(i)},\ i = \overline{(1,3)},$ причому: $i = 1$ відповідає параметру мікроклімату приміщення даного типу, $i = 2$ відповідає параметру мікроклімату для знаходження людини у даному типі приміщення, а $i = 3$ відповідає параметру мікроклімату приміщення для знаходження у ньому конкретного об'єкту (який може, наприклад, зберігатись у цьому приміщенні) [19]. У подальшому індекс i (у залежності від його значення) пов'язуємо з: типом приміщення, людиною або конкретним об'єктом, що знаходиться чи зберігається у цьому приміщенні. Чому потрібна така індексація? Відповідь: всі вищезгадані типи приміщень, людина, об'єкти, котрі зберігаються чи знаходяться у цьому приміщенні, мають свої суто власні нормативні значення для комфортного існування. Саме тому вводимо таку індексацію.

Згідно санітарним чи іншим нормативним вимогам, можна записати наступне:

$$\begin{cases} X_1^{(i)} \in \left[X_{1H}^{(i)}, X_{1B}^{(i)}\right], \\ X_2^{(i)} \in \left[X_{2H}^{(i)}, X_{2B}^{(i)}\right], \\ X_3^{(i)} \in \left[X_{3H}^{(i)}, X_{3B}^{(i)}\right], \end{cases} \tag{41}$$

де індекс «Н» та індекс «В» відповідно визначають нижню та верхню межі комфортних значень параметрів мікроклімату приміщення (тобто α, T, v) для $i-$ го типу (тобто для типу приміщення; для людини у цьому приміщенні; для об'єкту, котрий знаходиться/зберігається у цьому приміщенні). У загальному випадку можна ввести для параметрів мікроклімату приміщення α, T, v індекс j, $j = \overline{(1,3)}$, а потім у загальному випадку записати співвідношення (41) наступним чином:

$$X_j^{(i)} \in \left| X_{iH}^{(i)}, X_{iB}^{(i)} \right|, \quad i = \overline{(1,3)}; \quad j = \overline{(1,3)}. \tag{42}$$

Тоді стає зрозумілим те, що комфортні значення константи C у (39) теж лежать (внаслідок монотонності функції, що стоїть зліва у (39)) у наступних межах:

$$C^{(i)} \in \left| C_H^{(i)}; \; C_B^{(i)} \right|, \tag{43}$$

де нижнє та верхнє значення константи $C^{(i)}$ визначаються співвідношеннями:

$$C_H^{(i)} = C_1 \cdot \alpha_H^{(i)} \cdot T_H^{(i)} + C_2 \cdot \left\{ v_H^{(i)} \right\}^2; \; C_B^{(i)} = C_1 \cdot \alpha_B^{(i)} \cdot T_B^{(i)} + C_2 \cdot \left\{ v_B^{(i)} \right\}^2. \tag{44}$$

Для $i-$го значення параметри мікроклімату приміщення повинні регулюватись саме у цих межах зміни константи $C^{(i)}$.

Для функції належності $\mu\left(X_j^{(i)}\right)$ приймаємо наступне: 1) вона є кусково-неперервною; 2) вона є симетричною трикутною (за геометричним видом/ образом). Тому можемо записати:

$$\mu\left(X_j^{(i)}\right) = w \cdot \begin{cases} 0, \; X_j^{(i)} < X_{jH}^{(i)}; \\ \dfrac{\left(X_j^{(i)} - X_{jH}^{(i)}\right)}{\left(\overline{X_j^{(i)}} - X_{jH}^{(i)}\right)}, \; X_{jH}^{(i)} \le X_j^{(i)} \le \overline{X_j^{(i)}}; \\ \dfrac{\left(X_j^{(i)} - \overline{X_j^{(i)}}\right)}{\left(X_{jB}^{(i)} - \overline{X_j^{(i)}}\right)}, \; \overline{X_j^{(i)}} \le X_j^{(i)} \le X_{jB}^{(i)}; \\ 0, \; X_j^{(i)} > X_{jB}^{(i)}. \end{cases} \qquad w = \{0;1\}. \tag{45}$$

Або:

$$\mu\left(X_j^{(i)}\right) = w \cdot \left\{ \frac{\overline{X_j^{(i)}} - \left| X_j^{(i)} - \dfrac{\left(X_{jB}^{(i)} - X_{jH}^{(i)}\right)}{2} \right|}{\overline{X_j^{(i)}}} \right\}. \tag{46}$$

У (45) та (46) введене позначення:

$$\overline{X_j^{(i)}} = \frac{\left(X_{jH}^{(i)} + X_{jB}^{(i)}\right)}{2}. \tag{47}$$

Крок зміни значення параметру $X_j^{(i)}$ у межах ($X_{jH}^{(i)}$, $X_{jB}^{(i)}$) обираємо наступним:

$$\Delta X_j^{(i)} = \frac{X_{jB}^{(i)} - X_{jH}^{(i)}}{10}, \tag{48}$$

що відповідає 10-бальній шкалі зверхності, введеній вище. Таким чином, близькість чи віддаленість $X_j^{(i)}$ від нижньої чи верхньої межі його комфортних значень визначається кількістю n кроків $\Delta X_j^{(i)}$, на які це значення $X_j^{(i)}$ віддалене чи від $X_{jH}^{(i)}$, чи від $X_{jB}^{(i)}$. По суті це лінгвістична змінна, що характеризує поняття «біля» (чи $X_{jH}^{(i)}$, чи $X_{jB}^{(i)}$). Відповідно, оцінка «біля» визначається балом, набраним або відносно $X_{jH}^{(i)}$ (відповідає оцінка «наскільки віддалена» $X_j^{(i)}$ від нижньої межі комфортності, тобто $X_j^{(i)} = X_{jH}^{(i)} + n \cdot \Delta X_j^{(i)}$, $n = \overline{(0,10)}$), або відносно $X_{jB}^{(i)}$ (відповідає оцінка «наскільки наближена» $X_j^{(i)}$ до верхньої межі комфортності, тобто $X_j^{(i)} = X_{jB}^{(i)} - n \cdot \Delta X_j^{(i)}$, $n = \overline{(0,10)}$).

Отже, у подальшому введемо нечітку функцію параметрів мікроклімату:

$$X^{(i)} = \left\{ \frac{X_1^{(i)}}{\mu(X_1^{(i)})}; \frac{X_2^{(i)}}{\mu(X_2^{(i)})}; \frac{X_3^{(i)}}{\mu(X_3^{(i)})} \right\} = \left\{ \frac{X_j^{(i)}}{\mu(X_j^{(i)})} \right\}; \; j = \overline{(1,3)}; \; i = \overline{(1,3)}. \tag{49}$$

Можна для нечіткої функції параметрів мікроклімату приміщення $X^{(i)}$, введеної вище, подати й таку інтерпретацію $X^{(i)} = \left\{ \frac{X_1^{(i)}}{\mu\left(X_1^{(i)}\right)}; \frac{X_2^{(i)}}{\mu\left(X_2^{(i)}\right)}; \frac{X_3^{(i)}}{\mu\left(X_3^{(i)}\right)} \right\}$, яка характеризує [20]: 1) параметр $X_1^{(i)}$ «біля» комфортної вологості $\overline{X_1^{(i)}}$; 2) параметр $X_2^{(i)}$ «біля» комфортної температури $\overline{X_2^{(i)}}$; 3) параметр $X_3^{(i)}$ «біля» комфортної швидкості руху повітряних мас (у приміщенні) $\overline{X_3^{(i)}}$.

За введеними вище правилами створюємо наступні нечіткі функції з власними функціями розподілу значень цих функцій:

$$1)\; Y_1^{(i)} = C_1 \cdot X_1^{(i)} \cdot X_2^{(i)}; \; 2)\; Y_2^{(i)} = C_2 \cdot \left\{X_3^{(i)}\right\}^2 \equiv C_2 \cdot X_3^{(i)} \cdot X_3^{(i)}; \; 3)\; Y_3^{(i)} = Y_1^{(i)} + Y_2^{(i)}. \tag{50}$$

У подальшому для кожного значення i працюємо лише з функцією $Y_3^{(i)}$. Саме для такої функції у попередньому практичному занятті були визначені всі основні правила (і умови) регулювання параметрів мікроклімату ($\alpha^{(i)}, T^{(i)}, v^{(i)}$) до їх комфортних значень ($\alpha_к^{(i)}, T_к^{(i)}, v_к^{(i)}$).

Таким чином, ми встановлюємо закон регулювання для кожної $Y_3^{(i)}$. Позначимо такі закони регулювання наступним чином:

$$i = 1 \Rightarrow 3\left(Y_3^{(1)}\right), \; i = 2 \Rightarrow 3\left(Y_3^{(2)}\right), \; i = 3 \Rightarrow 3\left(Y_3^{(3)}\right) \tag{51}$$

Загальний закон регулювання параметрів мікроклімату всієї системи («тип приміщення – людина – об'єкт, що знаходиться/зберігається у приміщенні даного типу») визначається як перетин трьох законів регулювання:

$$\textit{Загальний закон регулювання параметрів мікроклімату приміщення: } \equiv З\left(Y_3^{(1)}\right) \cap З(Y_3^{(2)}) \cap З\left(Y_3^{(3)}\right). \quad (52)$$

Висновки: Обґрунтована модель та алгоритм розрахунку параметрів системи регулювання мікроклімату приміщення з елементами штучного інтелекту (на основі методів теорії нечітких множин). Запропоновано застосування математичного апарату фуззі-логіки для вирішення задачі розробки системи керування мікрокліматом приміщень, що дозволяє врахувати у технічній системі суб'єктивні фактори сприйняття людиною параметрів оточуючого середовища. Розглянуто різні випадки регулювання параметрів мікроклімату приміщення та узагальнено правила регулювання параметрів мікроклімату приміщень до їх комфортних значень.

Бібліографічний список:

1. Автоматизация систем вентиляции и кондиционирования воздуха / Е.С. Бондарь, А.С. Гордиенко, В.А. Михайлов, Г.В. Нимич. - Київ: ТОВ «Видавничий будинок «Аванпост-Прим», 2005. - 560 с.
2. Grahame M. Budd. Wet-bulb globe temperature (WBGT) - its history and its limitations/M.Budd Grahame / Grahame M. Budd // Journal of Science and Medicine in Sport. - 2008. - p. 20-32.
3. Thom E.C. The discomfort index / E.C. Thom // Weather wise. - 1959. - Vol.12. - pp. 57-60.
4. Logical analysis of Madam-type fuzzy inference. I.Theoretical bases I S.Bova, P.Codara, D. Maccari, V.A. Marra // IEEE International Conference on Fuzzy Systems, Barcelona. - 2010. - pp. 1-8.
5. Fuzzy Exspert System to Control the Heating, Ventilating and Air Conditioning (HVAC) Systems I Siham A.M. Almasani, Wadeea A. A. Qaid, Ahmed Khalid, Ibrahim A.A. Alqubati // International Journal of Engineering Research Technology (IJERT). - 2015. - Vol.4. - pp. 808-815.
6. Новиков С.И. Методы нечеткой логики в задачах автоматизации тепловых процессов электростанций / С.И. Новиков, В.Р. Шахневич, А.В. Сафронов // Вестник ИГЭУ. - ГОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина». - 2010. - №4. - С. 72-75.
7. Голінко І.М. Оптимізація багатовимірних систем керування для комплексів штучного мікроклімату / І.М. Голінко, І.Є. Галицька // Прикарпатський вісник НТШ. Число. - 2016. - №1. - С.61-73.

8. Голінко І.М. Аналіз системи керування для штучного мікроклімату за методом «точки роси» /І.М. Голінко, В. Г. Трегуб И Восточно-Европейский журнал передових технологий. - 2011. - №2. - С.53-55.

9. П.В. Новиков. Fuzzy-контроллер підтримання мікроклімату в приміщенні за значеннями індексу дискомфорту / Новіков П.В., Степанець О.В., Саков Р.П. // Автоматизація технологічних і бізнес-процесів. -2017.-Т.9, ВИП.4.-С. 76-83.

10. Човнюк Ю.В. Концептуальні основи створення мехатронних систем керування мікрокліматом музейних приміщень з використанням нечітких логічних контролерів (регуляторів) / Ю.В. Човнюк, М.Г. Диктерук, В.Б. Довгалюк, О.М. Скляренко // Вентиляція, освітлення та теплогазопостачання. - 2018. - Вип. 27. - С. 6-17.

