ISSN 2786-7269 (Print)
ISSN 2786-7277 (Online)

ПРОСТОРОВИЙ РОЗВИТОК

SPATIAL DEVELOPMENT

Випуск 7 - 2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

ПРОСТОРОВИЙ РОЗВИТОК

Науковий збірник

Заснований у 2019 році

Випуск №7

Київ КНУБА 2024

УДК 711.11; 656.13.05; 528.482; 69.003.12; 911.3

Просторовий розвиток: Науковий збірник / Головн. ред. О. Шкуратов. – К., КНУБА, 2024. – Вип. 7. – 650 с.

DOI 3: https://doi.org/10.32347/2786-7269.2024.7

Українською та англійською мовами.

В збірнику висвітлюються політичні, економічні та інженерні проблеми теорії і практики просторового розвитку територій, територіального планування, містобудування, управління містобудівельними системами і програмами, комплексної оцінки, освоєння, розвитку, утримання та реконструкції територій і житлової забудови, розглядаються нагальні питання житлово-комунального господарства, геодезії, містобудівного кадастру, розвитку населених пунктів, їх інженерної та транспортної інфраструктури, а також філософські проблеми урбаністики, архітектури, містобудування, будівництва та цивільної інженерії.

Spatial Development: Science journal / Chief editor O. Shkuratov. – K., KNUCA, 2024. – Issue 7. –650 p. In Ukrainian and English languages.

The journal covers political, economic and engineering problems of theory and practice of area development, area planning, urban planning, management of urban planning systems and programs, integrated assessment, development, maintenance and reconstruction of territories and residential development, and deals with current issues of housing and communal services, geodesy, city planning cadastre, development of settlements, their engineering and transport infrastructure, and also philosophical issues of urban planning, architecture, urban planning, construction and civil engineering.

Головний редактор – докт. економ. наук, професор Шкуратов О.І. (ВСП ІІНО КНУБА).

Редакційна колегія: докт. наук з держ. упр., доцент Андреєв С.О. (КНУБА); докт. техн. наук, доцент Анненков А.О. (КНУБА); докт. економ. наук, професор Бєлєнкова О.Ю. (КНУБА); докт. техн. наук, професор Бушуєва Н.С. (КНУБА); докт. техн. наук, професор Габрель М.М. (НУ «ЛП»); канд. техн. наук, доцент Горбач М.В. (КНУБА); докт. філософ. наук, професор Гоцалюк А.А. (КНУБА);докт. наук з держ. упр., доцент Дакал А.В. (НУ охор. здор. України ім. Шупика П.Л.); докт. наук з держ. упр., професор Дзюндзюк В.Б. (ХНУ ім. Каразіна В.Н.); докт. філософ. наук, професор Добродум О.В. (КДТЕУ); канд. наук з держ. упр., доцент Ємельянова О.М. (КНУБА); докт. наук з держ. упр., професор Іваницька О.М. (НТУ України «КПІ ім. Ігоря Сікорського»); докт. техн. наук, професор Карпінський Ю.О. (КНУБА); докт. архітектури, професор Ковальська Г.Л. (КНУБА); докт. філософ. наук, ст. н. співробітник Козловець М.А. (ЖДУ ім. І. Франка); докт. політ. наук, професор Корнієвський О.А. (Нац. інст. страт. досліджень); докт. архітектури, доцент Кравченко І.Л. (КНУБА); канд. філософ. наук, доцент Лакуша Н.М. (КНУБА); докт. економ. наук, професор Лич В.М. (КНУБА); докт. техн. наук, професор Лізунов П.П. (КНУБА); докт. техн. наук, професор Лященко А.А. (КНУБА); докт. наук з держ. упр., професор Майстро С.В. (НУ цив. захисту України); докт. наук з держ. упр., професор Мамонова В.В. (ХНУМГ ім. О.М. Бекетова); докт. архітектури Орленко М.І. (Корп. «Укрреставрація»); докт. техн. наук, професор Осипов О.Ф. (КНУБА); докт. політ. наук, професор Перегуда Є.В. (КНУБА); докт. техн. наук, професор Петраковська О.С. (КНУБА); докт. філософ. наук, професор Печеранський І.П. (КНУКіМ); докт. техн. наук, професор Плешкановська А.М. (КНУБА); докт. техн. наук, професор Поколенко В.О. (КНУБА); канд. техн. наук, доцент Приймаченко О.В. ((заст. головн. редактора, КНУБА); канд. техн. наук, доцент Приходько Д.О. (КНУБА); докт. економ. наук, професор Рижакова Г.М. (КНУБА); докт. філософ. наук, ст. н. співробітник Самчук З.Ф. (ІПіЕД ім. І.Ф. Кураса НАН України); докт. техн. наук, доцент Смілка В.А. (ДАіМ КМДА); докт. економ. наук, професор Сорокіна Л.В. (КНУБА); докт. економ. наук, професор Стеценко С.П. (КНУБА); докт. політ. наук, професор Стойко О.М. (Інст. держ. і права ім. Корецького В.М.); докт. техн. наук, професор Татарченко Г.О. (СНУ ім. В. Даля); канд. економ. наук, доцент Цифра Т.Ю. (КНУБА); канд. філософ. наук, ст. н. співробітник Червона Л.М. (ІВО НАПН України); доцент Чередніченко П.П. (відп. секретар, КНУБА); докт. філософ. наук, професор Чорноморденко І.В. (КНУБА); докт. економ. наук, професор Шпакова Г.В. (КНУБА); докт. техн. наук, професор Шульц Р.В. (КНУБА); докт. політ. наук, професор Явір В.А. (Інст. держ. і права ім. Корецького В.М.); доктор архітектури, доцент Яценко В.О. (КНУБА); іноземні члени редколегії: канд. соц. наук, професор Валацкене Аста (Унівенрситет Миколаса Раміреса м. Вільнюс, Литва); докт. економ. наук, професор Климчук М.М. (Університет Манітоба, Канада); доктор хабілітований, професор Кобилярчик Ю. (Краківська Політехніка ім. Т. Косцюшки, Польща); доктор хабілітований, професор Кушнєж-Крупа Д. (Краківська Політехніка ім. Т. Косцюшки, Польща); докт. економ. наук, професор Ніколаєв В.П. (Політехніка Вроцлавська, Польща); докт. економ. наук, (докт. хабілітований), професор Трач Р.В. (Варшавський університет природничих наук, Польща).

Рекомендовано до видання вченою радою Київського національного університету будівництва і архітектури, протокол №19 від 23 лютого 2024 року.

На замовних засадах

© Київський національний університет будівництва і архітектури, 2024



ЛІШАНСЬКИЙ Євген Юхимович
(28.04.1937-7.01.2024)

7 січня 2024 року пішов з життя Євген Юхимович Лішанський – видатний архітектор, містобудівельник, прекрасна людина.

Є.Ю. Лішанський багато років присвятив розвитку архітектури і містобудування України, збереженню історичної спадщини, вихованню та підтримці молодих архітекторів.

Академік Української академії архітектури, дійсний член Академії будівництва України, професор Міжнародної академії архітектури, Заслужений архітектор України, лауреат Державної премії України в галузі архітектури, повний кавалер ордену «За заслуги».

Він народився 28 квітня 1937 року в Києві, в творчій родині відомого театрального режисера Юхима Яковича Лішанського та піаністки і педагога Валентини Абрамівни Лішанської. З дитинства виявляв інтерес до мистецтва, архітектури, літератури, музики, театру.

У 1960 році закінчив Київський інженерно-будівельний інститут, факультет міського будівництва та господарства (нині факультет урбаністики та просторового планування) та почав працювати в Українському державному інституті проектування міст «ДІПРОМІСТО», в архітектурно-планувальній майстерні №3. Згодом став головним архітектором цієї майстерні.

За період роботи в «ДІПРОМІСТі» прийняв участь у розробці багатьох визначних містобудівних проектів. Зокрема, був головним архітектором проектів генпланів Донецька, Макіївки, Прип'яті, Калуша, схем районного планування Семипалатинської, Джезказганської, Карагандинської областей Казахстану. Був автором проектів житлових районів Макіївки, Володимира-Волинського, Калуша, Луцька, Прип’яті, Павлограда та ін.

На 1960-і роки припадає ще одна яскрава сторінка життя та творчості Євгена Лішанського.

Він став (разом із колегами по «ДІПРОМІСТу» Борисом Слєпцовим, Сергієм Патровим та Юрієм Суховієм) одним із засновників і активних учасників студентського театру Київського інженерно-будівельного інституту «СВЄТ-60». Цей театр був незалежним від офіційних ідеологічних рамок, експериментував з формами і жанрами, виставляв сучасні п’єси українських і зарубіжних авторів, співпрацював з молодими поетами, художниками, музикантами.

Лішанський Є.Ю. був одним із режисерів театру, ставив вистави за творами Б. Брехта, Ф. Дюрренматта, А. де Сент-Екзюпері та інших. Брав участь у грі акторів, писав сценарії, створював декорації. Він також був автором віршів, текстів пісень, сценаріїв. Любов до театру він проніс через усе своє життя.

Після «ДІПРОМІСТа», наступним значним етапом професійної діяльності Є.Ю. Лішанського стала робота в АТ «Київпроект»(1981-1999 рр.), де він очолив архітектурно-планувальну майстерню №7, а згодом став заступником начальника управління «Київгенплан».

Одним із найвидатніших проектів Лішанського стала участь у розробці генерального плану Києва 1986 року, у складі авторського колективу під керівництвом М.М. Дьоміна. Цей проект, що спирався на новаторський, революційний підхід, визначав перспективи розвитку столиці на наступні 20 років.

Лішанський Є.Ю. брав участь у створенні концепції плану, яка передбачала збереження історичного центру, розвиток пригородної зони, створення нових транспортних магістралей, реконструкцію промислових районів, озеленення території, розширення культурно-оздоровчих об'єктів.

Генеральний план Києва 1986 року був високо оцінений фахівцями і громадськістю, отримав дипломи та нагороди від професійної спільноти. Авторський колектив генплану став лауреатом премії Ради Міністрів СРСР.

За часів роботи в Київпроекті, Лішанський Є.Ю. став одним із авторів проектів житлових масивів Осокорки і Позняки в Києві. Ці новобудови стали прикладом гармонійного поєднання житла, природи та інфраструктури. В цей період він також головний архітектор та автор генеральних планів і проектів детального планування багатьох малих міст та селищ міського типу Київської області (Бровари, Димер, Згурівка, Іванків, Поліське та ін.)

З 2000 року Є.Ю. Лішанський входить до ради директорів та обіймає посаду віце-президента багатопрофільної корпорації «Солідарність», яка займалася проектуванням, будівництвом, реконструкцією та експлуатацією об'єктів соціальної, промислової, транспортної та енергетичної сфер. В цей період він бере авторську участь у розробці ряду проектів для Києва, у т.ч. центру сімейного дозвілля «Дивосвіт» на Оболоні, торговельно-розважального центру на Почайній, офісно-готельного центру в затоці Волховата та інших проектів.

В подальші роки Євген Юхимович став генеральним директором ТОВ «МіськЦивільПроект» та директором ТОВ «Виробничо-технічна агенція» («ВТА»), які здійснювали комплексні проекти з розвитку міських територій, ландшафтно-рекреаційних парків, історико-культурних пам'яток та інших об'єктів. Загалом на протязі своєї професійної кар’єри він став головним архітектором і автором понад 80 великих містобудівних проектів.

За дорученням Держбуду України очолював державну експертизу генерального плану Дніпропетровська-Дніпродзержинська, генеральних планів Харкова, Одеси. Він представляв Україну на міжнародних архітектурних

конкурсах, був рецензентом багатьох містобудівних проектів державного та міжнародного значення.

Автор понад 90 друкованих праць, в тому числі у сфері функціонально-планувальної організації території на міському та регіональному рівнях, практики розробки містобудівної документації, містобудівного кадастру, основ комплексної оцінки міських територій. Багато років він був членом Містобудівної ради при Головархітектурі Києва і одним з провідних експертів, створюючи свій вагомий внесок у процеси формування і розвитку міста та прийняття широкого кола містобудівних рішень.

Тривалий час виступав у якості співведучого на каналі Українського мовлення на закордон у циклі передач, що розповідали про досягнення України в галузі архітектури та містобудування, висвітлювали питання розвитку, планування, забудови та благоустрою українських міст.

Був членом правління і Президентської ради Національної спілки архітекторів України і членом правління київської організації, головою Київської організації Спілки урбаністів України.

На протязі багатьох років очолював державну екзаменаційну комісію факультету урбаністики і просторового планування, керував дипломним проектуванням на архітектурному факультеті Київського національного університету будівництва і архітектури. Було атестовано тисячі студентів, які отримали фундаментальну освіту, що дозволяє вирішувати надскладні завдання сучасної урбаністики.

Є.Ю. Лішанський став першим українським архітектором - повним кавалером ордена "За заслуги". Удостоєний численних державних відзнак України. Він був добрим другом і товаришем для багатьох людей, які ділили з ним інтерес до архітектури, мистецтва, науки, громадської діяльності. Був людиною високої культури, доброти, гуманізму.

Його запам’ятають відкритим, гумористичним, доброзичливим, відданим, мудрим, великодушним, благородним та гідним.

Євген Лішанський завжди залишатиметься в пам'яті своїх рідних, друзів, колег, учнів, всіх, хто знав і поважав його.

Висловлюємо глибоке співчуття родині і близьким покійного.

Світла йому пам’ять.

Президія Української академії архітектури,
Спілка Урбаністів України та редколегії збірника.

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.7.7-20
УДК 711.4

д. арх., професор **Вадімов В.М.**,
vmvadimov@ukr.net, ORCID: 0000-0002-8131-8779,
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ПАРАДИГМА ФРАКТАЛЬНІСТІ МІСЬКОГО ПРОСТОРОВОГО РОЗВИТКУ В УМОВАХ КРИЗОВИХ СИТУАЦІЙ

Методологія просторового розвитку міст, урбанізованих територій на протязі певного історичного часу має об'єктивні причини змінюватись і вона змінюється. Під впливом викликів геополітичного, демографічного, соціального, економічного, екологічного змісту, які набувають характеристики кризових ситуацій, здійснюється формулювання нового змісту методології просторового планування. Такі процеси формулювання змісту нової методології відбулись на початку XX ст.. під впливом промислової революції, такі процеси відбуваються у теперішній час, в епоху постіндустріальної економіки і цифрової трансформації суспільства (четвертої промислової революції). Характерної рисою сучасної ситуації, це відсутність інкрементального характеру змін, вони набули рис нелінійних процесів, що в свою чергу вимагає експоненціальної організації досліджень в урбаністиці. В свою чергу містобудівна документація повинна бути адаптивною до цих змін. Розкрито зміст фрактального урбанізму на прикладі містобудівного кластеру.

Ключеві слова: фрактальний урбанізм; містобудівна документація; експоненціальні технології; містобудівні програми; містобудівний кластер.

Актуальність роботи. Загальновідома константа, що міста представляють собою феномен економічного, соціального, просторового змісту, що обумовлює розвиток світової економіки, науки, культури, створення кращих умов для соціальної сфери населення. Проява таких властивостей відбується у "людоцетричності" теоритичного світового надбання метододогій прострового розвитку міст, урбанізованих територій [1]. Процеси урбанізації є загальнопланетарним явищем, які відбуваються у різних геополітичних, демографічних, природно-кліматичних, соціальних та економічних умовах окремих держав. Такі процеси мають, як позитивні характеристики підвищення значення міст так і негативні кризові ситуації. Спочатку кризові ситуації мають локальний, аномальний характер, але згодом, кризові ситуації набувають постійного характеру на значних по розміру урбанізованих територій. Особливо тяжкі кризові ситуації для міського розвитку постають в наслідок антропогенних катастроф, пандемії, воєнних конфліктів та війн. На протязі XX

ст. після першої та другої світових війн відбулось оновлення методологічних досліджень урбаністичного спрямування під впливом постулатів Афінської хартії (1931 р.). Містобудівна документація набула рис гуманістичної просторової організації функціональних процесів у міському середовищі. Але вже початок XXI ст.. був пов'язаний з різким погіршенням стану навколишнього середовища міст внаслідок кліматичних змін, виникли явища пандемій, почастішали регіональні воєнні конфлікти та війни. Можна констатувати, що саме кризові ситуації спричиняють зміну світогляду на основі нових парадигм, які стають сутністю наукових революцій, провокуючі необхідність проведення реформ у теоретичному надбанні.

Мета даної роботи спрямована на вирішення завдання теоретичного та практичного змісту для просторової організації міського розвитку в умовах кризових ситуацій на основі нелінійних характеристик досліджувальних об’єктів. Розкрити теоретичні положення фрактального урбанізму для розв’язання кризових явищ міського розвитку, представити зміст містобудівних програм. Продемонструвати на прикладі містобудівного кластеру можливість практичної реалізації теоретичних досліджень при просторовому плануванні.

Методи дослідження. Методологія та методи просторового розвитку українських міст ґрунтуються на певних теоретичних постулатів попередніх часів, які були реалізовані найбільш масштабно у практиці забудови міст у Європі з середина XX ст.. до початку XXI ст.. Так, постулати Афінської хартії пропонували стандарти об’ємно-просторової організації міського середовища на основі функціоналізму - «форма слідує за функцією». Детермінованість причин та наслідків міського розвитку мала характеристики лінійних взаємозалежностей, що відображалось у змісті містобудівної документації. Прогнозування розвитку міст на розрахунковий період теж здійснювалось на методиках які мали лінійні характеристики. Але вже на при кінці XX ст. та початку XXI ст. наукові дослідження сконцентрувались на методологіях, які мають нелінійні відмінності. Теорія сінгулярність стала основою прогнозованого експоненціального зростання швидкості науково-технічного прогресу [2]. Індустріальна революція та цифрова трансформація сучасного суспільства надала нові можливості у проведенні досліджень в екології, економіці, соціології та бізнесі [3]. Саме такими являються експоненціальні методи наукових досліджень, які є важливими для дослідження розвитку міст в сучасних умовах.

Вивченість теми. Науково-практичними дослідженнями в Україні вчених Ю. Білоконя, М. Дьоміна, Г. Заблоцького, Є. Клюшніченко, М. Кушнаренко, Г. Лаврика, В. Нудельмана, А. Рудницького, А. Оситнянко, Ю. Палехи, Т. Панченко, А. Плешкановскої, О. Сингаївської, Г. Фільварова, І.

Фоміна та інш. створені основи сучасної теорії і практики вітчизняного містобудування. У 90-х роках ХХ ст. проводились наукові дослідження на взаємопов'язаних трьох ієрархічних містобудівних рівнях: загальнодержавному (макро рівень), регіональному (мезо рвінь) та локальному (мікро рівнь). Провідне значення набула Генеральна схема планування території України, яка була розроблена Українським державним науково-дослідним інститутом "Діпромісто" (2002 р.). Відповідно до цієї містобудівної документації забезпечувалось впровадження передових на той час методології з просторового планування на різних територіальних рівнях [4,5]. Особливої уваги потребували міста і міські агломерації з депресивними характеристиками [6]. Важливою рисою слід вважати що теоретичне та практичне надбання українського міста відбувалось у загальних європейських тенденціях відповідного історичного часу [7, 8].

Однією з методології урбанізованого розвитку цього періоду є методологія Town sapiens (1995 р.), яка надавала новітній наукових підхід до просторової організації [9]. Відповідно до цієї методології цілісність містобудівного об'єкта-системи (регіон – район - місто) забезпечується максимальною автономією окремих елементів. Така урбанізована система має макро, мезо та мікро територіальні рівні. Просторові системи такого типу відносяться до класу складних (надскладних) систем, де пріоритетними є нелінійні відмінності [10,11]. Локальна свобода і глобальна згуртованість - основні характеристики таких нових урбанізованих систем, вони стали сутністю методології фрактального урбанізму [12,13]. Розгляд проблем українських міст відбувався з урахуванням впровадження сучасних інформаційних систем [14], комплексного функціонально-планувального підходу [15, 16], що надавало нові можливості у практичній реалізації при розробці містобудівної документації.

Але проблеми просторового розвитку міст в Україні набули особливої гостроти внаслідок війни. Руйнація міст, виникнення стану екоциду на значних територіях, релокація промислових підприємств внаслідок воєнних дій, забезпечення сталості об'єктів критичної інфраструктури, розробка досліджень присвячених повоєнній відбудові стали актуальної темою містобудівних досліджень останніх років [17,18].

Основний зміст дослідження.

Початок ХХІ ст.. для процесів урбанізації супроводжувався різнорідними кризовими явищами що не були передбачені у теорії та практиці просторовому плануванні розвитку міст кінця ХХ ст. Актуальним постають питання пошук нових теорій. Можна констатувати, що саме кризові ситуації спричиняють зміну світогляду на основі нових парадигм які стають сутністю наукових

революцій, провокуючі необхідність проведення реформ. Згідно з Т. Куном, наукова революція відбувається тоді, коли виявляються аномалії або кризові ситуації, які неможливо пояснити за допомогою існуючої, універсально прийнятої парадигми, в рамках якої до цього моменту відбувався науковий прогрес [19]. З тієї точки зору, парадигму слід розглядати не просто як поточну теорію, а як цілісний світогляд, в якому вона існує разом з усіма висновками, що витікають з неї.

Зміна парадигми просторового розвитку міст відбулась від впливом зміни світогляду від детермінованого до непередбаченого світу на зламі XX та початку XXI ст. Відбулась трансформація теоретичних явлень про просторовий розвиток міст на основі цілій сталого розвитку, які були декларовані міжнародними організаціями (ООН, ХАБІТАТ та інш). Міста залишають за собою лідерські якості просторової організації урбанізованих територій на різних континентах, особливо це важливо для Європи де склалась одна з потужних і щільних систем міських поселень. Оновлення теоретичних явлень про просторовий розвиток міст на основі постулатів сталого розвитку, які знайшли своє відображення у матеріалах Лейпцігської Хартії (2007 р.) – «міста Європи на шляху сталого розвитку».

З часом, постулати Лейпцігської Хартії були доповнені новітніми дослідженнями та сформульовані у Новій Лейпцігській Хартії (2021 р.) – «перетворююча сила міст для спільного блага».

Для прийняття цих важливих міжнародних документів необхідно було мати обґрунтовану науково-філософську основу. Із середини 60 – х років XX ст. активно світовою науково спільнотою обговорювались перспективи розвитку сучасної цивілізації. Формування перспектив розвитку соціально-економічного стану суспільства теоретично обґрунтовували у вигляді «постіндустріального суспільства» (Дж. К. Гелбрейт), «посткапіталістичного суспільства» (Р. Дарендорф), «суспільство третьої хвилі» (О. Тоффлер), «інформаційно-комп'ютерне суспільство» (Й. Масуд) та інш. З огляду очікуваних перспективних змін та у зв'язку з процесом глобалізації формування нового інформаційного суспільства буде супроводжуватись прискоренням зміни соціальних відношень між певними соціальними групами та на рівні міжособистісних стосунків. В даний час, в умовах інформаційного суспільства, виник феномен «глобального міста», а точніше «всесвітнє глобальне село», (М. Маклюен), зумовив виникнення ефекту імплозії - вибухової стиснення простору і часу, виносу частини міських функцій в інформаційний простір, соціальні мережі. Розуміння суттєвих змін у побудові соціальної складової сучасного, інформаційного глобалізованого суспільства викликає і необхідність адекватного формування урбанізованого середовища,

окремого міста. Існує припущення, що не один соціальний інститут в інформаційному суспільстві не гратиме центральну роль, і суспільство буде реорганізовано у формі мережі, а не ієрархічних інститутів (О. Тоффлер). Фрактальний поділ соціальної складової сучасної урбанізації обумовив фрактальність і міського простору.

Дослідження на основі експоненціальні технологій виникли на початку 1990-х років, коли американськими військовими дослідними центрами було озвучено концепцію VUCA-світу. Акронім VUCA, де кожна з букв охоплює цілий спектр явищ: volatility – (нестабільність), нестабільність яка вимагає швидкої адаптації, а також співпраці та участі; uncertainty (невизначеність), невизначеність розмиває можливості прийняття окремих рішень, спричиняючи затримки в проектах при стратегічному плануванні. complexity (складність), при складанні та реалізації проекту виникають проблеми з взаємозалежних вихідних змінних, що одночасно впливають на кінцевий результат; ambiguity (неоднозначність) при формулюванні вихідних даних може існувати більш ніж одне значення вихідних умов, які спричиняють неправильне трактування ситуації.

Концепція VUCA представляла алгоритм дій у нестійких, невизначених, складних неоднозначних ситуаціях, що з'явилися після закінчення холодної війни, після розпаду Радянського союзу та військового альянсу Варшавського договору. Поступово концепція VUCA перетекла у світ досліджень різних наукових спрямувань екології, економіки, соцології. Чинники наукового світу SPOD: steady – стійкість; predictable – передбачуваність; ordinary – простота, definite – визначеність на основі лінійних залежностей, що панували до цього у наукових методологіях, втратили свою актуальність. Нестабільність світу привчила наукову спільноту до того, що все змінюється при певній невизначеності. Але чи здатний акронім VUCA описати все те, що відбувається уже у наші дні? У світі бізнесу VUCA почали активно використовувати у 2007–2009 роках, під час глобальної фінансової кризи. Світові досягнення наукової думки у сфері методологій того часу переконують про наявність ефекту “чорного лебедя”[20].

Відтоді багато що змінилося, події лише останніх років є тому свідоцтвом. На зміну VUCA-світу прийшов світ BANI – ще більш швидкий, складний і непрогнозований. BANI - brittle – крихкий у побудованій системі існує ризик якоїсь миті зламатися і зникнути; anxious – тривожний, неможливість передбачити, що станеться у майбутньому; nonlinear - нелінійність проявляється тим, що нам не очевидно, до чого приведуть певні дії, навіть незначне рішення може мати руйнівні наслідки, а серйозні зусилля —

не принести відчутних результатів; incomprehensible - незрозумілий як результат інформаційного перенавантаження.



Рис 1. Послідовність виконання аналітичного етапу вивчення стану міста

Розробка містобудівної документації залишається основним інструментом у просторовому плануванні українських міст і має бути адаптованою до можливих змін. З цією метою активно залучаються ГІС-технології.

Системний аналіз поточного стану міста характеризується відповідними характеристиками з формуванням інформаційних ресурсів міського кадастру, геоінформаційних порталів. При цьому кількісні характеристики визначається шляхом містобудівного моніторингу, а якісні характеристики шляхом SWOT-аналізу (Рис. 1). Просторове планування в інформаційних системах набуває риси перманентного проектного процесу, де містобудівна документація, трансформується у ротаційну систему [13]. Перманентний проектний процес передбачає постійній моніторинг за змінами, за кризовими ситуаціями що

відбуваються у урбанізованих системах (виклики) та підготовка відповідних проектних рішень (відповідей) на основі гнучких містобудівних програм динамічних просторових об'єктів.

Містобудівні програми являють собою новий тип просторової документації де зосереджується містобудівна стратегія і її конструктивна розробка. Містобудівні програми не є жорстко фіксованою у своїх показниках планувальною документацією, при зміні умов зміняться і рекомендації щодо можливих варіантів реалізації.

Просторові об'єкти різних містобудівних територіальних рівнів (загальнодержавний, регіональний, локальний) представляють собою складні системи. Невід'ємною частиною управлінню складних систем є методологія нелінійних рівнянь, на яких базується теорія динамічних систем і які становлять методологічний фундамент дослідження складних систем. Складні системи - це насамперед динамічні, з точки зору наявного потенціалу саморозвитку, системи. Містобудівні програми встановлюють, на основі нелінійних характеристик для просторових об'єктів, передбачений хід подій та правил що забезпечують виконання запланованого. Для містобудівних програм різних територіальних рівнів (макро-, мезо-, мікро-) встановлено ряд типологічних ознак, які передбачають: 1) різноманітність цілей, задач і проблем відповідного територіального рівня; 2) типологічну свободу (відкритість), що дозволяє вводити підпрограми в ході зміни умов, параметрів містобудівних об'єктів; 3) структурованість, розмежування предметно-об'єктних областей програм і підпрограм; 4) інформаційну насиченість і інформаційну сумісність з відповідними інформаційними середовищами; 5) резистентність, стійкість стосовно зовнішніх впливів, щоб несуттєві зміни зовнішніх чинників і умов не потребували структурних змін самих програм. Містобудівні програми є проблемно-орієнтованими, тобто сформульоване проблемне поле на конкретний момент часу є ключовим. Це може бути забезпечення економічної стабільності, екологічної безпеки, охорони історико-культурної спадщини, ліквідація наслідків техногенних катастроф та руйнування внаслідок воєнних дій і ін. Можливі варіанти суміщення і кореляції проблем в залежності від територіального рівня, для якого розробляється програма. У такому випадку виникає необхідність у предметно-орієнтованих і об'єктно-орієнтованих програмах, що можуть, в залежності від постановки завдань, бути інтегровані в комплексні містобудівні програми [13].

Просторова організації міста на основі фрактальності передбачає планувальну структуру, елементи якої володіють властивістю самоподібності і мають унікальні характеристики. Фрактальний поділ, по суті, є нічим іншим, як кластерна організація самодостатніх частин міста, що здатні адаптуватись до

різних викликів сучасного світу. Первісно, на при кінці 90-х років XX ст., поняття кластер з'явилось сфері економіки [21]. Містобудівний кластер відносно новий урбаністичний термін. В цілому явище кластеру в основі має економічну теорію кластерів, яка виникла як альтернатива теорії «хаосу», варто зазначити, що будь-яка кластерна одиниця простору здатна реагувати на зміни та вільно трансформуватись. Враховуючи вище сказане елементарний кластер здатен до двох типів реакції на зовнішні зміни: здатність до перерозподілу функцій в середині одиниці та деформація кластеру за рахунок деградації чи трансформації елементів як в середині одиниці так і дотичних одиниць. У просторові організації містобудівний кластер може бути дисперсної форми або локально-компактним (Рис 2). Важливою характеристикою слід вважати, що кластер морфологічне нестійке поліфункціональне утворення, де структурна трансформація міста під впливом постіндустріальних факторів та інноваційних технологій змінює їх містобудівну організацію в напрямку формування самодостатніх функціональних зон (виробництво, житло, рекреація, обслуговування) у пішохідної доступності, що перетворює її на сукупність специфічних горизонтальних або вертикальних морфологічних структур. Такі морфологічні структури мають риси змінюватись у часі в залежності від необхідності, що виникає, та змушує трансформуватись навколишні території в бік відповідного йому принципу змішаного користування (mixed us). Особливо це важливо на територіях, які зазнали значних руйнацій внаслідок воєнних дій. З'являється можливість провести масштабні реконструкції міських територій на новітніх методологічних засадах. Функціональна синкретичність містобудівного кластера відповідає загальнотеоретичним основам фрактального урбанізму та надає принципові нові можливості у просторовій організації міста .

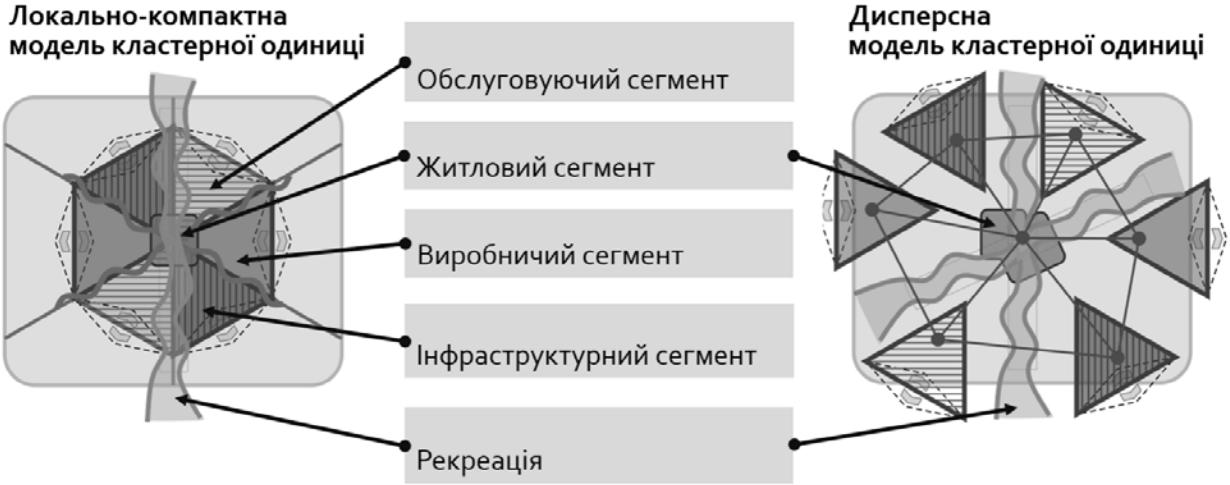


Рис.2. Просторова фрактальність міського простору на основі кластерних одиниць

Фрактальний поділ на кластерну організацію самодостатніх частин міста дозволяє адаптуватись до різних викликів сучасного світу у тому числі і до військової агресії. Так наприклад, для забезпечення сталої безпеки інфраструктурних об'єктів, що забезпечують життєздатність міста, вони можуть мати «розосереджений» дискретний характер по різним містобудівним кластерам. Дублюючі функції елементів інфраструктурних об'єктів знижують можливість їх разового знищення, підвищуючи таким чином сталість всієї містобудівної системи міста.