11. Щепотьєв О.І. Теорія оптимізації / О.І. Щепотьєв, А.В. Жильцов. - Київ: ТОВ ЦП «Компрінт», 2017. - 242с.

12. Субботін С.О., Олійник А.О., Олійник О.О. Неітеративні, еволюційні та мультиагентні методи синтезу нечіткологічних і нейромережевих моделей. Запоріжжя: ЗНТУ, 2009. 375с.

13. Quijano N., Passino K.M. Honey bee social foraging algorithms for resource allocation: theory and application. Columbus: Publishing house of the Ohio State University. 2007. 39p.

14. Kim D.H., Cho C.H. Bacterial foraging based neural network fuzzy learning. Proceedings of the 2nd Indian International Conference on Artificial Intelligence (IICAI 2005). Pune: IICAI, 2005. P. 2030-2036.

15. Engelbrecht A.A study of particle swarm optimization particle trajectories. Information Sciences, 2006. N 176(8). P. 937-971.

16. H.A. Shayanfar. Self tuning Fuzzy PI controller for active filter optimized by Ant colony method/ H.A. Shayanfar and R. Navabi: in 2010 1st Power Electronic & Drive Systems & Technologies Conference (PEDSTC), 2010, pp. 351-356.

17. K.A. Rani. Fathima Intelligent controller based three phase shunt active filter for THD reduction in non-linear load and capacitor voltage stability/ K.A. Rani Fathima and T.A. Raghavendiren: in 2014 2nd International Conference on Devices, Circuits and Systems (ICDCS), 2014, pp. 1-7

18. A.A. Rajan. Fuzzy logic based three-level shunt active filter for harmonics and torque ripple reduction in brushless DC motor drive/ A.A. Rajan and S. Vasantharathna: in 2014 International Conference on Electronics and Communication Systems (ICECS), 2014, pp. 1-5.

19. S. Musa. Fuzzy logic controller based three phase shunt active power filter for harmonics reduction/ S. Musa, M.A.M. Radzi, H. Hisham, and N. I. Abdulwahab: in 2014 IEEE Conference on Energy Conversion (CENCON), 2014, p.371-376.

20. J.W. Dixon A fuzzy-controllcd active front-end rectifier with current harmonic filtering characteristics and minimum sensing variables/ J. W. Dixon, J. M. Contardo, and L. A. Moran: IEEE Trans. Power Electron., vol. 14, no. 4, pp. 724-729, Jul. 1999.

к.т.н., доцент **Човнюк Ю.В.**,
Национальный авиационный университет,
доцент **Чередниченко П.П.**, к.т.н. **Москвитина А.С.**,
Киевский национальный университет строительства и архитектуры

МОДЕЛИРОВАНИЕ И АЛГОРИТМ РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ СИСТЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ МИКРОКЛИМАТА ПОМЕЩЕНИЯ С ЭЛЕМЕНТАМИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА.

Исчерпанность традиционных топливных ресурсов и ухудшение экологии окружающей среды, увеличение выбросов в атмосферный воздух придает актуальность исследованиям по эффективному использованию энергетических ресурсов в системах обеспечения микроклимата помещений. Перспективным направлением является повышение степени интеллектуализации управления, а также учет условий жизнедеятельности человека и внедрение особенностей субъективной оценки процессов и событий в технических системах. Вопросы контроля и регулирования параметров микроклимата во всех типах помещений, где важным фактором являются комфортные условия для пребывания человека или обеспечение необходимых параметров для технологического процесса, является задачей систем с нечеткой логикой. Интеллектуальные системы управления оценивают параметры микроклимата в помещении и автоматически выбирают режим работы соответствующих устройств, обеспечивающих комфортные параметры этого микроклимата с эффективным использованием энергоресурсов для этого. Выбор основывается на практическом анализе - за эталон берутся усредненные пожелания пользующихся этим помещением людей, а также нормативные показатели температуры, влажности и загрязненности воздуха, которые необходимы для комфортного пребывания человека в помещении или для обеспечения технологического процесса. Кроме того, учитывается изменение температурно-влажностных показателей в помещении при изменении внутренних или внешних условий. В данной статье обоснована модель и алгоритм расчета параметров системы регулирования микроклимата помещения с элементами искусственного интеллекта (на основе методов теории нечетких множеств). Предложено применение математического аппарата фуззи-логики для решения задач разработки системы управления

микроклиматом помещений, что позволяет учесть в технической системе субъективные факторы восприятия человеком параметров окружающей среды. Рассмотрены разные случаи регулирования параметров микроклимата помещения и обобщены правила регулирования параметров микроклимата помещений к их комфортным значениям.

Ключевые слова: искусственный интеллект; управление системами обеспечения микроклимата; нечеткая логика; система управления; микроклимат помещений; кондиционирование; температура; влажность.

PhD, associate professor **Chovniuk Yuriy**,
National Aviation University of Ukraine
Associate Professor **Cherednichenko Petro**, PhD, assistant **Moskvitina Anna**,
Kyiv National University of Construction and Architecture

MODELING AND ALGORITHM FOR CALCULATION OF PARAMETERS OF THE ROOM MICROCLIMATE REGULATION SYSTEM WITH ARTIFICIAL INTELLIGENCE ELEMENTS.

The depletion of traditional fuel resources and the deterioration of the ecology of the environment, an increase in emissions into the atmospheric air makes research on the efficient use of energy resources in indoor climate control systems topical. A promising direction is to increase the degree of intellectualization of management, as well as to take into account the conditions of human life and the introduction of features of subjective assessment of processes and events in technical systems. The issues of control and regulation of microclimate parameters in all types of premises, where comfortable conditions for a person's stay or ensuring the necessary parameters for the technological process are an important factor, is the task of systems with fuzzy logic. Intelligent control systems evaluate the parameters of the microclimate in the room and automatically select the operating mode of the corresponding devices that provide the comfortable parameters of this microclimate with the efficient use of energy resources for this. The choice is based on practical analysis - the average wishes of people using this room, as well as standard indicators of temperature, humidity and air pollution, which are necessary for a comfortable stay of a person in a room or to ensure a technological process, are taken as a standard. In addition, the change in temperature and humidity indicators in the room is taken into account when the internal or external conditions change. This article substantiates a model and an algorithm for calculating the parameters of a room microclimate control system with elements of artificial intelligence (based on the methods of the theory of fuzzy sets). The application of the mathematical apparatus of fuzzi-logic for solving the problems

of developing a control system for the microclimate of premises is proposed, which makes it possible to take into account the subjective factors of human perception of the parameters of the environment in the technical system. Various cases of regulating the parameters of the microclimate of the premises are considered and the rules for regulating the parameters of the microclimate of the premises to their comfortable values are generalized.

Key words: artificial intelligence; control of microclimate systems; fuzzy logic; control system; indoor microclimate; air conditioning; temperature; humidity.

REFRENCE:

1. Bondar E.S., Gordienko A.S., Mikhailov V.A., Nimich G.V. Avtomatizatsiya sistem ventilyatsii i kondit-sionirovaniia vozdukhai. Avanpost-Prim, 2005. {in Russian}

2. Grahame M.Budd. “Wet-bulb globe temperature (WBGT) - its history and its limitations/M.Budd Grahame.” Journal of Science and Medicine in Sport, 2008, pp. 20-32. {in English}

3. Thom E.C. “The discomfort index.” Weather wise, 1959, Vol.12, pp. 57-60. {in English}

4. Bova S., Codara P., Maccari D., Marra V.A. “Logical analysis of Madam-type fuzzy inference.” IEEE International Conference on Fuzzy Systems, Barcelona, 2010, pp.1-8. {in English}

5. Siham A.M. Almasani, Wadeea A.A.Qaid, Ahmed Khalid, Ibrahim A.A. Alqubati. “Almasani. Fuzzy Exspert System to Control the Heating, Ventilating and Air Conditioning (HVAC) Systems.” International Journal of Engineering Research Technology (IJERT), 2015, Vol.4, pp. 808-815. {in English}

6. Novikov S.I., Shakhnevich V.R., Safronov A.V. “Metody nechetkoy logiki v zadachakh avtomatizatsii teplovykh protsessov na energeticheskikh ustanovkakh.” Vestnik ISEU, GOUVPO «Ivanovskiy gosudarstvennyy ener-geticheskiy universitet imeni V.I. Lenina», no. 4, 2010. {in Russian}

7. Golinko I.M., Galitskiy I.E. “Optimizatsiya bakhatovimnykh sistem keravannya dlya kompleksa shtuchnogo Mikroklimatu.” Prikarpatskiy visnik NTSh. Chislo, no. 1,2016, pp. 61-73. {in Ukrainian}

8. Golinko I.M., Trehub V.H. “Analiticheskaya sistema keruvannya dlya kusochnogo mikroklimita dlya metoda «tochki rosi».” Vostochno-yevropeyskiy zhurnalperedovykh tekhnologiy, no. 2, 2011, pp. 53-55. {in Ukrainian}

9. Novikov P.V, Stepanets O.V, Sakov R.P. “Nechetkiy kontroller pidtrimannya mikroklimatu v primishchenni za znachennikh indeksu diskomfortu.” Avtomatizatsiia tekhnologicheskikh i biznes-protsessov, vol. 9, vip. 4, 2017. {in Ukrainian}

10. Chovnyuk YU. V. Kontseptual′ni osnovy stvorennya mekhatronnykh system keruvannya mikroklimatom muzeynykh prymishchen′ z vykorystannyam nechitkykh lohichnykh kontroleriv (rehulyatoriv) / YU.V. Chovnyuk, M.H. Dykteruk, V.B. Dovhalyuk, O.M. Sklyarenko // Ventylyatsiya, osvitlennya ta teplohazopostachannya. - 2018. - Vyp. 27. - P. 6-17. {in Ukrainian}

11. Shchepotiev O. I., Zhiltsov A. V. Teoriia optimizatsii. Comprint, 2017. {in Ukrainian}

12. Subbotin S.O., Oliynyk A.O., Oliynyk O.O. Neiteratyvni, evolyutsiyni ta mul′tyahentni metody syntezu nechitkolohichnykh i neyromerezhevykh modeley. Zaporizhzhya: ZNTU, 2009. {in Ukrainian}

13. Quijano N., Passino K.M. Honey bee social foraging algorithms for resource allocation: theory and application. Columbus: Publishing house of the Ohio State University. 2007. 39p. {in English}

14. Kim D.H., Cho C.H. Bacterial foraging based neural network fuzzy learning. Proceedings of the 2nd Indian International Conference on Artificial Intelligence (IICAI 2005). Pune: IICAI, 2005. P. 2030-2036. {in English}

15. Engelbrecht A.A study of particle swarm optimization particle trajectories. Information Sciences, 2006. N 176(8). P. 937-971. {in English}

16. H.A. Shayanfar. Self tuning Fuzzy PI controller for active filter optimized by Ant colony method/ H.A. Shayanfar and R.Navabi: in 2010 1st Power Electronic & Drive Systems & Technologies Conference (PEDSTC), 2010, pp. 351-356. {in English}

17. K.A. Rani. Fathima Intelligent controller based three phase shunt active filter for THD reduction in non-linear load and capacitor voltage stability/ K. A. Rani Fathima and T. A. Raghavendiren: in 2014 2nd International Conference on Devices, Circuits and Systems (ICDCS), 2014, pp. 1-7{in English}

18. A.A. Rajan. Fuzzy logic based three-level shunt active filter for harmonics and torque ripple reduction in brushless DC motor drive/ A. A. Rajan and S. Vasantharathna: in 2014 International Conference on Electronics and Communication Systems (ICECS), 2014, pp. 1-5. {in English}

19. S. Musa. Fuzzy logic controller based three phase shunt active power filter for harmonics reduction/ S. Musa, M.A.M. Radzi, H. Hisham, and N.I. Abdulwahab: in 2014 IEEE Conference on Energy Conversion (CENCON), 2014, p.371-376. {in English}

20. J.W. Dixon A fuzzy-controllcd active front-end rectifier with current harmonic filtering characteristics and minimum sensing variables/ J.W. Dixon, J. M. Contardo, and L. A. Moran: IEEE Trans. Power Electron., vol. 14, no. 4, pp. 724-729, Jul. 1999. {in English}

DOI: 10.32347/2076-815x.2022.79.463-473
УДК 711.1

д.арх., доцент **Яценко В.О.,**
viktoryathenko@ukr.net, ORCID: 0000-0002-6054-729X,
Короткова Т.М.,
kotasya@ukr.net, ORCID: 0000-0002-8375-569X,
д.т.н., професор **Сингаївська О.І.**,
o. syngaivska @gmail.com, ORCID: 0000-0003-1313-7201,
Київський національний університет будівництва і архітектури

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ СІЛЬСЬКОГО ГРОМАДСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА В ПРОЦЕСІ АДМІНІСТРАТИВНОЇ РЕФОРМИ

Розглянута та зроблена спроба звернути увагу на один з самих важливих елементів системи розселення, це громадський простір села, який представлений багатофункціональними комплексами в відповідності до вимог адміністративної реформи.