Практичною реалізацією новітніх методологічних підходів стала розробка Концепції інтегрованого розвитку окремого міста (ISEK), що відповідає вимогам міжнародній практиці планування розвитку міст. Такий проект «Сильні міста – сильна Україна», був реалізований в Україні в рамках програми «Інтегрований розвиток міст в Україні», яка виконується німецькою урядовою компанією «Deutsche Gesellschaft fur Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH» [22]. До цього проекту первісно долучені були міста Винниця, Чернівці, Житомир і Полтава. У Полтаві вперше з міст України була розроблена Концепцію інтегрованого розвитку (ISEK), яка була затверджена у 2018 року, що стало основою нового генерального плану з імплементацією положень ISEK [23]. Новий генеральний план (ДП «Діпроміcто», м. Київ), з корегуванням окремих положень попереднього генплану, затверджено у 2020 р., Він став також першим генпланом в Україні з імплементацією ISEK, що в свою чергу стало основою для інноваційних підходів у просторовому розвитку міста, зокрема методології фрактального урбанізму та кластерної організації ревіталізованих промислових територій, організації громадських просторів і нових житлових районів (Рис 3). У 2022 році, у відповідності до нового генерального плану на основі урядових програм для ВПО запроектований новий житловий район «Лазурний» (проектна організація ТОВ «Укрбілдінвест») та у 2023 році житловий район «Левада – 2» (проектні організації Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» та «Адавел девелопмент»).

Висновки. Сучасний стан теорії та практики вітчизняного містобудування потребує новітніх методологічних розробок, особливо враховуючи необхідність повоєнної відбудови України. Наші міста повинні отримати сучасні просторові рішення щоб стало - «краще ніж було». Прогнозування розвитку міст відбувалось останнім часом на методах які мали лінійні характеристики. Але вже на при кінці XX ст. та початку XXI ст. наукові дослідження сконцентрувались на методологіях, які мають нелінійні відмінності. В цьому напрямку сконцентровані зусилля науки та практики українського містобудування, чому присвячена і ця стаття.



Коригування генерального плану м. Полтава, 2020р.



Ескізний проект житлового району «Левада – 2», 2023 р.



Ескізний проект житлового району «Лазурний», 2022 р.

Рис. 3. Практична реалізація інноваційних підходів у просторовому розвитку міста Полтава

Література

1. Гел Й. Міста для людей. переклад з анг. - К.: Основи, 2018. - 280 с.

2. Kurzweil, R. The SingularityIs Near: When Humans Transcend Biology / R. Kurzweil. - NewYork : Pengiun Group, 2005. - P. 652.

3. Schwab, K. The Fourth Industrial Revolution / K. Schwab. - Penguin, 2017. - P. 192.

4. Білоконь Ю. Регіональне планування. Теорія та практика. / Київ, Логос, 2003 р. - 246 с.

5. Демин Н.М. Управление развитием градостроительных систем. - К.: Будівельник, 1991. - 184 с.

6. Фильваров Г. Закономерности пространственной организации социально-производственного комплекса города: Автореф. Дис… докт. арх.: 18.00.04. - М., 1990, 49 с.

7. Фомін І. Основи теорії містобудування. Підручник. - Київ: Наукова думка, 1997. - 192 с.

8. Кушниренко М. Исторические этапы развития городов Украины: Учебное пособие. - Киев. - КНУСА: Логос, 2013. - 196 с.

9. Vadimov V. Urban problems in the costal regions –from “Ecopolise” to “Town sapiens” in Ukraine. ARCHITECTUS № 8, International Jornal of Theory, Design, and Practicein Architekture (St. Paul, Minnesota, USA). - 1995. - P. 59-63

10. Вадимов В. Порядок из хаоса: новый диалог с урбанизированной средой (к вопросу о методологии). // Традиції та новації у вищий архітектурно-художній освіті. – Харків: ХХПІ - 1998. - Вип. 6. - С. 16-20.

11. Вадимов В. Эколого-градостроительное моделирование на нелинейной основе. // Тез. докладов 42 научной конф. - Полтава: Полт. ИСИ.- 1990. - С. 84 - 85.

12. Vadimov V. The latest methodological approaches in the spatial development of Ukrainian cities / Smart project, building and city. - Cracow University of Technology. Chair of Housing Environment. - 2018. - P. 156-160.

13. Вадімов В. Особливості просторового планування в умовах інтернованого розвитку міст в Україні (Практичний коментар). - Полтава: Дивосвіт, 2019. - 132 с.

14. Дьомін М., Сингаївська О. Містобудівні інформаційні системи. Містобудівний кадастр. Первинні елементи містобудівних об’єктів: Київськ. нац. у.-т будівництва і архітектури. - Київ: Фенікс, 2015. – 216 с.

15. Осітнянко А.П. Планування розвитку міста: монографія.- К.: КНУБА, 2005. – 385 с.

16. Плешкановська А.М. Функціонально-планувальна оптимізація використання міських територій. - К.: Ін-т урбаністики, 2005.- 190 с.

17. Габрель М.М., Габрель М.М. Диференційна урбаністика як концепція відновлення, реорганізації та розвитку життєстийкості простору України.//Містобудування та територіальне планування: наук.-техн. зб. К.: КНУБА, №81, С. 70-92.

18. Древаль І.В. До питання розробки концепції відродження міст України в післявоєнний період. .//Містобудування та територіальне планування: наук.-техн. зб. К.: КНУБА, №81, С.133-142.

19. Thomas S. Kuhn, The Structure of Scientific Revolutions. Chicago and London: University of Chicago Press, 1970 (2nd ed.). - P.228.

20. Нассім Ніколас Талеб. Чорний лебідь: Про (не)ймовірне в реальному житті. - Київ: Наш Формат, 2017. - 392 с.

21. Porter M.E. Clusters and Competition // On Competition. Cambridge: Harvard Business School Press, 1998. – P.314.

22. Біла книга: Пропозиції щодо законодавчого та адміністративно-правового реформування сфери міського розвитку в Україні. Сильні міста – сильна Україна. Перше видання. GIZ. - К., 2017. - 135 с.

23. Інтернет ресурс: Проект Концепції інтегрованого розвитку міста Полтава 2030 ... city2030.org.ua › index.php › document › proekt-koncepcii-integrova ...

Doctor of Arch., Professor **Vadimov Vadim**,
National University «Yuriy Kondratyuk Poltava Polytechnic»

PARADIGM OF FRACTALITY OF URBAN SPATIAL DEVELOPMENT IN CRISIS SITUATIONS.

The methodology of spatial development of cities and urbanized territories over a certain historical time has objective reasons to change and it changes. Under the influence of challenges of geopolitical, demographic, social, economic, ecological content, which acquire the characteristics of crisis situations, formulation of new content of spatial planning methodology is carried out. Such processes of formulating the content of the new methodology took place at the beginning of the 20th century under the influence of the industrial revolution, such processes are taking place at the present time, in the era of the post-industrial economy and the digital transformation of society (the fourth industrial revolution). A characteristic feature of the modern situation is the lack of incremental nature of changes, they have acquired the features of non-linear processes, which in turn requires an exponential organization of research in urbanism. In turn, urban planning documentation must be adaptive to these changes. The content of fractal urbanism is revealed on the example of an urban cluster.

Keywords: fractal urbanism; urban planning documentation; exponential technologies; urban planning programs; urban planning cluster.

REFERENCES

1. Gel Y. Cities for people translation from English - K.: Osnovy, 2018. - 280 p. {in Ukrainian}

2. Kurzweil, R. The SingularityIs Near: When Humans Transcend Biology / R. Kurzweil. - NewYork: Pengiun Group, 2005. - P. 652. {in English}

3. Schwab, K. The Fourth Industrial Revolution / K. Schwab. - Penguin, 2017. - P. 192. {in English}

4. Bilokon Yu. Regional planning. Theory and practice. / Kyiv, Logos, 2003 - 246 p. {in Ukrainian}

5. Demin N.M. Management of the development of urban planning systems. - K.: Budivelnyk, 1991. - 184 p. {in Russian}

6. Filvarov G. Laws of the spatial organization of the social and production complex of the city: Author's abstract. Dis... Dr. arch.: 18.00.04. - M., 1990, 49 p. {in Russian}

7. Fomin I. Basics of the theory of urban planning. Textbook. - Kyiv: Naukova dumka, 1997. - 192 p. {in Ukrainian}

8. Kushnirenko M. Historical stages of the development of the cities of Ukraine: Teaching manual. - Kyiv. - KNUSA: Logos, 2013. - 196 p. {in Russian}

9. Vadimov V. Urban problems in the social regions - from "Esorolise" to "Town sariens" in Ukraine. ARSNITESTUS No. 8, International Journal of Theory, Design, and Rustic Architecture (St. Paul, Minnesota, USA). - 1995. - R. 59-63. {in English}

10. Vadimov V. Order from chaos: a new dialogue with an urbanized environment (to the question of methodology). // Traditions and innovations in higher architectural and art education. - Kharkiv: ХХПИ - 1998. - Issue 6. - P. 16 - 20. {in Russian}

11. Vadimov V. Environmental and urban planning modeling on a non-linear basis. // Thes reports of the 42nd scientific conference - Poltava: Polt. ISI. - 1990. - P. 84-85. {in Russian}

12. Vadimov V. The latest methodological approaches in the spatial development of Ukrainian cities / Smart project, building and city. - Cracow University of Technology. Chair of Housing Environment. - 2018. - P. 156-160. {in English}

13. Vadimov V. Features of spatial planning in conditions of interned development of cities in Ukraine (Practical commentary). - Poltava: Dyvosvit, 2019. - 132 p. {in Ukrainian}

14. Dyomin M., Syngaivska O. Urban planning information systems. Urban cadastre. Primary elements of urban planning objects: Kyivsk. National University of Civil Engineering and Architecture. - Kyiv: Phoenix, 2015. - 216 p. {in Ukrainian}

15. Ositnyanko A.P. City development planning: monograph. - K.: KNUBA, 2005. - 385 p. {in Ukrainian}

16. Pleshkanovska A.M. Functional planning optimization of the use of urban areas. - K.: Institute of Urban Studies, 2005. - 190 p. {in Ukrainian}

17. Gabrel M.M., Gabrel M.M. Differential urbanism as a concept of restoration, reorganization and development of the vitality of the space of Ukraine. // Urban planning and territorial planning: science and technology. zb. K.: KNUBA, No. 81, p. 70-92. {in Ukrainian}

18. Dreval I.V. Regarding the development of the concept of revitalization of the cities of Ukraine in the post-war period. //Urban development and territorial planning: science and technology. zb. K.: KNUBA, No. 81, p. 133-142. {in Ukrainian}

19. Thomas S. Kuhn, The Structure of Scientific Revolutions. Chicago and London: University of Chicago Press, 1970 (2nd ed.) - P. 228. {in English}

20. Nassim Nicholas Taleb. Black Swan: About the (un) probable in real life. - Kyiv: Nash Format, 2017. - 392 p. {in Ukrainian}

21. Porter M.E. Clusters and Competition // On Competition. Cambridge: Harvard Business School Press, 1998. - P. 314. {in English}

22. White paper: Proposals for legislative and administrative-legal reform of the sphere of urban development in Ukraine. Strong cities are a strong Ukraine. First edition. GIZ. - K., 2017. - 135 p. {in Ukrainian}

23. Internet resource: Project of the Concept of Integrated Development of the City of Poltava 2030 ...city2030.org.ua › index.php › document › proekt-koncepcii-integrova ... {in Ukrainian}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.7.21-31
УДК 711.4-163

Вадімов Д.В.,
vadimovdv53@gmail.com, ORCID: 0000-0001-6550-0127,
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ФАКТОРИ ВПЛИВУ НА КОМФОРТНІСТЬ ПРОСТОРУ ПРИБУДИНКОВИХ ТЕРИТОРІЙ БАГАТОКВАРТИРНОЇ ЖИТЛОВОЇ ЗАБУДОВИ

Користувачами простору прибудинкових територій багатоквартирної забудови є мешканці житлових будинків які розташовані на визначених земельних ділянках. Крім завдань розрахунків кількісних показників, що визначають розміри земельних ділянок та їх меж, потрібно встановити фактори впливу на житєкомфортність простору прибудинкових територій багатоквартирної житлової забудови. Так, перед проектувальниками постають завдання просторової організації з урахуванням нормативних вимог (кількісні показники) та створення комфортних умов (якісні показники). Для створення комфортного простору прибудинкових територій багатоквартирної житлової забудови важливе значення мають різні фактори від рівня благоустрою і мікрокліматичних умов до соціальних, які інтегративним чином впливають на просторову організацію. Процес просторової організації прибудинкової території багатоквартирної забудови повинен відбуватись за умов парципаторності, врахування думки мешканців. Складним завданням просторової організації прибудинкових територій українських міст залишаються житлові райони масової житлової забудови 60-90 – х років XX ст. не виключенням є і обласний центр, місто Полтава.

Ключові слова: прибудинкова територія; багатоквартирний житловий фонд; благоустрій; мікрокліматичні умови; просторова організація; інклюзивні вимоги; парципаторность.

Актуальність роботи. Житлова забудова українських міст має певні особливості. У просторовій організації міст території житлового призначення займають у середньому від 22% до 30%. від загальної площі [1].

В процесі проведення дослідження були розглянуті найбільш поширені типи житлового фонду, як в Україні так і у місті Полтава. Найбільш поширеними типами житла в українських містах є два типа: садибний та багатоквартирний. Типологічний ряд житлових будинків, представляє собою мережу самостійних

типів, кожен з яких володіє специфічними ознаками. У його основі лежать дві групи будинків, що відрізняються об'ємно-планувальною побудовою і, головним чином, характером зв'язку з навколишнім середовищем, де і відбувається реалізація просторових рішень комфортності До першої групи належать житлові будинки з прямим зв'язком квартир з територією. Це одноквартирні та житлові двоквартирні будинки з присадибними ділянками і господарськими допоміжними будівлями, які прийнято називати садибними будинками. Реалізація питань комфортності для цієї групи реалізується шляхом локальної, просторової організації присадибної ділянки. До другою групи відносяться багатоквартирні будинки, що складаються з блоків (секцій) з різною кількістю квартир. Кожний блок (секція) має окремий вихід назовні, до прибудинкової території, де реалізація питань комфортності вирішується багатошаровою функціонально-просторовою організацією.

Характерної рисою є те, що площу яку займає багатоквартирний житловий фонд від загальної площі територій житлового призначення у містах України складає приблизно 20% - 27%. Але саме на цих територіях сконцентровано основна кількість житлового фонду (від 65% до 78%) і проживає найбільша чисельність міського населення. Тому, актуальним постають питання просторової організації прибудинкових територій багатоквартирного житлового фонду з точки зору підвищення комфортності для мешканців [3].

Мета даної роботи. Для підвищення комфортності простору прибудинкових територій багатоквартирної житлової забудови необхідно визначення впливовості різних факторів. Всебічний розгляд питань встановлення розмірів та площинних характеристик прибудинкових територій разом з питаннями функціонального призначення, рівня благоустрою, естетичної привабливості, з питаннями сталих мікрокліматичних умов які надають нову синергетичну якість житлового простору.

Вивченість теми. Проблеми комплексної реконструкції міської житлової забудови в Україні досліджувались такими вітчизняними вченими: М. Биваліна, М. Габрель, І. Гнесь, М. Дьомін, В. Єжов, Т. Жидкова, Є. Клюшніченко, В. Куцевич, А. Оситнянко, А. Плешкановска, О. Сингаївська та ін. Досягнутий рівень дослідження спрямований на вирішення актуальних питань масової багатоквартирної житлової забудови у містах України [4,5]. Важливим є закордонний досвід проведення досліджень по просторовій організації міського середовища, зокрема житловому середовищу з метою підвищення його привабливості, комфортності. Серед таких досліджень привертає увагу дослідження про участь громадян у процесі створення житєкомфортного середовища [6,7].

Основний зміст дослідження. Багатоквартирний житловий фонд є

основним типом житлової забудови міст України. Стан багатоквартирного житлового фонду характеризується типологічними характеристиками, інженерно-технічним забезпеченням, терміном експлуатації та містобудівної просторовою організацією. Після Другої світової війни українські міста, які зазнали значних руйнацій, відбудовувались на протязі певного історичного часу. На прикладі обласного центру, міста Полтава, є показовим процес формування багатоквартирного жилого фонду який був притаманним і іншим українським містам (Рис 1.). Такі дослідження були проведені у процесі розробці «Концепції інтегрованого розвитку міста Полтава -2030» [8].

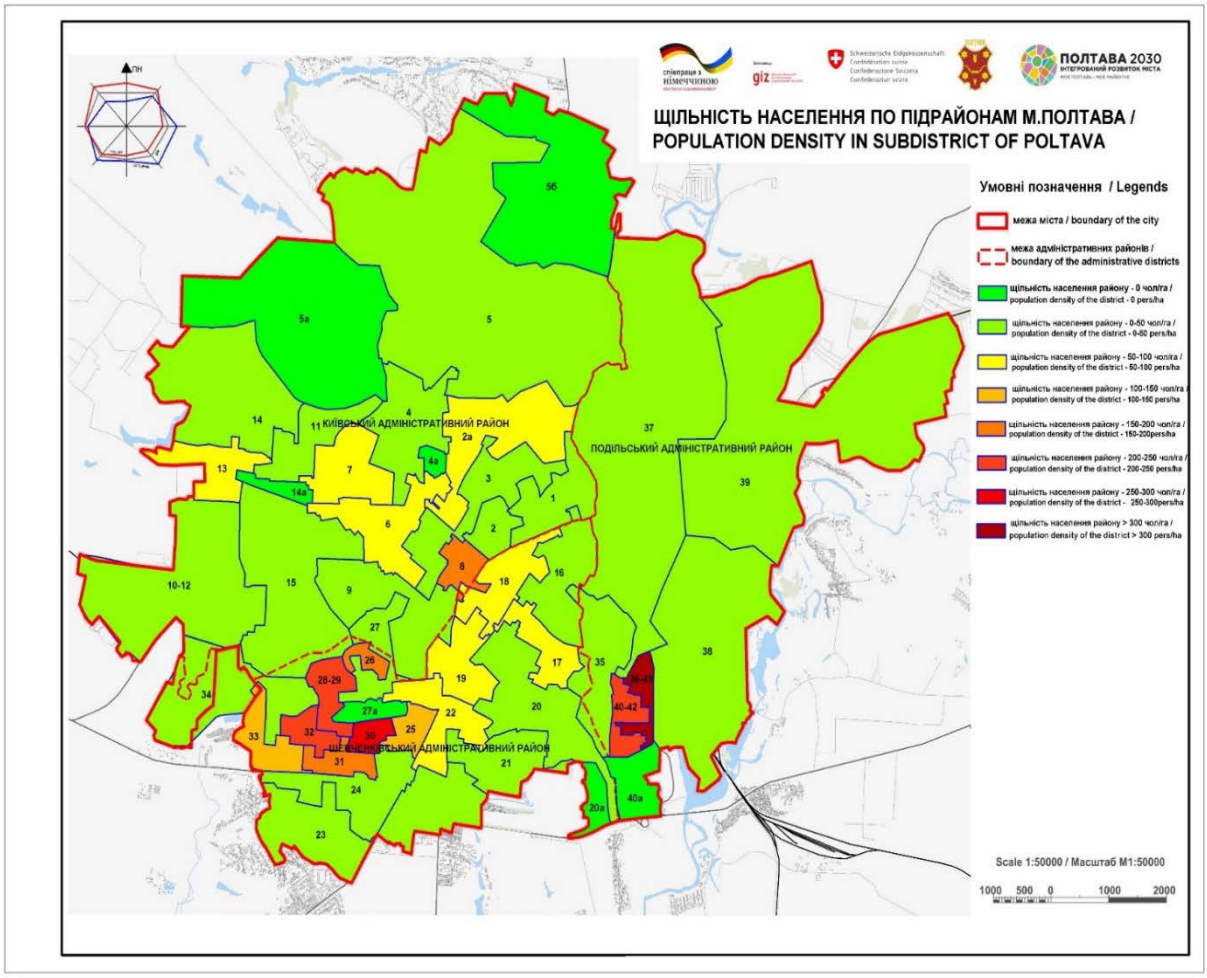


Рис.1. Щільність населення по підрайонам м. Полтава
«Концепція інтегрованого розвитку міста Полтава -2030»

Місто після Другої світової війни було фактично зруйновано. Після визволення міста у вересні 1943 року від фашистської окупації, розроблено схему нового генплану та першочергові заходи по відбудові міста та формування районів житлової забудови. Але вже у 1949 році складено генплан, що передбачав розвиток міста на 20 років. Це було обумовлено тим, що на початок 1944 року у місті проживало всього 62 тис. чоловік, а в зв'язку з інтенсивними роботами по

відбудові міста, його промислових підприємств чисельність мешканців міста на листопад 1949 становила близько 112 тис. чоловік і виникла нагальна необхідність збільшення багатоквартирного житлового фонду. Масова відбудова житлових будинків у міста розпочалась з 1944 року. Орієнтовний розподіл вводу житлового багатоквартирного фонду з того часу по рокам будівництва можливо представити у наступному співвідношенні: житлові будинки, що побудовані у довоєнні роки (включаючи період з XIX ст) – 2,0%; житловий багатоквартирний фонд що побудований у період 1944-1950 р.р. – 6,7%; житловий багатоквартирний фонд що побудований у період 50-60 р.р. – 14,1%; житловий багатоквартирний фонд що побудований у період 60-70 р.р. – 17,4%; житловий багатоквартирний фонд що побудований у період 70-80 р.р. – 20,1%; житловий багатоквартирний фонд що побудований у період 80-90 р.р. – 24,0%; житловий багатоквартирний фонд що побудований у період з 1990 року по 2021 рік – 15,5%. Таким чином, можна зробити висновок про те, що орієнтовно 76 % існуючого багатоквартирного житлового фонду, що був побудований за період 60-х років XX ст до початку XXI ст. у містобудівній організації мав мікрорайонний підхід. Мікрорайон був основним планувальним, містобудівним елементом просторової організації житлових районів за певний історичний час. Прибудинкові території багатоквартирної житлової забудови розглядались опосередковано к загальній просторовій організації мікрорайону.

Мікрорайонні принципи побудови просторової організації житлового середовища притаманні багатьом українським містам. При певних позитивних ознаках (наприклад ступенева система обслуговування, повсякденна що розрахована на пішохідні радіуси доступності та інш.) мікрорайони у сучасному розумінні потребують реконструкції на що спрямовані правові та нормативні документи останніх часів.

Для визначення системного підходу щодо підвищення комфортності житлового простору прибудинкових територій багатоквартирної житлової забудови слід всебічно розглянути певні групи факторів. Фактори можуть бути різного характеру та походження. [11]. Вони можуть бути за своїм погодженням природними, соціальними, економічними чи політичними та мають властивості змінюватись у часі. Кожен фактор має свою вагомість і може мати як позитивний, так може мати і негативний вплив на процес або явище. Важливе значення має аналіз та врахування факторів при формуванні стратегій та прийнятті рішень. Системний погляд на фактори допомагає виробити ефективне розв'язання проблем та досягти поставлених цілей.

Так, кількісні показники та характеристики земельної ділянки на якій розташований багатоквартирний житловий будинок набувають значення кількісних факторів. Показники земельної ділянки, на якій розташований

багатоквартирний житловий будинок, що надають інформацію про якісні властивості набувають характеру якісних факторів. При цьому фактори можуть бути основними та допоміжними. Основні фактори – це фактори, які мають значний (суттєвий) вплив на значення вихідної величини або вихідного стану об'єкту проектування. Допоміжні фактори – це фактори, які мають незначний (несуттєвий) вплив на значення вихідної величини.

Слід також звернути увагу на те що фактори бувають керованими та некерованими. Для об'єктів проектування з лінійними властивостями пріоритетними є керовані фактори. Керовані фактори – це фактори, якими можна «керувати» в процесі проектування або реалізації (надати задане значення в відповідний момент часу реалізації проекту). Такий процес характеризується детермінованим характером «причин» та «наслідків» впровадження змін показників. Некеровані фактори – це фактори, які мають складнорегульовані властивості та стають некерованими в процесі реалізації проекту. Вони засновані на нелінійних особливостях і мають стохастичний характер змін у процесі корегування показників. Для них зокрема, необхідно застосування методологій проведення соціологічних досліджень з метою встановлення адекватних проектних рішень (зміни раніше прийнятих), які будуть задовольняти мешканців.

Керовані фактори. При проектуванні прибудинкових територій багатоквартирної забудови більшість кількісних факторів значення мають лінійні залежності що надає нам можливість віднести їх до керованих факторів. Наприклад – нормований розмір прибудинкової території, щільність земельної ділянки, нормований функціональний набір прибудинкових майданчиків, доступність та інклюзивність комунікаційних шляхів та інш. Серед цих кількісних факторів важливе значення мають показники благоустрою.

Системний розгляд благоустрою на рівних рівнях міських територій від міста в цілому до окремих локальних містобудівних елементів (прибудинкових територій багатоквартирної житлової забудови) надає можливість реалізація принципу неперервчасті громадського простору та системи міських зелених насаджень.

Питання благоустрою населених пунктів регулюється чинним законодавство України. Відповідно до абзацу 1 частини 1 статті 1 Закону України «Про благоустрій населених пунктів» благоустрій населених пунктів – це комплекс робіт з інженерного захисту, розчищення, осушення та озеленення території, а також соціально-економічних, організаційно-правових та екологічних заходів із покращання мікроклімату, санітарного очищення, зниження рівня шуму. Їх виконують на території населеного пункту з метою її раціонального використання, належного утримання та охорони, створення умов щодо захисту і відновлення сприятливого для життєдіяльності людини довкілля.

Відповідно до статті 13 Закону до об'єктів благоустрою населених пунктів належать: території загального користування: парки (гідропарки, лугопарки, лісопарки, парки культури та відпочинку, парки – пам'ятки садово-паркового мистецтва, спортивні, дитячі, історичні, національні, меморіальні тощо), рекреаційні зони, сади, сквери і майданчики; пам'ятки культурної та історичної спадщини; майдани, площі, бульвари, проспекти; вулиці, дороги, провулки, узвози, проїзди, пішохідні та велосипедні доріжки; пляжі; кладовища; інші території загального користування; прибудинкові території; території будівель та споруд інженерного захисту територій; території підприємств, установ, організацій та закріплені за ними території на умовах договору. Серед об’єктів благоустрою чинне місце займають прибудинкові території, що підкреслює їх важливість.

Некеровані фактори. При проектуванні прибудинкових територій багатоквартирного жилого фонду важливе значення мають природно-кліматичні та ландшафтні умови які значною мірою є некерованими. Природно-кліматичні умови та особливості кожного регіону України мають прямий вплив на облаштування території житлової забудови. Наприклад одним з ключових показників є рельєф окремої земельної ділянки на якій розташований будинок. Висота, нахил і конфігурація території можуть вплинути на планування будинку та на прибудинковий простір, а також на естетичний вигляд і функціональну організацію.

Важливим при розгляді природно-кліматичних факторів для створення комфортних умов є мікроклімат. Мікроклімат міста – це клімат у його двометровому приземному просторі. Дослідження мікрокліматичних умов є предметом міського санітарно-гігієнічного моніторингу, що дозволяє на основі отриманих результатів впровадити заходи на поліпшення стану міського середовища. На вулицях і площах, в житловій забудові прибудинкових територіях, скверах і парках формується свій мікроклімат, який істотно відрізняється від загального кліматичного фону міста. Саме мікроклімат у якості фізичних факторів навколишнього середовища у відокремленому просторі впливає на тепловий обмін людини, створюючи відчуття комфортності чи навпаки. Мікроклімат визначається основними фізичними параметрами: температурою, швидкістю руху і вологістю повітря, температурою навколишнього середовища й променистою енергією. Мікроклімат відкритих просторів є природний і визначається впливом клімату місцевості на життєві процеси людини. Поліпшенню мікроклімату і підвищенню комфорту житлового середовища сприяє уміле використання елементів озеленення. Зелений покрив зменшує нічну радіацію (віддачу землею накопичену за день теплоту), при цьому температурні коливання близьких до ґрунту шарів стають більш помірними.

Поблизу зелених масивів температура повітря узимку вище, а влітку нижче, ніж на забудованій території навколо будинків. Великий вплив зелені насадження роблять і на вітровий (аераційний) режим – механічно перешкоджають поширенню вітрів (особливий ефект має бути на відстані, рівній 15-20-кратній висоті дерев). Проектні рішення архітектурно-дизайнерського, ландшафтного напрямку можуть відображати певні соціокультурні пріоритети мешканців які встановлюються шляхом соціологічних моніторингів. У сучасному світі, де розвиток міст та житлових комплексів є невпинним процесом, важливо зберегти культурно-традиційний фактор у формуванні прибудинкової території багатоквартирної житлової забудови. Історико-культурна спадщина (у вигляді пам'яток архітектури та їх історичних ареалів наприклад) повинні бути враховані при створенні простору багатоквартирного житлового будинку, а також культурного простору міста який ставить людина локальним центром "культурного тяжіння". Особливостями формування такого простору є не лише архітектурний благоустрій двору і його елементів, а і збереження соціокультурної спадщини. При проектуванні міського простору слід враховувати питання культурологічного змісту, оскільки це дозволяє стимулювати розвиток культурного життя міста та забезпечити комфортне співіснування людей у цьому просторі. Збереження традицій просторової організації міста та історичної спадщини у формуванні окремих прибудинкової території багатоквартирної житлової у цілому стимулює подальший розвиток культурного середовища міста. Враховуючи це, важливо надавати належну увагу цим аспектам при проектуванні нових житлових комплексів та благоустрою і реконструкції вже сформованого міського простору.

Соціальні стандарти для міського середовища змінюються з часом, але їх спрямованість на гуманізацію житлового середовища є незмінними. Ми завжди прагнемо до гармонії та злагоди у житловому середовищі. Реалізація цього прагнення може бути визачена рівнем комфорту проживання. Комфорт – з чим можна його порівняти? Для кожного з нас це може мати різне значення. Комфорт – це стан, коли ми відчуваємо спокій, безпеку та задоволення. Він може бути фізичним, емоційним, психологічним або соціальним. Фізичний комфорт – це наше фізичне самопочуття. Це може бути пов'язане з нашими фізичними потребами, такими як комфортність оточення у нашому контексті створення комфортного середовища Емоційний комфорт пов'язаний зі станом наших емоцій. Це відчуття розслабленості, спокою та задоволення. Психологічний комфорт – це наше ментальне самопочуття. Це відчуття безпеки, задоволення та впевненості в своїх силах. Комфорт може бути пов'язаний зі стійкістю до негативних впливів, здатністю на адаптацію до змін та здатністю досягати своїх цілей. Соціальний комфорт – це стосунки та взаємодія з іншими людьми. Це

відчуття приналежності, підтримки та розуміння. Ми можемо знаходити комфорт у колективі, або навіть у віртуальному середовищі. Мати комфорт у своєму житті – це важливо.

Він допомагає нам відновлюватися після напруження, боротися зі стресом та зберегти баланс у нашому житті. [10].