Саме недостатня увага до їх формування є однією з причин міграційних процесів село-місто. В статті зроблено акцент на деякі причини, які є головними. Монопрофільність окремих об'єктів обслуговування не відповідає потребам населення, тому нова адміністративна реформа має за мету створити на базі сіл-центрів об'єднаних територіальних громад повний комплекс поліпрофільної системи організації обслуговування населення. Запропонована історична типологічна система формування сільського громадського середовища за останнє століття в Україні.

Ключові слова: система розселення; село; комплекс; громадське середовище; адміністративна реформа; територіальна громада.

Актуальність проблеми. Процес урбанізації, який особливо почав набирати оберти в кінці XIX на початку XX століть практично у всіх країнах, пов'язаний з промисловим бумом, сьогодні поступово стабілізувався. Проте, в останні два десятиріччя парадигма урбаністичної теорії набула особливо високих темпів і встигла завдати значних втрат в сільській місцевості. [10]

Процес урбанізації передбачає зростання кількості міст, що призводить до притягування сільського населення з сіл в міста. Недостатня та неповноцінна сфера обслуговування в сільській місцевості знижують привабливість проживання в ній.

Аграрні комплекси витісняють фермерські господарства, які стають неконкурентоспроможні та поступово зникають як осередки працевлаштування

сільських жителів. Сільські поселення фактично втрачають головну агропромислову функцію не отримуючи натомість нічого.

В нашій країні процес урбанізації проходив за своєю особливою специфікою скоріше як соціальний експеримент, що знайшло своє відображення на якісних характеристиках, які скоріше можна назвати недійсними. Особливих темпів набули міграційні процеси: місто починає рости за рахунок сільської місцевості, що веде до занепаду села як такого.

Централізація головних міст як центрів майбутніх мегаполісів вибудовує вертикаль економічного розвитку. Сільська місцевість як низ даної вертикалі неправдивої урбанізації стала нарощувати бідність культурного шару, падіння культури сільського населення, міграцію та регрес культурного рівня міського соціуму.

Аналіз джерел дослідження. Загальними закономірностями розселення та містобудівних систем присвячені ряд наукових праць М.М.Дьоміна, М.М.Габреля, Є.С.Куця, Г.Й.Фільварова, І.О.Фоміна, М.В.Бевза [1, 10, 13], які є методологічною базою для даного дослідження. Важливим внеском в дослідження проблем формування окремих функціональних підсистем є: кудльтурологічних – Г.Л.Ковальської, Г.О.Осіченко і рекреаційних – Т.Ф.Панченко, І.В.Родічкіна, В.В.Шулика, Г.М.Шульги, І.І.Устінової, питаннях економічного розвитку окремих галузей – А.М.Малієнко, В.П.Ярмоленко, В.Р.Бєлєнького та ін. [11, 15, 16, 18]

Мета публікації. Шляхом дослідження існуючих вітчизняних поліфункціональних центрів, які будувались на традиціях, культурі, природних та етнічних особливостях визначити типологічні, стилістичні, містобудівні засади можливої трансформації їх в багатофункціональні громадські центри нових адміністративних одиниць – центрів об’єднаних територіальних громад, що дозволить розпочати відродження сільської соціальної та громадської інфраструктури.

Гнучка мережа подібних центрів як нових так і реновацію існуючих дозволить відродити значення громадської архітектури в відновленні соціально-культурної та економічної стратегії життя сільських поселень. [9]

Основними завданнями дослідження є аналіз базових типів громадських закладів, що формують соціально-культурне життя села, виявлення особливостей функціональної структури та розміщення багатофункціональних центрів в залежності від наявних базових функцій, пропозиція принципів архітектурної організації гнучкої мережі обслуговування громадського життя села-центра територіальної громади.

Виклад основного матеріалу. Кожного разу коли мова заходить про необхідність більше уваги приділяти селу та аграрному сектору,

розпочинаються дебати, дають пояснення, що таке система розселення, що у нас ще існують села, хутори та селища міського типу, що потрібно спочатку упорядкувати, укрупнити, змоделювати та ще багато іншого. В деяких спеціалістів існує більш широка класифікація, наприклад за напрямком діяльності – аграрні, промислові, рекреаційні, транспортні тощо, тобто за розміщенням, за формою плану, а потім сумна статистика, що село помирає і кожного року зникають десятки сіл. Зникають як адміністративні одиниці; зникають як осередки національної культури, виробничих традицій, взагалі як місця проживання корінних українців, які віками формували цю систему розселення. [14, 5, 12, 17]

В літературі ми ж читаємо «Система розселення – цілеспрямоване регулююче розміщення населення, формуюче територіально в функціонально єдині містобудівні утворення» . [11]

І тільки одиниці задумуються говорячи про те, що сучасній людині незалежно від місця її проживання потрібна професійна праця, яка дозволить отримати щось інше, тоді коли вона забажає, а не тоді коли її запропонують.

Нова система адміністративного поділу території, а саме укрупнення районів та об’єднання територіальних громад створила умови, коли централізований розподіл вже не діє, а місцевий ще неспроможний. Територіальні громади об’єднані за «рекомендаційними» принципами так і не зрозуміли, що для них має стати економічним стимулом розвитку та як реформувати систему обслуговування за новими стандартами.

Законодавче трактування, що в Україні існує єдина система розселення, яка ділиться на міське і сільське мабуть і призвело до змішування вимог, можливостей та умов життя, праці, відпочинку, обслуговування тощо, жителів села і міста. Весь час сільське розселення було ресурсною складовою для загальної системи як-то трудові ресурси, природні цінності, копалини, території для задоволення потреб міст. В цілому село стояло і стоїть в позиції очікування здійснення обіцянки, що за великою частиною показників його прирівнюють до міста. І особливою обіцянкою була завжди система соціального та культурного обслуговування. [8, 12, 18]

А що ми маємо на сьогодні, різниця в доходах населення досить суттєва, більше 23%, а витрати на соціальну сферу міського жителя в рази вищі за сільського та кращі за якістю. Політика укрупнення системи розселення та передача саморегулюючих повноважень поки що не принесла суттєвих змін, хіба що поставила ряд викликів на які практично неможливо знайти відповіді.

Ніхто не заперечує, що саме трудовий потенціал є основою існування системи як такої, саме місцевий, а не міграційний.

Сучасний розвиток суспільства вимагає освічених, професійних особистостей, які зможуть рухати суспільство вперед. Що ми маємо в сільській системі розселення, де практично нівельовані, або стали недосяжні такі фактори як: загальна і соціальна освіта, кваліфікаційна підготовка, вища освіта, підвищення та поповнення професійних знань, медичне обслуговування, вік працездатної людини, дисбаланс чоловічої та жіночої складової сільського населення, сімейні стосунки, надто вузький спектр професійної діяльності і т. ін. Можна було б дати далі пояснення кожному фактору опираючись на реальний стан, але хотілося б щоб відповідь кожен давав сам як професіонал своєї галузі.

Ситуація склалася занадто складною і потребує негайних спроб вирішити, щоб зберегти систему сільського розселення не стільки як економічну складову, а як скоріше національну, культурну, історичну без чого країна не може мати майбутнього.

Село – елемент розселення, яке повністю залежне від загальних правил існування людства, розвитку технологій, економіки, воно накопичує в собі як свої так і чужі негаразди та переваги, видаючи інколи досягнення в якійсь сфері за культурний або соціальний розвиток, при цьому нехтує своєю історією та культурою. Гадаю за такі роздуми буде багато тих хто не погодиться, але ми перестали оглядатись назад, а всього то необхідно створити умови щоб хоч частково вирішити ті негаразди, які були перераховані вище. І розпочати потрібно з соціальної сфери, обслуговування населення, а працювати сільське населення завжди вміло і хотіло.

Нова система, яка запропонована в системі обслуговування по суті нічим не різниться від тієї яка на сьогодні зазнала тотальної руйнації. В організацію закладено знову систему радіусів доступності тільки менш продуману ніж вона формувалась роками. Відокремлені елементи соціально-культурного обслуговування змушують людину отримувати послуги часто на значному віддаленні відокремлені за вузькою спеціалізацією. [19, 20, 18] Якось за «дужки» виноситься транспорт, вік, можливості, робота та багато іншого.

Тому, звичайно перш ніж заявляти про зміни потрібно було б провести повний аналіз як самої системи соціального та культурного обслуговування так і скласти реєстр об’єктів громадського призначення з оцінкою їх необхідності.

Ми спішимо робити зміни, вносячи якесь віртуальне покращення, приймаючи за відлік той час в якому знаходилось і часто навіть не задумуємось, а те що ми приймали вчора ми виконали чи ні, і який від нього результат. Соціально-культурна сфера не може встигнути за технічним прогресом, який вимірюється інколи кількома роками, життя людини більш

повільне і потребує свого особливого темпу. Саме цей темп і повинна забезпечувати система соціально-культурного та побутового обслуговування.

Звичайно окремі об'єкти системи, які існують не завжди можуть задовільнити потреби людини через їх вузькопрофільність, недостатню оснащеність, відсутність професійного надання послуг тощо, потребують трансформації.

Такою трансформацією можуть стати комплексні громадські простори, які будуть акумулювати в собі максимум необхідних послуг для задоволення сучасних потреб в різних сферах медицини, освіти, відпочинку, культури, спорту та іншого.

Для створення таких комплексів необхідно: провести історичну періодизацію розвитку і формування самої системи громадських просторів (громадських споруд соціально-культурної сфери і т. ін.); визначити соціальні особливості на всіх рівнях системи розселення (територіальна громада, район, регіон); сформувати та систематизувати основні типологічні комплекси багатофункціональних сільських громадських просторів (в основі сучасні вимоги); розробити гнучку типологічну схему багатофункціональних громадських просторів, виходячи не тільки з нормативних вимог, а і з історично закладених соціальних, культурних, традиційних особливостей.

Як вихідний результат пропозиція класифікації багатофункціональних просторів, які могли б суміщати в собі освітні, культурні, спортивні, медичні та інші функції спілкування. Якщо повернутись до історії, то саме простір для спілкування людей був центром навколо якого формувалось населення, а інколи і хуторні поселення. Взагалі громадський простір сільських систем в різні часи віддавався перевазі якоїсь однієї функції. Довгі часи це були релігійні споруди, які з часом замінили адміністративні та торгові. Сьогодні все більше розвивається культурна функція, особливо за наявності історичного або природного потенціалу.

Велику частку в формуванні громадського простору має займати освітня функція. Ні село, ні створена об'єднана територіальна громада не має, вірніше їм не запропонували більш широкий спектр додаткової освіти, крім загальної середньої, де молодь змогла б застосувати свою активну енергію.

Тому школа стає для громадського простору об'єктом для самореалізації молоді села. Навантаження на школу в сільській місцевості значно більше за міську школу. Саме школа відіграє винятково важливе значення в соціальному житті суспільства села.

Через відсутність широкого спектру майданчиків і об'єктів для урізноманітнення освіти і дитячої активності, школа стає практично єдиним об'єктом для самореалізації і формування дитини, що ідеологічно є великою

відповідальністю. Мабуть ніхто не буде заперечувати, що наявність телебачення, інтернету та інших технічних можливостей не замінять саму соціальну складову навчання та виховання дитини.

В доповнення можна сказати, що саме школа, як єдиний на сьогодні освітній центр в сільській місцевості стає майданчиком для всіх видів освіти, як для дітей так і для дорослих, культурним простором для спільного виховання молоді та життя сільського суспільства. Як показує аналіз, саме в сільських населених пунктах де шкільна освіта на низькому рівні або і відсутня значно більші міграційні процеси. Вже матеріальний стан відходить на друге місце, батьки мігрують до міста з надією покращити освіту своїх дітей. З останніх показників більше 20% міграції саме через цю причину. [12, 18]

В деякій мірі парадигму Дженкса «музей как кафедральный собор» для сільської місцевості можна перефразувати в «школа як собор», тому що саме школа є елементом соціальної активності громадського багатофункціонального простору, де є освіта там є розвиток соціально-культурного життя. [18]

Історія дозволяє визначити кілька періодів формування культурних центрів як в містах так і селах:

- період кінець XIX початок XX століть (народні будинки, сільські клуби, робочі клуби, будинки культури), окремі елементи громадського простору;
- період 1920-1930-ті роки (спроба за допомогою нової архітектури знайти нове лице поселення, вкладаючи в основу ідеологічну основу «рупор, формування нового суспільства»);
- період 1940-1950-ті роки. Повернення до історизму. Важкий період, який характеризувався спробою хоч в якійсь мірі відновити якість життя за допомогою інтерпретації в архітектурі історичних класичних прийомів. Будівництво сільських клубів, шкіл, лікарень, бібліотек, магазинів направлено на полегшення болю завданого війною;
- період 1960-1980-і роки. Громадська архітектура знову приймає риси індивідуальності, яку поступово замінює функціоналізм. Проте, саме в цей період з’являються центральні площі, які концентрують в собі клуби, будинки, культури, сільські Ради, спортивну сферу, школи тощо;
- період 1990 р. – сьогодення. Отримує новий підйом індивідуальності в громадському секторі, який спонука нові технології, матеріали, відкритість світових зразків та ін. Проте, і надалі значно збільшуються міграційні процеси, які були описані вище.

Нова адміністративна реформа вбачалась як стратегія через місцеве самоврядування знайти методи та перебудувати моделі нових підходів для стабілізації збереження традицій українського села через можливість

формувати самостійно свою соціальну та громадську думку яка за мету має зберегти традиції, історію, культуру життя жителів села.

Висновок. Історія вітчизняного досвіду побудови громадського простору сільських поселень в Україні дуже багата і різноманітна. Саме громадський простір села на протязі багатьох століть був центром формування гуртування людей в пошуках кращого життя. Вивчення історії формування громадського простору сільських поселень могло б слугувати прикладом побудові міцного фундаменту системи розселення та укріплення українського суспільства. Ми володіємо потужним культурним багатовіковим шаром із якого на жаль сьогодні використовуємо лише простенькі функціональні схеми і примітивні елементи архітектури і що найгірше, пробуємо бездумно переносити іноземні напрацювання, які тільки псують наш шлях розвитку, особливо в сфері виховання суспільства.

Багатофункціональність все більше і більше стає невід'ємною складовою формування громадського середовища.

Поняття «багатофункціональний» передбачає наявність кількох різних функцій, які, будучи незалежні одна від одної можуть формувати спільний простір, знаходитись в суміжних приміщеннях і при цьому взаємодоповнюють один одного утворюючи свого роду суспільний симбіоз системи обслуговування.

Проте, сучасні підходи вітчизняного багатофункціонального будівництва громадських просторів сіл-центрів об'єднаних територіальних громад дозволять сформувати повноцінну соціально-культурну інфраструктуру села.

Список літератури

1. Демин Н.М. Управление развитием градостроительных систем. Киев: Будівельник, 1991. 185 с.

2. Соколов С.М. Благоустройство и планировка сельских населенных мест. Львов, 1975. 64 с.

3. Моисеева С.Б. Общественный центр – ведущий архитектурный ансамбль поселка: сб.науч.трудов Планировка и застройка сельских населенных мест: в помощь проектировщику-градостроителю. Киев: Будівельник, 1972. С. 28-32

4. Маханько Б.А. Архитектурно-планировочная структура общественных центров сельских поселков. М.: Стройиздат, 1982. 109 с.

5. Краснова Н.М. Типи та форми сільських поселень на Україні: навч.-метод. посіб. Луганськ: Знання, 2007. 76 с.

6. Зенькович Г.Б. Сельские клубные здания за рубежом: сб.науч.трудов Планировка, застройка и благоустройство сел Украинской ССР. Киев: Будівельник, 1981. С. 57-64.

7. Делеур Г.А. Архитектура села. Планировка и застройка. Киев: Будівельник, 1979. 200 с.

8. Гуменюк В.І. Земельна реформа: правові аспекти. Київ: Концерн, 2005. 368 с.

9. Гурулев О.К. Традиции и современность в архитектуре села. М.: Стройиздат, 1982. 144с.

10. Габрель М.М. Просторова організація містобудівних систем. Київ: Видавничий дім А.С.С., 2004. 246 с.

11. Білоконь Ю.М. Регіональне планування. Теорія і практика. Київ: Логос, 2003. 246 с.

12. Бистряков Г.К. Архітектурно-просторова організація сіл. Питання реконструкції. Київ: Будівельник, 1991. 98 с.

13. Фомін І.О. Основи теорії містобудування: підручник. Київ: Наукова думка, 1997. 191 с.

14. Ходюк Н.В. Формирование архитектурно-планировочной структуры агропромышленных сел Украины: автореф.дис. на здобуття наук. ступеня к.арх. Киев, 1987. 23 с.

15. Шулик В.В. Методологічні основи формування рекреаційних систем в Україні: автореф.дис. на здобуття наук. ступеня д.арх. Харків, 2008. 26 с.

16. Яценко В.О. Процес руйнування систем сільського розслення та села, як стала аграрної політики в Україні: наук.-техн. зб. Сучасні проблеми архітектури та містобудування. Київ: КНУБА, 2014. Вип. 37. С. 307-313. ISSN 2077-345S.

17. Яценко В.О. Трудовий потенціал сільського розселення, його стан і перспективи: наук.-техн. зб. Містобудування та територіальне планування. Київ: КНУБА, 2014. Вип. 53. С. 594-600. ISSN 2076-815X.

18. Степанюк А.В. Архітектурно-планувальна реконструкція центральних сіл первинної системи розселення. Львів: НВФ «Українські технології», 2012. 272 с.

19. Закон України «Про місцеве самоврядування в Україні», 1997.

20. Закон України «Про добровільне об'єднання територіальних громад», №57- VIII від 05.02.2015. Електронний ресурс: http://zakon2.radagov.ua/laws/show/157-19.

д.арх., доцент **Яценко В.А., Короткова Т.М.,**
д.т.н., профессор **Сынгаевская А.И.**,
Киевский национальный университет строительства и архитектуры

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ СЕЛЬСКОЙ ОБЩЕСТВЕННОЙ СРЕДЫ В ПРОЦЕССЕ АДМИНИСТРАТИВНОЙ РЕФОРМЫ

В статье рассмотрена и сделана попытка обратить внимание на один из самых важных элементов системы расселения, это общественное пространство сельских поселений, которое сегодня представляется многофункциональными комплексами в соответствии с новыми требованиями административной реформы.

Именно недостаточное внимание к формированию общественной среды села стало одной из причин миграционных процессов село-город. В статье акцентированы некоторые из причин, которые являются ключевыми. Монопрофильность отдельных объектов обслуживания не отвечает потребностям населения, поэтому новая административная реформа ставит своей целью создать на основе сел-центров объединенных территориальных обществ полный комплекс полипрофильной системы организации обслуживания населения. Предложена историческая типологическая система формирования сельской общественной среды за последнее столетие в Украине.

Ключевые слова: система расселения; село; комплекс; общественная среда; административная реформа; территориальное сообщество.

Doctor of Architecture, associate professor **Yatsenko Viktor**,
assistant **Korotkova Tatyana**,
doctor of Technical Sciences, Professor **Synhayivska Oleksandra**,
Kiev National University of Construction and Architecture

PECULIARITIES OF FORMATION OF RURAL PUBLIC ENVIRONMENT IN THE PROCESS OF ADMINISTRATIVE REFORM

The article considers and attempts to draw attention to one of the most important elements of the settlement system, which is the public space of the village, which is represented by multifunctional complexes in accordance with the requirements of administrative reform.

Versatility is becoming more and more an integral part of shaping the community. The concept of "multifunctional" implies the presence of several different functions, which, being independent of each other, can form a common

space, be in adjacent rooms and complement each other, forming a kind of social symbiosis of the service system.

Insufficient attention to their formation is one of the reasons for rural-urban migration processes. The article emphasizes some of the main reasons. The mono-profile of individual service facilities does not meet the needs of the population, so the new administrative reform aims to create a complete set of multi-profile system of public service organization on the basis of village centers of the united territorial communities. The historical typological system of formation of rural public environment for the last century in Ukraine is offered.

The selection of individual periods is characterized by a system of criteria according to which the public environment was formed in rural settlements. According to the authors, one of the criteria is the reflection of the public environment in the preserved architectural structures.

The article draws attention to the powerful cultural centuries-old potential of the settlement system of Ukraine and only a small percentage of it we use, losing a number of historical, cultural and ethnic heritage. The new administrative-territorial reform is aimed at involving local self-government not only to preserve, but also to actively develop new concepts and strategies for economic growth of united territorial communities.

Keywords: settlement system; village; complex; public environment; administrative reform; territorial community.

REFERENCES

1. Demyn, N.M. (1991), *Upravlenye razvytyem hradostroytelnykh system.* Budivelnyk, Kyev, 185 p. {in Ukrainian}

2. Sokolov, S.M. (1975), *Blahoustroistvo y planyrovka selskykh naselennykh mest.* Lvov, 64 p. {in Ukrainian}

3. Moyseeva, S.B. (1972), *Obshchestvennyi tsentr – vedushchyi arkhytekturnyi ansamy poselka:* sb.nauch.trudov Planyrovka y zastroika selskykh naselennykh mest: v pomoshch proektyrovshchyku-hradostroyteliu. Budivelnyk, Kyev, P. 28-32 {in Ukrainian}

4. Makhanko, B.A. (1982), *Arkhytekturno-planyrovochnaia struktura obshchestvennykh tsentrov selskykh poselkov*. Stroiyzdat, M., 109 p. {in Russia}

5. Krasnova, N.M. (2007), *Typy ta formy silskykh poselen na Ukraini*: navch.-metod. posib. Znannia, Luhansk, 76 p. {in Ukrainian}

6. Zenkovych, H.B. (1981), *Selskye klubnye zdanyia za rubezhom*: sb.nauch.trudov Planyrovka, zastroika y blahoustroistvo sel Ukraynskoi SSR. Budivelnyk, Kyev, P. 57-64. {in Ukrainian}

7. Deleur, H.A. (1979), *Arkhytektura sela. Planyrovka y zastroika.* Budivelnyk, Kyev, 200 p. {in Ukrainian}

8. Humeniuk, V.I. (2005), *Zemelna reforma: pravovi aspekty*. Kontsern, Kyiv, 368 p. {in Ukrainian}

9. Hurulev, O.K. (1982), *Tradytsyy y sovremennost v arkhytekture sela*. Stroiyzdat, M., 144 p. {in Russia}

10. Habrel, M.M. (2004), *Prostorova orhanizatsiia mistobudivnykh system*. Vydavnychyi dim A.S.S., Kyiv, 246 p. {in Ukrainian}

11. Bilokon, Yu.M. (2003), *Rehionalne planuvannia. Teoriia i praktyka*. Lohos, Kyiv, 246 p. {in Ukrainian}

12. Bystriakov, H.K. (1991), *Arkhitekturno-prostorova orhanizatsiia sil. Pytannia rekonstruktsii.* Budivelnyk, Kyiv, 98 p. {in Ukrainian}

13. Fomin, I.O. (1997), *Osnovy teorii mistobuduvannia*: pidruchnyk. Naukova dumka, Kyiv, 191 p. {in Ukrainian}

14. Khodiuk, N.V. (1987), *Formyrovanye arkhytekturno-planyrovochnoi struktury ahropromyshlennykh sel Ukrayny*: avtoref.dys. na zdobuttia nauk. stupenia k.arkh. Kyev, 23 p. {in Ukrainian}