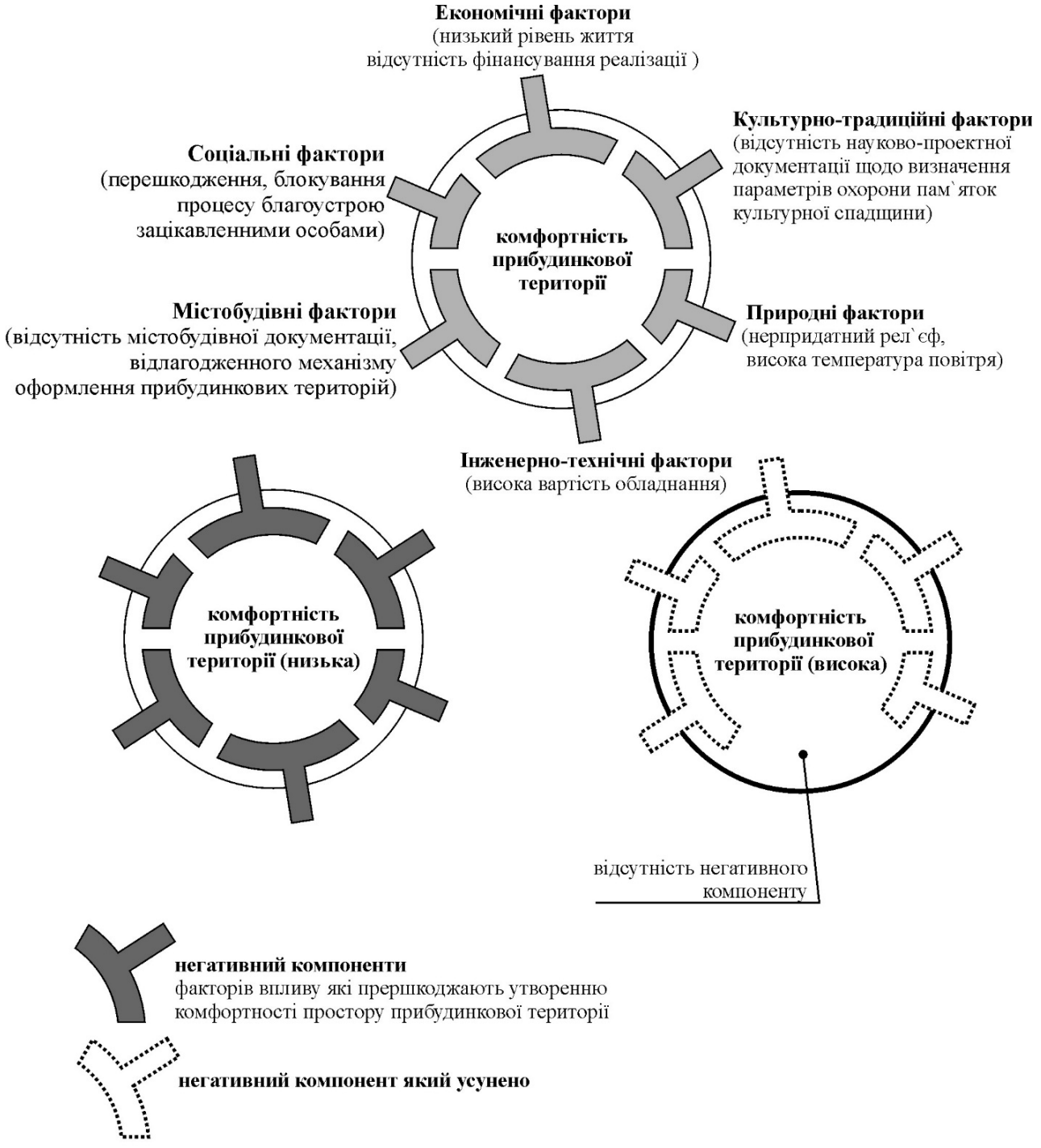


Рис.2. Визначення комфортності прибудинкової території

Місце нашого проживання традиційно було місцем відпочинку та відновлення. Отже, комфорт – це невід'ємна частина нашого життя. Він може бути різним для кожної людини, і логічно було б по-перше визначити, що заважає комфортному проживанню. По-друге усунути ці перешкоди, що заважають нам отримувати той справжній комфорт і бути щасливими та задоволеними (Рис. 2).

У визначенні поняття комфортності прибудинкової території житлового будинку в українських містах важливу роль відіграють соціальні фактори, які досить довго в минулому залишались допоміжними при проектування та оформлені прибудинкових території. Проектні організації керувались типовими рішеннями масової житлової забудови. Зростаюча партисипативність громадян та активна участь громади у процесах прийняття рішень все більш стають ключовими аспектами. Поширена практика соціологічних досліджень різних верст населення українських міст є тому свідоцтвом. Трансформація організаційних структур житлово-комунального сектору в Україні, які опікуються експлуатацією багатоквартирного житлового фонду, проходять у достатнього складних економічних умовах. До цих складних умов додались наслідки воєнних дій на території України, вимушена внутрішня міграцію, розселення ВПО і створення належного комфортного та безпечного житлового середовища є нагальною потребою.

Організація спільного користування прибудинковою територією через об'єднання мешканців у ОСББ (Об'єднання співвласників багатоквартирних будинків та інші форми домоуправління такі як Управлінські Житлові Компанії класичні Комунальні Підприємства Житлово-Експлуатаційні Організації, Житлові Кооперативи) дозволяє забезпечити ефективне управління, а також залучення громадських обговорень для вироблення спільних рушень щодо благоустрою і покращення якості життя на прибудинкових територіях та стрімко переводять соціальні фактори до рангу основних.

Висновки. Вплив різних факторів на комфортність простору прибудинкових територій багатоквартирної житлової забудови має бути всебічно врахований у процесі містобудівного проектуванні. Особливої актуальності ці питання набувають в умовах реконструкції районів масового житлового будівництва де сконцентровано значна кількість житлового фонду українських міст. Важливим стають підходи синергетичних уявлень про інтегративність керованих факторів так і некерованих факторів, де користувачі, містяни приймають активну участь шляхом парципативних ініціатив. Таким чином комфортність простору прибудинкових територій багатоквартирної житлової забудови буде мати високий рівень містобудівельних рішень.

Література

1. Статистичний щорічник України 2021. Державна служба статистики України / за ред. І.Є. Вернера, Київ, 2022. С. 103-104

2. Розподіл постійного населення Полтавської області за статтю та віком на 1 січня 2022 року / Головне управління статистики у Полтавській області, Полтава, 2022.

3. Осітнянко А.П. Планування розвитку міста: монографія.- Київ, КНУБА, 2005. 385 с.

4. Плешкановська А.М. Функціонально-планувальна оптимізація використання міських територій. – К.: Ін-т урбаністики, 2005. 190 с.

5. Сингаївська О.І., Биваліна М.В, Основні напрямки вирішення проблем у сфері благоустрою та озеленення міста. // Містобудування та територіальне планування: наук.-техн. Зб. Київ, КНУБА, №81, С. 313-336.

6. Гел Й. Міста для людей. переклад з анг. – К.: Основи, 2018. 280 с.

7. Лернер Ж. Акупунктура міста/ (пер.: Сакальска К.). – Львів, Вид-во Старого Лева. 2016. 160 с.

8. Концепція інтегрованого розвитку міста Полтава 2030: веб-сайт. URL: https://www.2030.poltava.ua/ua/kontseptsiya-intehrovanoho-rozvytku-mista-2030 (дата звернення: 10.02.2024)

9. ДБН В.2.2-40:2018 "Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення". [Чинний від 2022-09-01] Київ, 2018

10. Комфорт це. *Український психологічний ХАБ:* веб-сайт. URL: https://www.psykholoh.com (дата звернення: 05.01.2024)

11. Лекція 5. Характеристика вхідних факторів. *Навчальний портал НУБіП*: веб-сайт. URL: https://elearn.nubip.edu.ua/ (дата звернення: 05.01.2024)

Vadimov Dmytro,
National University “Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnik”

FACTORS OF INFLUENCE ON THE COMFORT OF THE SPACE OF ADJACENT TERRITORIES OF MULTI-APARTMENT RESIDENTIAL BUILDINGS

The users of the space of the adjacent territories of multi-apartment buildings are residents of residential buildings located on certain land plots. In addition to the tasks of calculating quantitative indicators that determine the size of land plots and their boundaries, it is necessary to establish the factors influencing the living comfort of the space of adjacent territories of multi-apartment residential development. Thus,

designers are faced with the tasks of spatial organization, taking into account regulatory requirements (quantitative indicators) and creating comfortable conditions (qualitative indicators). To create a comfortable space for the adjacent territories of multi-apartment residential buildings, various factors are important, from the level of amenities and microclimatic conditions to social factors that have an integrative effect on the spatial organization. The process of spatial organization of the adjacent territory of an apartment building should be carried out under conditions of participatory approach and taking into account the opinion of residents. The residential areas of mass housing development of the 60-90s of the twentieth century remain a difficult task of spatial organization of the adjacent territories of Ukrainian cities, and the regional center, the city of Poltava, is no exception.

Keywords: adjacent territory; multi-apartment housing stock; landscaping; microclimatic conditions; spatial organization; inclusive requirements; participatory approach.

REFERENCES

1. Statistical Yearbook of Ukraine 2021. State Statistics Service of Ukraine / edited by I.E. Werner, Kyiv, 2022. C.103-104 {in Ukrainian}

2. Distribution of the permanent population of Poltava region by sex and age as of January 1, 2022 / Main Department of Statistics in Poltava region, Poltava, 2022. {in Ukrainian}

3. Ositnyanko A.P. Planning of city development: monograph. {in Ukrainian}

4. Pleshkanovska A.M. Functional and planning optimization of the use of urban areas - Kyiv, Institute of Urban Studies, 2005. 190 c. {in Ukrainian}

5. Syngaevska O.I., Byvalina M.V., The main directions of solving problems in the field of urban improvement and greening of the city // Urban planning and territorial planning: scientific and technical collection. {in Ukrainian}

6. Gel Y. Cities for people. translation from English - K.: Osnovy, 2018. 280 c. {in Ukrainian}

7. Lerner J. Acupuncture of the city / (trans.: Sakalska K.) - Lviv, Staryi Lev Publishing House. 2016. 160 c. {in Ukrainian}

8. The concept of integrated development of Poltava 2030: website. URL: https://www.2030.poltava.ua/ua/kontseptsiya-intehrovanoho-rozvytku-mista-2030. (accessed February 10, 2024). {in Ukrainian}

9. DBN B.2.2-40: 2018 "Inclusiveness of buildings and structures. Main provisions" [Effective from 2022-09-01] Kyiv, 2018. {in Ukrainian}

10. Comfort is. Ukrainian Psychological Hub: website. URL: https://www.psykholoh.com (accessed 05.01.2024) {in Ukrainian}

11. Lecture 5. Characterization of input factors. Educational portal of NUBiP: website. URL: https://elearn.nubip.edu.ua/ (accessed 05.01.2024) {in Ukrainian}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.7.32-46
УДК 72.01:691-4

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

МАТЕРІАЛ І АРХІТЕКТУРНА ФОРМА: СУЧАСНІ МОЖЛИВОСТІ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКУ

Суть творчості архітектора – пошук форми, її розвиток і вдосконалення. Архітектурна форма залежить від конструкцій і матеріалу, водночас матеріал є інструментом впливу на архітектуру, конструкції, функціональні та естетичні якості будівлі. Конструктивні матеріали, їх елементи та системи визначають можливості архітектурного формотворення. Такі традиційні класичні матеріали як дерево, камінь, цегла, бетон, метал і скло є не лише сировинною і матеріальною базою класичної архітектурної форми, вони складають більшу частину сучасних формотворчих ресурсів. Водночас, поява інноваційних матеріалів та технік у будівництві створюють перспективи зведення архітектурних форм майбутнього, які є відображенням прогресу і благополуччя суспільства.

Ключові слова: будівельні матеріали; архітектурна форма; конструкції; наноматеріали.

Актуальність теми і постановка проблеми. Однією з актуальних комплексних проблем архітектурної творчості і будівельної практики є залежність архітектурних форм від можливостей матеріального забезпечення – будівельного виробництва. Архітектурна форма – це єдність конструктивних рішень з художньою виразністю, яка забезпечується тектонікою [5]. Розуміння можливих взаємозв'язків архітектурної форми та матеріалів, з яких вона створена, дозволяє більш повно використовувати всі наявні засоби архітектури, сприяє розвитку сучасних технологій і пошуку нових матеріалів [1].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Різновиди архітектурного формотворення і його взаємозв'язку з матеріалом досліджували багато відомих закордонних майстрів та дослідників архітектурної творчості. Можливості сучасного використання традиційних природних будівельних матеріалів відображені у працях Atiyat D. (2015); Shubbar AA (2019 р.); Буравченко С.Г. і співавт. (2021 р.); Dobrescu L A (2021); Дворкіна Л.Й. (2022 р.); Akiner ME і співавт. (2022 р.); Almssad A (2022 р.); Серед вчених, які займалися вивченням

різноманіття й властивостей сучасних будівельних матеріалів та характеристик зведених з них архітектурних споруд, у статті представлені дослідження Januszkiewicz K., Paszkowska N.E. (2015 р.); Macieira M. (2019 р.); Chahour K. (2017 р.); Abyzov V.A. І співавт. (2020 р.); Bourbia S. (2023 р.); Голик Й.М. і співавт. (2023 р.); Keong C. (2023 р.).

Мета статті полягає у висвітленні взаємозв'язку будівельних матеріалів з архітектурною формою та дослідженні перспектив впливу сучасних будівельних матеріалів на архітектурний образ будівельного об'єкту в майбутньому.

Виклад основного матеріалу. Важливою умовою архітектурної діяльності є ідея пошуку форми, яка відображає погляд архітектора на культурні та технічні виклики цивілізації. Ще з часів античної філософії існує поняття «ейдос» – вид, образ, сутність, які в процесі реалізації творчого задуму архітектора трансформуються з «ідеї» в матерію у вигляді будівель [5]. І якщо архітектурна ідея є ядром творчого задуму, то матеріал слугує одним з інструментів її реалізації. В архітектурних просторах, наповнених елементами, які взаємодіють з людиною, саме матеріал визначає форму, виходячи за межі функціональних і естетичних якостей. Причому розвиток технологій зумовлює зміну архітектурних форм: геометрію прямого кута витісняє геометрія кривої, зникають традиційні засоби композиції – тектоніка, ритм, пропорції [1].

Архітектурна форма – це організація простору і матеріальних структур будівлі чи споруди, яка забезпечує необхідні фізичні якості оточення та відображає особливості їх конструктивної основи [1]. До початку минулого століття в архітектурній формі домінувала статика, тому будівельники використовували переважно ті матеріали, які витримували значні навантаження на стиск, що забезпечувало довговічність таких будівель. Розвиток науки і техніки сприяв появі нових, стійких до згину і розтягу будівельних матеріалів, що дало можливість створювати більш динамічні архітектурні структури. Особливо яскраво пластичні експерименти з формою проявились в дигітальній архітектурі, що дало підстави назвати її «цифровим бароко» [13].

Згідно з визначенням, будівельні матеріали – це природні та штучні речовини, які застосовують у будівництві для зведення і опорядження будівель та споруд безпосередньо або як попередньо виготовлені будівельні вироби та будівельні конструкції. Загальноприйнятим є поділ будматеріалів на:

- природні – камінь (граніт, пісковик, вапняк, мармур, ракушняк тощо), ґрунт (пісок, глина тощо), деревина (хвойні та листяні породи);
- штучні – цемент, вапно, гіпс, бітум, синтетичні смоли і виготовлені на їхній основі бетон, кераміка, перліт, асфальт, барвники та інші [3].

Камінь – природний матеріал, який використовують в будівництві завдяки поширеності, доступності і надійності. Передусім, значна частина будівельного каменю використовується для виготовлення щебню і бутового каменю як заповнювачів бетону. Фізико-технічні характеристики каменю забезпечують довговічність конструкцій, збереження форми тривалий час. Тому більшість історичних будівель непогано збереглися саме завдяки кам'яним фундаментам і стінам [9]. Крім відомих грецьких, римських будівель та оборонних споруд, слід згадати особливі житлові башти з каменю: «кула» в Румунії, «галуани» в Осетії, «цихе-сахлі» в Грузії, «торре» на Корсиці, «нураги» на Сардинії.

Натуральна краса каменю сприяє тому, що зведені з нього будівлі в природному середовищі гармонійно вписуються в ландшафт. Багато відомих архітекторів використовували камінь у своїх роботах [9]. Так американець Френк Ллойд Райт, засновник «органічної архітектури», запровадив у будівництво кладку з грубо сколотих кам'яних блоків на тонкому шарі цементного розчину («бетон пустелі»). Швейцарський архітектор Петер Цумтор запроектував термальні бані спа-комплексу у гірському поселенні Вальс із кварцитових плит, видобутих в місцевих кар'єрах, які нагадують природний ландшафт. А в японському місті Токородзава архітектор Кенго Кума, використовуючи принцип «запозиченого пейзажу», запроектував Музей аніме у формі скелі з піксельним фасадом на основі гранітних плит.

Особлива кам'яна порода – сланець, міцний та стійкий до дії вологи. Плитки зі сланцю використовують для влаштування покрівель, підлог, фасадів, мощення доріг, ландшафтних елементів. Однак, цей матеріал має свої недоліки – вартість та значну вагу, що вимагає використання посилених несучих конструкцій. Зі сланцю збудовані покриття дахів Букінгемського палацу і резиденції прем'єр-міністра в Лондоні, Луврського палацу в Парижі. В столиці Уельсу Кардифі збудовано комплекс урядових будівель, облицьованих сланцем різних кольорів. В поєднанні зі сланцевою бруківкою ці будівлі є гармонійною складовою історичного архітектурного середовища.

Мармур – «храмовий камінь поза часом», з якого збудовано багато відомих будівель: німецький павільйон в Барселоні за проектом Міс ван дер Рое; міські ворота Валетти з місцевого мармуру жовтого відтінку; фасади штаб-квартири будівельної компанії «Venus» в передмісті Афін; салон Olivetti у Венеції, запроектований Карло Скарпа. Однак, сучасні архітектори, через вартість і недостатню міцність, використовують мармур як оздоблювальний матеріал [9].

Глина – осадова гірська порода. Дослідники вважають, що глина є навіть більш давнім будівельним матеріалом, ніж камінь. Глиняною архітектурою з цегли-сирцю знамените м. Шибам в Ємені, збереглись глинобитні фортеці й в Ірані. Кожне стародавнє перське місто оточували глинобитні мури. В Африці

на території Малі знаходиться унікальний глинобитний релігійний комплекс Джингеребер, в Марокко – укріплене місто Айт-Бен-Хадду. В Іспанії будинки з глини називають «барракос», у Франції – «pise de terre», в країнах північної Європи – «торфбайр». Поширені були такі хатини і в українських селах.

На сучасному етапі глину з різними добавками (рослинними, мінеральними і синтетичними волокнами, піском, вапном, портландцементом, рідким склом, крейдою) використовують для виготовлення сирцевої цегли, глинобетону, фібробетону [6]. Подібні матеріали застосовують переважно для малоповерхових будівель екологічного спрямування шляхом формування монолітних стін з грудок вологої глиняної суміші в опалубці з трамбуванням і наступним вирівнюванням поверхні. На жаль, без додаткового посилення і захисту від вологи подібні глиняні конструкції є уразливими до кліматичних факторів [16]. У зв'язку з цим американський інженер Мерор Крайєнхофф запатентував технологію SIREWALL для монолітних стін з мішків, наповнених глино-кам'яною сумішшю, та армованих колючим дротом. Цікавим прикладом застосування глини є Центр дитячої хірургії в Уганді, стіни якого виконані з утрамбованої глини з додаванням піску, гравію і в'яжучих.

Деревина – доступний, міцний, екологічний, універсальний і єдиний поновлюваний місцевий будівельний матеріал, який використовують як для несучих конструкцій, так і для оздоблення. Традиційній дерев'яній архітектурі притаманна проста геометрія форм з прямими лініями і кутами [3].

Сучасні архітектори навчилися створювати дерев'яні конструкції плавних обрисів, з м'якими округлими контурами екстер'єрів та інтер'єрів, підкреслених текстурою цього унікального матеріалу [7]. Зокрема, в Каліфорнії, США, відомим є ангар для літаків, перекритий дерев'яним параболічним склепінням із клеєних конструкцій величезного розміру: довжиною 327,9м, шириною 90,6 м, висотою 52,2 м. Надзвичайно творчо використав деревину угорський архітектор Імре Маковец в павільйоні на виставці Експо-92 в Севільї, у церкві в м. Пакш, палаці культури в Шарошпотоці. Запроектований в Стокгольмі студією Бьярке Інгельса 9-ти поверховий житловий комплекс 798&Park відомий збірними дерев'яними модулями, облицьованими панелями з кедра. Пластичні можливості дерев'яної архітектури на прикладі павільйонів були продемонстровані архітектурними студіями Ramboll та WoodLab, які використали для цього цифрове проектування. Відома на весь світ своїми криволінійними фасадами «Каплиця Тиші» (Фінляндія) повністю виконана з деревини: каркас, фасади – з фрезерованих ялинових горизонтальних рейок, внутрішні стіни – з чорної вільхи, меблі – з ясеню. Причому всі дерев'яні поверхні покриті воском з використанням нанотехнологій.

Ландшафтні архітектори в своїх об'єктах широко використовують вуличні настили і паркові меблі з деревини, обробленої атмосферостійкими речовинами, а також з використанням японської технології «рівномірного обпалювання. Цікавим напрямком використання деревини є арбоархітектура або ботанічна архітектура, яка використовує крупномірні швидкоростучі рослини без переривання їх життєвого циклу як каркас будівель. Зокрема, архітектор Джуліано Маурі в м. Бергамо збудував живий храм з граба. Напрям мікоархітектура передбачає використання відходів деревини і грибної культури для виробництва біорозкладних будівельних матеріалів.

На сучасному етапі все більшого поширення набирає застосування наноматеріалів [2, 6]. Будова деревного волокна дозволяє вводити в його структуру наночастки гідрофобних полімерів, що суттєво покращує якості матеріалу, забезпечуючи його самостерилізацію і самовідновлення. Імпрегнування захищає деревину від дії біологічних та атмосферних факторів, тоді як нагрівання до 240^0С суттєво покращує фізико-технічні характеристики деревини, яка стає твердішою, стійкою до дії вогню, гниття і шкідників. Досліджено, що деревина, оброблена з'єднаннями полісахаридів з нерозчинними наночастинками срібла і золота, суттєво покращує вогнезахисні та біостійкі характеристики, тоді як додавання метилметакрилату робить її частково прозорою. З деревного волокна ясеня, кедру, модрини, сосни, ялини виготовляють сучасні плити ДСП, OSB, багатошарові панелі, ламінат. Водночас, використання клеєних дерев'яних конструкцій дозволяє виготовляти конструкції для великопролітних споруд [7].

Штучні будівельні матеріали такі як бетон, скло і сталь, при виробництві потребують великої кількості енергії і залишають колосальний вуглецевий слід: 43% викидів дає виробництво цементу, 25% – металу, 24% – скла, тому сучасні архітектори прагнуть, по можливості, скоротити їх використання, або користуватися пластифікаторами, пуцолановими матеріалами (цеолітом) тощо для покращення їх будівельних та екологічних характеристик [6, 10].

Бетон і залізобетон залишаються найбільш поширеними штучними будівельними матеріалами. *Бетон* – штучний камінь з піску та в'яжучого, який використовували ще в античні часи. Сирий необроблений бетон або «beton brut» дав назву окремому напряму в архітектурі, його використовували модерністи як «чесний» матеріал. Сучасний бетон є символом пластичності, стабільності і витривалості [10]. Поява ж *залізобетону* стала технологічною революцією і визначила його як безальтернативний конструкційний матеріал для зведення більшості будівель та інженерних споруд. Армування різними видами металевих і неметалевих волокон та їх комбінацій збільшило міцність на стиск і розтяг, покращило зносо- та ударостійкість. Добавка вуглецевих

нанотрубок і оксиду кремнію значно покращує міцнісні характеристики бетону [2]. Світлопрозорий бетон «літракон» з добавкою мікроскопічних часток оптичного волокна дозволяє зводити як конструктивні так і огороджувальні конструкції.

Сучасний бетон – це легкий матеріал зі спученої глини, який швидко затвердіває, армований волокном з оксиду алюмінію, самоущільнюючий, самовідновний, вологостійкий з силікатно-вуглецевими заповнювачами, вуглецево-негативний з використанням біоцементу на основі морських водоростей, архітектурний з різними добавками, які забезпечують якісну фінішну поверхню, торкретбетон для зовнішнього оздоблювального шару. Британські вчені навіть розробили рецептуру вдвічі міцнішого бетону для будівництва на Місяці, змішуючи реголіт з крохмалем [12].

Бетон використовують і в якості декоративних оздоблювальних виробів: фасадних панелей з цементно-скляного і цементно-кам'яного композиту, базальтового фібробетону, 3D панелей в навісних фасадних системах. Бетон дозволяє створювати пластичні комбінації, легко перетворюючись на елемент скульптури. Добре відлитий бетон є ознакою будівельної віртуозності [12].

Популяризації залізобетону сприяла творчість Огюста Перре – творця храму Богоматері в Ле-Ренсі із залізобетону; Робера Майара, будівничого мостів в швейцарських Альпах; Кендзо Танге, автора спортивного комплексу Йойогі в Токіо. Переважно залізобетон використовували в своїх творах Оскар Німейєр, Паулу Мендес да Роша, Ріно Тамі, Йорн Уотсон, Ле Корбюзьє, Фелікс Кандела, Готфрід Бем, Вальтер Марія Фердерер, Валеріо Ольджаті. Нехарактерні для творчості Ле Корбюзьє криволінійні обриси капели в Роншані – церкви Нотр Дам дю О, дивують пластикою і грою світла. Швейцарський архітектор Валеріо Ольджаті запроектував будинок, в якому всі конструкції і меблі виконані з бетону. В м. Хайкоу, КНР, збудована бібліотека сюрреалістичних форм з архітектурного бетону, які нагадують обкатане морське каміння. В будівлі автомобільного концерну BMW у Лейпцигу за проектом архітекторки Заха Хадід використано прозорий бетон «літракон», який створює цікавий ефект при освітленні.

На сучасному етапі все більше обертів набирає захоплення 3D моделюванням, де бетон також є основним матеріалом, до якого додають наповнювач, мінеральні добавки, регулятори застигання, фібру [12]. Так, компанія WASP з подібного матеріалу надрукувала шоу-рум Dior з рекламною метою.

Кераміка – це матеріали і вироби, що одержують шляхом спікання глин та їх сумішей з різними мінеральними добавками до каменеподібного стану. В будівництві використовують сотні видів керамічних виробів: стінових,

облицювальних, покрівельних. Найбільш поширеним виробом з кераміки є *цегла*. Керамічну цеглу з давніх часів використовували як конструкційний і облицювальний матеріал, «цегляний стиль» був поширений на різних материках завдяки доступності, екологічності, економічності і надійності.

Існує сучасна цегла різних видів: стандартна, у вигляді блоків, повнотіла, перфорована, червона, силікатна, піщана, клінкерна, вогнестійка, акустична, колота. Особливим видом є ригельна цегла, довжина якої може досягати 1м. Модифікована цегла з добавками опал-кристобалітових порід, опок, мікрокремнезему, глієжу, алюмомагнезіальної сировини має підвищену вологостійкість, морозостійкість і зносостійкість [8].

Цегла – матеріал, який поєднує конструкційні та декоративні якості. Сучасна архітектура використовує природні властивості «голої» цегляної кладки, фактуру і кольорову палітру теракоти, створює «піксельний» ефект поверхонь. Застосування при цьому допоміжних металевих каркасів дозволяє будувати різноманітні геометричні комбінації [8].

Архітектори у всі часи творчо використовували пластичні особливості цегли. Історичні будівлі вікторіанської епохи, сучасні інтер'єри в стилі «лофт» максимально повно представлені цим матеріалом. Дуже часто виробники кераміки, рекламуючи свій виріб, зводять цілі комплекси, комбінуючи різні види матеріалу і кладки [8]. Так, на фасаді власного літнього будинку на о. Мууратсало архітектор Алвар Аалто використав більше 50 видів цегли і кладки. Уругвайський інженер Еладіо Дієсте збудував з армованої цегляної кладки унікальні за формою будівлі і споруди, в тому числі церкву з криволінійними стінами і дахом, з дзвіницею та підземним баптистерієм. Стіни, підлоги і сходи художнього музею Red Brich Art Museum в Пекіні за проектом Донг Югана виконані з червоної цегли. В країнах з жарким кліматом цеглу використовують також як елемент навісних стін, створюючи ефектні ажурні фасади, що працюють як сонцезахист (цегляні екрани на будівлі офісу Hitra в Тегерані).

Черепиця – традиційний покрівельний матеріал, який виготовляють з кераміки. Особливим її різновидом є сучасна фотоелектрична черепиця з системою тонкоплівкових сонячних елементів, що дозволяє виробляти сонячну енергію за рахунок використання вбудованих фотомодулів.

Для оздоблення інтер'єрів і екстер'єрів широко використовують *облицювальну плитку* з глазурованої кераміки. Особливими видами керамічного декору є «заллідж» (марокканська мозаїка), «азулежу» (португальський кахель) і «тренкадіс» або «ламана мозаїка» з фрагментів кераміки і скла. Творчість архітекторів Антоніо Гауді, Жузепа Марії Жужой, Фріденрайха Хундертвассера, Едена Лехнера відрізняє широке використання подібних

матеріалів. В Барселоні – це парк Гуель і дім Міла, у Відні –Дім мистецтв, в Будапешті – інститут геології та церква Св. Ласло.

Скло і вироби із скла – надзвичайно важливі будівельні матеріали. Історія скляного виробництва сягає часів культур давнього Єгипту та Месопотамії, але як будівельний матеріал його використовують лише кілька століть. Скло відоме як основний матеріал для заповнення вікон і виготовлення скляних панелей стін [3]. Пошук нових технологій впливав на можливість виготовляти листи значних розмірів і заданих характеристик [6]. Максимальний розмір сучасного віконного скла 1600х2200 мм, багатошарового скла «триплекс», флоат-скла «джамбо» або ламінованого – 6000х3210 мм.

Вдосконалювався також склад скла. Сучасне віконне скло містить оксиди кремнію, алюмінію, магнію, кальцію, натрію, заліза і сірки, спеціальне захисне скло – оксиди кремнію, свинцю і калію. Завдяки добавкам можна змінити характеристики скла, яке може бути молірованим (гнутим), загартованим, вандалостійким, ударостійким, куленепробивним, армованим, високоселективним тощо [6]. Електрохромне смарт-скло змінює оптичні якості – матовість, здатність пропускати електромагнітні хвилі, прозорість при зміні температури або при поданні електричної енергії. Виготовляють також скло для фотоелектричних панелей. Із скла виготовляють елементи, які імітують черепицю і призначені для освітлення горищних просторів. Скло, покрите плівкою з оксиду титану, здатне самоочищатися, що дуже важливо для скляних фасадів. Захисна плівка з оксиду кремнію підвищує стійкість скла до дії високих температур. Фіброскло використовують для армування бетону [11].

Архітектурне скло присутнє в багатьох сучасних будівлях: велика піраміда Лувра; подвійні скляні фасади штаб-квартири Департаменту охорони здоров'я в Більбао; скло з кольоровим керамічним покриттям на фасадах будівлі інституту Звуку і Зображення в нідерландському Хільверсумі.

Особливі вироби із скла – *склоблоки, скловолокно, піноскло*. Склоблоки – пустотілі скляні цеглини різних розмірів, кольору і товщин стінок, які використовують в навісних стінах, а також як світлові люки. Із склоблока швейцарського архітектора Гюстава Фальконьє, виготовленого видувним способом, виріб трансформувався в досконалий будівельний виріб для застосування в зовнішньому та внутрішньому опорядженні будівель. Його використовували в своїй творчості Ектор Гімар, творець знаменитих павільйонів входів в паризьке метро. «Скляний будинок», запроектований архітекторами П'єром Шаро і Бернаром Бейвутом, теж виконаний з склоблоків. В Нью-Йорку знаходиться, ймовірно, перший будинок зі скляних блоків, який розробив архітектор Уїльям Лескейз. У Відні архітектор Отто Вагнер на початку минулого століття збудував поштовий ощадний банк, головний зал

якого перекритий скляними панелями. В Токіо за проектом італійського архітектора Ренцо Піано збудовано торговий дім «Гермес», фасади та інтер'єри якого зведені із скляних цеглин. В Чікаго, в Міленіум-парку встановлено відеоінсталяцію Краун Фонтейн іспанського художника Жауме Пленса з двох 15-и метрових башт з спеціального пресованого білого скла, на поверхні яких демонструються відеоматеріали. Навісні стіни з печатних скляних панелей з льодовими кристалами формують фасади центру зимового туризму в Сіньсяні.

Скловолокно – міцні, жорсткі, дешеві та хімічно стійкі волокна, які використовують для виготовлення композитних матеріалів (фіберглас, склотекстоліт) і склотканин. Композитні матеріали на основі скловолокна використовують в будівництві для виготовлення бетонних виробів, ізоляційних та оздоблювальних робіт. Піноскло або чарункове скло – ефективний теплоізоляційний, звукоізоляційний та конструкційний матеріал, який виготовляють у вигляді плит і гранул шляхом спікання скломаси. Якості піноскла – універсальність, довговічність, екологічність, біо- і пожежостійкість, роблять його незамінним при будівництві підземних споруд на складних виробництвах [11].

Метал в будівництві використовують як конструкційний, огороджувальний та оздоблювальний елемент, в т.ч. чорні метали – залізо і сталь, кольорові метали – алюміній, мідь, нікель, хром, кобальт, вольфрам, молібден, титан, ванадій [3, 6]. Металу властива конструктивна легкість, природна гармонія та пластичність. Насамперед, будівельний метал – це вуглецева сталь, яку використовують для виготовлення металевих каркасів будівель і споруд, труб, арматури; конструкційну леговану сталь – для армування залізобетону, зварних і фермових конструкцій [14]. Особливі види металу – пінометали, металобетони, металополімери і металокераміка. Пінометал має сітчасто-чарункову структуру, завдяки чому його використовують в протиударних конструкціях, для виготовлення акустичних і теплоізолюючих виробів. Металобетон – високотехнологічний матеріал на основі металевих в'яжучих і мінеральних заповнювачів, використовується для виготовлення будівельних конструкцій. Металополімер – композитний матеріал з пластикової маси і металевих наповнювачів – волокон, порошків, пластин. Використовується для виготовлення покриттів, касет, труб тощо. Металокераміку – результат спікання металу і кераміки, в будівництві використовують обмежено через високу вартість для невеликих за розмірами елементів [4].

Для оздоблення об'єктів архітектури використовують кортенівську і гальванізовану сталь, окислені мідні листи, полірована чорну мідь, перфоровані, штамповані, литі, решітчасті панелі з анодованого алюмінію та

алюмінію з полімерним покриттям. Для підлог використовують ультра тонкі листи з нержавіючої сталі, гладкі та решітчасті [4].

Впізнаваною є давно відома спеціалістам-будівельникам конструкція із сталі – класична решітчаста ферма-балка бельгійського інженера Віренделя, яку традиційно використовують як мостову споруду або несучий елемент будівель. В будівлі Комерцбанку в Франкфурті-на-Майні, зведеній за проектом архітектора Нормана Фостера, багатоповерхові балки є елементами несучого металевого каркасу. При розробці проекту реконструкції стадіону «Олімпійський» в Києві архітектори Михайло Гречина і Майнхард Геркан використали ферму Віренделя як елемент даху. За допомогою аналогічних ферм американський архітектор Ерік Оуен Мосс запроектував стометровий блок промислової будівлі Сеймітаур в Калвер-Сіті, піднявши його над існуючою дорогою на встановлених на круглих опорах [4].

Сучасне використання металу на фасадах ефектно підкреслює фактуру і особливість форм поверхонь [14]. До прикладу, в м. Рапперсвіл, Швейцарія, архітектурна студія MLZD Architects запроектувала музейний комплекс, об'єднавши три середньовічні будівлі прибудовою з перфорованим фасадом бронзового кольору. Різні види металевих поверхонь в своїй творчості використовує британська архітекторка Фаршід Мусаві, наприклад, в будівлі музею в Клівленді. Перфоровані алюмінієві фасади застосували архітектори студії Сіно Зуччі в штаб квартири компанії Салема, в Больцано. На фасадах університету в Більбао архітектори використали панелі з оцинкованої перфорованої сталі. Водночас, музей Едварда Мунка в Осло оздоблено панелями з перфорованого алюмінію, тоді як фасади художнього музею Куму в Таллінні, облицьовані мідними панелями.

Архітектурні мембрани. Архітектурна тканина або мембрана – це новітній багатошаровий композитний матеріал на основі зміцнених поліефірних волокон або скловолокон, які покриваються шаром ПВХ (полівінілхлориду), PTFE (політетрафторетилену або тефлону), силіконом чи іншим синтетичним матеріалом, а також плівки ETFE (етилентетрафторетилен). Іноді архітектуру, в якій застосовані мембрани, називають текстильною. Мембрани використовують як покрівельні та фасадні матеріали, як частину каркасних, вантових і пневматичних конструкцій. Вони стійкі до атмосферних впливів та дії температур, самоочищаються, мають антибактеріальні властивості. Однією з найперших споруд з використанням цих матеріалів є Олімпійський плавальний басейн в Мюнхені. При цьому архітектор Отто Фрай використав для перекриття поліметилметакрилат, закріплений на стальній сітці. Інший цікавий об'єкт – проект «Едем», сім оранжерей-біомів ботанічного саду в Корнуолі, розроблений архітектором Ніколасом Гріншоу у вигляді геодезичних куполів,

покритих структурою Вейра-Фелана, т. з. «ідеальною піною», яка складається з багатошарових чарунок із мембрани етилентетрафторетилену. Зовнішня оболонка олімпійської споруди «Водний куб» в Пекіні, виконана з ETFE і закріплена до несучого металевого каркасу будівлі [15].

Цікавим прикладом застосування різноманітних сучасних матеріалів для одного типу будівлі став розроблений японськими архітекторами проект з 17 громадських вбиралень, де використали найрізноманітніші матеріали – скло, яке змінює прозорість під дією струму; дерево різних порід; камінь природний та штучний; бетон; різні види металу. І хоча кожна із архітектурних форм особлива, однак, функція у них спільна [17].

Таким чином, широке впровадження сучасних матеріалів, а також традиційних, виготовлених за інноваційними технологіями, дозволить архітекторам адаптувати будівлі до біологічно подібних форм, створюючи об’єкти, які повністю інтегруються в усі аспекти життя людей у майбутньому.

Висновки та пропозиції. 1. Зв’язок матеріалу і архітектурної форми має глибокі історичні корені і невпинно розширюється з розвитком будівельних технологій. Створення нових матеріалів сприяє вдосконаленню форм, а нові форми, своєю чергою, вимагають нових матеріалів. 2. Перспективні архітектурні форми реалізують з використанням як природних матеріалів, так і будівельних композитів, створених, в тому числі, з використанням нанотехнологій, що дозволяє наділити природні матеріали певними властивостями, яких потребує сучасна будівельна галузь. 3. В недалекому майбутньому існуюче співвідношення архітектурних понять «форма-простір-матеріал» очікувано може змінитися на «матеріал-форма-простір».

Список літератури

1. Буравченко С.Г. Філософія архітектурної творчості: навчальний посібник. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2021. 228 с.

2. Голик Й.М., Кайнц Д.І., Вантюх Д.Е. Різновиди наноматеріалів та можливості їх використання у будівництві. *Містобудування та територіальне планування.* 2023. Вип. 82. С. 95-113. https://doi.org/10.32347/2076-815x.2023.82.95-113

3. Дворкін Л.Й. Архітектурне матеріалознавство: підручник. Рівне: НУВГП, 2022. 560 с.

4. Плагін С. Метал в будівництві: недооцінений ресурс. URL: https://uscc.ua/news/metal-u-budivnictvi-nedoocinenij-resurs. (дата звернення 17.12.2023).

5. Шинкарук В.І. Філософський енциклопедичний словник / В.І. . Київ: Інститут філософії імені Григорія Сковороди НАН України: Абрис, 2002. 742 с. URL: http://irbis-nbuv.gov.ua/ulib/item/ukr0011096.

6. Abyzov V, Pushkarova K, Kochevykh M, et al. Innovative building materials in creation an architectural environment. 2020 IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. 907 012035. DOI: 10.1088/1757-899X/907/1/012035.

7. Akiner ME, Akiner İ, Akiner N, Zileska-Pancovska V. Using wood as a new generation building material in the context of sustainable development. Zastita materijala. 2022. 63(1):68-78. DOI: 10.5937/zasmat2201068A.

8. Almssad A.; Almusaed A.; Homod R.Z. Masonry in the Context of Sustainable Buildings: A Review of the Brick Role in Architecture. Sustainability 2022, 14, 14734. DOI: https://doi.org/10.3390/ su142214734.

9. Atiyat D. The Stone as a Main Building Material: Case Study of Amman-Jordan. Journal of Multidisciplinary Engineering Science and Technology. 2015.2(4) www.jmest.org JMESTN42350314 509

10. Bourbia S., Kazeoui H. & Belarbi R. A review on recent research on bio-based building materials and their applications. *Mater Renew Sustain Energy*. 2023. 12:117–139. DOI: https://doi.org/10.1007/s40243-023-00234-7.

11. Chahour K., Aboutaleb D., Safi B, et al. Granulated foam glass based on mineral wastes used for building materials. Building Acoustics. 2017. 24(1):1351010X1773943. DOI: 10.1177/1351010X17739434.

12. Dobrescu L.A. From Traditional to Smart Building Materials in Architecture. IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 1203 (2021) 032113 IOP Publishing. DOI:10.1088/1757-899X/1203/3/032113.

13. Januszkiewicz K., Paszkowska N.E. Towards the new baroque within the historic context of a city Envisioning Architecture. Image, perception and Communication of Heritage, Lodz University of Technology, 2015. pp. 186-198, https://papers.cumincad.org/data/works/att/eaea2015_t2_paper07.pdf.

14. Keong C. Steel in Industrial Construction: Studies Highlighting Strength, Durability and Cost-effectiveness. J Steel Struct Constr 2023. 9: 196. DOI: 10.37421/2472-0437.2023.9.196.

15. Macieira M., Mendonça P., Miranda J. Overview of Constructions Made with architectural Membranes: Market, Geographical and Temporal Distribution. MATEC Web of Conferences, 2019. 303. DOI: https://doi.org/10.1051/matecconf/2019 0 ICBMM 2019 303 30 4 303030 4.

16. Shubbar A.A., Monower S., Patryk K., William A. Future of clay-based construction materials – A review. Construction and Building Materials. 2019. 210: 172-187. DOI: https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2019.03.206.

17. The Tokyo toilet project – Update 2022. https://pressrelease.bering-kopal.de/archiv/TOTO_Europe-THE_TOKYO_TOILET_Project.pdf.

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

MATERIAL AND ARCHITECTURAL FORM: MODERN POSSIBILITIES OF RELATIONSHIP

The reliance of architectural designs on the possibilities of material support is one of the challenges of construction. The expansion of these relationships contributes to the development of modern technologies and the search for new materials. The goal is to highlight the relationship between building materials and architectural form and to study the prospects of the influence of modern building materials on the architectural image of a building object in the future. If, until the beginning of the last century, statics dominated the architectural form, then the development of science contributed to the emergence of building materials resistant to bending and stretching and dynamic architectural structures. In general, all building materials have undergone an evolution from classic to innovative with the inclusion of additional components and even nanostructures in their composition. Stone and clay are the oldest natural building materials. Stone has long been used for the construction of foundations, walls, stairs, and corridors. At the same time, modern stone architectural forms were transformed into pixelated facades, landscape elements, coatings, and exterior and interior zoning. Clay with various additives is used for the production of clay concrete, fibre concrete, and a clay-stone mixture reinforced with barbed wire. If traditional wooden architecture is characterized by a simple geometry of forms with right angles, then at the modern stage, plastic outlines are created thanks to digital design and the introduction of hydrophobic nanoparticles.

Artificial building materials require a lot of energy during production and have a large carbon footprint. At the same time, reinforcing concrete with various types of fibres increases compressive and tensile strength and improves wear and impact resistance. Modified brick with additives has increased moisture resistance, frost resistance and wear resistance. Modern architecture uses the natural properties of brickwork to create a "pixel" surface effect. The modern form of traditional glass - foam glass, is an effective heat-insulating, sound-insulating and structural material. Metal structural, fencing and finishing elements. At the same time, the modern use of

metal on facades (foam metals, metal polymers) more effectively emphasizes the texture and peculiarity of the forms. A type of tile with photo modules allows you to produce electricity. Connection of material and architectural forms has deep historical roots. The creation of new materials contributes to the improvement of forms. Modern architectural forms are implemented not only with the use of natural materials, but also innovative ones, including the use of nanotechnology. This makes it possible to endow natural materials with the properties required by the modern construction industry.

Keywords: building materials; architectural form; building structures; nanomaterials.

REFERENCES

1. Buravchenko S.H. Filosofiia arkhitekturnoi tvorchosti: navchalnyi posibnyk. Kherson: OLDI-PLIuS, 2021. 228 s. {in Ukrainian}

2. Holyk Y.M., Kaints D.I., Vantiukh D.E. Riznovydy nanomaterialiv ta mozhlyvosti yikh vykorystannia u budivnytstvi. Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia. 2023. Vyp. 82. S. 95-113. DOI:10.32347/2076-815x.2023.82.95-113. {in Ukrainian}

3. Dvorkin L.Y. Arkhitekturne materialoznavstvo: pidruchnyk. Rivne: NUVHP, 2022. 560 s. {in Ukrainian}

4. Plahin S. Metal v budivnytstvi: nedootsinenyi resurs. URL: https://uscc.ua/news/metal-u-budivnictvi-nedoocinenij-resurs. (data zvernennia 17.12.2023). {in Ukrainian}

5. Shynkaruk V.I. Filosofskyi entsyklopedychnyi slovnyk / V.I. . Kyiv: Instytut filosofii imeni Hryhoriia Skovorody NAN Ukrainy: Abrys, 2002. 742 s. URL: http://irbis-nbuv.gov.ua/ulib/item/ukr0011096. {in Ukrainian}

6. Abyzov V, Pushkarova K, Kochevykh M, et al. Innovative building materials in creation an architectural environment. 2020 IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. 907 012035. DOI: 10.1088/1757-899X/907/1/012035. {in English}

7. Akiner ME, Akiner İ, Akiner N, Zileska-Pancovska V. Using wood as a new generation building material in the context of sustainable development. Zastita materijala. 2022. 63(1):68-78. DOI: 10.5937/zasmat2201068A. {in English}

8. Almssad A., Almusaed A., Homod R.Z. Masonry in the Context of Sustainable Buildings: A Review of the Brick Role in Architecture. Sustainability 2022, 14, 14734. DOI: https://doi.org/10.3390/ su142214734. {in English}

9. Atiyat D. The Stone as a Main Building Material: Case Study of Amman-Jordan. Journal of Multidisciplinary Engineering Science and Technology. 2015.2(4) www.jmest.org JMESTN42350314 509. {in English}

10. Bourbia S., Kazeoui H. & Belarbi R. A review on recent research on bio-based building materials and their applications. *Mater Renew Sustain Energy*. 2023. 12:117–139. DOI: https://doi.org/10.1007/s40243-023-00234-7. {in English}

11. Chahour K., Aboutaleb D., Safi B, et al. Granulated foam glass based on mineral wastes used for building materials. Building Acoustics. 2017. 24(1):1351010X1773943. DOI: 10.1177/1351010X17739434. {in English}

12. Dobrescu L.A. From Traditional to Smart Building Materials in Architecture. IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 1203 (2021) 032113 IOP Publishing. DOI:10.1088/1757-899X/1203/3/032113. {in English}

13. Januszkiewicz K., Paszkowska N.E. Towards the new baroque within the historic context of a city Envisioning Architecture. Image, perception and Communication of Heritage, Lodz University of Technology, 2015. pp. 186-198, https://papers.cumincad.org/data/works/att/eaea2015_t2_paper07.pdf. {in English}

14. Keong C. Steel in Industrial Construction: Studies Highlighting Strength, Durability and Cost-effectiveness. J Steel Struct Constr 2023. 9: 196. DOI: 10.37421/2472-0437.2023.9.196. {in English}

15. Macieira M., Mendonça P., Miranda J. Overview of Constructions Made with architectural Membranes: Market, Geographical and Temporal Distribution. MATEC Web of Conferences, 2019. 303. DOI: https://doi.org/10.1051/matecconf/2019 0 ICBMM 2019 303 30 4 303030 4. {in English}

16. Shubbar A.A., Monower S., Patryk K., William A. Future of clay-based construction materials – A review. Construction and Building Materials. 2019. 210: 172-187. DOI: https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2019.03.206. {in English}

17. The Tokyo toilet project – Update 2022. https://pressrelease.bering-kopal.de/archiv/TOTO_Europe-THE_TOKYO_TOILET_Project.pdf. {in English}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.7.47-53
УДК 725.035.1-044.922(511.21)
д.арх., професор **Дьомін М.М.,**
deminmaster@gmail.com, ORCID: 0000-0002-3144-761X,
к.арх., доцент **Козакова О.М.,**
olena.kozakova.arch@gmail.com, ORCID: 0000-0003-0593-266X,
к.арх., доцент **Харабoрська Ю.О.,**
kharaborska.iua@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0002-0308-1753,
Кравчук О.А., kravchuk.oa@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0002-2369-4899,
Київський національний університет будівництва і архітектури

ТРАНСФОРМАЦІЯ ТРАДИЦІЙ ПІВНІЧНОГО НАЦІОНАЛЬНОГО РОМАНТИЗМУ В УМОВАХ КИТАЮ (НА ПРИКЛАДІ РЕЗИДЕНЦІЇ ГУБЕРНАТОРА ЦИНДАО)

Вивчається явище трансформації північного національного романтизму в умовах іноземних сетльментів на території Китаю. Як основні приклади проаналізовано резиденцію губернатора Циндао.

Шляхом порівняння цього об'єкту з європейськими об'єктами північного національного романтизму визначено шляхи, якими йшла трансформація запозичених стилів під впливом місцевих китайських традицій. Зміни відбувались на рівні ландшафтних традицій, об'єкта архітектури, елементів дизайну, творів мистецтва.

Це явище продовжило процес трансформації іноземних явищ, який мав місце значно раніше, наприклад, в унікальному печерному комплексі Дуньхуана.

Ключові слова: Китай; архітектура; мистецтво; дизайн; трансформація; модернізація; традиції; північний національний романтизм; Дуньхуан.

Постановка проблеми. Китайські місцеві архітектурні й мистецькі традиції виявилися настільки стійкими до зовнішніх впливів, що в свою чергу активно трансформували запозичені стилі, надаючи їм місцевого колориту. Як ранній приклад поступової трансформації іноземних стилів на місцевому грунті слід назвати печерний храмовий комплекс Дуньхуана, де запозичені з Індії традиції декорування інтер'єрів буддійських печерних святилищ все більш віддалялись від першозразків, набуваючи в періоди розквіту місцевого колориту. Про схожі процеси можна говорити на початку XX століття у випадку забудови німецького сеттльмента Циндао, де, власне, суто німецькі традиції набули принципово іншого контексту в іншому культурному і природному середовищі. Це явище ми аналізуємо на прикладі основного урядового об'єкту сетльменту – Резиденції губернатора Циндао.

Актуальність теми дослідження виникає з ситуації сьогодення. Зараз урядова лінія Китаю полягає в поверненні до національних витоків в сучасній архітектурі Китаю, однак в більшості випадків такий національний колорит набуває дещо гротескного вигляду механічно розміщених на даху висотки павільйону з угнутими догори дахами або обмежується інтер'єрним оздобленням чи елементами дизайну. Підвищенню рівня сучасної архітектури з національним колоритом може сприяти аналіз існуючого досвіду трансформації стилів, про який буде сказано нижче.

Мета дослідження полягає в аналізі явища трансформації традицій північного національного романтизму в умовах Китаю на прикладі Резиденції губернатора Циндао.

Методи дослідження: в статті використано загальнонаукові методи дослідження: метод історичного аналізу, метод мистецтвознавчого аналізу, метод порівняльного аналізу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Були проаналізовані джерела по таких напрямках:

1) трансформація запозичених стилів в умовах Китаю [1,2,4]
2) традиційна китайська архітектура [3]
3) архітектура Циндао [7]
4) архітектура стилю модерн [6]
5) реставраційна діяльність і поняття твору мистецтва в реставрації [5].

Автори особливо ретельно вивчали монографії, присвячені описаному періоду в Циндао, зокрема, праці М.Орленко, Ю.Івашко та Ш.Лі [1,2].

Опрацювання джерельної бази виявило потребу в узагальненому висвітленні явища трансформації північного національного романтизму в умовах Китаю (на прикладі вибраного репрезентативного об'єкту).

Було доведено недостатню кількість наукових джерел, присвячених трансформації національного романтизму, українською мовою.

Крім цього, на прикладі знакового об'єкту необхідно визначити конкретно, в чому саме і на яких рівнях проявилася трансформація.

Основна частина. Північний національний романтизм став тим оригінальним явищем, яке існувало фактично паралельно з європейським модерном. Хоча в деяких джерелах на пострадянському просторі його характеризували назвою «північний модерн», на нашу думку, більш правильно використовувати ту термінологію, яку застосовують в країнах Європи, де аналогічні народностильові відгалуження доби модерну прийнято характеризувати терміном «національний романтизм».

Аргументацією є те, що дійсно, в північному національному романтизмі не було ознак модерну – ані ліній «удар батога», ані криволінійних обрисів, ані характерного декору модерну і колористики.

Навпаки, масивний, неприкрашений, дещо брутальний північний національний романтизм, найбільш яскраво виражений в архітектурі Фінляндії початку XX століття, є певною антитезою химерному нематеріальному «ар-нуво» з його вітражами і жіночими образами.

Різновидів національного романтизму існувало досить багато. До цього стилю можна віднести фінський національний романтизм, німецький національний романтизм, національний романтизм країн Балтії, український національний романтизм – «український модерн», польський національний романтизм – «закопанський стиль», навіть іспанське модернізмо.

Традиційно національний романтизм вважається символом національного відродження і об'єднання – або у поневолених народів (Фінляндія, країни Балтії), або в країнах, які таким чином шукали об'єднання навколо національної ідеї (Німеччина).

Саме тому вибір північного національного романтизму як основного стилю – виразника німецької ідентичності в сеттльменті Циндао не є випадковим.

На відміну від модерну-ар-нуво-югендстилю, який справляє враження витонченості, легкості і химерності, північний національний романтизм репрезентативних будівель справляє абсолютно протилежне враження об'єктів, які монументально стоять на землі і символізують могутність, у випадку Циндао – німецької нації.

Такий виьір стилю для основної репрезентативної будівлі німецького сетльменту був не випадковим, вибирався насамперед стиль, який максимально виразно уособлював велич Германської імперії.

Це наочно видно на прикладі Резиденції губернатора Циндао, яка була збудована Вернером Лазаровичем у 1907 році (рис. 1). Сучасне озеленене природне оточення докорінно відрізняється від первісної ситуації, відображеної в архівних листівках (рис. 2).

Від традиційного німецького національного романтизму цей об'єкт запозичив схожість із давньогерманським романським замком, крупний масштаб, масивні форми, наявність башт, обличкування рваним каменем сірого кольору, навіть зображення дракону на даху є посиланням до персонажів Вагнера і «Пісні про Нібелунгів».

Трансформація цього стилю в умовах Китаю полягала в наступному:



Рис.1 – Вид на колишню Резиденцію губернатора Циндао згори. Сучасний вигляд.
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/46/青岛总督官邸.jpg



Рис.2. Вид на Резиденцію губернатора Циндао. Архівна листівка..
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c3/Tsingtau_Gouverneur_Wohnhaus_ca_1900.jpg

– розташування об’єкту в природному середовищі, штучно розпланованому згідно китайських ландшафтних традицій, озеленення місцевими екзотичними рослинами і деревами, влаштування водойми перед входом;

– застосування жовтої фактурної штукатурки на фасадах;

– порівняно менший з німецькими зразками масив природного каменю в обличкуванні фасадів;

– наявність черепичних дахів яскравого тону;

– відкрита галерея на другому поверсі з містичною колоною-охороною від загарбників – під назвою Yang Tai Shan;

– різьблені в китайських національних традиціях дерев'яні елементи інтер'єру, які виконувались місцевими майстрами.

Висновки. Трансформація північного національного романтизму в умовах Китаю підтвердила особливу стійкість національних китайських традицій до будь-яких зовнішніх впливів. У випадку Резиденції губернатора Циндао значною мірою зміна образу національного романтизму в його німецькій версії зумовлювалася специфікою природного оточення, фактично, об'єкт національного романтизму був перенесений в умови країни зі специфічними багатовіковими ландшафтними традиціями (рис.3).



Рис.3 – Колишня Резиденція губернатора Циндао. Сучасний вигляд.
https://www.tripzaza.com/guide/270/6094

Крім цього, традиційно китайська архітектура, так саме як і мистецтво, відзначаються яскравою поліхромією зі значною кількістю кольорів, отже сіра стримана традиційна поліхромія північного національного романтизму була доповнена яскравими кольорами, як це прийнято у Китаї.

Ще одна особливість – це увага до дрібної деталізації, яка культивується у китайській архітектурі й мистецтві з давніх часів. Саме тому будівля Резиденції губернатора Циндао хоча і зберігає ознаки північного національного романтизму, однак є набагато більш деталізованою, ніж аналогічні об'єкти в північній Німеччині.

Список джерел

1. Ивашко Ю., Ли Ш. Модерн Западной Европы, Украины и Китая: пути трансформации и имплементации. Киев, Феникс, 2015.

2. Орленко Н., Ивашко Ю., Ли Ш. Реинкарнация северного национального романтизма. Исследование и опит реставрации объектов. Киев, Феникс, 2016.

3. Ivashko Y., Kuśnierz-Krupa D., Chang P. History of origin and development, compositional and morphological features of park pavilions in Ancient China. *Landscape architecture and Art*. Volume 15, Number 15, 2020. P.78-85. DOI: 10.22616/j.landarchart.2019.15.08

4. Ivashko Y., Kuzmenko T., Li S., Chang P. The influence of the natural environment on the transformation of architectural style. *Landscape architecture and Art*. Volume 15, Number 15, 2020. P. 101-108. DOI: 10.22616/j.landarchart.2019.15.11

5. Orlenko M., Ivashko Y. The concept of art and works of art in the theory of art and in the restoration industry. *Art Inquiry. Recherches sur les arts*. Vol. XXI. 2019. P. 171-190. DOI:10.26485/AI/2022/24/16

6. Sembach K.-J. Art Nouveau. Tashen America LLC, 2007.

7. Wang C. Fifty old constructions in Qingdao. Wang Chaolu, 2010.

D.Sc., Professor **Dyomin Mykola,**
Ph.D., Associate Professor **Kozakova Olena,**
Ph.D., Associate Professor **Haraborska Yulia,**
Senior Lecturer **Kravchuk Oksana,**
Kyiv National University of Construction and Architecture.

TRANSFORMATION OF THE TRADITIONS OF NORTHERN NATIONAL ROMANTICISM IN THE CONDITIONS OF CHINA (ON THE EXAMPLE OF THE QINGDAO GOVERNOR'S RESIDENCE)

Chinese local architectural and artistic traditions proved to be so resistant to external influences that they in turn actively transformed the borrowed styles, giving them a local flavour.

As an early example of the gradual transformation of foreign styles on local soil, the Dunhuang cave temple complex should be mentioned, where the traditions of decorating the interiors of Buddhist cave sanctuaries borrowed from India increasingly moved away from the original models, acquiring a local flavour during the heyday.

We can talk about similar processes at the beginning of the 20th century in the case of the development of the German settlement of Qingdao, where, in fact, purely German traditions acquired a fundamentally different context in a different cultural and natural environment. The phenomenon of the transformation of northern national romanticism in the conditions of foreign settlements on the territory of China is studied.

The Qingdao Governor's Residence was analyzed as the main example. By comparing this object with European objects of northern national romanticism, the ways in which the borrowed styles were transformed under the influence of local Chinese traditions were determined. Changes took place at the level of landscape traditions, architectural objects, design elements, works of art.

This phenomenon continued the process of transformation of foreign phenomena, which took place much earlier, for example, in the unique cave complex of Dunhuang.

Keywords: China; architecture; art; design; transformation; modernization; traditions; northern national romanticism; Dunhuang.

REFERENCES

1. Ivashko Y., Li S. (2015). Art Nouveau of Western Europe, Ukraine and China: paths of transformation and implementation [Modern Zapadnoy Yevropy, Ukrainy i Kitaya: puti transformatsii i implementatsii]. Kyiv, Phoenix. {In Russian}

2. Orlenko N., Ivashko Y., Li S. (2015). Reincarnation of northern national romanticism. Research and experience in the restoration of objects. [Reinkarnatsiya severnogo natsionalnogo romantizma. Issledovaniuye i opyt restavratsii obyektov] Kyiv, Phoenix. {In Russian}

3. Ivashko Y., Kuśnierz-Krupa D., Chang P. (2020). History of origin and development, compositional and morphological features of park pavilions in Ancient China. *Landscape architecture and Art*, *15*(15), 78-85. DOI: 10.22616/j.landarchart.2019.15.08 {In English}

4. Ivashko Y., Kuzmenko T., Li S., Chang P. (2010). The influence of the natural environment on the transformation of architectural style. *Landscape architecture and Art*. *15*(15), 101-108. DOI: 10.22616/j.landarchart.2019.15.11{In English}

5. Orlenko M., Ivashko Y. (2019). The concept of art and works of art in the theory of art and in the restoration industry. *Art Inquiry. Recherches sur les arts*. *XXI,* 171-190. DOI:10.26485/AI/2022/24/16 {In English}

6. Sembach K.-J. (2007). Art Nouveau. Tashen America LLC. {In English}

7. Wang C. (2010) Fifty old constructions in Qingdao. Wang Chaolu. {In English}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.7.54-65
УДК 711.4

к.арх., доцент **Зінов'єва О.С.,**
zinovieva.os@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0001-5453-2924,
к.арх., доцент **Рябець Ю.С.,**
riabets.ius@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0002-0357-6422,
Чернятевич Н.Г.,
cherniatevych.ng@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0003-0699-677X,
Київський національний університет будівництва і архітектури

СТАЛИЙ ПІДХІД ДО ТРАНСФОРМАЦІЇ ЦЕНТРАЦЬНИХ ВУЛИЦЬ МІСТ УКРАЇНИ

Постановка проблеми – перехід від аналізу вулиці з точки зору виключно технічного проєктування чи сценарного, до вулиці, як елементу міської екосистеми. Це дасть поштовх до формулювання нових індикаторів сталого розвитку.

Публікації стосовно трансформації центральних вулиць історичних міст охоплюють в основному окремі складові системи сталого розвитку або обмежуються суто теоретичними питаннями щодо проєктування міського середовища. При цьому, у більшості розглядаються питання вулиці, як транспортної артерії, а не громадського простору.

Мета цієї публікації - визначення і обґрунтування принципів трансформації центральних вулиць міст з подальшою розробкою відповідної методики, яка має об'єднувати всі три напряму сталого розвитку - екологічний, економічний та соціальний.

Новизна публікації полягає у відстеженні видів трансформації центральних вулиць міст та формулюванні принципів трансформації центральних міських вулиць.

Виявлені методичні підходи і вили трансформації центральних вулиць в залежності від різних складових сталого розвитку - екологічної, економічної та соціальної. Виявлено, що досягти реалізації зазначених вище принципів можна за рахунок зміни функціонально-планувальної організації вулиці, а також за рахунок трансформації предметного середовища за допомогою елементів благоустрою – стаціонарних, некапітальних та елементів озеленення.

Трансформації мають забезпечити сталий перспективний розвиток вулиці, комфортні умови для роботи, транзиту та відпочинку людей, оптимальні параметри вулиці для транзиту та тимчасового збереження транспорту.

В подальшому дослідженні авторки мають намір провести аналіз відповідності завдань сталого розвитку при відновленні міських екосистем до виявлених принципів трансформації центральних вулиць та сформулювати нові індикатори сталого розвитку.

Ключові слова: сталий розвиток; поселення; екосистема; екологізація транспорту; індикатори; громадський простір; екологічна міська інфраструктура; безбар'єрне середовище; трансформація.

Постановка проблеми. На початку XX століття, слідом за предметним індустріальним дизайном динамічний розвиток отримує дизайн міського середовища. Одним з кульмінаційних моментів в його історії стали фрагменти міського середовища - пішохідні вулиці, що задали новий півень в уявленнях про комфортність міського середовища, ставши унікальним явищем в архітектурі і дизайні другої половини двадцятого століття.[2]

З виникненням ідеї сталого розвитку й становленням механізмів його реалізації з'являються нові погляди на розвиток поселень, а також на трансформацію їх складових частин. Можливість зафіксувати основні етапи існування вулиці допоможе виявити витоки соціальної сталості в елементах міського розпланування.

Перехід від аналізу вулиці з точки зору швидкості, затримок, пропускної здатності і щільності потоку переміщень людей та транспорту до розгляду її, як елементу міської екосистеми дасть поштовх до формулювання нових індикаторів сталого розвитку.