15. Shulyk, V.V. (2008), *Metodolohichni osnovy formuvannia rekreatsiinykh system v Ukraini:* avtoref.dys. na zdobuttia nauk. stupenia d.arkh. Kharkiv, 26 p. {in Ukrainian}

16. Yatsenko, V.O. (2014), *Protses ruinuvannia system silskoho rozslennia ta sela, yak stala ahrarnoi polityky v Ukraini*: nauk.-tekhn. zb. Suchasni problemy arkhitektury ta mistobuduvannia. KNUBA, Kyiv, P. 307-313. ISSN 2077-345S. {in Ukrainian}

17. Yatsenko, V.O. (2014), *Trudovyi potentsial silskoho rozselennia, yoho stan i perspektyvy*: nauk.-tekhn. zb. Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia. KNUBA, Kyiv, P. 594-600. ISSN 2076-815Kh. {in Ukrainian}

18. Stepaniuk, A.V. (2012), *Arkhitekturno-planuvalna rekonstruktsiia tsentralnykh sil pervynnoi systemy rozselennia*. NVF «Ukrainski tekhnolohii», Lviv, 272 p. {in Ukrainian}

19. Zakon Ukrainy «Pro mistseve samovriaduvannia v Ukraini», (1997). {in Ukrainian}

20. Zakon Ukrainy «Pro dobrovilne obiednannia terytorialnykh hromad», №57- VIII vid 05.02.2015. Elektronnyi resurs: http://zakon2.radagov.ua/laws/show/157-19. {in Ukrainian}

DOI: 10.32347/2076-815x.2022.79.474-
УДК 721.011

доктор архитектуры **Жовква О.И.,**
glavarch@ukr.net, ORCID: 0000-0002-0086-6774, H-index-2,
Департамент градостроительства и архитектуры
Киевской городской государственной администрация, г. Киев

МУЛЬТИКУЛЬТУРНЫЕ КОМПЛЕКСЫ. АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ ОСОБЕННОСТИ

Вопрос нахождения механизмов взаимодействия различных культур и религий сегодня актуальный для многих стран мира. В условиях глобализации, налаживание межкультурных связей является чрезвычайно важным процессом. Несмотря на это, вопрос формирования комфортной мультикультурной среды для подготовки толерантных, высокообразованных общественных и религиозных деятелей, сегодня все еще остается малоизученным. Цель исследования заключается в разработке концептуальных основ формирования мультикультурных и полирелигиозных духовных учебных комплексов (как нового «универсального» укрупненного типа духовного учебного заведения для представителей различных религий и конфессий (христианской, мусульманской, иудейской), а также рекомендаций относительно их проектирования с учетом религиозных и конфессионных особенностей.

Ключевые Слова: мультикультурализм; полирелигиозное пространство; толерантность; духовный учебный комплекс; духовное учебное заведение.

Эта статья есть продолжение статьи, опубликованной в номере №77 от 2021, с. 196–207 [9] »

На сегодняшний момент в Украине нет примеров учебных заведений для совместного обучения представителей различных религий. Вопрос проектирования данных объектов сегодня остается малоизученным в научной сфере и проектной практике. В связи с этим, при использовании метода экспериментального проектирования была разработана функционально-планировочная модель мультикультурного, полирелигиозного духовного учебного комплекса (рис. 1, 4).

Идея организации полирелигиозной сакрально-учебной среды с использованием разработанных принципов заложена в авторский проект полирелигиозного духовного учебного комплекса для г. Киева, где проектным решением предусмотрена возможность обучения представителей трех мировых религий: христианской, мусульманской, иудейской.

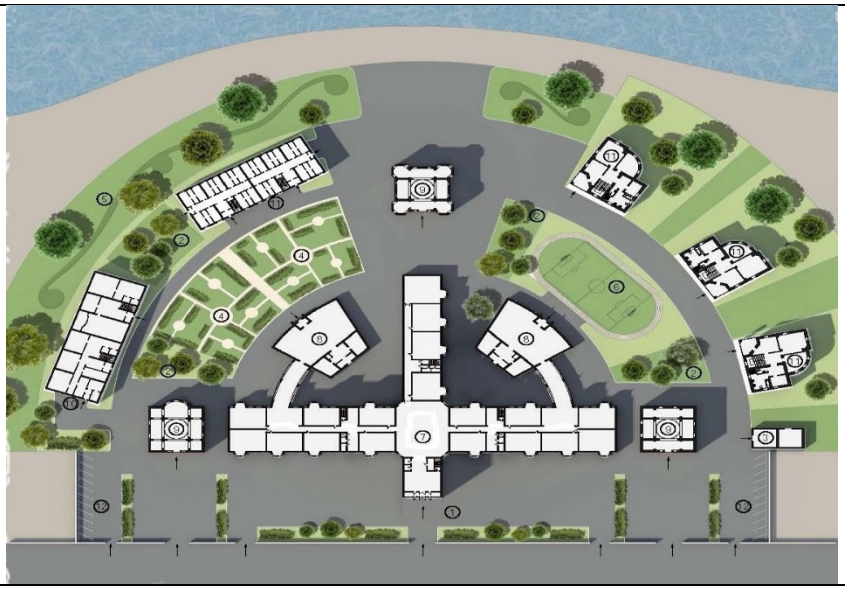


Рис. 1. Генеральный план Полирелигиозного духовного учебного комплекса для г. Киева (Украина)



Рис. 2. главный фасад Полирелигиозного духовного учебного комплекса для г. Киева (Украина)

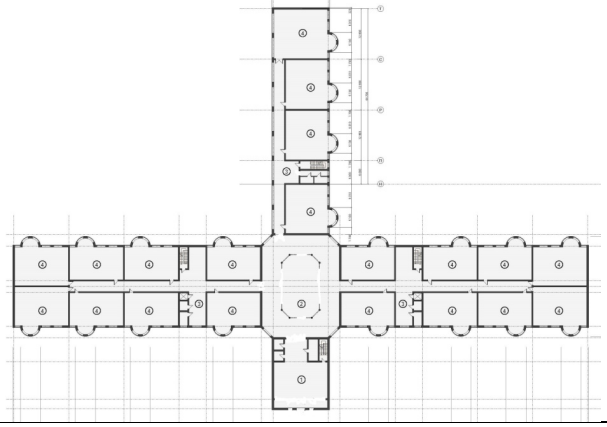
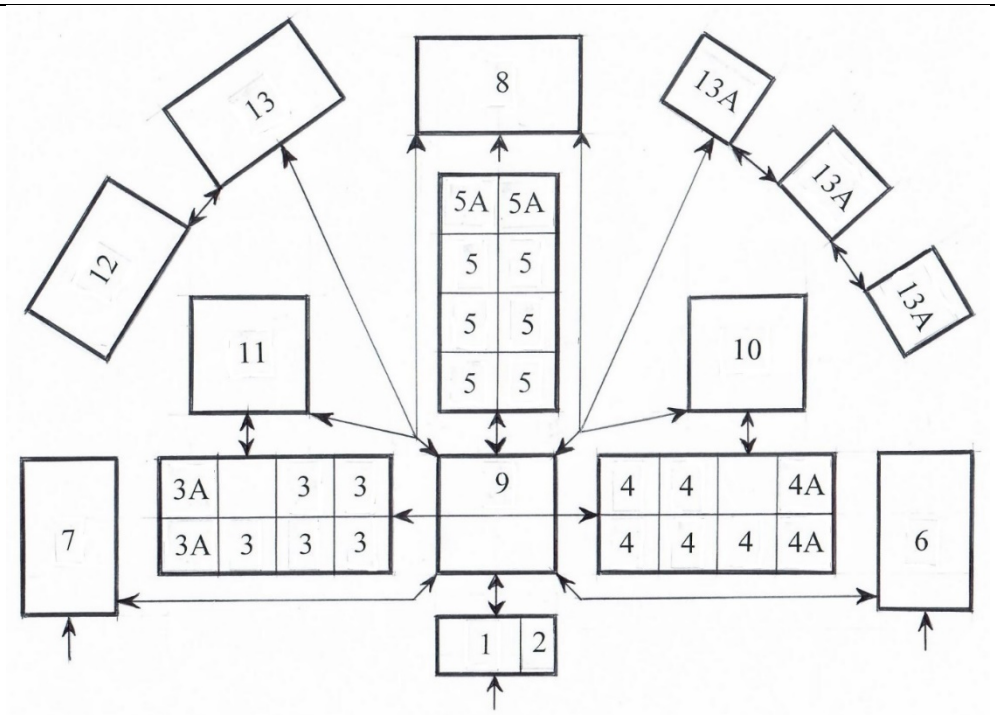


Рис. 3. План 2-го этажа Полирелигиозного духовного учебного комплекса для г. Киева (Украина)

Данная идея возникла в связи с тем, что Украина является полирелигиозным государство на территории которого проживают представители различных религий. Комплекс, концепция которого была представлена в ходе экспериментального проектирования, представляет собой развитую объемно-пространственную структуру (см. Рис. 1). Целью данного проектного решения было создание системы, эффективно работающей для достижения главной цели современного учебного заведения – передача знаний,

духовное совершенствование, а также активизация интеллектуальных, духовных и творческих ресурсов учащихся.



Экспликация: 1 вестибюль; 2 гардеробная; 3 учебные помещения семинарии и академии для христиан, 3А учебные помещения воскресной школы для христиан; 4 учебные помещения для мусульман; 4А учебные помещения воскресной школы для мусульман; 5 учебные помещения для иудеев; 5А учебные помещения воскресной школы для иудеев; 6 сакралдьный блок для мусульман; 7 сакральный блок для христиан; 8 сакральный блок для иудеев; 9 многофункциональный блок для совместного пользования; 10 спортивный блок; 11 трапезная; 12 административно – досугово - просветительский блок; 13 общежитие – страноприимная; 13А общежитие коттеджного типа

Рис. 4. Функционально-планировочная модель полирелигиозного духовного учебного комплекса

В данном проекте использован блочно- павильонный прием архитектурно-планировочной организации: предусматривается вынесение учебной, сакральной, жилой, трапезной, спортивной функций в отдельно размещенные блоки, что способствует оптимизации функционально-планировочной организации комплекса. Комплекс может является примером укрупненного учебного заведения. Согласно проектного решения на территории комплекса функционируют три типа учебных заведений (высшие - академии, средние - семинарии, а также начальные - воскресные школы), которые предоставляют полный цикл духовного образования для представителей различных религий. Запроектированный духовный учебный комплекс можно назвать духовным учебным городком, который является объединением самостоятельных духовных учебных заведений для представителей различных религий, размещенных на одной территории, функционирующих независимо друг от

друга, но имеющих элементы кооперирования на основе общих функциональных блоков, пространств и помещений: рекреационных, коммуникационных, культурно-просветительских, трапезных, спортивных, досуговых, для позаучебной и миссионерской работы и т.д. Заложенная в проектное решение идея проектирования духовных учебных заведений, как современных комплексов заключается в организации и работы духовных учебных заведений для представителей различных религий, а также в формировании гармоничной среды для обучения и проживания.

В состав комплекса входят: учебное здание, состоящее из трех блоков; сакральные блоки для представителей разных религий с помещениями воскресных школ, реабилитационно - спортивный блок, трапезный блок, административно-просветительский блок и жилые блоки для проживания обучающихся, преподавателей и гостей заведения. Блоки, группируясь, формируют внутренние дворики, имеют непосредственную связь с входной зоной и главной улицей.

Учебные блоки формируются из учебных помещений для обучения и подготовки специалистов различных уровней; комнат для преподавателей и кафедр. Функциональное долголетие учебного блока обеспечит гибкость его планировочной организации (см. Рис. 1).

В структуре полирелигиозного комплекса предусмотрено три автономных сакральных блока для проведения богослужебных практик представителями различных религий (для христиан, мусульман, иудеев). Сакральный блок состоят из: группы основных помещений (молитвенная зона, сакральное пространство, входная зона) и группы вспомогательных помещений (для работы воскресной школы, хранения утвари, церковного облачения).