Міста, з відновленими екосистемами, стають прикладом та центром притягання для жителів, інвесторів та підприємств, що прагнуть до сталого розвитку та збереження навколишнього середовища. Це сприяє підтримці морального духу та ефективності суспільства, збереження природи та забезпечення комфорту для мешканців стають основними завданнями для відновлення життя в містах. Феномен пішохідної вулиці як об'єкта міського дизайну, залишається досі без належної уваги мистецтвознавців, культурологів, істориків і теоретиків дизайну. Вулиці - часто найважливіші, але недостатньо використовувані публічні простори міст. Загально прийняті стандарти проєктування розглядають вулиці лише як транспортні артерії В реальності вулиці відіграють більш серйозну роль в громадському житті міст і районів і при проєктуванні необхідно закладати в плани громадські простори і шляхи переміщення для людей без машин.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питанням архітектурно-художньої, містобудівної та функціонально-просторової організації пішохідної вулиці було присвячено досить багато досліджень. У різні часи дослідженням

проєктування вулиць займалися вітчизняні дослідники: питанням теорії архітектури та історії містобудування – Буравченко С.В., Саваренська Т.В., Яргіна З.Н. та ін.; питанням проєктування автомобільних доріг – Ярмолинский А.І., Гук В.І., Любарський Р.Є. та ін.; питанням проєктування пішохідних вулиць – Бєлов М.І., Михайлов С.М. та ін.; питанням благоустрою та озеленення вулиць – Іванова Н.В., Гасенко Л.В., Ткаченко І.В., Нестеренко С.В., Безлюбченко О.С. та ін., Ватаманюк Н.Ю. питаннями трансформації внутрішньо квартальних просторів історичних міст. Закордонні дослідники активно займалися питанням планування міст, проєктування вулиць та досліджують способи покращення міського середовища. Взагалі, можна сказати, що вони більш системно підходять до питання проєктування вулиць, розглядають місто як цілісну систему. У працях та виданнях спеціалістів у різних галузях (містобудування, архітектура, дорожньо-будівна галузь та ін.) розглядаються питання не лише проєктування вулиць як транспортних артерій, а як громадського простору. Питання сталого розвитку як вивчення критичних соціальні змін, які можуть вплинути на міську регенерацію центрів історичних міст вивчалися в південному регіоні [8]. Результатом стали виявлення сьома значущих факторів: безпека; доступність; власний капітал; партисипація; якість життя; солідарність і дохід. Найвищі кореляції між факторами спостерігалася в безпеці та партисипації, доступності та якості життя, а також доступності та справедливості. [2,4,5, 9].

Мета публікації. Ціль сталого розвитку: забезпечення стійкості міст, може бути досягнута шляхом використання методики відновлення частин поселень та окремих вулиць, сформульованої на базі принципів трансформації центральних вулиць.

Природні екосистеми в містах, відіграють ключову роль у регулюванні екологічної складової сталого розвитку, зокрема: фільтрації повітря та води, підтримці мікроклімату та зменшенні викидів та ін.. Врахування мікрокліматичних трансформацій сприяє покращенню здоров'я мешканців, зменшенню ризику захворювань та підвищенню загального благополуччя. Використання принципу відновлення екосистеми для досягнення максимальних цілей щодо здоров’я, цілісності та благополуччя середовища спирається на ідею відновлення та збереження природних процесів та біорізноманітності, що мають критичне значення для забезпечення здорового та стійкого середовища.

Реалізація економічного блоку цілей сталого розвитку безпосередньо впливає на трансформації вулиць через відповідність економічній ситуації в суспільстві, успішності зв'язку бізнесу, держави та населення. Формулювання принципів трансформації з подальшою розробкою відповідної методики має

об'єднувати всі три напрямки сталого розвитку - екологічний, економічний та соціальний.

Основна частина. У зв'язку з активними процесами урбанізації,історичними подіями останнього часу, певні території можуть стати деградованими або структурно обмеженими у своєму розвитку. Проте вони часто мають вже побудовану інфраструктуру та ресурси, що можуть бути використані для трансформації способів їх життєздатності та стимулювання розвитку міст та їх частин.

Найближче майбутнє ознаменується збільшенням кількості і ускладненням проблем, що стоять перед містами, а також ростом навантаження на вулиці. Городян стає все більше, і вони захочуть, щоб вулиця стала не тільки коридором для переміщення людей, товарів і послуг, але і сквером, парком, дитячим майданчиком і громадським простором. Міські вулиці повинні задовольняти все більшу кількість вимог: бути безпечними, екологічними, життєздатними, багатофункціональними і економічно ефективними, при цьому забезпечувати рух транспорту. (Рис.1)



Рис. 1 Теоретичні дослідження проєкутування міських вулиць

На сьогодні в Україні немає прикладів вдалого вирішення питання функціонування вулиці як громадського простору, в великий містах деякі вулиці не справляються і зі своєю основною функцією – транспортна артерія. Бульвари, що були запроєктовані саме для збільшення громадського простору

на вулиці, не використовуються належним чином, озеленена територія здебільшого захаращена.

Центральні вулиці міст мають бути реорганізовані та виконувати роль привабливого громадського простору для мешканців прилеглих кварталів та всього міста.

На сьогоднішній день центральні вулиці міст України можна умовно поділити на дві групи: історичні вулиці (такі, що не були запроєктовані як центральні; такі вулиці в переважній більшості не справляються з транспортним потоком, мають історичну забудову фронту фасадів) та вулиці, що були запроєктовані у радянські часи як центральні вулиці (здебільшого широкі вулиці, в багатьох випадках – бульвари) (Рис.2)

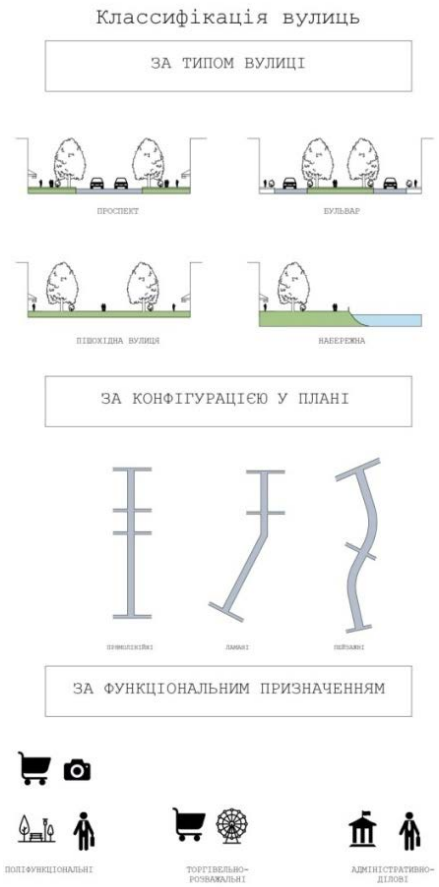


Рис.2. Класифікація вулиць

Проблеми функціонування певних вулиць:

- пріоритет автомобілів над пішоходами;
- недостатня кількість озеленення та елементів благоустрою;
- небезпека перебування на вулиці;
- наявність захаращених ділянок.

Центральні вулиці не мають виконувати лише роль транспортної артерії, раціональність використання вулиці значно збільшується при зміні пріоритету на вулиці на користь пішоходів. Деякі з центральних вулиць демонструють вдалі рішення щодо використання простору вулиці не лише для транзиту автомобілів та пішоходів, але й як громадського простору, що приваблює людей.

Центральні вулиці в процесі свого існування зазнають певних трансформацій: зміна назви, перебудова, реконструкція, присвоєння статусу центральної вулиці чи влаштування на території вулиці скверу або встановлення звичайної лавки. Всі трансформації можна поділити на 3 групи: історичні, функціонально-планувальні та трансформації предметного середовища.

Таблиця 1.

Види трансформації центральних вулиць міст

Вид трансформації	**Тип трансформації**
Історичні	Еволюційні трансформації
	Зміна статусу міста
	Соціально-культурні
Функціонально-планувальні	Зміна статусу вулиці
	Зміна функціонального призначення
	Зміна планувальної структури вулиці
Трансформації предметного середовища	Озеленення вулиці
	Встановлення елементів благоустрою
	Оздоблення фронту фасадів

Історичні трансформації відбувалися двома шляхами: еволюційним (самопливна трансформація вулиці) та вимушеним (під впливом зовнішніх факторів, таких як зміна статусу міста, трансформації внаслідок ідеологічного впливу, післявоєнна реконструкція тощо). Ці зміни стають підґрунтям для функціонально-планувальних трансформацій, що в свою чергу провокують трансформації предметного середовища. Ці трансформації можуть відбуватися як послідовно, так і окремо, проте в зворотному напрямку – ні. З точки зору реалізації найпростішою є трансформація предметного середовища, проте цей

вид трансформації має значний вплив на функціонування вулиці, на привабливість вуличного простору для мешканців.

Принципи трансформації центральних міських вулиць (Рис. 3):

- принцип адаптивності простору, який полягає у створенні ергономічного середовища
- принцип раціоналізму, який полягає в ліквідації занедбаних ділянок та в підвищені економічної складової функціонування вулиці
- принцип дихотомічності, який полягає в рівно активному використанні простору вулиці у різний час доби \ тижня \ року
- принцип безпечності , який полягає у розмежуванні шляхів пішоходів, велосипедистів та автотранспорту принцип рівно доступності, який полягає в інклюзивності, а також у дотриманні радіусів досяжності при проєктуванні.

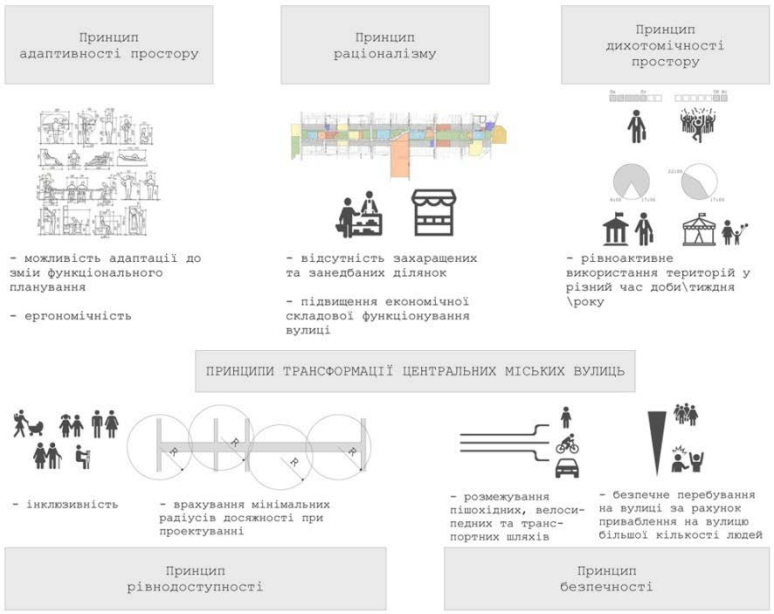


Рис.3. Принципи трансформації центральних міських вулиць

Висновки. Встановлено, щоб досягти реалізації зазначених вище принципів можна за рахунок зміни функціонально-планувальної організації вулиці, а також за рахунок трансформації предметного середовища за допомогою елементів благоустрою – стаціонарних, некапітальних та елементів озеленення.

Трансформації мають забезпечити сталий перспективний розвиток вулиці, комфортні умови для роботи, транзиту та відпочинку людей, оптимальні параметри вулиці для транзиту та тимчасового збереження транспорту.

Список джерел

1. Велев, Пенчо С. Пешеходныепространствагородскихцентров: Пер. с болг. / Пенчо С. Велев, Д.П. Кривошеев, В.В. Владимирова . – М.: Стройиздат, 1983 . – 192 с.: ил.: 250 .

2. Гейл Ян «Города для людей» – «Основи», пер. зангл. – К.:Основи,2018-276 с.

3. Любарський Р.Є. Проєктування міських транспортних систем. – К.: Будівельник, 1984. - 93 с

4. Безлюбченко О.С. Планування і благоустрій міст: навч. посібник. для студентів усіх форм навчання та слухачів другої вищої освіти за напрямом підготовки 0921 (6.060101) – «Будівництво» / О.С. Безлюбченко, О.В. Завальний, Т.О. Черноносова; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х. : ХНАМГ, 2011. -191 с.

5. Аналіз проблеми озеленення автомобільних доріг та вулиць [Електронний ресурс] / І.В. Ткаченко, К.В. Сердюк, С.В. Нестеренко// Збірник наукових праць (галузеве машинобудування, будівництво). Вип. 1(40) – 2014.– ПолтНТУ- С. 328-335. Режим доступу: http://znp.pntu.edu.ua/files/archive/ua/43.pdf(дата звернення 2.12.2023). - Назва з екрана

6. Гасенко Л.В. Принципи містобудівної організації велоінфраструктури у середніх і великих містах.: автореф. дис. на здоб. вчен. ступ. канд. тех. наук: 05.23.20:22.10.2015 /КНУБіА - . Київ– 21 с

7. Урбаністика: Навч. посібник/ О.С. Безлюбченко, О.В. Завальний. – Харків: ХДАМГ, 2003.- 254 с

8. Factors affecting social sustainability in the historical city centres of Iran Arman Mirzakhani , Mateu Turró&Mostafa BehzadfarPages 498-527 | Published online: 07 Dec 2021 https://doi.org/10.1080/17549175.2021.2005119

9. Буравченко С.Г. Визначення та ієрархія об’єктів архітектури засновані на сценарних методах проєктування. Сучасні проблеми архітектури та містобудування. К.: КНУБА, 2022. Вип. 64. С.14–30. https://doi.org/10.32347/2077-3455.2022.64.14-30

10. Abu Dhabi Urban Street Design Manual. [Електронний ресурс]/Abu Dhabi Urban Planning Council. Режим доступу: http://www.upc.gov.ae/template/upc/pdf/Street%20Design%20Manual%20English%20(small)%20FINAL.pdf(дата звернення 2.12.2023). - Назва з екрана

11. Reclaiming city streets for people Chaos or quality of life? [Електронний ресурс]/ EUROPEAN COMMISSION Directorate-GeneralfortheEnvironment. Режим доступу:

http://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/streets_people.pdf(дата звернення 2.12.2023). - Назва з екрана

12. Urban Street Design Guide [Електронний ресурс]/NACTO. Режим доступу: http://nacto.org/publication/urban-street-design-guide/(дата звернення 2.12.2023). - Назва з екрана

13. Universal design. [Електронний ресурс]:https://en.wikipedia.org. Режим доступу:https://en.wikipedia.org/wiki/Universal_design(дата звернення 2.12.2023). - Назва з екрана

14. Whatis a Sustainable Community? [Електронний ресурс]/ThePresident'sCouncilonSustainableDevelopmentpublishedISC'sElementsof a Sustainable Community in its 1997 Sustainable Communities Task Force Report.Режим доступу:https://sustain.org(дата звернення 2.12.2023). - Назва з екрана

15. Маршрут, как средство адаптации городского пространства потребностям мгн (на примере центра г. Харькова) [Электронный ресурс] //Древаль И.В., Хахалина А.С. С.27 - Режим доступа: https://sworld.com.ua/simpoz6/36.pdf(дата звернення 2.12.2023). - Назва з екрана

16. Зінов'єва О.С. Індикатори сталого розвитку при реконструкції об'єктів соціально-культурного обслуговування в містобудівному середовищі. Просторове планування: містопланування, архітектура, політичні та соціокультурні засади. Зб. наук. пр. Вип. ІІ. В 2-х ч. Київ–Тернопіль: КНУБА, «Бескиди», 2021. Частина1. – С.216 – 219

17. Olena Zinovieva. Sustainable development and comparison of the indicator system in Ukraine Містобудування: проблеми і перспективи розвитку: тези доповідей ІІ науково-практичної конференції (Київ, 25 березня 2020 р.). – Київ: КНУБА, 2020. – 68 с.

18. Ватаманюк Н.Ю. Визначення внутрішньоквартальних просторів та їхфункцій у планувальній структурі історичних міст. Сучасні проблеми архітектури та містобудування: наук.-техн. збірник. Київ, 2020. Вип.58. С. 48-55. ISSN 2077-3455. DOI: https://doi.org/10.32347/2077-3455.2020.58.48-55

19. Рябець Ю.С. Роль громадського транспорту у формуванні сталого розвитку міст. Регіональна політика: політико-правові засади, урбаністика, просторове планування, архітектура:зб. наук. пр..Вип.V. матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., 22 листопада. Мін-во освіти і науки України, Мін-во розв. громад і територій України. Київ,2019. С. 325-330

20. Mobility planning and good solutionsin the field of barrier-free access for people with disabilitiesin Dresden – barrier-free cityforall: [Electronicresource] // Wolfgang Steinert – 2010 – P.62 - Access to the journal:

http://www.reconnectingamerica.org/assets/Uploads/Mobility planning for disabled people in Dresden Barrier-freeCityforAllWolfgangSteinertCityofDresden.pdf

PhD, associate professor **OlenaZinovieva**,
PhD, associate professor **Yuliia Riabets**, senior lecturer **Nataliia Cherniatevych,**
Kyiv National University of Construction and Architecture

A SUSTAINABLE APPROACH TO THE TRANSFORMATION OF THE DOWNTOWN STREETS OF THE UKRAINE CITIES

Annotation text. Setting the problem is a transition from the analysis of the street from the point of view of exclusively technical design or scenario, to the street as an element of the urban ecosystem. This will give impetus to the formulation of new indicators of sustainable development.

Publications related to the transformation of the central streets of historical cities mainly cover individual components of sustainable development systems or are limited to purely theoretical issues regarding the design of the urban environment. At the same time, most consider the issue of the street as a transport artery, not a public space.

The aim of this publication is to define and justify the principles of transformation of the downtown streets of cities with the further development of the appropriate methodology, which should combine all three directions of sustainable development - ecological, economic and social.

The novelty of the publication consists in tracking the types of transformation of the downtown streets and formulating the principles of transformation of the streets in city centre.

Methodical approaches and methods of transformation of downtown streets depending on various components of sustainable development - ecological, economic and social - have been revealed. It was found that the implementation of the above-mentioned principles can be achieved by changing the functional and planning organization of the street, as well as by transforming the subject environment with the help of landscaping elements - stationary, non-capital and landscaping elements.

The transformations should ensure the sustainable and prospective development of the street, comfortable conditions for work, transit and recreation of people, optimal parameters of the street for transit and temporary preservation of transport.

In further research, the authors intend to analyze the compliance of the tasks of sustainable development in the restoration of urban ecosystems with the identified principles of transformation of central streets and to formulate new indicators of sustainable development.

Keywords: sustainable development; settlement; ecosystem; greening of transport; indicators; public space; ecological urban infrastructure; barrier-free environment; transformation.

REFERENCES

1. Velev, Pencho S.(1983). Pedestrian spaces of city centers [Peshehodnyie prostranstva gorodskih tsentrov] (D.P. Kryvosheev, V.V. Vladymyrova, translation from Bulgarian). Moskva: Stroyizdat. {in Russian}

2. Geyl Yan (2018).Cities for people[Gorodadlyalyudey]. Kyiv: Osnovi, 276 p. {in Russian}

3. Lyubarskiy R.E.(1984).Design of urban transport systems [Proektuvannya miskih transportnih system], Kyiv:Budivelnik. {in Ukrainian}

4. Bezlyubchenko O.S. (2011).Planning and development of cities [Planuvannya i blagou striymist],Tuturial forthe studio,Kharkiv:HNAMG,191p.{in Ukrainian}

5. Tkachenko, I.V., Serdiuk, K.V., NesterenkoS.V. (2014). Analysisoftheproblemofgreeningofhighwaysandstreets[Analizproblemyozelenenniaa vtomobilnykhdorihtavulyts].Zbirnyknaukovykh prats (haluzevemashynobuduvannia, budivnytstvo). Vyp. 1(40), P-p 328-335. Removed fromhttp://znp.pntu.edu.ua/files/archive/ua/43.pdf {in Ukrainian}

6. Hasenko L.V. (2015) Principles of town planning organization of bicycle infrastructure in medium and large cities [Pryntsypy mistobudivnoi orhanizatsii veloinfrastruktury u serednikh i velykyk hmistakh] (thesis abstract, candidate of technical sciences).Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv, Ukraine. {in Ukrainian}

7. Bezliubchenko,O.S.,Zavalnyi, O.V. (2003).Urbanism[Urbanistyka], Tuturial for the studio. Kharkiv:HNAMG, 254 p. {in Ukrainian}

8. Factors affecting social sustainability in the historical city centres of Iran Arman Mirzakhani. (2021). Removed from https://doi.org/10.1080/17549175.2021.2005119. {in English}

9. Buravchenko, S.H. (2022). The definition and hierarchy o farchitectural objects are based on scenario- based design methods [Vyznachennia ta iierarkhiia obiektiv arkhitektury zasnovani na stsenarnykh metodakh proiektuvannia], Suchasni problemy arkhitektury ta misto buduvannia, Vyp (№64), P-p.14–30 {in Ukrainian}

10. Abu Dhabi Urban Street Design Manual. (2023).Abu Dhabi Urban Planning Council. Removed from http://www.upc.gov.ae/template/upc/pdf/Street%20Design%20Manual%20English%20(small)%20FINAL.pdf. {in English}

11. Reclaiming city streets for people Chaosor quality of life? (2023). EUROPEAN COMMISSION Directorate-General for the Environment. Removed fromhttp://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/streets_people.pdf. {in English}

12. Urban Street Design Guide. (2023). NACTO. Removed fromhttp://nacto.org/publication/urban-street-design-guide. {in English}

13. Universal design. (2023). https: //en.wikipedia.org.Removedfromhttps://en.wikipedia.org/wiki/Universal_design. {in English}

14. Whatis a Sustainable Community? (2023). The President's Council on Sustainable Development published ISC's Elements of a Sustainable Community in its 1997 Sustainable Communities Task Force Report. Removed from https://sustain.org. {in English}

15. Marshrut, kak sredstvoad aptacii gorodskogo prostranstva potrebnostyam mgn (na primere centra g. Har'kova) [Elektronnyj resurs] // Dreval' I.V., Hahalina A.S. S.27. - Rezhim dostupa: https://sworld.com.ua/simpoz6/36.pdf.

16. Zinovieva,O.S. (2021). Indicators of sustainable development in the reconstruction of objects of social and cultural service in the urban planning environment. Prostorove planuvannia: mistoplanuvannia, arkhitektura, politychni ta sotsiokulturnizasady. Zb. nauk. pr. Vyp. II. V 2-kh ch.Kiev–Ternopil: KNUBA, "Beskidy",Chastyna1, P-p216 – 219. {in Ukrainian}

17. Zinovieva, O. Sustainable development and comparison of the indicator systemin Ukraine. Mistobuduvannia: problemy i perspektyvy rozvytku: tezy dopovidei IInaukovo-praktychnoi konferentsii. March 25, 2020, Kyiv. {in English}

18. Vatamanyuk, N.Y. (2020). The importance of internal quarterly spaces and their functionsinthe planned structure of historical places [Vyznachennia vnutrishnokvartalnykh prostoriv ta yikh funktsii u planuvalnii strukturi istorychnykh mist]. Suchasni problemy arkhitektury ta mistobuduvannia, Vyp (№58), P-p 48-55. {in Ukrainian}

19. Riabets Y.S. (2019).The role of public transport in shaping the sustainable development of cities [Rol hromadskoho transportu u formuvanni staloho rozvytku mist], Rehionalna polityka: polityko-pravovizasady, urbanistyka, prostorove planuvannia, arkhitektura [zb. nauk. pr.]. Vyp.V. materialy Mizhnar. nauk.-prakt. konf., November 22, Kyiv, Ukraine, P-p 325-330. {in Ukrainian}

20. Mobility planning and good solutionsin the field of barrier-free access for people with disabilitiesin Dresden – barrier-free cityforall: [Electronic resource] // Wolfgang Steinert – 2010 – P.62 - Access to the journal: http://www.reconnectingamerica.org/assets/Uploads/Mobility planning for disabled people in Dresden Barrier-freeCityforAllWolfgangSteinertCityofDresden.pdf. {in English}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.7.66-74
УДК 72.011

д.арх., професор **Ковальська Г.Л.**,
kovalska.gl@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0002-9873-5413,
к.арх., доцент **Гомон О.О.**,
gomon.oo@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0002-1949-5635,
Київський національний університет будівництва і архітектури

ПРИЙОМИ ВПРОВАДЖЕННЯ ЗЕЛЕНОЇ АРХІТЕКТУРИ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ

Розглянуто актуальність питань забруднення природного середовища, обмеженості природних ресурсів; зазначено важливість вивчення аспектів архітектурної екології у навчанні студентів-архітекторів. Наведено деякі з прийомів, що впроваджують студенти під час курсового і дипломного проектування та виконання практичних завдань курсу «Архітектурна екологія».

Ключові слова: екологічні проблеми; «зелена архітектура»; «вертикальні ферми»; озеленена покрівля; архітектурна екологія.

Архітектурні течії, головною концепцією яких є єдність з природою, виникли ще в середині XX століття, коли, власне, і почали загострюватись екологічні проблеми [1]. Питанням обмеженості природних ресурсів, а також забруднення природного середовища, яке є основою життя і будь-якої діяльності людини, присвячено низку наукових робіт. Враховуючи важливість і актуальність даного питання, у навчанні студентів-архітекторів велике значення присвячується аспектам архітектурної екології. У складі освітньої програми магістерського рівня передбачено дисципліну «Архітектурна екологія». Теоретичні знання, отримані на лекціях, студенти закріплюють під час виконання практичних індивідуальних завдань. На практичних заняттях студенти на конкретних прикладах і проектних розробках знайомляться з основами містобудівної і архітектурної екології, проектування та будівництва архітектурних об'єктів з урахуванням екологічних вимог, встановлюють взаємозв’язок екологічних вимог і архітектурних рішень, отримують навички аналізу та оцінки різних еколого-архітектурних ситуацій, що впливають на розробку містобудівних і архітектурних проектів; знайомляться зі змістом і методами передпроектних екологічних досліджень. Цікавим напрямом для студентів-архітекторів є опанування особливостей творення «зеленої архітектури». «Зелена архітектура» – інтеграція архітектури в природний

ландшафт із залученням природних компонент до формотворення, злиття архітектури з природою [2].

Практика «зеленого» будівництва впливає на міське середовище, збільшуючи біорізноманіття та сприяючи добробуту як людей, так і екосистеми в цілому. Використовуючи екологічні матеріали та енергоефективні системи, можна скоротити викиди вуглекислого газу, знизити споживання ресурсів та пом'якшити ефект теплового острова тощо. Наведемо деякі з прийомів, що впроваджують студенти під час курсового і дипломного проектування та виконання практичних завдань курсу «Архітектурна екологія».

Зелений дах — це конструкція, при якій верхня поверхня будівлі вкрита рослинністю. Це може бути трава, кущі, квіти або навіть дерева, які ростуть на спеціально облаштованому шарі ґрунту. Зелені дахи можуть мати різноманітні функції та переваги, такі як енергоефективність, збереження дощової води, поліпшення якості повітря (рис. 1).



Рис. 1. Культурно-просвітницький центр для молоді.
Дипломний проект бакалавра (фрагмент), Костевич О.

За типом та інтенсивністю розрізняють озеленення покрівлі, як [3]:

- *екстенсивне* – озеленення дахів низькорослими площинними рослинами, яке не вимагає багато родючого шару і догляду, такий тип озеленення виконується на експлуатованих або на скатних дахах, не передбачує постійного перебування відвідувачів (тільки обслуговуючий персонал),;
- *просте інтенсивне* – озеленення дахів ґрунтопокривними рослинами, різними сортами трав, багаторічниками і невеликими кущами, такий тип зеленого даху дає можливість створити квітковий сад, планувати різноманітні посадки із можливістю розширення експлуатації території покрівлі;
- *інтенсивне* – це вид озеленення який можна порівняти з повноцінним ландшафтом, тобто можливе використання усіх видів рослин, які використовуються в регіоні [4].

«Живі стіни» (або вертикальні сади) — форма (конструкція) зеленої архітектури, яка полягає у вирощуванні рослин на вертикальних поверхнях стін

або інших вертикальних конструкціях. Це інноваційне рішення, яке поєднує архітектуру та природу, надаючи будівлям та міському середовищу естетичний, екологічний та функціональний вигляд.

Розрізняють кілька основних типів «живих стін» (рис. 2):

- *модульні живі стіни* – готові конструкції, які складаються з окремих модулів, в які висаджуються рослини;
- *навісні живі стіни* – конструкції, які кріпляться до стіни будівлі;
- *стіни з рослин в контейнерах* – стіни, які складаються з контейнерів з рослинами, які вкопані в землю або встановлені на спеціальній підставці [5].

Технологія зведення «живих стін» залежить від типу системи, яка використовується. Найбільш поширені два типи: вертикальні сади та фітостіни. Вертикальні сади – найпростіші живі стіни. Вони складаються з контейнерів або кашпо, які кріпляться до вертикальної поверхні.

Фітостіни – більш складні живі стіни, які вимагають спеціального обладнання та матеріалів. Вони складаються з каркаса, на який кріпиться спеціальна тканина, просочена водою та поживними речовинами. Рослини висаджуються в отвори на тканині.

Вертикальна ферма – узагальнена назва високоавтоматизованого агропромислового комплексу, розміщеного в спеціально спроектованій багатоповерховій будівлі, а також назва самої будівлі. Головна відмінність вертикальних ферм від традиційних тепличних господарств і тваринницьких ферм – це інший підхід до використання території, вертикальне багатоярусне розміщення насаджень.

У вертикальних фермах рослини розташовуються на різних рівнях або полицях, іноді навіть використовуються системи гідропоніки або аеропоніки для забезпечення рослин поживними речовинами без використання ґрунту. Це дозволяє ефективно контролювати умови вирощування, такі як освітлення, вологість і температура.

Цей метод сільськогосподарського виробництва може бути більш стійким і ефективним з точки зору використання ресурсів, особливо у тих випадках, коли немає великої доступної земельної площі.

Ферми для житлових або громадських приміщень являють собою різноманітні конструкції, стелажі або шафи зі спеціальними інженерними рішеннями. Вони використовуються як для оздоблення інтер’єру, так і для вирощування необхідних рослин у закритих умовах (рис. 3).

Будинки-ферми важливі для формування покращеної системи продуктопостачання в міському середовищі. Головними об’єктами проектувань будинків-ферм з точки зору інтер’єру є торгові центри та системні комплекси

(будинки-міста). Окрім цього існує тенденція щодо створення проектів житла з інтегрованими вертикальними фермами [6] (рис. 4).

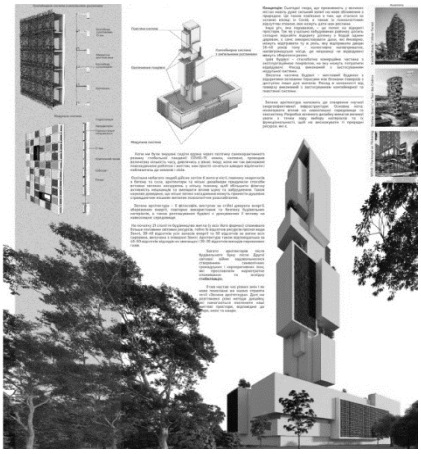
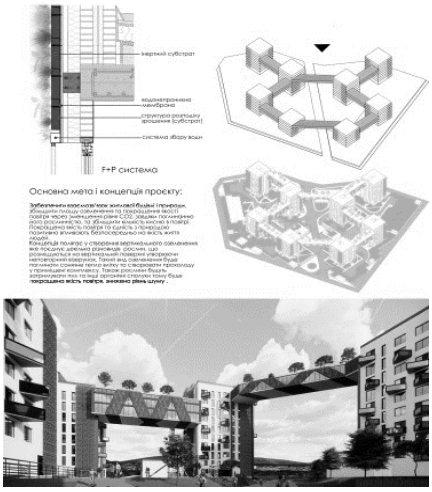
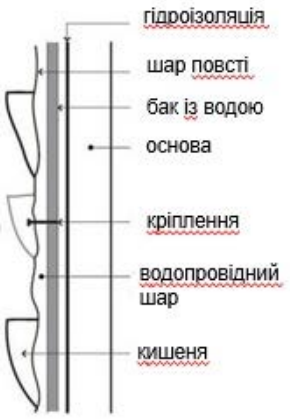
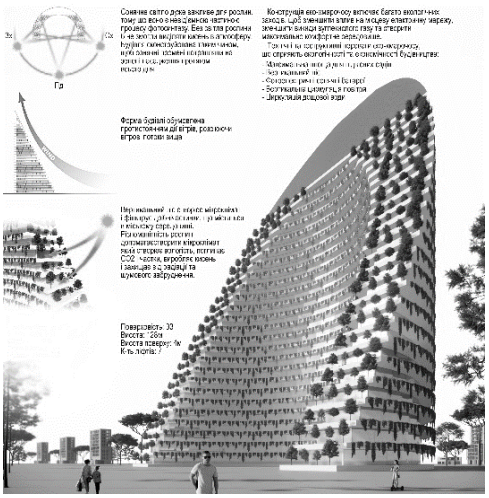
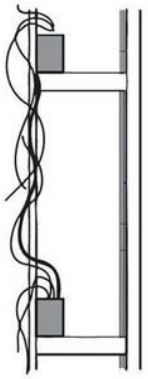
<table>
<tr><td colspan="3">Модульні живі стіни</td></tr>
<tr><td>Концептуальний проект, ст. АРХ – 64-Б:
Цвіток В.,
Мельник М.</td><td></td><td>
</td></tr>
<tr><td colspan="3">Навісні живі стіни</td></tr>
<tr><td>Концептуальний проект, ст. АРХ – 67:
Ковтуненко Ю.,
Лазарева М.,
Гладун С.</td><td></td><td>
</td></tr>
<tr><td colspan="3">Стіни з рослин в контейнерах</td></tr>
<tr><td>Концептуальний проект, ст. АРХ – 66:
Просянников М.,
Мартиневич К.,
Тупаленко К.</td><td></td><td>
Контейнерна система з ампельними рослинами</td></tr>
</table>

Рис. 2. Конструктивні системи вертикального озеленення

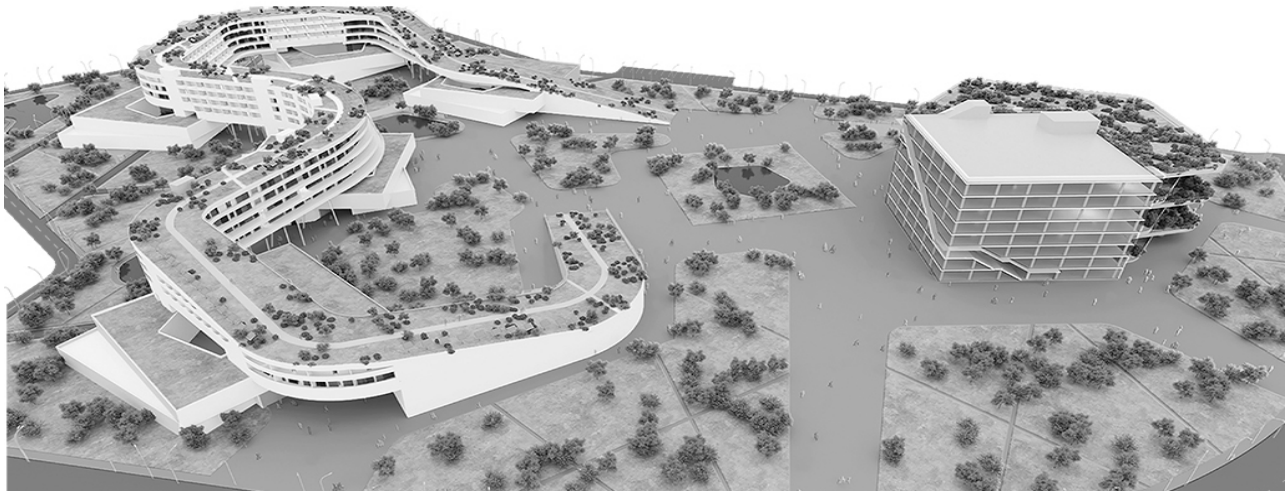


Рис. 3. Агрокомплекс в структурі житлового будинку.
Дипломний проект магістра (фрагмент), Заверталюк Р.

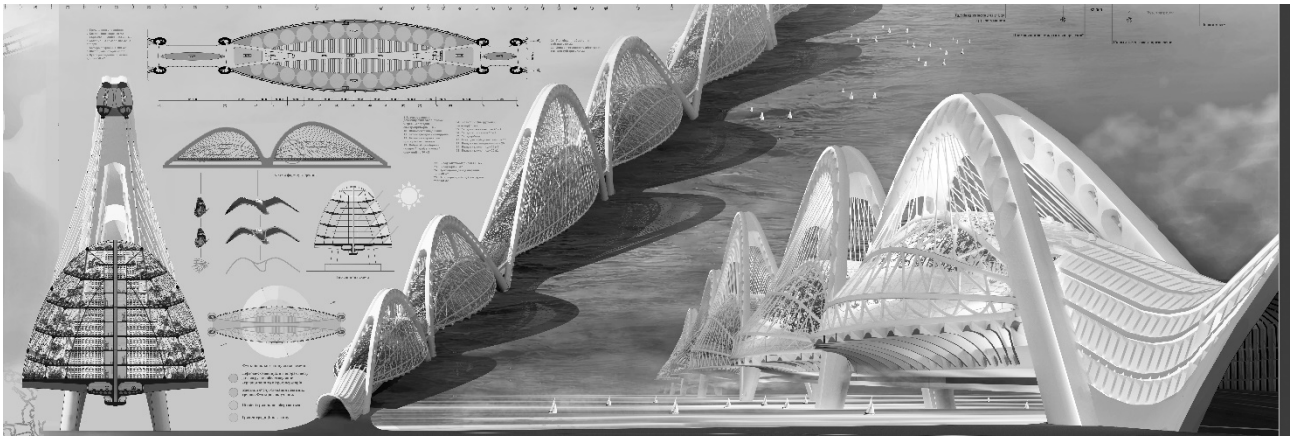


Рис. 4. Поліфункціональний агрокомплекс.
Дипломний проект магістра (фрагмент), Бандач І.

«Зелена архітектура», «зелені дахи», «живі стіни» і «вертикальні ферми» - сучасні та інноваційні підходи до проектування та виробництва, значний потенціал для створення сталого та екологічно чистого міського середовища. Застосування зелених технологій у будівництві може призвести до зменшення негативного впливу людської діяльності на навколишнє середовище. «Зелені дахи» та «живі стіни» сприяють збереженню біорізноманіття, поліпшують якість повітря та знижують температуру в містах. «Вертикальні ферми» відкривають нові можливості для ефективного вирощування продуктів у міських умовах, сприяючи зменшенню відстані між виробництвом та споживанням, а також мінімізуючи використання ресурсів та хімічних речовин. «Зелена архітектура» стає не лише символом естетики, але й ключовим

елементом сучасного розвитку містобудування, забезпечуючи гармонію між містами та природою. Такі сучасні конструкції та підходи проектування можуть стати важливим кроком у напрямку створення більш здорового, екологічно чистого та зручного для життя середовища.

Список джерел

1. Гомон О.О. Основні напрямки розвитку екологічної архітектури. І Міжнародна науково-практична конференція «MODERN PROBLEMS OF SCIENCE, EDUCATION AND SOCIETY». Київ, 26 – 28 березня 2023 р. Збірник тез доповідей конференції – 2023. – С. 391-394.
2. Бондар А.В. (2020). «Зелена архітектура» сучасних міст [Електронний ресурс] / А.В. Бондар, Л.В. Кучеренко, В.С. Редченко // Матеріали XLIX науковотехнічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 27-28 квітня 2020 р. – Електрон. текст. дані. – 2020.
3. Landscape Development and Landscaping Research Society e.V. - Green Roof Guideline - Guideline of the Planning, Construction and Maintenance of Green Roofs. (2008). Bundesrepublik Deutschland. 15 p.
4. Кравченко К.С., Плешкановська А.М. (2016). Зелений дах: переваги та недоліки. Містобудування та територіальне планування. – 2016. Вип. 62(1). - С. 300-306.
5. Таранець Л.А., Кузьменко Т.Ю. Зовнішнє озеленення будівель: основні прийоми. Матеріали Всеукраїнської наукової конференції молодих вчених, аспірантів та студентів «Історичний досвід і сучасні тенденції розвитку архітектури, дизайну, містобудування та образотворчого мистецтва». Полтава, 20 – 22 трав. 2015 р. Збірник наукових праць за матеріалами конференції – 2015. – С. 417-422.
6. Антоненко І.В. Вертикальні ферми та сади як елемент дизайну при формуванні інтер'єрів житлових та громадських приміщень / І.В. Антоненко // Modern science: innovations and prospects : proceedings of XVI International scientific and practical conference, Stockholm, Sweden, 11-13 December, 2022. – SSPG Publish, Stockholm, Sweden, 2022. – P. 351-357.
7. Ministerium für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg. (2012) Städtebauliche Klimafibel - Hinweise für die Bauleitplanung. Stuttgart: Druckfrisch.
8. Architectural Institute of Japan. (2020). Guidebook for CFD Predictionsof Urban Wind Environment. Tokio: AIJ.
9. Ковальська Г.Л., Обиночна З.В. Особливості планувальної організації сенсорного саду при реабілітаційних центрах. Архітектурний вісник КНУБА: наук.-виробн. збірн. –К.:КНУБА, - 2019. Вип. 17-18. – С. 290-299.
10. Ковальська Г., Пархоменко К. Потреба впровадження екологічного будівництва в Україні. Матеріали VIII Міжнародної науково-технічної конференції «Архітектура історичного Києва. Архітектура та Дизайн – відновлення країни», м. Київ, КНУБА, 17-18 листопада 2022 р., С.431-432.
11. Ковальська Г.Л., Бабинець О.Ю. Зелена архітектура як метод підвищення ефективності будівель. Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції “SCIENCE AND EDUCATION: PROBLEMS, PROSPECTS AND INNOVATIONS” 2-4 грудня 2020 року, Кіото, Японія. С. 194-197.
12. Ковальська Г., Козленко В. Особливості формування зовнішніх та внутрішніх систем озеленення будівель (як тенденція розвитку форм мистецтва в сучасній архітектурі). Матеріали XI Всеукраїнської наукової конференції «Сучасна архітектурна освіта. Синтез мистецтв і гармонізація архітектурного простору», КНУБА 21.11.2019.
13. Kovalska G, Smilka V. Construction management in Ukraine. International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering, 2019, 9 (1), pp. 1593-1600.

14. Kashchenko O, Kovalska G, Gnatiuk L. Revitalization of the urban environment and contemporary trends of its humanization via the means of art Rewitalizacja środowiska miejskiego i współczesne trendy jego humanizacji za pomocą sztuki. Wiadomosci Konserwatorskie, 2020 (61), pp. 31-34.

15. Bulakh, I., Timokhin, V., Kovalska, G., Merylova, I., Tretiak, Y. The use of various materials in the formation of the urban environment as a phenomenon of architectural aesthetics. AIP Conference Proceedings, 2023, 2490 (1), 060007.

Doctor of Architecture **Gelena Kovalska**,
PhD in Architecture, Associate Professor **Olha Homon,**
Kyiv National University of Construction and Architecture

METHODS OF IMPLEMENTING GREEN ARCHITECTURE IN THE EDUCATIONAL PROCESS

The article discusses the relevance of environmental pollution and the limited availability of natural resources, and shows the importance of studying aspects of architectural ecology in the education of architectural students. The article presents some of the techniques used by students during the course and diploma design and practical tasks of the Architectural Ecology course.

Architectural movements, the main concept of which is unity with nature, emerged in the middle of the twentieth century, when environmental problems began to escalate. An interesting direction for architecture students is to master the peculiarities of creating *green architecture*, *green roofs*, *living walls* and *vertical trusses* to integrate architecture into the natural landscape with the involvement of natural components in forming, merging architecture with nature.

The involvement of natural components in architectural form-making can vary depending on the volume, space, functionality, and constructive use. Examples include courtyards, roofs, building facades, balconies, terraces, galleries, loggias, separate buildings and constructions, small architectural forms, landscape theatres, etc. All of these methods of using natural elements improve the aesthetic, psychological, planning, functional, energy-efficient, and structural qualities of buildings and their grounds. They reduce noise levels, change temperature, refresh the space, have a positive effect on people, improve mood, and serve as natural insulation.

The use of green technologies in construction can reduce the negative impact of human activity on the environment. *Green roofs* and *living walls* contribute to the preservation of biodiversity, improve air quality and reduce temperatures in cities. *Vertical trusses* open up new opportunities for efficiently growing food in urban environments, helping to reduce the distance between production and consumption, and minimizing the use of resources and chemicals. *Green architecture* is becoming

not only a symbol of aesthetics, but also a key element of modern urban development, ensuring harmony between cities and nature. Such modern constructions and design approaches can be an important step towards creating the healthier, more environmentally friendly and liveable environment.

Keywords: environmental issues; green architecture; living walls; green roofs; architectural ecology.

REFERENCES

1. Homon O.O. (2023). Main directions of development of ecological architecture. [Osnovni napryamky rozvytku ekolohichnoyi arkhitektury]. The I International Scientific and Practical Conference “MODERN PROBLEMS OF SCIENCE, EDUCATION AND SOCIETY”. Kyiv, March 26-28, 2023. Collection of abstracts of conference reports. – Pages 391-394. {in Ukrainian}

2. Bondar A.V. (2020). Green architecture in modern cities [«Zelena arkhitektura» suchasnykh mist] [Electronic resource] / A.V. Bondar, L.V. Kucherenko, V.S. Redchenko // Materials of the XLIX scientific and technical conference of the All-Ukrainian Scientific and Technical Conference departments, Vinnytsia, April 27-28. – Electronic text data. – 2020. {in Ukrainian}

3. Landscape Development and Landscaping Research Society e.V. - Green Roof Guideline – Guideline of the Planning, Construction and Maintenance of Green Roofs. (2008). Bundesrepublik Deutschland. 15 p. {in English}

4. Kravchenko K.S., Pleshkanovska A.M. (2016). Green roof: advantages and disadvantages. [Zelenyy dakh: prevahy ta nedoliky]. Urban planning and territorial planning. - Edition 62(1). - Pages 300-306. {in Ukrainian}

5. Taranets L.A., Kuzmenko T.Y. (2015). External landscaping of buildings: basic techniques. [Zovnishnye ozelenennya budivel′: osnovni pryyomy]. Materials of the All-Ukrainian Scientific Conference of Young Scientists, Postgraduates and Students “Historical Experience and Modern Trends in the Development of Architecture, Design, Urban Planning and Fine Arts”. Poltava, May 20-22, 2015. Collection of scientific papers based on the conference materials. – Pages 417-422. {in Ukrainian}

6. Antonenko I.V. (2022). Vertical trusses and gardens as a design element in the formation of interiors of residential and public spaces [Vertykal′ni fermy ta sady yak element dyzaynu pry formuvanni inter'yeriv zhytlovykh ta hromads′kykh prymishchen′] I.V. Antonenko // Modern science: Innovations and prospects: Materials of the XVI International Scientific and Practical Conference, Stockholm, Sweden, December11-13, 2022. – SSPG Publish, Stockholm, Sweden. – Pages 351-357. {in Ukrainian}

7. Ministerium für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg. (2012) Städtebauliche Klimafibel - Hinweise für die Bauleitplanung. Stuttgart: Druckfrisch. {in German}

8. Architectural Institute of Japan. (2020). Guidebook for CFD Predictionsof Urban Wind Environment. Tokio: AIJ. {in English}

9. Kovalska H.L., Obynochna Z.V. (2019). Features of the planning organization of a sensory garden at rehabilitation centres. [Osoblyvosti planuval′noyi orhanizatsiyi sensornoho sadu pry reabilitatsiynykh tsentrakh]. Architectural Bulletin of Kyiv National University of Construction and Architecture: scientific and production collection –K.: KNUCA. Edition 17-18. – Pages 290-299. {in Ukrainian}

10. Kovalska H., Parkhomenko K. (2022). The need to implement green building in Ukraine. Materials of the VIII International Scientific and Technical Conference "Architecture of Historic Kyiv. Architecture and Design – Restoration of the country", Kyiv, KNUCA, November 17-18, 2022, Pages 431-432. {in Ukrainian}

11. Kovalska H.L., Babynets O.Y. (2020). Green architecture as a method of improving the efficiency of buildings. [Zelena arkhitektura yak metod pidvyshchennya efektyvnosti budivel′]. Materials of the II International Scientific and Practical Conference "SCIENCE AND EDUCATION: PROBLEMS, PROSPECTS AND INNOVATIONS", December 2-4, 2020, Kioto, Japan. Pages 194-197. {in Ukrainian}

12. Kovalska H., Kozlenko V. (2019). Peculiarities of the formation of external and internal greening systems of buildings (as a trend in the development of art forms in contemporary architecture). [Osoblyvosti formuvannya zovnishnikh ta vnutrishnikh system ozelenennya budivel′ (yak tendentsiya rozvytku form mystetstva v suchasniy arkhitekturi)]. Materials of the XI All-Ukrainian Scientific Conference "Modern Architectural Education. Synthesis of arts and harmonization of architectural space", KNUCA, November 21, 2019. {in Ukrainian}

13. Kovalska H., Smilka V. (2019). Construction management in Ukraine. International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering, 9 (1), Pages 1593-1600. {in English}

14. Kashchenko O., Kovalska H., Hnatiuk L. (2020). Revitalization of the urban environment and contemporary trends of its humanization via the means of art. Rewitalizacja środowiska miejskiego i współczesne trendy jego humanizacji za pomocą sztuki. Wiadomosci Konserwatorskie, (61), Pages 31-34. {in English}

15. Bulakh I., Timokhin V., Kovalska, H., Merylova I., Tretiak Y. (2023). The use of various materials in the formation of the urban environment as a phenomenon of architectural aesthetics. AIP Conference Proceedings, 2490 (1), 060007. {in English}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.7.75-86
УДК 72.01

к. арх., доцент **Криворучко О.Ю.,**
ola_kryvoruchko@ukr.net, ORCID: 0000-0001-7643-4225,
НУ “Львівська політехніка”

ШАРИ АНАЛІТИЧНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ В УРБАНІСТИЧНОМУ ТА ПРОСТОРОВОМУ ПРОЕКТУВАННІ

Розглядаються методи урбаністичних та просторових досліджень на предмет їх ефективності для аналізу сучасних міських територіальних об'єктів, формулюються базові шари аналітичного дослідження для інтегрованого урбаністичного аналізу як комплексу мультидисциплінарних інструментів дослідження.

Ключові слова: аналітичне дослідження; урбаністичний аналіз; містобудівний аналіз; передпроектний аналіз; громадський простір; місто; міська структура; просторове проектування.

Постановка проблеми

У роботі з урбаністичними проектами ми зазвичай стикаємося з потребою дослідження об’єкта проектування, незалежно від його масштабу, значення і цінності в місті та виконуваних ним функцій. Чим більшого масштабу об’єкт дослідження, тим об’ємнішими стають наші дослідження і відповідно вимагають чіткості поділу на різні шари та градацію за важливістю для спрощення проведення самих досліджень та можливості прогнозування очікуваних результатів.

Актуальність та новизна

Класичним способом аналізу великих територіальних, міських і просторових об’єктів, які зазвичай об’єднуються спільною назвою - містобудівні об’єкти є комплексний містобудівний аналіз (або комплексний функціонально-містобудівний аналіз), також передпроектний аналіз, що містить містобудівний аналіз. Результатом комплексного функціонально-містобудівного аналізу є схема функціональної структури, у якій визначено основні і другорядні функціональні вузли і зв'язки між ними (осі).[8]

Проте, для актуальних запитів на урбаністичні дослідження недостатньо лише звичного містобудівного аналізу, який можна знайти у класичній радянській літературі [12]. Сьогоднішні урбаністичні та просторові дослідження виходять за рамки містобудівного аналізу та потребують синтезу з методами інших соціальних та гуманітарних дисциплін, виходячи за рамки

моно-дисципліни в мультидисциплінарність і комплексність. Також зміна цінностей в урбаністичному та просторовому проектуванні, коли увага акцентується на повторному використанні (reuse), змішаному користуванні (mixed use), програмному проектуванні[1] (programmatic design), стійкості систем (sustainability) та врахуванні при проектуванні зміни клімату, важливості громадських просторів у житті міста спричинилася до запотребування іншого формату урбаністичних досліджень.

Урбаністичне проектування сьогодні ми розуміємо як інтер- і транс-дисциплінарну галузь, що об'єднує архітектуру, міське і регіональне планування, ландшафтну архітектуру, соціологію та залучення різноманітних стейкхолдерів у проектування. Відповідно і методи дослідження стають міждисциплінарними, без чіткого розмежування на теоретичні і практичні, на соціальні чи природні.

Аналіз досліджень і публікацій

Основи урбаністичних досліджень заклали у своїх працях К. Зітте (K. Zitte)[26], К. Лінч (K. Linch[20], Дж. Джейкобс (J. Jacobs)[14], К. Александера (C. Alexander)[13], основними дослідженнями щодо методів аналізу просторових об'єктів є праці К. Маркус (C. Marcus) і К. Френсіс (C. Francis) [21], Я. Гейл (J. Gehl) і Б. Сварре (B. Svarre) [16], Б. Гілліер (B. Hillier), J. Hanson [15], Ч. Монтгомері (Ch. Monthomeri) [22], Ф. Тібальдс (F. Tibbalds) [28]. Р. Крієр (R. Krier) [18, 19], В. Вайт (W. Whyte) [29]. В українських дослідженнях більше звертається увага на тему доступності та інклюзивності громадських просторів [2], також вивченням громадських просторів займалися такі дослідники: О. Олійник [5, 6] , Н. Міхно [3], Н. Соснова [9], І. Тищенко [11], М. Грищенко [1].

Виклад матеріалу

Передпроектний містобудівний аналіз, який складається з комплексної оцінки території, містить наступні складові:

1. Функціонально-містобудівна оцінка: 1.1 оцінка природних ресурсів території (складові природного ландшафту: рельєф, гідрологія і гідрографія, кліматичні та мікрокліматичні умови, біогенні компоненти ландшафту: ґрунт, рослинність і тваринний світ), 1.2 оцінка антропогенних ресурсів території (транспортні умови, інженерне забезпечення території, доступність центрів виробництва та споживання, санітарно-гігієнічні умови, стан і цінність капітального фонду), 1.3 аналіз екологічних відхилень території, 1.4 соціально-

[1] Програмне проектування – це метод, що використовується на різних платформах і інструментах, який використовує алгоритми та дані для автоматизації та оптимізації процесу проектування. Він використовує технології, зокрема AI, для створення ефективних, персоналізованих і адаптованих дизайнів/рішень. [24]

демографічна оцінка (соціально культурний потенціал, структура центрів обслуговування,

2. Композиційно-містобудівна оцінка, що включає: композиційний аналіз, функціональну обгрунтованість композиційних рішень, функціональну структуру, оцінка образно-естетичних характеристик ландшафту. [8]

Соціологічно обґрунтований аналіз звертається до соціології простору і фокусується на прочитанні простору як соціальної та просторової структури з метою наступних урбаністичних інтервенцій. Ландшафтний урбанізм, екологічний урбанізм і урбан метаболізм пропонують дивитися на урбаністичні та натуральні системи, місто та ландшафт через їхні численні зв'язки, а не як відокремлені структури. Відповідно сьогодні говоримо не про містобудівний аналіз, а про інтегрований урбаністичний аналіз як комплекс мультидисциплінарних інструментів дослідження.

Просторові дослідження фокусуються на дослідженнях існуючих просторів та проектуванні нових. Вони досліджують щоденні поведінкові патерни людей в громадських просторах, їх матеріальні та просторові характеристики, при цьому основною метою таких досліджень є розуміння щоденного життя людей у просторі. Основні методи просторового дослідження: *маппінг*, *ментальні карти*, *спостереження*, *інтерв'ювання, фотографія, ведення щоденника, трекінг людських пересувань, ін*. Для прикладу, маппінг використовується для аналізу і репрезентації людських переміщень у різний час доби, тижня, року. Я. Гейл використовує спостереження для виявлення людських активностей і їх закономірностей, що відбуваються у досліджуваному громадському просторі, наприклад при порівнянні вулиці з активними фасадами і з житловою забудовою без громадських функцій перших поверхів. Аналіз даних, зібраних з допомогою даних методів можна провести з допомогою *просторового синтаксису* Б. Гілліера (Bill Hillier) [15].

Метод просторового синтаксису, згідно з Гілліером, полягає в розрахунку конфігуративних просторових зв'язків у забудованому середовищі. В урбаністичних аналізах синтаксис простору складається з чотирьох речей. По-перше, це спосіб репрезентації міського простору. По-друге, це набір методів для аналізу міст як мереж простору, утвореного розміщенням, групуванням і орієнтацією будівель. По-третє, це набір методів для спостереження за тим, як ці мережі простору пов'язані з функціональними моделями, такими як пересування, землекористування, диференціація території, моделі міграції та навіть соціальне благополуччя та нездужання. По-четверте, синтаксис простору дав змогу створити набір теорій про те, як мережі міського простору загалом

пов'язані з соціальними, економічними та когнітивними факторами, які їх формують і на які вони впливають [23].

Для репрезентації отриманих даних використовується також такий метод, як *діаграматичний скетчинг* або *концептуальне діаграмування*. Найчастіше використовуються три типи діаграмування: бульбашкова діаграма (bubble diagram), що передає зв'язки між розмірами і конфігураціями просторів, потрібними для різних активностей, діаграма що містить точки, лінії та стрілки для ознакування осей, акцентів, домінант, ін. елементів, та комплексна діаграма для передачі базових просторових рішень, що будуть доповнені в процесі наступного розвитку/опрацювання ідеї - найчастіше використовується в процесі створення концепції чи візії урбаністичного розвитку (у німецькій термінології Leitbild).

Окремим шаром урбаністичних досліджень є аналіз типологій та морфологій[2] міських структур. *Морфологічний аналіз* є аналізом форм об'єктів, він працює із формами вулиць, кварталів, будівель, з конфігураціями громадських просторів і зеленими зонами.

Аналіз учасників (actor analysis) - ще один метод урбаністичного аналізу, що походить від аналізу стейкхолдерів[3] у стратегічному менеджменті, полягає на аналізі учасників, дотичних до досліджуваного процесу чи проблеми. Метод аналізу учасників базується на методах аналізу стейкхолдерів, які зосереджуються на сприйнятті, цінностях, ресурсах, зв'язках учасників. Сюди входить, наприклад, аналіз соціальних зв'язків. Аналіз учасників призводить до більш колаборативного, інклюзивного планування [17], яке включає *партисипативний принцип залучення*: залучення до аналізу, проектування та/чи прийняття планувальних рішень мешканців, планувальників, відповідальних за прийняття рішення людей (decision makers)[4].

Для територіальних об'єктів різної величини, таких як фрагмент міста в межах вулиць, квартал або кілька кварталів, незабудована частина міста, постпромислова територія що підлягає ревіталізації/реконструкції, автором сформовано перелік із семи необхідних для аналізу шарів, які включають фізичні, морфологічні, соціальні та історико-культурні аспекти дослідження:

---

[2] Морфоло́гія (від дав.-гр. μορφή — «форма» + λογία — «слово», «вчення») — розділ деяких наук, що спеціалізується на вивченні форми (форм). [4]

[3] Stakeholder - з англ. стейкхолдер, зацікавлена сторона. У корпорації стейкхолдер є членом групи, без підтримки яких організація перестала б існувати, як визначено у першому вживанні цього слова у внутрішньому меморандумі Стенфордського науково-дослідного інституту 1963 року. [10]

[4] Public participation (decision making) - з англ. публічна партисипація, участь у прийнятті рішень. [7]

1) територія в структурі міста, 2) функції та наповнення, 3) доступність і мобільність, 4) морфологія та забудова, 5) користувачі, 6) відкриті простори, 7) історія та ідентичність.

Перший шар, *територія в структурі міста* включає такі пункти аналізу: 1) розташування території опрацювання в місті: центральна чи периферія, функціональне призначення території і її фактичне використання в місті, роль території що склалася в місті, довколишнє оточення і його вплив на територію, наявність чи відсутність зв'язків (функціональних та планувальних) із безпосереднім оточенням; 2) віддалі від важливих міських точок притягання до території опрацювання, наявність точок притягання (атракторів) на досліджуваній території, потреба і потенціал до створення таких точок, 3) аналіз міських даних: порівняння даних території і міста в цілому (криміногенність, кількість першачків на районі, вік мешканців, кількості ДПТ і ін. наявні дані); 4) роль території в місті: історична роль, складений стереотип в уявленнях користувачів, назва території, типовість чи атиповість району в місті, унікальність для міста, ідентичність району (за чим сюди їхати/йти? що тут є особливого? що можна додати?); 5) структура зв'язків: з містом; з довколишніми районами; з важливими точками в місті і поряд, чи проходять важливі міські шляхи чи зв'язки через територію; 6) територія в структурі ландшафту міста (зв'язок із зеленими просторами, з водною мережею, вплив ландшафту на формування території та її планувальної структури зокрема, видові точки та розкриття в структурі міста); 7) чи становить територія потенціал для розвитку міста. Питаннями для самоперевірки при виконанні даного шару дослідження є: чим саме є дана територія в місті? Яку роль даній території відводить місто? Як дану територію в місті бачать люди (мешканці, користувачі)?

Другий шар дослідження: *функції та наповнення,* передбачає аналіз території за такими пунктами: 1) основні функції території: фактичне використання території, які функції і якою мірою присутні; 2) інформація з зонінгу, генплану, концепції розвитку чи ін. стратегічних документів міста: як місто позиціонує цю територію і як планує розвивати; 3) карта атракторів: існуючі точки притягання і зв'язки з ними, потреба і місця для потенційних точок притягання, інтенсивність/густина атракторів; 4) білі плями: незадіяні та невикористовувані території, порожні місця на карті і порожні місця в свідомості/сприйнятті користувачів; 5) яких функцій бракує, перелік необхідного, бажаного, ідеального - набір функцій що може підняти атрактивність території. Гарними запитаннями для самоперевірки при виконанні шару дослідження *функції та наповнення* будуть наступні: що тут

відбувається? Що тут роблять люди? Що неможливо а що хотілося б тут робити?

Третій шар дослідження: *доступність і мобільність,* передбачає аналіз за такими критеріями: 1) карта шляхів: піші, вело, авто - як пересуваються люди, до яких точок прямують, які є шляхи за інтенсивністю; 2) громадський транспорт: маршрути та зупинки з радіусами доступності (також включаємо недоступні території, відірвані фрагменти території); 3) карта паркування організованого і стихійного; 4) велопаркування і велопрокат; 5) маршрути вихідного дня / маршрути щоденні прогулянкові / маршрути робочого дня; 6) співставлення формальної і неформальної схеми шляхів (протоптані стежки). Питання для самоперевірки даного шару дослідження: як прийти з центру міста? Як змінюються маршрути користувачів у різний час? Як ходять мешканці та працівники офісів? Чого бракує для доброї мобільності? Які наявні бар'єри?

Четвертий шар дослідження: *морфологія та забудова,* передбачає аналіз за такими критеріями: 1) морфологія і типологія забудови території (квартальна, лінійна, точкова, дисперсна, ін., забудова яких років? якщо типова забудова, які типи? 2) планувальна структура: чи присутні вулиці, квартали і їх структура (вулиці з завершеним фасадом вулиці, з відсутнім фасадом з однієї сторони, ін, квартали чи напів-відкриті квартали чи їх відсутність;) 3) функції будівель і їх перших поверхів; 4) щільність забудови; 5) щільність проживання мешканців (кількість мешканців на територію, чи однорідно чи ні?); 6) поверховість забудови; 7) стан забудови і рівень зношеності; 8) цінність забудови історична, культурна, локальна/загальноміська/унікальна; 9) естетичні і соціальні якості забудови: привабливі фасади, атрактивність, наявність літніх приміщень, просторів спільного користування в будівлях, ін. 10) активність перших поверхів; 11) типологія квартир і відповідність потребам (можливості перепланування і досягнення сучасних стандартів); 12) екологічність, технологічність, довговічність, відповідність сучасним вимогам до житла; 13) доступність та інклюзивність житлового середовища.

П'ятий шар дослідження: *користувачі* охоплює аналіз стейкхолдерів, що мешкають, працюють або є відвідувачами досліджуваної території і передбачає такі підпункти: 1) ідентифікація користувачів території: мешканці, працівники яких закладів, ін. відвідувачі (туристи чи відвідувачі центру надання адмінпослуг?); 2) вікова структура мешканців; 3) гендерна структура мешканців; 3) як давно мешкають мешканці (постійні чи винаймачі); 4) соціальний стан мешканців; 5) опитування мешканців щодо фактичних характеристик території (позитивні і крайньо неприйнятні характеристики, проблеми території), 6) опитування мешканців щодо бажаних змін території

(бажані, очікувані і край неприйнятні зміни); 7) портрет або кілька портретів мешканців. Варто пам'ятати при дослідженні мешканців та користувачів, що це один із шарів дослідження і він має бути рівноцінним із іншими, та не піддаватися спокусі надто сильно заглибитися в нього, для цього при потребі проводяться окремі професійні соціологічні дослідження. З іншого боку, власне дослідження корінних мешканців або навпаки, випадкових відвідувачів можуть дати дуже корисну інформацію на предмет того, як саме ці люди сприймають наш об'єкт дослідження, на чому вони зосереджують свою увагу (точки болю мешканців), або що є зовсім несуттєвими факторами, також вони можуть дуже чітко сформулювати потреби, загрози, потенціали території (фактично допомогти провести *SWOT*[5] аналіз території). Рекомендованими методами роботи з мешканцями та користувачами є *метод інтерв'ю* і *метод ментальних карт*. Метод інтерв'ю для даної роботи є більш корисним, ніж скажімо соціологічне опитування, так як дає в ході розмови можливість довідатися більш цікаві аспекти, не передбачені на початку дослідження, також інформацію про різні неформальні характеристики об'єкта (скажімо, пункт прийому склотари як місце тяжіння локальних користувачів, або відсутність освітлення у сквері як загроза маргіналізації території). Ментальні карти корисні для виявлення більш значимих елементів у структурі території, які можливо буде важко ідентифікувати самому (наприклад, бар'єри психологічного характеру, як закинутий пустир, чи точки-орієнтири, як кіоск з 90-х рр, що давно не працює, але пам'ятається люди в іншому світлі), також редукція фізичних віддалей на ментальній карті свідчитиме про легкість подолання ними шляху, а гіперболізація цих віддалей дає підказку щодо пошуку якихось перепон у русі (наприклад, надто великий ухил території, чи шумове забруднення вулиці, що не сприяє пішим прогулянкам).