Административно-просветительский блок комплекса формируют: библиотечные помещения; издательский центр с типографией; группа помещений и залов для организации встреч и дискуссий, группа зрелищных помещений, выставочных залов; учебно-производственные мастерские (иконописные, золотошвейные, для изготовления изделий из дерева, металла и т.д.); кабинеты для руководства и администрации комплекса; группа помещений медицинского обслуживания. В данный блок также входят: группы помещений для миссионерско - волонтерской деятельности; психологической поддержки.

Трапезный блок состоит из: группы трапезных (обеденные залы), вспомогательных (помещения для приготовления пищи, ритуальной выпечки) и подсобных помещений (складские помещения).

Жилые блоки формируют жилые и подсобные помещений для учащихся и преподавателей, а также группа страноприимных помещений (для гостей

комплекса). Помещения для проживания преподавателей и гостей заведения размещены автономно (на отдельных этажах). Особенностью данного комплекса также является наличие отдельного блока для проживания учащихся мужского пола и отдельного блока для проживания учащихся женского пола, а также наличие жилья коттеджного типа.

При проектировании комплекса был использован ряд разработанных научных принципов архитектурно-планировочной организации мультикультурных, полирелигиозных духовных учебных комплексов, а именно: триединства функционального пространства, кампусной организации духовного учебного комплекса, принцип многофункциональности и техничности, создания религиозно толерантной среды (толерантности), взаимосвязи комплекса с природой (экологичности), религиозной каноничности формообразования.

Использование предложенных научных принципов будет способствовать созданию проектных решений учебных комплексов с гармоничной м комфортной средой.

Так, в проектное решение полирелигиозного духовного учебного комплекса в Киеве был заложен принцип «Триединства пространства основных помещений». Принцип заключается в том, что помещения духовных учебных заведений должны состоять из трех обязательных зон: основной (в зависимости от назначения помещения), сакральной и вспомогательной. Практика проектирования показала, что наиболее оптимальной формой учебных помещений является прямоугольная с продольной внешней стеной (размер в осях 3 х 6 м, 6 х 9 м). В помещениях с такими пропорциями также легко организовать все необходимые зоны в т. ч. сакральную. Компьютерные классы, зона инноваций (или І-зона), запроектированы с целью усовершенствования навыков работы с техникой, генерации идей, общению, обменом идеями между представителями различных религий и культур и также содержат сакральную зону. І-зона - это особое пространство в планировочной композиции учебного комплекса, способствующее креативной деятельности и

Принцип триединства также распространился на функционально-планировочную организацию основных блоков комплекса (административного, трапезного, спортивного), в которых обязательно должна присутствовать сакральная зона.

В данном проектном решении под «кампусом» подразумевается единство помещений с которыми напрямую или косвенно взаимодействуют обучающиеся и преподаватели в процессе учебной деятельности. В основе «кампусной» системы духовного учебного комплекса заложена концепция «единства пространства» для учащихся, которое объединяет в одном отсеке

(«кампусе») все необходимые для организации полноценного обучения помещения. Проектом предусмотрен «кампус» для обучающихся в христианских духовных учебных заведениях, «кампусы» для учащихся в мусульманских и иудейских духовных учебных заведениях, а также «кампусы» для коммуникации и совместного проведения времени студентами (представителями различных религий). Учебная секция «кампус» для учащихся формируется из учебных помещений (универсальные и специализированные учебные кабинеты), лабораторий, мастерских, универсальных помещений, досуговых помещений, рекреаций, санитарных узлов. В кампусах предлагается интенсифицировать использование мобильных технологий и сети Wi-Fi, что позволит проводить дистанционные уроки, лекции, вебинары. В связи с тем, что в учебном процессе стали активно использоваться гаджеты, в данном проекте была сделана попытка изменения подходов к формированию учебного пространства. Так, модулем учебного пространства выступает комфортное с эргономической точки зрения рабочее место. Поэтому стандартные парты предлагается заменить на более мобильные стулья с откидными столиками. Благодаря возможности организации нескольких экранов для трансляции учебного материала, а также благодаря установки интерактивных досок, нет необходимости в фокусировании внимания учащихся на одной точке (стандартной школьной доске), что дает возможность организовать расстановку рабочих мест не по привычной линейной схеме, а более гибко – радиально, сегментно вокруг нескольких экранов, выделить в учебном пространстве сакральную зону.

Прогрессивным и экономично целесообразным направлением при проектировании учебных зданий и комплексов можно считать создание многофункциональных пространств и помещений больших размеров с возможностью дальнейшей их трансформации (членение при помощи мобильных устройств на более мелкие). Организация многофункциональных пространств, допускающих дальнейшие трансформации, способных «настраиваться» на определенные виды деятельности, является очень важным аспектом при проектировании данных объектов. Таким образом, долголетие духовным учебным комплексам может обеспечить использование принципа «Функциональности и техничности», с помощью которого можно обеспечить их универсальность.

Принцип создания религиозно толерантной среды (полирелигиознй, мультикультурной среды) базируется на концепции мультикультурализма, мирного сосуществования различных общин и функционирования на одном ареале заведений для представителей различных религий и конфессий. Данный принцип также выдвигается в контексте экуминистического

(объединительного) движения, основанного греко-католической церковью, по мнению которой конечной целью экуминистического движения является возвращение к первичному единству Христианства. Принцип «Религиозной толерантности» заключается в возможности организации на одной территории работы духовных учебных заведений различных религий: так, в учебном блоке комплекса предусмотрены пространства и зоны для совместного проведения времени представителями различных религий, что будет способствовать налаживанию контактов межконфессионному диалогу между представителями различных вероисповеданий и культур.

Следует отметить, что архитектурно-пространственное решение учебного комплекса активно интегрировано в природную среду, что достигается при помощи следующих приемов: визуальной связи между помещениями и внутренними двориками, рекреационной зоной. Внутренние дворики, в которые можно попасть через раздвижные двери холлов-рекреаций учебного комплекса, помимо основной функции (рекреация), также могут стать местом для коммуникации, проведения различных мероприятий. Также в комплексе предусмотрены выходы на эксплуатируемые кровли - террасы, предусмотрена организация зимних садов в центральном пространстве для общего пользования.

В жилой зоне, где согласно проектной документации находятся жилые блоки и коттеджи для учащихся, преподавателей гостей заведения, предусмотрены выходы к рекреационной прибережной зоне реки Днепр. При каждом коттедже также организована индивидуальная зеленая зона для отдыха. Размещение комплекса в живописной местности, недалеко от реки, зеленых насаждений позволит в летний (не учебный) период использовать его как оздоровительно-рекреационный комплекс для нужд обучающихся и сотрудников. Рекреационная зона учебного комплекса формируется из площадок для активного и пассивного (тихого) отдыха. Площадки для тихого отдыха организованы недалеко от зоны зеленых насаждений, очень важной территории для учебного комплекса, поскольку, по мнению врачей, ежедневные контакты с природой способствуют развитию креативности, способствует активации умственной деятельности, формированию положительного мышления, гармоничному духовному и физическому развитию.

Принцип «Религиозной каноничности формообразования и гармоничности» заключается в применении при проектировании сакральных блоков духовных учебных комплексов форм, непротиворечащих канонам той или иной религии; использовании синтеза искусств и национальных традиций в общем архитектурном решении комплекса.

Каноничностью каждого вида искусства в т. ч. архитектуры, называют его отношение к религиозным догматам. Современная практика строительства сакральных сооружений и духовных учебных комплексов должна развиваться на основе знания и понимания архитекторами религиозных традиций и догматики, сущности культовых сооружений. Каноничность форм духовных учебных комплексов заключается в правильности организации сакрального ядра (культового сооружения) в структуре комплекса. Так, храм, согласно учения христианской, мусульманской и иудейской религии, имеет божественное происхождение, связанное с богослужением. Формы храмов в перечисленных религиях наполнены религиозным смыслом, символами и поэтому не могут быть самостоятельно, необоснованно изменены. Так, например, величественный образ сакрального сооружения успешно воплощается через однокупольные кубические объемы (византийский тип храма) для мусульман и христиан, кубический образ храма-скинии для иудеев. Каноничность и церковность сакральных сооружений достигается средствами архитектурной композиции, через формообразование (использование кубического объема, символизирующего землю и полусферического свода – символ неба). Каноничность также должна присутствовать в функционально-планировочной структуре сакральных сооружений (трехчастное деление на: входную, центральную молитвенную и священную (алтарную) зоны), а также во внутреннем его устройстве, внешней отделке.

При проектировании духовных учебных заведений также важно помнить, что учебное пространство, как правило, достаточно типизировано. Поэтому, актуальным является вопрос, какие виды искусства целесообразно использовать для усиления архитектурного решения духовного учебного комплекса и создания комфортного и эстетического пространства? Безусловно, оптимальный вариант – это симбиоз многих видов искусства (живописи, скульптуры), использование колористки и даже музыки, что позволит наилучшим образом раскрыть архитектурный образ объекта. Архитектор, как и художник, в своем творчестве должен использовать язык пластических и цветовых образов (метафоры). На создание высокохудожественных произведений также вдохновляет музыка. Здесь уместно вспомнить высказывание немецкого теоретика искусства Фридрих Вильгельма Йозефа Шеллинга про то, что Архитектура – это застывшая музыка. Сравнение архитектуры с музыкой также можно найти в литературе, например у французской писательницы Жермен де Сталь, у немецкого поэта Иоганна Вольфганга Гете в его «Изречениях в прозе», где он пишет, что «архитектура — это онемевшая музыка» [5, с. 110] и т.д.

Немалое значение в архитектуре имеет цвет. Много внимания изучению вопроса влияния цвета на человека, а также определению ассоциаций, возникающих в результате созерцания, уделял упомянутый выше Иоганн Вольфганг Гете, а также художник В. Кандинский [11]. При проектировании данных объектов следует помнить, что у представителей различных религий есть свои приоритетные цветовые комбинации и ритмические вариации, орнаментальные мотивы, системы символов, знаков и аллегорий. Поэтому при формировании современных духовных учебных комплексов необходимо учитывать не только современные тенденции, но и уделять внимание национально-религиозным традициям, колористки.

Таким образом, каноничности и усилению архитектурно-художественной выразительности архитектуры духовных учебных комплексов будет способствовать творческое осмысление религиозных и культурных традиций, догматов той или иной религии, конфессии.

3. Результаты

Изучение международного опыта проектирования культовых сооружений для представителей различных конфессий и религий, а также духовных учебных заведений позволило предложить проект полирелигиозного духовного учебного комплекса с применением в данном решении научных принципов, в частности принципа формирования религиозно толерантной среды путем создания учебного заведения с автономными учебными помещениями для представителей различных религий, а также помещений для совместного проведения их свободного времени, мультикультурных пространствах, не нарушая при этом специфику учебного процесса для представителей различных религий.

В ходе исследования разработаны принципы архитектурно-планировочной организации мультикультурных полирелигиозных духовных учебных комплексов, а также выявлены основные мероприятия, способствующие созданию комфортных полирелигиозных учебных комплексов среди которых: укрупнение заведений, комбинаторность функциональных блоков, трансформативность структуры, организация полного цикла жизнедеятельности обучающихся.

Безусловно, наиболее качественное духовное образование сегодня можно получить в крупных учебных заведениях, которые имеют возможность проводить комплексное обучение, обеспечивают все необходимые уровни духовного образования. Таким образом, укрупнение и концентрация (функционирование в одном учебном комплексе заведений различных уровней) позволит повысить качество образования, более рационально организовать учебный процесс, обеспечить воспитанников высших учебных заведений

возможностью практиковать в воскресных школах и т.д. Результатом укрупнения может стать создание полирелигиозных, мультикультурных духовных учебных комплексов – качественно новых функционально-планировочных структур, которые аккумулируют в себе различные уровни духовного образования для разных религий.

Относительно комбинаторности функциональных блоков полирелигиозных духовных учебных заведений, то следует отметить, что проектирование на основе блочной структуры наиболее характерно для многофункциональных образований, какими можно считать и полирелигиозные духовные учебные комплексы. Данные комплексы преимущественно состоят из 5-6 основных блоков. Суть предложенного метода заключается в разработке единой номенклатуры блок-зданий (учебный, административный, трапезный, спортивный, культурно-просветительский, жилой) с возможностью путем их блокировки (например учебных, жилых блоков) создавать различные варианты планировочных схем: линейную, угловую, радиальную, крестовую, со свободным размещением блоков и т.д. Каждое блок-здание универсально по своему архитектурно-планировочному решению, что позволяет организовать в габаритах одного блока, например учебного, однородные планировочные структуры (учебные классы и мастерские, дискуссионные клубы, залы риторики, залы для проведения конференций, форумов и т.д.), близкие по функции. Комбинаторность дает возможность очень легко расширять учебные заведения комплекса в случае необходимости, модернизировать комплекс в соответствии с современными требованиями.