Шостий шар урбаністичного аналізу передбачає дослідження *відкритих просторів.* Коли ми говоримо про відкриті простори в місті, то зазвичай маємо на увазі їх підвид - громадські простори міста (public space), власне на них і зосередимо свою увагу. Отже, основні критерії, за якими аналізуємо громадські простори наступні: 1) функціональне призначенні і характер використання (міська площа, пішохідна вулиця, сквер, площа перед торговим центром чи церквою, спорт-майданчик, ін.); 2) зелені простори за призначенням та характером використання (сквер, парк, алея, лісосмуга, зарості та пустища, технічне озеленення, ін.); 3) характер власності: приватні, напівприватні,

[5] SWOT-ана́ліз застосовується в урбаністичних дослідженнях, прийшов із стратегічного планування, де використовується із 1960-х років, полягає в розділенні чинників і явищ на чотири категорії: сильні (Strengths), слабкі (Weaknesses) сторони проєкту, можливості (Opportunities), що відкриваються при його реалізації, загрози (Threats), пов'язані з його здійсненням. [27]

колективного використання, комунальні, приналежні до громадського закладу, ін.; 4) доступні і недоступні; 5) композиційна організація: відкриті, напіввідкриті, закриті, протяжні, концентричні, ін.; 6) вільні простори і пустища, їх потенціал до використання; 7) функції та активності що відбуваються у громадському просторі; 8) структура користувачів; 9) інтенсивність використання та способи пересування у громадському просторі в різний час доби; 10) якість громадського простору (для більшої деталізації варто звернутися до характеристик якісного громадського простору, сформованих Я. Гейлом (Project for Public Spaces)[25]; 11) проблеми громадського простору (неактивність у певні години, відсутність диференціації, невизначеність функцій, відсутність відчуття безпеки, шумове забруднення, непроглядуваність, ін.). Гарними запитаннями для самоперевірки при виконанні шару дослідження *відкриті простори* будуть: чого бракує досліджуваним просторам? Де відпочивають/проводять вільний час локальні мешканці щодня?

Сьомим шаром дослідження є *історія та ідентичність території*. Не завжди цей шар є потрібним і можливим до виконання, проте часто територіям властиві зміни у ландшафті, як, наприклад, зникнення історичних водних об’єктів (озера, ставки, дрібні річки, джерела), але пам'ять про них існує в топонімах та прослідковується в рельєфі або планувальній структурі вулиць, як, наприклад, знесення церков чи інших пам’ятних знаків (криниця, фонтан, статуя), як зміна функціонального використання історичних об’єктів (наприклад історичний кінний манеж стає об’єктом сучасної військової частини, а давні казарми використовуються як урядова будівля). Даний шар дослідження включає збір історичного матеріалу (довідники та путівники про місто), аналіз історичної картографії, збір матеріалів в архівах, відвідання екскурсій (з дуже ретельною верифікацією даних) чи інтерв’ю з істориками даної місцевості або давніми локальними мешканцями (місцеві легенди та перекази), проведення археологічних досліджень.

Висновки:

Особливостями даного аналізу є по-перше, присутність у всіх шарах пунктів, що передбачають пропозицію - пропонується поряд із аналітичною роботою відразу фіксувати пропозиції по змінах, що будуть деталізовані на стадії проектування. По-друге, на кожному шарі дослідження пропонується взаємодіяти із користувачами та фіксувати їхні відгуки до кожного окремого шару. Дані шари аналітичного дослідження можуть доповнюватися залежно від складності та специфіки досліджуваного об’єкта, а також від спрямування дослідження на відповідні запити та очікувані результати дослідження.

Бібліографічний список

1. Грищенко М. Публічний простір міста як об'єкт соціологічного дослідження. / Соціологія. 1(7)/2016. Доступ: https://core.ac.uk/download/pdf /297935318.pdf
2. Дослідження доступності міських просторів. Звіт в рамках розробки «Альбому безбар'єрних рішень». Доступ: https://mtu.gov.ua/files/ doslidzhennya- dostupnosti-miskyh-prostoriv.pdf
3. Міхно Н. Місто як культурний текст: особливості семантики та синтагматики міського простору. Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня доктора соціологічних наук Харків – 2020.
4. Морфологія. Доступ: https://uk.wikipedia.org/wiki/Морфологія
5. Олійник О. Просторовий синтаксис як інструмент дослідження структури та конфігурації громадського простору. Містобудування та територіальне планування, 76, 2021. 195–204. Доступ: https://doi.org /10.32347/2076-815x.2021.76.195-204
6. Олійник О. Відкритий міський простір як об’єкт культурної спадщини: методи виявлення та збереження. Сучасні проблеми архітектури і містобудування. Вип. 58. 2020. Доступ: http://archinform.knuba.edu.ua /article/view/227475/226799
7. Партисипація. Доступ: https://en.wikipedia.org/wiki/Public_participation_ (decision_making)
8. Соловйова О. С. Територіальне та регіональне планування. Конспект лекцій. Доступ: http://surl.li/pgeer
9. Соснова, Н. С. (2021). Теоретико-методологічні основи формування громадських просторів міст України [Автореферат дисертації доктора архітектури, Національний університет «Львівська політехніка»].
10. Стейкхолдер. Доступ: https://en.wikipedia.org/wiki/Stakeholder_(corporate)
11. Тищенко І. Міський публічний простір: підходи до визначення. Доступ: https://core.ac.uk/download/pdf/149247452.pdf
12. Яргина З.М. Градостроительный анализ. - М.: Стройиздат, 1984. - 245 с.
13. Alexander C. Pattern Language: Towns, Buildings, Construction. New York: Oxford University Press, USA, 1977.
14. Jacobs J. The death and life of great American cities. New-York: Random House, 1961.
15. Hillier, B. and Hanson, J. The Social Logic of Space. Cambridge: Cambridge University Press. –1984.
16. Gehl J., Svarre B. How to study Public Life. Washington: Island Press, 2013. https://doi.org/10.5822/978-1-61091-525-0_4
17. Giseke U., Low M., Million A., and an. Urban design methods. Integrated urban research tools. Berlin, Jovis Verlag, 2021 - 132.
18. Krier, R. Urban space. Academy edition. London. 1991.
19. Krier R. Elements of the concept of urban space // Time-Saver Standards For Urban Design/ New York : McGraw-Hill, 2003
20. Linch, K. The image of the city. Cambridge Mass.: Technology Press, 1960.
21. Marcus C., Francis C. People Places: Design Guidelines for Urban Open Space. New York: John Wiley & Sons, Sep 3, 1997 - Доступ: https://bit.ly/3vxQInx
22. Monthomeri, Ch. Happy city. Transforming our lives through urban design. - New-York.: Farrar, Straus and Giroux, 2013.
23. Nes A. van. Space Syntax in Theory and Practice. In book: Geodesign by Integrating Design and Geospatial Sciences (pp.237-257)_____ Доступ: https://www.researchgate.net/publication/312734272_Space_Syntax_in_Theory_and_Practice
24. Novelty architecture. Доступ: https://en.wikipedia.org/wiki/Novelty_ architecture
25. Project for Public Spaces. Доступ: https://www.pps.org/product/ placemaking-what-if-we-built-our-cities-around-places

26. Sitte C. The Art of Building Cities: City Building According to Its Artistic Fundamentals. 2013.
27. SWOT-ана́ліз. Доступ: https://uk.wikipedia.org/wiki/SWOT
28. Tibbalds F. Making People-Friendly Towns: improving the public environment in towns and cities. - London: Spon, 2001.
29. Whyte W. H. The social life of small urban spaces. New York: Project for public space, 1980.

Ph.d., Associate Professor **Kryvoruchko Olha**,
Lviv Polytechnic University

INTEGRATED RESEARCH TOOLS IN URBAN AND SPATIAL PLANNING

In working with urban projects, we are usually faced with the need to study the design object, regardless of its scale, significance and value in the city and the functions it performs. The larger the scale of the research object, the more voluminous our research becomes and, accordingly, requires a clear division into different layers and gradation in order of importance to simplify the conduct of the research itself and the ability to predict the expected results.

A classic way of analyzing large territorial, urban and spatial objects is a comprehensive urban planning analysis. However, today's urban and spatial studies go beyond urban planning analysis and require a synthesis with the methods of other social and humanitarian disciplines, going beyond mono-discipline into multidisciplinarity and complexity. Also, changes in values in urban and spatial design, when attention is focused on reuse, mixed use, programmatic design, sustainability and consideration of climate change, the importance of public spaces in the life of the city led to the use of another format of urban studies.

For urban objects of different sizes, such as a fragment of the city within the boundaries of the streets, a block, a combination of blocks, an undeveloped part of the city, a post-industrial area that is being revitalized, the author has created a list of seven layers necessary for analysis, which include physical, morphological, social and historical and cultural aspects of the study: 1) territory in the structure of the city, 2) functions and content, 3) accessibility and mobility, 4) morphology and buildings development, 5) inhabitants and stakeholders, 6) open spaces, 7) history and identity.

The characteristic features of this urban planning and spatial analysis are, firstly, a proposal at all levels of analysis to fix proposals for changes that will be detailed at the design phase. Secondly, at each layer of research, it is suggested to interact with residents and users and capture their feedback for each layer of analysis. These layers of analytical urban research can be supplemented depending on the complexity and

specificity of the research object. And also depending on the direction and requests of the research, the expected results.

Keywords: analytical research; integrated urban research tools; research methods; urban planning analysis; pre-project analysis; public space; city; urban structure; spatial design.

REFERENCES

1. Hryshchenko M. Publichnyi prostir mista yak obiekt sotsiolohichnoho doslidzhennia. / Sotsiolohiia. 1(7)/2016. Dostup: https://core.ac.uk/download/pdf /297935318.pdf. {in Ukrainian}

2. Doslidzhennia dostupnosti miskykh prostoriv. Zvit v ramkakh rozrobky «Albomu bezbariernykh rishen». Dostup: https://mtu.gov.ua/files/ doslidzhennya-dostupnosti-miskyh-prostoriv.pdf {in Ukrainian}

3. Mikhno N. Misto yak kulturnyi tekst: osoblyvosti semantyky ta syntahmatyky miskoho prostoru. Avtoreferat dysertatsii na zdobuttia naukovoho stupenia doktora sotsiolohichnykh nauk Kharkiv – 2020. {in Ukrainian}

4. Morfolohiia. Dostup: https://uk.wikipedia.org/wiki/Morfolohiia {in Ukrainian}

5. Oliinyk O. Prostorovyi syntaksys yak instrument doslidzhennia struktury ta konfihuratsii hromadskoho prostoru. Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia, 76, 2021. 195–204. Dostup: https://doi.org /10.32347/2076-815x.2021.76.195-204 {in Ukrainian}

6. Oliinyk O. Vidkrytyi miskyi prostir yak obiekt kulturnoi spadshchyny: metody vyiavlennia ta zberezhennia. Suchasni problemy arkhitektury i mistobuduvannia. Vyp. 58. 2020. Dostup: http://archinform.knuba.edu.ua /article/view/227475/226799 {in Ukrainian}

7. Partysypatsiia. Dostup: https://en.wikipedia.org/wiki/Public_participation_ (decision_making) {in English}

8. Soloviova O. S. Terytorialne ta rehionalne planuvannia. Konspekt lektsii. Dostup: http://surl.li/pgeer {in Ukrainian}

9. Sosnova, N. S. (2021). Teoretyko-metodolohichni osnovy formuvannia hromadskykh prostoriv mist Ukrainy [Avtoreferat dysertatsii doktora arkhitektury, Natsionalnyi universytet «Lvivska politekhnika»]. {in Ukrainian}

10. Steikkholder. Dostup: https://en.wikipedia.org/wiki/Stakeholder_(corporate) {in English}

11. Tyshchenko I. Miskyi publichnyi prostir: pidkhody do vyznachennia. Dostup: https://core.ac.uk/download/pdf/149247452.pdf {in Ukrainian}

12. Yarhyna Z.M. Hradostroytelnыi analyz. - M.: Stroiyzdat, 1984. - 245 s. {in Russian}

13. Alexander C. Pattern Language: Towns, Buildings, Construction. New York: Oxford University Press, USA, 1977. {in English}

14. Jacobs J. The death and life of great American cities. New-York: Random House, 1961. {in English}

15. Hillier, B. and Hanson, J. The Social Logic of Space. Cambridge: Cambridge University Press. –1984. {in English}

16. Gehl J., Svarre B. How to study Public Life. Washington: Island Press, 2013. https://doi.org/10.5822/978-1-61091-525-0_4 {in English}

17. Giseke U., Low M., Million A., and an. Urban design methods. Integrated urban research tools. Berlin, Jovis Verlag, 2021 - 132. {in English}

18. Krier, R. Urban space. Academy edition. London. 1991. {in English}

19. Krier R. Elements of the concept of urban space // Time-Saver Standards For Urban Design/ New York : McGraw-Hill, 2003 {in English}

20. Linch, K. The image of the city. Cambridge Mass.: Technology Press, 1960. {in English}

21. Marcus S., Francis S. People Places: Design Guidelines for Urban Open Space. New York: John Wiley & Sons, Sep 3, 1997 - Dostup: https://bit.ly/3vxQInx {in English}

22. Monthomeri, Ch. Happy city. Transforming our lives through urban design. - New-York.: Farrar, Straus and Giroux, 2013. {in English}

23. Nes A. van. Space Syntax in Theory and Practice. In book: Geodesign by Integrating Design and Geospatial Sciences (pp.237-257) Dostup: https://www.researchgate.net/publication/312734272_Space_Syntax_in_Theory_and_Practice {in English}

24. Novelty architecture. Dostup: https://en.wikipedia.org/wiki/Novelty_architecture {in English}

25. Project for Public Spaces. Dostup: https://www.pps.org/product/placemaking-what-if-we-built-our-cities-around-places {in English}

26. Sitte C. The Art of Building Cities: City Building According to Its Artistic Fundamentals. 2013. {in English}

27. SWOT-аналіз. Dostup: https://uk.wikipedia.org/wiki/SWOT {in Ukrainian}

28. Tibbalds F. Making People-Friendly Towns: improving the public environment in towns and cities. - London: Spon, 2001. {in English}

29. Whyte W. H. The social life of small urban spaces. New York: Project for public space, 1980. {in English}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.7.87-101
УДК 11.123, 711.163
к. арх., доцент **Мерилова І.О.**,
iryna.merylova@gmail.com, ORCID: 0000-0001-5375-1359,
Придніпровська державна академія будівництва та архітектури

ПРОМИСЛОВІ ТЕРИТОРІЇ МІСТА ДНІПРА: СТРАТЕГІЯ ПЕРЕТВОРЕННЯ НА РЕКРЕАЦІЙНІ АКТИВИ

Метою статті є розробка концептуальних засад з планувальної реорганізації промислових територій під рекреаційні потреби. Методологічним підґрунтям дослідження стали як загальнонаукові методи літературного, статистичного, картографічного аналізів, синтезу та узагальнення, так і спеціальні методи експериментального проєктування, ментального картування та феноменологічного аналізу. В роботі задіяно кластерний підхід. Результати дослідження дали змогу побудувати концепцію просторового розвитку рекреації на колишніх промислових територіях та стратегію їх планувальної реорганізації. В рамках даного дослідження було розроблено концептуальний проєкт зі створення рекреаційного кластеру з індустріального туризму в структурі міста Дніпро. Встановлено, що реорганізація промислових територій шляхом створення інноваційних кластерів, які поєднують рекреаційні, культурні та освітні функції, є ключовим етапом в утворенні сучасного сталого міського середовища.

Ключові слова: рекреаційний кластер; функціонально-планувальна реорганізація; ревіталізація промислових зон; сталий розвиток.

Постановка проблеми. У сучасному світі, де разом зі зростанням частки населення та розвитком цивілізації стрімко розширюється урбанізація, питання ефективного використання земельних ресурсів стають вкрай важливими для забезпечення сталого та гармонійного розвитку середовища життя. Одним із ключових напрямів у цій галузі є реорганізація застарілих промислових територій. Це представляє собою складний процес, що поєдную у собі та комбінує у різних співвідношеннях безліч підходів в питаннях збереження первісної функції промислової зони, перепрофілювання підприємств, скорочення та функціональної адаптації виробництв, повного винесення за межі початкового майданчика з метою комплексної реорганізації підприємства вже в нових містобудівних умовах.

Зазначені трансформації передбачають значне ресурсне навантаження на відповідний сектор економіки та певні соціальні коливання. Необхідність у

даних процесах криється у розвитку технологічних підходів та вимог до виробництва, зміні містобудівних умов, соціальній та екологічній напрузі.

Для більшості промислових міст України склалася ситуація, при котрій сформовані в період індустріалізації промислові зони розташовуються близько до центральних районів міст, створюючи певне «індустріальне кільце». Ситуація погіршується тим, що у ході історичного процесу зростання міста нові житлові райони зводились за промисловими зонами, ближче до міських меж. Такі монофункціональні житлові райони мають високу щільність населення, яке відрізане від центру міста саме промисловістю, що часто потребувала у технологічному процесі окремої залізничної інфраструктури та доступу до води. Результатом стає фрагментована міська тканина, де центральна частина міста не витримує транспортного навантаження та зазнає значного підвищення щільності забудови, через що захисні зони між промисловістю та центром зникають. Застарілі промислові зони стають певним «гетто» та «сірою зоною», а значна частка населення, що проживає у спальних районах ближче до околиць міста зазнає складнощів у доступі до загальноміських соціальних функцій, розташованих у центральній частині міст.

Саме реорганізація промислових зон, закладених у період індустріалізації, має стати шляхом до поєднання міської тканини. При цьому такі індустріальні території наразі вважаються резервними територіями міста для розвитку міських функцій. Статус цих функцій не визначено, однак вони мають задовольняти потреби містян у відповідних запитах.

Дане дослідження розглядає підхід, при якому зазначені території будуть залучені головним чином до вирішення проблеми нестачі міської рекреації, що є не тільки ефективний у використанні ресурсів, але також сприятиме створенню унікальних і функціональних міських ландшафтів.

Важливість цієї теми виходить далеко за межі простого переосмислення земельних ділянок. Це стратегічне перетворення має потенціал не тільки поліпшити екологічну стійкість міст, а й значно підвищити якість життя і добробуту їх мешканців.

Метою роботи є розробка концептуальних засад з планувальної реорганізації промислових територій задля рекреаційного використання.

Ступінь вивченості проблеми. Питання містобудівної реорганізації, ревіталізації та рефункціоналізації промислових зон досліджуються с 50-60-х років минулого століття та мають широке вивчення як у світовій науковій теорії та практиці, так і в українській містобудівній школі [1]. Дослідженням проблем рекреації займались Панченко Т.Ф., Древаль І. В., Тімохін В.О., Шульга Г.М., Яценко В.О., Вергунова А.П., Кучерявий В.П., Осиченко Г.О., Родічкін І.Д. та ін. Серед зарубіжних науковців питання екологізації міського

середовища вивчали B. Holub, P. Oswald, J. B. Jackson, M. Prominski, S. J. Page та ін. Не дивлячись на достатньо широке вивчення предмету дослідження, представлена робота має наукову цінність, оскільки синтезує у собі розрізнені аспекти та напрацювання, а також застосовує їх до містобудівних реалій, характерних для українських індустріальних міст.

Методологічним підґрунтям дослідження стали як загальнонаукові методи дослідження, так і спеціальні методи наукового пізнання з таких областей знань, як архітектура, містопланування та урбаністика. Для збору та обробки матеріалу в статті задіяно методи літературного, статистичного, картографічного аналізів, синтезу та узагальнення. Серед спеціальних методів, залучених до дослідження слід зазначити метод експериментального проєктування, ментального картування та феноменологічного аналізу. В роботі задіяно кластерний підхід.

Виклад основного матеріалу. Аналіз світової практики визначив, що міські простори, які з'являються внаслідок скорочення промислових підприємств та переходять до категорії територій потенційного розвитку, згодом набувають суспільно-культурного, туристичного та рекреаційного змісту [14]. При цьому, алгоритм трансформації індустріальної території за стадіями проєктного процесу включає у себе наступні етапи: підготовку, активацію та розвиток.

Кластер, як планувальна структурна одиниця, що вперше була запропонована Michael E. Porter для підвищення регіональної конкурентоспроможності, виступає доцільним елементом для створення гнучкої системи рекреації [15, 16]. За допомогою кластерного підходу, базуючись на науково-теоретичному досвіді української містобудівної школи було запропоновано базові принципи та прийоми реорганізації промислових територій. Принципи: «антропогенного розвантаження рекреаційних зон», «альтернативного рекреаційного використання виробничих територій», «створення туристично-рекреаційного простору», «ландшафтної рекультивації індустріального об'єкту», «формування просторового каркасу». Прийоми: «використання індивідуальних особливостей та врахування параметрів території», «збереження стильових архітектурних та містобудівних особливостей», «формування нового образу території», «зміна функції без зміни форми», «використання відповідної технології» [6-8].

Оприлюднені результати дослідження дали змогу побудувати концепцію просторового розвитку рекреації на колишніх промислових територіях (рис. 1), яка включає: стратегію виконання, планувальну схему реорганізації промислових територій під рекреаційні цілі та конкретні проєктні пропозиції на прикладі міста Дніпро.



Рис. 1. Концептуальна модель ревіталізації індустріальних зон (Перебитюк А.)

Стратегія перетворення промислових територій для рекреаційного використання базується на всесвітньо-прийнятій концепції «Adaptive reuse», що передбачає реновацію індустріальних територій та адаптацію (реконструкцію) старих промислових об’єктів, з метою перетворення територій на нові та сучасні функціональні та привабливі простори для відпочинку та розваг. Ця концепція передбачає комплекс відповідних заходів (рис. 2), [9-12, 17].

Слід зауважити, що реорганізація промислових територій під рекреаційні цілі є складним та багатогранним процесом, на який впливають різні фактори:

- економічні - можливість створення нових економічно продуктивних зон та можливість залучення інвестицій у процес реорганізації та подальшу експлуатацію рекреаційних об'єктів;
- соціокультурні - врахування інтересів та потреб місцевого населення при плануванні рекреаційних об'єктів, а також збереження та впровадження елементів культурної спадщини в дизайн та функціональність об'єктів;
- містобудівні - узгодження з загальними стратегіями міського розвитку, врахування розвитку генеральних планів, розробка оптимальних планів зонування та ландшафтного дизайну для створення гармонійного рекреаційного простору;

- екологічні - дослідження та врахування впливу на природне середовище, пошук рішень для зменшення екологічного сліду, інтеграція енергозберігаючих технологій та рішень у процес реорганізації таких територій;
- інфраструктурні - забезпечення зручності доступу до рекреаційних зон через розробку транспортної інфраструктури, реорганізація пішохідних та велосипедних зон для стимулювання активного способу життя;
- правові - дотримання законів та нормативів, які регулюють використання земель під нове будівництво чи реконструкцію, узгодження планів реорганізації територій.

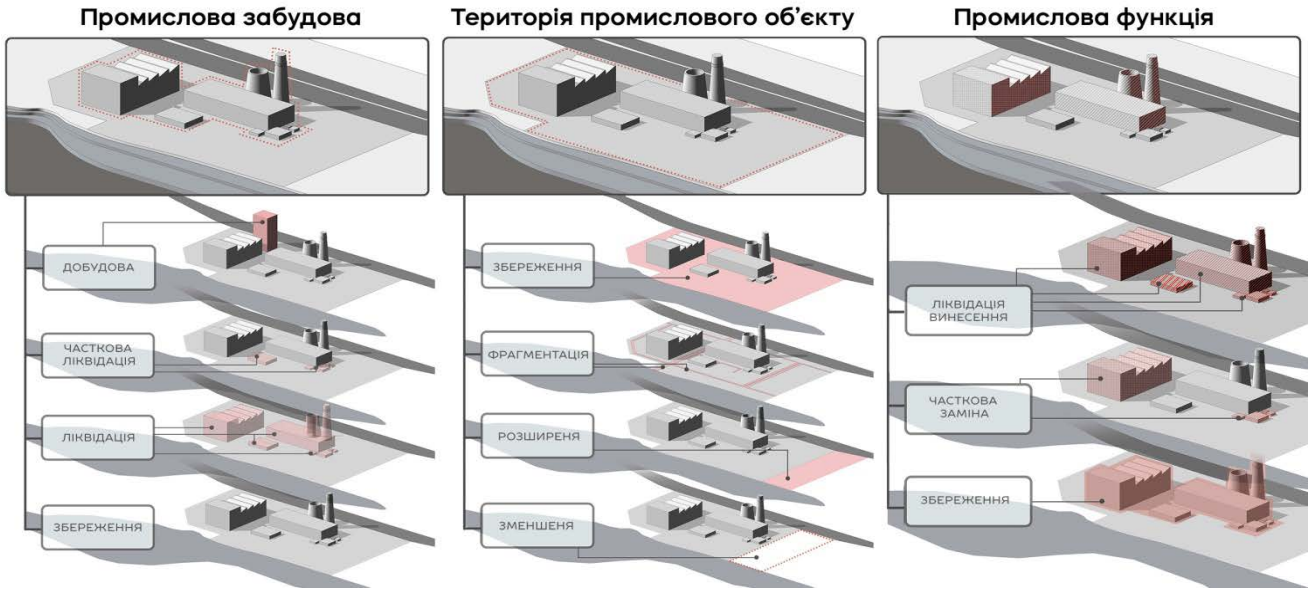


Рис. 2. Заходи щодо реорганізації промислових територій та об'єктів (Перебитюк А.)

Успішна реорганізація промислових територій під рекреацію вимагає грамотного балансу між цими факторами та врахування інтересів всіх зацікавлених сторін для створення стійких, функціональних та культурно насичених просторів.

Базуючись на отриманих даних, а також на запропонованих принципах та прийомах, в дослідженні розроблено стратегію планувальної реорганізації промислових територій для рекреаційного використання, яка включає наступні етапи:

1. Ідентифікація та аналіз:

- визначення потенціалу: аналіз наявних промислових територій для виявлення потенціалу для рекреаційного використання;
- оцінка стану: вивчення поточного стану будівель та інфраструктури для визначення ступеня їхньої збереженості та можливих проблем.

2. Планування функціональних перетворень:

- визначення нових функцій: розробка концепції, що визначає нові функції для об'єктів, наприклад, створення культурних центрів, парків, спортивних комплексів або торгових просторів;
- зонування: поділ території на функціональні зони з урахуванням потреб суспільства, створення різноманітних просторів.

3. Архітектурне перетворення:

- збереження історичних рис: збереження та підкреслення унікальних архітектурних рис промислових будівель, таких як високі стелі, сталеві конструкції, фасади тощо;
- інтеграція сучасного дизайну: внесення сучасних архітектурних і дизайнерських елементів для створення унікального і привабливого вигляду.

4. Стійкість та екологічність:

- енергетична ефективність: впровадження технологій і рішень, що сприяють енергозбереженню та зменшенню екологічного впливу;
- створення зелених просторів: інтеграція ландшафтного дизайну, створення зон із зеленими насадженнями та природними елементами.

5. Громадська участь і спільнота:

- залучення громади: організація громадських консультацій, заходів та форумів для збору думок та ідей громади;
- інклюзивність: врахування різноманітних потреб суспільства, створення простору, що буде привабливим і доступним для різних груп населення.

6. Інфраструктурні перетворення:

- розвиток інфраструктури: проєктування та будівництво інфраструктури для забезпечення зручності доступу та використання рекреаційних об'єктів;
- транспортні рішення: розроблення транспортних схем і рішень для забезпечення зручного переміщення територією.

7. Економічна стійкість:

- планування фінансування: розробка стійкої моделі фінансування, яка може включати гранти, інвестиції, суспільно-приватні партнерства та інші джерела;
- залучення інвестицій: залучення інвесторів та бізнес-ініціатив для забезпечення успішної реалізації проєкту.

8. Мультимодальність та адаптивність:

- адаптивне управління процесом: створення гнучкої системи управління, яка може адаптуватися до мінливих потреб та умов;

- мультимодальні простори: свідоме проєктування просторів, які можуть адаптуватися для різних видів заходів та активностей.

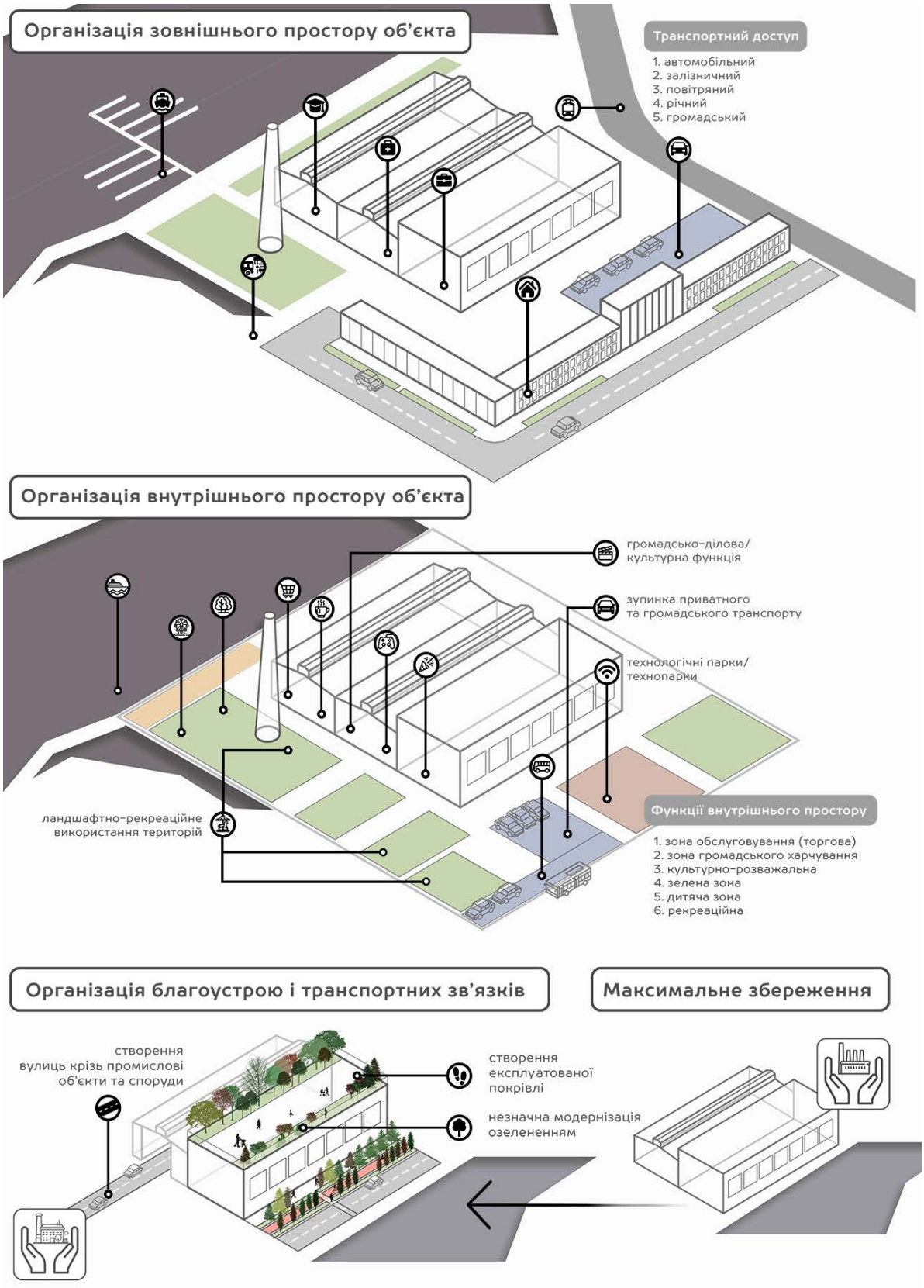


Рис. 3. Концептуальний підхід до реорганізації промислових територій (арх. Мерилова І., Перебитюк А.).