Применение в проектном решении трансформативности структуры духовного учебного комплекса (отдельных блоков) позволило в случае необходимости трансформировать аудитории на 100 –200 слушателей при помощи конструктивных элементов-трансформеров, динамических перегородок, подвесных ширм в автономные помещения. При помощи трансформации внутреннего пространства также можно объединить классы, превратив их в случае необходимости, в единое учебное пространство. Результатом гибкости планировочной структуры мультикультурного полирелигиозного духовного учебного комплекса есть использование прогрессивных конструктивных решений.

Предусмотренная проектным решением организация полного цикла жизнедеятельности обучающихся, создание дополнительных функций позволила повысить эффективность работы полирелигиозного духовного учебного комплекса; создать комфортные условия для обучения воспитанников в религиозной среде; стала первым шагом к созданию духовного учебного комплекса с максимально комфортными условиями пребывания, характерной

особенностью которого является комплексность при формировании религиозной среды для получения знаний, развития личности и духовного роста. Так, данный мультикультурный, полирелигиозный духовный учебный комплекс обеспечит представителей различных религий, обучающихся в данном комплексе, не только условиями для полноценного обучения и проживания, но и общения, проведения содержательного досуга, духовного и физического развития.

В ходе исследования сделан вывод, что применение при проектировании современных мультикультурных полирелигиозных духовных учебных комплексов разработанных научных принципов будет способствовать созданию более комфортных, морально неустаревающих заведений; позволит получить архитектурное решение, которое не будет противоречить религиозным канонам, добиться единства искусства и архитектуры, создать комфортную среду для обучения и формирования высокодуховных, хорошо образованных, высокоморальных, толерантных личностей.

4. Обсуждение

В данном исследовании было сделано предположение о возможности совместного обучения в духовных учебных комплексах представителей различных религий. На сегодняшний момент в мировой науке данному вопросу уделяется мало внимания. Так, проведено значительное количество исследований, посвященных вопросам проектирования сакральных сооружений для представителей различных религий в которых рассматриваются особенности архитектуры данных объектов, их символика, среди них исследования: Моя Кэри посвященные архитектуре исламских сакральных сооружений [16]; Marilyn J. Chiat America's посвященные архитектуре христианской и иудейской сакральной архитектуре [17]. Также проведен ряд общих исследований касательно архитектуры учебных заведений различных уровней: Sybille Kramer [23, 24]; Alan Ford [19]; Lisa Gelfand, Eric Corey Freed [20]. В данных работах преимущественно проводится общий анализ архитектурных решений светских учебных заведений, делается прогноз относительно перспектив их развития в современном мире. Учебным заведениям для подготовки будущих священнослужителей и религиозных деятелей посвящены работы таких ученных, как: О. И. Жовквы, Т. Ф. Жуковой. Так, проводились исследования относительно архитектурно-планировочных решений христианских духовных учебных заведений О. И. Жовквой [8], а также мусульманских высших духовных учебных заведений Т. Ф. Жуковой [10]. Комплексные исследования относительно перспективных типов духовных учебных заведений для представителей различных религий (христиан,

мусульман и иудеев), перспективных направлений развития их функционально-планировочной структуры и архитектурных решений сегодня отсутствуют.

Учитывая вышеизложенное, в данном исследовании были предложены перспективные направления развития архитектуры мультикультурных полирелигиозных духовных учебных комплексов для представителей различных религий, одним из которых является создание общих коммуникационных пространств а также автономных учебных помещений для обучающихся; функционально неопределенных пространств с использованием легко трансформируемых перегородок, что дает возможность, в случае необходимости, изменить планировку отдельных блоков и зданий комплекса. Также была сделана попытка доказать, что совместное обучение в духовном учебном комплексе представителей различных религий будет в дальнейшем способствовать снижению уровня религиозной нетерпимости, конфронтации на религиозной почве.

5. Заключение

В данном исследовании предложена архитектурная концепция полирелигиозного мультикультурного духовного учебного комплекса как нового универсального укрупненного учебного заведения для представителей различных религий (христианской, мусульманской, иудейской), также предложены научные принципы, применение которых в процессе проектирования, позволит получить каноничные, гармоничные, рациональные архитектурно-планировочные и объемно-пространственные решения духовных учебных комплексов с учетом канонов, современных требований к учебному процессу, а также происходящих инновационно - технических перемен.

Научный вклад состоит в предложенной концепции полирелигиозного мультикультурного духовного учебного комплекса, где комплексно представлены все уровни образования (начальное, среднее, высшее) и все необходимые для полноценного обучения и развития функции, ведь в наше время различные религии не могут быть изолированными друг от друга, в связи с чем необходимо готовить почву для дальнейшего сотрудничества и взаимодействия между различными культурами и религиями. Именно по этому в мультикультурном полирелигиозном духовном комплексе должны обучаться представители различных религий. Такой комплекс может являться учебным городком, градостроительным образованием. Духовные учебные заведения для представителей различных религий, функционируя автономно на одной территории комплекса, все же имеют пространства для совместного использования: досуговые, просветительские, миссионерские, трапезные, спортивные, что, в свою очередь, способствует налаживанию

межконфессионного диалога и подготовке толерантных и высокообразованных специалистов.

В результате исследования определены и сформулированы основные научные принципы архитектурно-планировочной организации духовных учебных комплексов, а именно: кампусной организации духовного учебного комплекса, триединства функционального пространства, принцип многофункциональности и техничности, создания религиозно толерантной среды, взаимосвязи комплекса с природой, религиозной каноничности формообразования. Основной принцип «религиозной каноничности формообразования» предусматривает применение каноничных (таких, что не противоречат канонам той или иной религии) архитектурных форм при проектировании как сакрального ядра духовного учебного комплекса, так и других функциональных блоков. Не менее важный принцип «триединства функционального пространства» определяет необходимость формирования помещений в учебных заведениях из трех тесно связанных зон. Применение изложенных в статье принципов в процессе проектирования духовных учебных комплексов для представителей различных религий позволит добиться каноничных, функционально-логичных, морально не устаревающих решений, а также будет способствовать снижению религиозной нетерпимости в современном обществе. Изложенное выше подтверждает изложенную в данной статье гипотезу о том, что сегодня в условиях перманентных вспышек религиозных и межэтнических конфликтов, возникает необходимость формирования новых прогрессивных, универсальных типов духовных учебных заведений - укрупненных мультикультурных, полирелигиозных комплексов с соответствующими функциями и средой.

В результате исследования определен оптимальный функциональный состав полирелигиозных духовных учебных комплексов в контексте необходимости формирования гармоничной среды для воспитания толерантной, высокодуховной и хорошо образованной личности.

Список литературы

1. *Бунин А.В., Саваренская Т.Ф.* История градостроительного искусства: в 2 т. М.: Стройиздат, 1979. Т. 1. 496 с.

2. *Вагнер Г.К.* Искусство мыслить в камне. М.: Наука, 1996. 256 с.

3. *Гадамер Х.Г.* Истина и метод: основы философии герменевтики. М.: Про-гресс, 1988. 700 с.

4. *Гегель Г.В. Ф.* Философия религии: в 2 т. М.: Мысль, 1976. 240 с.

5. *Гете И.В.* Изречения в прозе. – СПб.: В.Берман и С. Войтинский, 1885. – 4147 с.

6. *Гутнов А.Э.* Мир архитектуры: Язык архитектуры. М.: Молод. гвардия, 1985. 351 с.

7. *Длужневская Г.В.* Мусульманский мир Российской империи: альбом. СПб.: Лики России, 2010. 304 с.

8. *Жовква О.І.* Архитектура православных духовных учебных заведений Украины. Черновцы: ТОВ «Друк Арт», 2009. 192 с.: ил.

9. *Жовква О.І.* Архитектура мультикультурных, полирелигиозных духовных учебных комплексов // Містобудування та територіальне планування. К.: КНУБА, 2021. Вип. 77. С. 196–207.

10. *Жукова Т.Ф.* Медресе Средней Азии. Генезис, эволюция, современное использование: автореф. дис. … канд. архитектуры: 18.00.01. СПб.: Ин-т живописи, скульптуры и архитектуры им. И. Е. Репина, 1992. 24 с.

11. *Кандинский В.В.* О духовном в искусстве (живопись) // Творчество. 1988. №1. С. 22-25.

12. *Мер'є О.В.* Архитектура деревянных римо-католических храмов Галиции второй половины XVII — первой половины XX столетия: автореф. дис. … канд. архит.: 18.00.01. Львов: Нац. ун-т «Львовская политехника», 2009. 20 с.

13. *Слєпцов О.С.* Архитектурное проектирование и реконструкция православных храмов: Учебник. для ВУЗ. К.: А+С, 2014. 272 с.: ил.

14. *Шукуров Ш.М.* Архитектура современной мечети: Истоки. М.: Прогресс-Традиция, 2014. 232 с.

15. *Халитов Н.Х.* Мусульманская культовая архитектура Волго-Камья с IX до начала XX века (Генезис, этапы развития, закономерности типо- и формообразования): автореф. дис. … д-ра архитектуры: 18.00.01. М.: Науч.-исследовательский ин-т теории архитектуры и градостроительства, 1992. 52 с.

16. *Carey M.* The Illustrated History of Islamic Architecture, Southwater; New edition edition, 2012. 128 P.

17. *Chiat M. J.* America's Religious Architecture: Sacred Places for Every Community John Wiley & Sons, 1997. 480 p.

18. *Darian-Smith K., Willis J.* Designing Schools: Space, Place and Pedagogy, Routledge, 2016. 266 p.

19. *Ford A.* Designing the Sustainable School, Images Publishing Dist Ac, 2007. 256 p.

20. *Gelfand L., Corey Freed E.* Sustainable School Architecture: Design for Elementary and Secondary Schools, Wiley, 2010. 352 p.

21. *Heathcote E., Spens I.* Church Builders Of the Twentieth Century. Wiley, 1997. 224 p.

22. *Kennedy Roger G.* Mission: The History and Architecture of the Missions of North America. Houghton Mifflin, 1993. 238 p.

23. *Kramer S.* Colleges & Universities- Educational Spaces. Braun, 2010. 272 p.

24. *Kramer S.* BUILDING TO EDUCATE. SCHOOL ARCHITECTURE & DESIGN. Cartonato, 2018. 200 P.

25. *Vitruvius* Ten book on architecture. United Kingdom, Cambridge, University Printing House, Cambridge University Press, Reprinted 2002. 333 p.

доктор архітектури **Жовква О.І.**,
Департамент містобудування і архітектури КМДА, м. Київ

МУЛЬТИКУЛЬТУРНІ КОМПЛЕКСИ. АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ

Питання знаходження механізмів взаємодії різних культур і релігій сьогодні актуальний для багатьох країн світу. В умовах глобалізації, налагодження міжкультурних зв'язків є надзвичайно важливим процесом. Не

зважаючи на це, питання формування комфортного мультикультурного середовища для підготовки толерантних, високоосвічених громадських і релігійних діячів, сьогодні все ще лишається малодослідженим. Мета дослідження полягає у розробці концептуальних основ формування мультикультурних і полі релігійних духовних навчальних комплексів (як нового «універсального» укрупненого типу духовного навчального закладу для представників різних релігій (християнської, мусульманської, іудейської), а також рекомендацій відносно їх проектування із врахуванням релігійних і конфесійних особливостей. У ході дослідження використовувались теоретичні та емпіричні методи. На основі цього сформульовано принципи архітектурно-планувальної організації мультикультурного полі релігійного духовного навчального комплексу, де комплексно представлені усі рівні духовної освіти (початковий, середній, вищий) і всі необхідні для повноцінного навчання, а також інтелектуального і духовного розвитку функції. Зроблено висновок, що використання при проектуванні даних об'єктів розроблений та запропонованих наукових принципів буде сприяти формуванню гармонійного, полікультурного та полі релігійного навчального середовища, підвищенню релігійної толерантності суспільства, досягненню культурного і релігійного єднання.

Ключові слова: мультикультуралізм; полірелігійний простір; толерантність; духовний навчальний комплекс; духовний навчальний заклад.

Doctor of Architecture, **Zhovkva Olha**,
Urban Development and Architecture Department
of the Executive body of the Kyiv

MULTICULTURALLY COMPLEXES. ARCHITECTURAL AND PLANNING FEATURES

The issue of finding the mechanisms for interaction between different cultures and religions is relevant today for many countries of the world. In the context of globalization, the establishment of intercultural ties is an extremely important process. Despite this, the issue of creating a comfortable multicultural environment for training tolerant, highly educated public and religious figures is still insufficiently researched. The objective of this study is to develop conceptual foundations for the formation of multicultural and polyreligious spiritual educational complexes as a new "universal" enlarged type of spiritual educational institution for representatives of various religions and confessions (Christian, Muslim, Jewish), as well as recommendations regarding their design, taking into account religious and confessional features. During the study, we used theoretical and empirical research

methods. Based on that, the principles of the architectural and planning organization of a multicultural polyreligious spiritual educational complex are formulated, where all levels of spiritual education (primary, secondary, higher) and all functions necessary for comprehensive education, as well as intellectual and spiritual development, are presented in a holistic manner. It is concluded that the use of the developed and proposed scientific principles in the design of these objects will contribute to the formation of a harmonious multicultural and polyreligious educational environment.

Key words: Multiculturalism; Polyreligious Space; Tolerance; Spiritual Educational Complex; Spiritual Educational Institution.

REFERENCES

1. Bunyn A.V., Savarenskaia T.F. Ystoryia hradostroytelnoho yskusstva: v 2 t. M.: Stroiyzdat, 1979. T. 1. 496 s. {in Russian}

2. Vahner H.K. Yskusstvo mыslyt v kamne. M.: Nauka, 1996. 256 s. {in Russian}

3. Hadamer Kh.H. Ystyna y metod: osnovы fylosofyy hermenevtyky. M.: Prohress, 1988. 700 s. {in Russian}

4. Hehel H.V. F. Fylosofyia relyhyy: v 2 t. M.: Mыsl, 1976. 240 s. {in Russian}

5. Hete Y.V. Yzrechenyia v proze. – SPb.: V.Berman y S. Voityns kyi, 1885. – 4147 s. {in Russian}

6. Hutnov A.Э. Myr arkhytekturы: Yazыk arkhytekturы. M.: Molodaia hvardyia, 1985. 351 s. {in Russian}

7. Dluzhnevskaia H.V. Musulmanskyi myr Rossyiskoi ymperyy: albom. SPb.: Lyky Rossyy, 2010. 304 s. {in Russian}

8. Zhovkva O.I. Arkhytektura pravoslavnыkh dukhovnыkh uchebnыkh zavedenyi Ukraynы. Chernovtsы: TOV «Druk Art», 2009. 192 s.: yl. {in Ukrainian}

9. Zhovkva O.I. Architecture of multicultural, poly-religious spiritual educational complexes // Urban planning and territorial planning. K .: KNUCA, 2021. Vol. 77. p. 196–207.

10. Zhukova T.F. Medrese Srednei Azyy. Henezys, эvoliutsyia, sovremennoe yspolzovanye: avtoref. dys. … kand. arkhytekturы: 18.00.01. SPb.: Yn-t zhyvopysy, skulpturы y arkhytekturы ym. Y. E. Repyna, 1992. 24 s. {in Russian}

11. Kandynskyi V.V. O dukhovnom v yskusstve (zhyvopys) // Tvorchestvo. 1988. №1. S. 22-25. {in Russian}

12. Merie O.V. Arkhytektura dereviannыkh rymo-katolycheskykh khramov Halytsyy vtoroi polovynы KhVII — pervoi polovynы KhKh stoletyia: avtoref. dys. … kand. arkhyt.: 18.00.01. Lvov: Nats. un-t «Lvovskaia polytekhnyka», 2009. 20 s. {in Ukrainian}

13. Slieptsov O.S. Arkhytekturnoe proektyrovanye y rekonstruktsyia pravoslavnыkh khramov: Uchebnyk. dlia VUZ. K.: A+S, 2014. 272 s.: yl. {in Russian}

14. Shukurov Sh.M. Arkhytektura sovremennoi mechety: Ystoky. M.: Prohress-Tradytsyia, 2014. 232 P. {in Russian}

15. Khalytov N.Kh. Musulmanskaia kultovaia arkhytektura Volho-Kamia s IKh do nachala KhKh veka (Henezys, этары razvytyia, zakonomernosty typo- y formoobrazovanyia): avtoref. dys. … d-ra arkhytekturы: 18.00.01. M.: Nauch.-yssledovatelskyi yn-t teoryy arkhytekturы y hradostroytelstva, 1992. 52 P. {in Russian}

16. Carey M. The Illustrated History of Islamic Architecture, Southwater; New edition edition, 2012. 128 P. {in English}

17. Chiat M.J. Americas Religious Architecture: Sacred Places for Every Community John Wiley & Sons, 1997. 480 P. {in English}

18. Darian-Smith K., Willis J. Designing Schools: Space, Place and Pedagogy, Routledge, 2016. 266 p. {in English}

19. Ford A. Designing the Sustainable School, Images Publishing Dist Ac, 2007. 256 p. {in English}

20. Gelfand L., Corey Freed E. Sustainable School Architecture: Design for Elementary and Secondary Schools, Wiley, 2010. 352 p. {in English}

21. Heathcote E., Spens I. Church Builders Of the Twentieth Century. Wiley, 1997. 224 r. {in English}

22. Kennedy Roger G. Mission: The History and Architecture of the Missions of North America. Houghton Mifflin, 1993. 238 r. {in English}

23. Kramer S. Colleges & Universities- Educational Spaces. Braun, 2010. 272 p. {in English}

24. Kramer S. BUILDING TO EDUCATE. SCHOOL ARCHITECTURE & DESIGN. Cartonato, 2018. 200 R. {in English}

25. Vitruvius Ten book on architecture. United Kingdom, Cambridge, University Printing House, Cambridge University Press, Reprinted 2002. 333 p. {in English}

ЗМІСТ

Кулікову Петру Мусійовичу – 70! ……..……... 3
Володимир Ілліч Нудельман (5.01.1930-20.12.2021) …….. 9
Дьомін М.М., Яценко В.О., Короткова Т.М. *Деякі припущення щодо методики початкового етапу формування територіальних громад як групових систем локального рівня* ……... 13
Бакова К.П., Карпінський Ю.О. *Досвід інвентаризації зелених насаджень вулично-дорожньої мережі міста Одеси* …….. 26
Берова П.І. *Сучасні тенденції інвентаризації житлових територій на прикладі міста Києва* …….. 37
Білошицька Н.І., Татарченко З.С., Ревека А.В., Лобко Д.І. *Аналіз сучасних методів проведення технічного обстеження будівель та споруд* ……. 45
Васильченко Д.К. *Комбінаторика у навчальних зонах закладів позашкільної освіти* … 57
Вяткін К.І. *Розвиток систем розселення: екологічні фактори* …… 68
Гомон П.С. *Інноваційний спосіб попереднього напруження комбіновано армованих дерев'яних балок* …… 77
Гомон Св.Св., Матвіюк О.В., Кулаковський Л.Я., Чорномаз Н.Ю., *До побудови повних діаграм деформування деревини вільхи та ялини за стандартної вологості* ……... 87
Гулей Д.В. *Редевелопмент деградуючих промислових територій в контексті історичної забудови міст* …… 93
Gong Zehong *Master planning strategy for adaptive reuse of industrial buildings into hotels* …… 103
Давідіч Т.Ф. *Архітектура та будівельна інженерія: межі допустимого у відносинах* ……... 115
Дін Ян *Аналіз історичної сакральної спадщини провінції Шаансі* ……. 137
Дьомін М.М., Олійник О. П. *Аналіз мережі громадських просторів Києва на основі конфігураційних моделей* …… 148
Zhaldak Ruslan, Chernyshev Denys *Methodical components of formation of diagnostic-information subsystem of ensuring functional-technological reliability of executors of the construction project* …… 164
Катушков В.О. *Визначення площі міського кварталу фотограмметричним методом* .. 173
Кравченко І.Л. *Принцип композиційної та образної відповідності в архітектурі закладів неформальної освіти* ……... 179
Кравчук О.А., Кравчук О.Я. *Залежність коефіцієнта фільтрації від пористості фільтруючого матеріалу швидких фільтрів* …….……..……... 190
Красножон Т.Ю. *Особливості просторово-територіальної організації медично-реабілітаційних центрів політравми* ……...……. 199
Куліковська О.Є., Катушков В.О. *Інженерно-геодезичний супровід визначення параметрів і напрямів рекультивації порушених земель у гірничодобувному регіоні* … 212

Лещенко Н.А. *Принцип «відповідності» в комплексному процесі реставраційно-реконструктивних трансформацій* ……..... 226

Лєнкова М.В., Булах І.В. *Порівняльний аналіз містобудівного розташування університетських лікарень Німеччини* ……. 236

Михальова М.Ю. *Новації щодо державної реєстрації обмежень у використанні земель в державному земельному кадастрі* …… 249

Негай Г.А., Белінська М.Ю., Машовець Н.С. *Система співрозмірностей спасо-преображенського собору в Переславлі-Заліському* …….. 258

Обиночна З.В. *Фактори, що впливають на формування центрів для спільного тимчасового перебування осіб похилого віку та дітей-сиріт* …… 274

Осиченко Г.О. *Сучасні тенденції в реставрації пам'яток архітектури* …….. 283

Парнета М.Б. *Історичні передумови формування медійності архітектури та інформативності просторів міст* ……..……..…….. 296

Петраковська О.С., Беспалько Р.І., Штефанюк М.В. *Аналіз домінуючих типів землекористування в Карпатському регіоні* ……..……... 313

Плешкановська А.М., Бірюк С.П. *Застарілий житловий фонд як об'єкт програм і проектів комплексної реконструкції (на прикладі міста Києва)* ……. 323

Приймаченко О.В. *Модель шумових характеристик транспортного потоку* … 342

Prykhodko Oleh, Nikolaev Georhii *Application of the combined approach in the organization of construction for structuring and substantiation of a cycle of difficult infrastructure projects* ……. 355

Стародуб І.В. *Критерії та механізми нормування санітарно-захисних зон: вітчизняний та зарубіжний досвід* …….. 366

Татарченко Г.О. *Теоретичні аспекти моделювання розсіювання забруднюючих речовин в атмосфері* ……. 381

Топал С.С., Сингаївська О.І. *Визначення функціонально-планувальної організації зони житлової забудови в комплексних нормативних документах* ……... 396

Топорков В.Г. *Естетичні проблеми автомобільних багаторівневих транспортних розв'язок* …… 406

Третяк Ю.В., Тімохін В.О., Шебек Н.М., Третяк М.Е. *Проблеми ревіталізації сільських поселень україни в контексті сталого розвитку* …… 420

Черноносова Т.О., Панкеєва А.М., Мороз Н.В. *Формування рекреаційних територій для дітей в урбанізованому середовищі* …… 434

Човнюк Ю.В., Чередніченко П.П., Москвітіна А.С. *Моделювання та алгоритм розрахунку параметрів системи регулювання мікроклімату приміщення з елементами штучного інтелекту* …… 446

Яценко В.О., Короткова Т.М., Сингаївська О.І. *Особливості формування сільського громадського середовища в процесі адміністративної реформи* … 463

Жовква О.І. *Мультикультурні комплекси. Архітектурно-планувальні особливості* …… 474

Наукове видання

МІСТОБУДУВАННЯ ТА ТЕРИТОРІАЛЬНЕ ПЛАНУВАННЯ

Науково-технічний збірник

Випуск 79

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 науко 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 № 4 за 1999 рік.

Вимоги, яких слід дотримуватись в подальшому, для оформлення рукописів статей для опублікування в збірнику наведено у випусках №74-78.

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: **zbirnyk@yahoo.com.**

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 11.04.2022 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.