Кластерний підхід щодо реорганізації промислових територій з метою рекреаційного використання, що використовується в даній роботі, уможливлює створення інноваційних, динамічних просторів, які задовольнять потреби сучасного суспільства, враховуючи історію об'єктів, архітектурні особливості та потенційні можливості для трансформації території. Кожен кластер може стати унікальним центром активностей, об'єднанням різноманітних функцій, таких як рекреація, культура, освіта та торгівля. При цьому важливо забезпечити збереження та використання історичних елементів, які визначають характер території. Збереження промислової спадщини може стати ключовим елементом для створення унікального архітектурного образу [3, 4].

Кластер повинен бути спроєктований з урахуванням принципів екологічності та сталого розвитку. Використання зелених технологій, енергоефективних рішень та улаштування естетичного ландшафту сприятиме створенню природно-дружніх місць для відпочинку та культурних подій.

Організація простору в межах кожного кластера має підтримувати взаємодію між різними функціональними зонами, забезпечуючи плавний перехід від промислового оточення до рекреаційних областей (рис. 3). Це може включати в себе створення пішохідних зон, велосипедних шляхів та публічних просторів, які сприятимуть взаємодії та соціальній активності [4, 6].

Слід зазначити, що кластерний підхід також передбачає гнучкість та адаптивність проєкту до змін у вимогах та потребах громади. Забезпечення участі місцевого населення у процесі планування та реалізації проєкту сприятиме створенню просторів, які відповідають реальним потребам громади та включають унікальні просторові характеристики та цінності. Кластерний підхід до реорганізації промислових територій з метою рекреаційного використання є відмінним інструментом для трансформації старих просторів у відкриті, інклюзивні та сталі екологічні місця, що сприятимуть вдосконаленню якості життя мешканців та привертатимуть увагу нових відвідувачів [4, 6].

В статті проведено аналіз містобудівної ситуації великого індустріального міста Дніпро, що дозволило виявити стихійність формування промислових зон, незадовільний екологічний стан міського середовища та необхідність своєчасного розроблення відповідних стратегій для вирішення зазначеної містобудівної проблематики.

Проведений аналіз також розкрив містобудівну проблематику, пов'язану із розміщенням виробничих територій у структурі міста. Ці виробничі зони, стискають центральну частину міста у кільце, не лише створюючи обмеження для її територіального розвитку, але й спричиняють розрив міської тканини, відокремлюючи житлові райони від акваторії річки Дніпро [5].

Так, місту Дніпро поряд зі збільшенням індустріальних площ та розміщенням у структурі міста виробництв I-III класів шкідливості, що мають бути винесені поза межі міста, притаманна одночасна нестача 869,3 га організованої рекреації. Цей комплекс факторів спонукає до пошуків шляхів реорганізації індустріальних зон міста, які більше не доцільно залишати у первісній функціональній направленості, в нові об'єкти рекреації. Дійсне дослідження стало підґрунтям для розробки концептуального проєкту зі створення рекреаційного кластеру з індустріального туризму в структурі міста Дніпро. Ділянкою для проєкту стала територія промислового вузла «Фабричний» в межах Західної групи промислових районів міста.

Промвузол «Фабричний» є найстарішим промисловим міським утворенням, що відображається у характері його функціонально-планувальної структури: хаотичний характер забудови, значні функціонально-планувальні обмеження, наявність невиявлених об'єктів індустріальної спадщини, складна конфігурація території, слабка доступність, відсутність озеленення, благоустрою, а також транспортна захисних зон між металургійними підприємствами та житловими територіями [5].

Проведене дослідження дало змогу виявити архітектурно цінну забудову періоду індустріалізації: металургійне підприємство, що розташоване на даній території, збудоване у 1885 р., має велику культурну цінність та значний вплив на самоідентифікацію мешканців (рис. 4). Спираючись на матеріально-джерельну базу саме даного підприємства в якості основного проєктного ресурсу, дослідження передбачає комплекс методів зі збереження будов та зміни функції підприємства. Певна група будівель передбачатиме реконструкцію або демонтування [2, 5, 10].



Рис. 4. Фотофіксація промислової архітектури заводу 1980-2021 рр.
(джерело: www.gorod.dp.ua, розділ «Історія міста»)

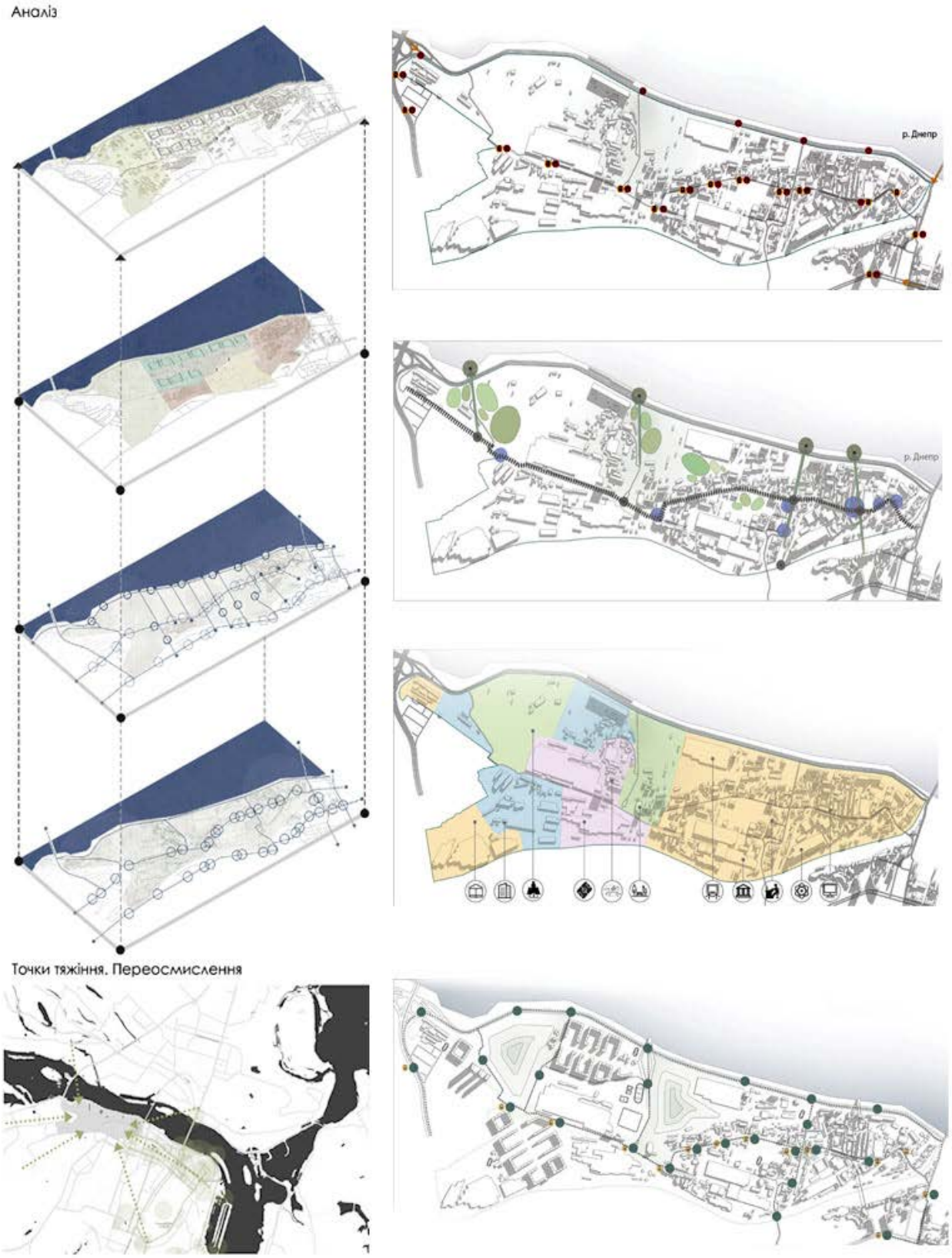


Рис. 5. Схеми аналізу території промислового вузла: 1 – схема транспортних зв’язків; 2 – локалізація зелених насаджень; 3 – схема основних функціональних зон. (арх. Мерилова І., Казанцева Г., Четверік Д.)

Наукова робота ставила на меті дослідити можливості майданчика проєктування у процесі вирішення головного містобудівного завдання – надання мешканцям житлових територій на півдні промвузла доступу до акваторії р. Дніпро. Через це територія рекреаційного кластеру в даних містобудівних умовах розглядалась не лише як самостійна туристична дестинація, але як буферна зона, що поєднує розірвану міську тканину (рис. 5) [4, 13].

Концепція кластеру передбачає формування низки функціональних зон: меморіальної та експозиційної зони музею під відкритим небом, зон високотехнологічного виробництва та інноваційних хабів, тихої рекреації та спорту (рис. 6).



Рис. 6. Концептуальне проєктне рішення рекреаційного кластеру зі збереженням об’єктів промислової спадщини м. Дніпра (на прикладі промислового вузла «Фабричний»), арх. Мерилова І., Казанцева Г.

Висновки. Реорганізація промислових територій для рекреаційного використання є ключовим етапом в утворенні сучасного, сталого міського середовища. Цей процес вимагає глибокого аналізу і творчого підходу до використання історичної спадщини та інфраструктури. Шляхом створення

інноваційних кластерів, які поєднують рекреаційні, культурні та освітні функції, ми можемо не лише відновити, але й підняти ці території на новий рівень життєзабезпечення громади. Важливо підкреслити екологічну стійкість проєктів та активну участь мешканців у формуванні цих просторів, щоб забезпечити їхню відповідність сучасним вимогам та потребам суспільства.

Урбаністичне перетворення промислових територій для рекреаційного використання вимагає інтегрованого планування та уважного врахування функціональності кожного простору. Сполучення індустріальної архітектури зі сучасними стандартами безпеки та доступності може створити унікальні, вдумливо спроєктовані міські екосистеми.

Важливо розглядати ці території не лише як місця відпочинку, але й як центри інновацій, де розташовуються креативні простори, стартапи та освітні заклади. Забезпечення ефективного транспортного сполучення та відкритих просторів для громадської участі сприятиме розвитку динамічних кластерів. Все це дає змогу не лише фізичному відновленню промислових зон, але й створенню відкритих та життєздатних міських середовищ.

Список використаних джерел

1. Буравченко С.Г., Горбунова А.І. Сучасні підходи до реновації промислових районів зі створенням міських громадських просторів. Теорія та практика дизайну. 2020, С. 7-15.

2. Внесення змін в генеральному плані розвитку міста Дніпропетровськ. Пояснювальна записка. Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, Державне підприємство «Український державний науково-дослідний інститут проектування міст «ДІПРОМІСТО» імені Ю.М. Білоконя». Київ. 2015, 154с.

3. Мерилова І.О. Передумови та результати формування екологічної мережі України. Містобудування та територіальне планування. Київ, 2021, №.78, С. 356-364.

4. Мерилова І.О. Рекреаційний кластер в структурі міста Дніпро. Містобудування та територіальне планування: наук.-техн. зб. КНУБА. Київ, 2022. Вип. 81. С. 254-262.

5. Мерилова І., Речиц О. Етапи формування промислового вузла «Фабричний» умісті Дніпро: історія та перспективи подальшого розвитку. Містобудування та територіальне планування: наук.-техн. зб. КНУБА. Київ, 2021. Вип. 76.С. 170-181.

6. Панченко Т.Ф. Типологія об’єктів ландшафтної та туристично-рекреаційної архітектури, Київ: КНУБА, 2013, 48 с.

7. Панченко Т.Ф., Сторожук С.С. Зарубіжна практика впровадження нових рекреаційних функцій на депресивних господарських територіях. Досвід та перспективи розвитку міст України. Реабілітація міських територій: збірник наукових праць. ДІПРОМІСТО. Київ, 2016. Вип. 31. С. 66–74.

8. Яценко В.О. Містобудівні основи розвитку локальних систем розселення об’єднаних територіальних громад: автореф. дис. ... доктора архітектури за спеціальністю 18.00.04. Київ: КНУБА, 2021. 39 с.

9. Agueda, B.F. Urban Restructuring in Former Industrial Cities: Urban Planning Strategies. Territoire en mouvement Revue de géographie et aménagement, 2014, P. 3-14. URL: https://doi.org/10.4000/tem.2527

10. Douet, J. Industrial heritage re-tooled: The TICCIH guide to industrial heritage conservation. Routledge, 2016, 256 p.

11. Grecchi, M. Building Adaptive Reuse. Building Renovation. SpringerBriefs in Applied Sciences and Technology. Springer, Cham. URL: https://doi.org/10.1007/978-3-030-89836-6_3 (Accessed 24 Oct. 2022).

12. Holub, B. Planning Unplanned: Towards a New positioning of Art in the Context of Urban Development: Towards a New Function of Art in Society. Verlag f. mod. Kunst, 2015. 256 p.

13. Merylova, I., Bulakh, I. Ecological transformation of industrial regions: Recreation system by the example of the Emscher Landscape Park. AIP Conference Proceedings. P. 070002-1–070002-6. URL: https://doi.org/10.1063/5.0122860

14. Panchenko, T., Sukach, M., Golub, A. Sustainable Tourism Development in Ukraine. Transfer of Innovative Technologies, KNUCA, 2018, 1(2), P. 3–20. URL: https://doi.org/10.31493/tit1812.0101

15. Porter, M. Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors. New York: Free Press. 1998, 396 p.

16. Porter, M. On competition. Boston: Harvard Business School Publishing. 2008, 544 p.

17. Tödtling-Schönhofer, H., Davies, S. Regional Strategies for Industrial Areas. Directorate-General for Internal Policies. Policy Department B: Structural and Cohesion Policies. Regional Development, Brussels, 2013, 65 p.

Ph.D., Associate professor **Merylova Iryna**,
Prydniprovska State Academy of Civil Engineering and Architecture, Dnipro

INDUSTRIAL TERRITORIES IN DNIPRO CITY: TRANSFORMATION STRATEGY INTO RECREATIONAL ASSETS

In the modern world, with increasing urbanization, efficient land use becomes critically important for the sustainable development of cities. The reorganization of outdated industrial territories emerges as a key direction in this process, requiring a combination of various approaches to preserve industrial function, reprofile enterprises, and adapt production to new conditions.

This study is built upon a broad methodological foundation, encompassing both general scientific and specialized methods within the fields of architecture, urban planning, and urban studies. Specifically, methods such as literary, statistical, and cartographic analyses, synthesis, and generalization are employed for data collection and processing. Specialized methods, including experimental design, mental mapping, and phenomenological analysis, are also utilized to achieve the research objectives. A cluster approach was employed in developing the concept of spatial development for recreation on former industrial territories.

Taking into account various factors such as economic opportunities, sociocultural factors, urban planning considerations, ecological and infrastructural requirements, as well as legal aspects, is crucial for the successful reorganization of industrial territories for recreational purposes. Achieving a balance among these factors enables the creation of resilient, functional, and culturally rich spaces that contribute to improving the quality of life for residents and the development of cities.

The research encompasses a strategy for planning the reorganization of industrial territories for recreational use, which involves the identification and analysis of territorial potential and condition, planning functional transformations, architectural transformation, sustainability and ecological considerations, public participation, infrastructure transformations, economic resilience, multimodality, and adaptability. The cluster approach involves the formation of flexible entities enriched with innovative, dynamic spaces encompassing various functional zones, while preserving industrial heritage and creating green, environmentally sustainable spaces that align with the needs of modern society. Community engagement and project flexibility are key elements in creating inclusive and sustainable ecological spaces that enhance the quality of life and attract new visitors.

The article analyzes the urban planning situation in the city of Dnipro, identifying shortcomings in the formation of industrial zones. The study emphasizes the need to develop strategies to address issues related to the placement of production zones in the city, which lead to limitations in territorial development and the fragmentation of the urban fabric. Based on this, a concept of a recreational cluster for industrial tourism within the industrial hub "Fabrichny" is developed, envisioning the transformation of industrial territory into recreational facilities. An analysis of the site revealed valuable architectural objects that could become the main attractors of the recreational cluster. These objects served as the basis for the development of a conceptual project for the considered area.

Keywords: recreational cluster; functional-planning reorganization; revitalization of industrial zones; sustainable development.

REFERENCES

1. Buravchenko S.H., Horbunova A.I. Suchasni pidkhody do renovatsii promyslovykh raioniv zi stvorenniam miskykh hromadskykh prostoriv. Teoriia ta praktyka dyzainu. 2020, S. 7-15. {in Ukrainian}.

2. Vnesennia zmin v heneralnomu plani rozvytku mista Dnipropetrovsk. Poiasniuvalna zapyska. Ministerstvo rehionalnoho rozvytku, budivnytstva ta zhytlovo-komunalnoho hospodarstva Ukrainy, Derzhavne pidpryiemstvo «Ukrainskyi derzhavnyi naukovo-doslidnyi instytut proektuvannia mist «DIPROMISTO» imeni Yu.M. Bilokonia». Kyiv, 2015. 154 s. {in Ukrainian}.

3. Merylova I.O. Peredumovy ta rezultaty formuvannia ekolohichnoi merezhi Ukrainy. Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia. Kyiv, 2021, №.78, S. 356-364. {in Ukrainian}.

4. Merylova I.O. Rekreatsiinyi klaster v strukturi mista Dnipro. Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia: nauk.-tekhn. zb. KNUBA. Kyiv, 2022. Vyp. 81. S. 254-262. {in Ukrainian}.

5. Merylova I., Rechyts O. Etapy formuvannia promyslovoho vuzla «Fabrychnyi» umisti Dnipro: istoriia ta perspektyvy podalshoho rozvytku. Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia: nauk.-tekhn. zb. KNUBA. Kyiv, 2021. Vyp. 76.S. 170-181. {in Ukrainian}.

6. Panchenko T.F. Typolohiia obiektiv landshaftnoi ta turystychno-rekreatsiinoi arkhitektury, Kyiv: KNUBA, 2013, 48 s. {in Ukrainian}.

7. Panchenko T.F., Storozhuk S.S. Zarubizhna praktyka vprovadzhennia novykh rekreatsiinykh funktsii na depresyvnykh hospodarskykh terytoriiakh. Dosvid ta perspektyvy rozvytku mist Ukrainy. Reabilitatsiia miskykh terytorii: zbirnyk naukovykh prats. DIPROMISTO. Kyiv, 2016. Vyp. 31. S. 66–74. {in Ukrainian}.

8. Yatsenko V.O. Mistobudivni osnovy rozvytku lokalnykh system rozselennia obiednanykh terytorialnykh hromad: avtoref. dys. ... doktora arkhitektury za spetsialnistiu 18.00.04. Kyiv: KNUBA, 2021. 39 s. {in Ukrainian}.

9. Agueda, B.F. Urban Restructuring in Former Industrial Cities: Urban Planning Strategies. Territoire en mouvement Revue de géographie et aménagement, 2014, P. 3-14. URL: https://doi.org/10.4000/tem.2527. {in English}

10. Douet, J. Industrial heritage re-tooled: The TICCIH guide to industrial heritage conservation. Routledge, 2016, 256 r. {in English}

11. Grecchi, M. Building Adaptive Reuse. Building Renovation. SpringerBriefs in Applied Sciences and Technology. Springer, Cham. URL: https://doi.org/10.1007/978-3-030-89836-6_3 (Accessed 24 Oct. 2022). {in English}

12. Holub, B. Planning Unplanned: Towards a New positioning of Art in the Context of Urban Development: Towards a New Function of Art in Society. Verlag f. mod. Kunst, 2015. 256 p. {in English}

13. Merylova, I., Bulakh, I. Ecological transformation of industrial regions: Recreation system by the example of the Emscher Landscape Park. AIP Conference Proceedings. P. 070002-1– 070002-6. URL: https://doi.org/10.1063/5.0122860. {in English}

14. Panchenko, T., Sukach, M., Golub, A. Sustainable Tourism Development in Ukraine. Transfer of Innovative Technologies, KNUCA, 2018, 1(2), P. 3–20. URL: https://doi.org/10.31493/tit1812.0101. {in English}

15. Porter, M. Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors. New York: Free Press. 1998. 396 p. {in English}

16. Porter, M. On competition. Boston: Harvard Business School Publishing. 2008, 544 p. {in English}

17. Tödtling-Schönhofer, H., Davies, S. Regional Strategies for Industrial Areas. Directorate-General for Internal Policies. Policy Department B: Structural and Cohesion Policies. Regional Development, Brussels, 2013, 65 p. {in English}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.7.102-113
УДК 711.7-163

Овсянкін О.П.,
metrika2003@gmail.com, ORCID: 0009-0002-6131-3062,
Одеська державна академія будівництва та архітектури

ДО ПИТАННЯ МОЖЛИВОСТІ РЕКОНСТРУКЦІЇ ТЕРИТОРІЇ ОДЕСЬКОГО ВОКЗАЛУ

Розглядаються проблеми розміщення великих тупикових транспортних вузлів у центрі міста. Їх взаємозв'язок з рештою транспортної інфраструктури та вплив на загальну планувальну структуру великих міст. Також розглядається проблематика формування депресивних територій сформованих основними шляхами та можливі варіанти розвитку та перспективи інтеграції існуючих об'єктів транспортної інфраструктури з урахуванням появи принципово нових систем міського транспорту у великих містах. У статті представлений аналіз історії розвитку структури та приклади міжнародного досвіду.

Ключові слова: Вокзал «Одеса-Головна»; тупикові вокзали; реконструкція вокзалу.

Постановка проблеми: можливість реконструкції або реновації одеської транспортної системи, що склалася навколо вокзалу Одеса-Головна. Одним із завдань сучасного містобудування є створення максимально комфортних зв'язків, як між містами і країнами, так і в самому місті. Під час проектування, реконструкції або відновлення міст і поселень потрібно враховувати першорядну роль транспорту у визначенні основних планувальних осей і зонування територій. Особливу роль потрібно відводити для постійного аналізу актуальності наявної транспортної структури та її зв'язку з поселенням і містом.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Міністерство інфраструктури України є головним органом у реалізації розвитку, будівництва, реконструкції та модернізації інфраструктури авіаційного, морського та річкового транспорту, дорожнього господарства України. ЇЇ задача полягає в тому, щоб постійно вживати заходів щодо підвищення рівня доступності транспорту, об’єктів транспортно-дорожньої інфраструктури та поштового зв’язку і в межах компетенції здійснювати контроль за дотриманням вимог законодавства. Науковими дослідженнями в галузі транспортної інфраструктури, а саме залізничних вокзальних комплексів займаються та займались такі вітчизняні вчені та журналісти, як Древаль І.В., Рочняк Ю.А., Швець Л.М., Іванченко С. тощо [1, 2, 3, 4, 5, 6].

Метою даної роботи є виявлення можливості формування або перетворення станції Одеса-Головна на структурні зв'язувальні ланки між окремими частинами міста.

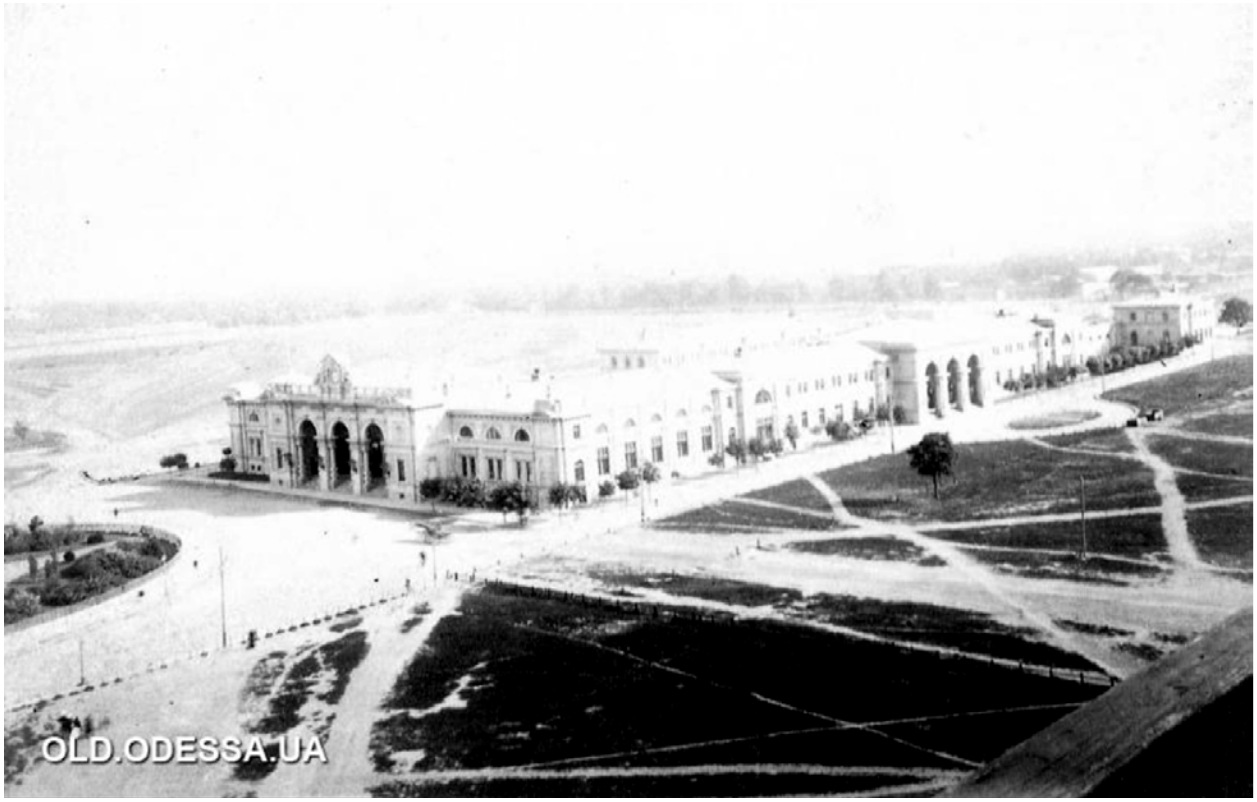
Основний матеріал та результати. У 1884 році за проектом архітектора Шретера було збудовано новий вокзал на Куликовому полі – максимально близько до центру міста, який швидко став іменуватися станцією «Одеса-Головна» (Рис. 1). Ця будівля проіснувала до 1944 року і була знищена відступаючими військами вермахту. Після війни у 1952 року на цьому ж місці було зведено нову будівлю за проєктом архітектора А.М. Чупріна (Рис. 2).



Рис. 1. Вокзал «Одеса-Головна», арх. Шретер (фото 1940-і рр.)

Вибір місця під будівництво вокзалу в 1884 році був очевидний. Він став продовженням шляхів від існуючого тоді першого вокзалу на станції Товарній. Ділянка будівництва знаходилась неподалік від центру міста і була вільна від забудови, що дало змогу розмістити не тільки будівлі вокзалу, а й депо, майстерні, пакгаузи та інші елементи інфраструктури.

Ця інфраструктура швидко обросла житловою і промисловою забудовою і потім, вже в радянські часи, після будівництва величезних житлових масивів, опинилась в географічному центрі міста з мільйонним населенням. Вокзал від самого початку був запланований «тупиковий», з притаманними цьому типу вокзалів недоліками. [5]



а)



б)

Рис. 2. Вокзал «Одеса-Головна», а) фото 1890-і рр., арх. Шретер
б) фото 2021 р., арх.Чупрін

Потрібно зазначити, що у великих містах, тупикові вокзали можуть бути набагато менш ефективними порівняно з іншими типами вокзалів, як, наприклад, прохідні або «берегові» вокзали, які забезпечують гнучкішу й ефективнішу інфраструктуру для обслуговування поїздів. [7, 8, 9, 10, 11]

Декілька причин неефективності тупикових вокзалів:

1. Властива цьому типу обмежена пропускна спроможність: тупикові вокзали мають обмежену кількість колій, що обмежує їхню здатність обслуговувати велику кількість поїздів одночасно.

2. Витрати на інфраструктуру: будівництво та обслуговування тупикових вокзалів вимагають значних витрат на інфраструктуру – колії, депо в безпосередній близькості, перегінні колії та платформи.

3) Обмежені можливості для маневрування: тупикові вокзали можуть бути неефективними в разі необхідності переставляти поїзди для здійснення маневрів або розміщення нових складів.

4) Обмежені можливості для розширення: у разі збільшення обсягів пасажиропотоку або вантажопотоку, тупикові вокзали можуть виявитися нездатними обслуговувати збільшений трафік.

Хоча Вокзальний комплекс більшою мірою, ніж сама залізнична лінія, може бути структурним бар'єром, що істотно обмежує потенціал розвитку міста (зовні є «порожня» зона, яку часто використовують під промислові та складські будівлі). Тим часом станція, як великий генератор трафіку, дає змогу інтенсивніше використовувати прилеглу територію з економічних міркувань. Однак, там, де повноцінна міська забудова розвинена «не на тому боці колій», перетнути вокзальний комплекс часто буває значно складно. Що має місце в такому великому місті, як Одеса.

В результаті, залізничні колії, які ведуть до вокзалу Одеса-Головна, стали формувати депресивні ділянки в центрі міста. Усі лінії інших видів транспорту виявилися витягнуті вздовж залізниці і сформували тупикові «зони застою» біля залізничних колій. Майже всі промислові об'єкти (численні заводи, фабрики та складські комплекси), що були розташовані вздовж колій, через зміни в економіці, поступово припинили діяльність. Або, змінивши специфіку та розбившись на незначні осередки підприємницької діяльності, послужили джерелами формування великих незатребуваних і занедбаних територій.

Отже, в'їзд до міста Одеси поїздом веде через зони дуже сумнівної привабливості, і така «зустріч» шкодить іміджу міста відомого своєю архітектурою на весь світ. Проте, занедбані ділянки мають великий містобудівний потенціал до реновації. (Рис. 3).

В реаліях сьогодення, як ніколи, стало зрозуміло про важливість української залізниці та її роль в розвитку економіки і процесі відновлення постраждалих міст і територій. А також гостро постало питання про необхідність реформації структури залізниць. Вантажний і пасажирський потік, пов'язаний з військовими реаліями, багаторазово зріс і вимушено змінив

основні режими перевезень. Виявилось, що нова дійсність вимагає більшої адаптивності від транспортної інфраструктури.



Рис. 3. Схема депресивних ділянок, які сформовані залізницею, з занедбаними промисловими зонами

Отже, стає питання: чи можна розглянути шляхи формування або перетворення станції Одеса-Головна таким чином, щоб замість бар'єра вона стала структурною сполучною ланкою між окремими частинами міста? Така роль вокзалу підкріплюється його перетворенням на загальноміський вузол обслуговування і простір соціальних контактів. Перетворення станції з об'єкта, зверненого до центру міста, на об'єкт, відкритий для проникнення з обох боків, вимагає будівництва відповідних привабливих роз’ємів через платформи. Найпростіший спосіб – використовувати широкі тунелі під платформами або пішохідними мостами, оточені сервісним комплексом. Інші, складніші рішення передбачають будівництво над платформами багатофункціональних мегаструктур, часто з індивідуальним архітектурним виразом. Однак вони несуть певний ризик втрати архітектурних цінностей самого платформного простору, які може реалізувати традиційний платформний зал.

На даний момент у світі працює велика кількість історичних тупикових вокзалів: Станція Ватерлоо (тупикова станція Лондонського залізничного вузла); Чаринг-Кросс (залізничний вокзал у центральній частині Лондона); Кингс-Кросс (залізничний вокзал у північно-східній частині Лондона – Камдені, поряд з вокзалом Сент-Панкрас); Ліонский вокзал (офіційно: Paris-Gare-de-Lyon – один із семи найбільших залізничних терміналів, розташованих

у Парижі); Вокзал Берсі (один із залізничних вокзалів Парижа); Центральний вокзал Гельсінкі (головна залізнична станція Гельсінкі, Фінляндія).[12] (Рис. 4).



а) б)

Рис. 4. Мережа S-Bahn Berlin GmbH (заснована в 1924 р.):
а), б) загальний вигляд залізничної мережі

Усі ці вокзали справляються з трафіком, що в рази перевищує пасажирообіг Одеси-Головної. Але варто відзначити дуже важливий аспект: ці вокзали міцно інтегровані з розвиненими системами міського метро та іншим наземним транспортом і є невід'ємними вузлами транспортного життя міст. Багато в чому ці зв'язки формувалися з позаминулого століття.

Можливість реконструкції наявного одеського вокзалу з тупикового на береговий малоймовірна. Відсутність місця для транзитних поїздів та інтеграція з транспортною структурою міста неможлива без звільнення територій в історичній забудові, що вже склалася.

Так само проведення такої масштабної і довготривалої реконструкції в центрі міста паралізувало б усю наявну транспортну структуру. Потоки міського транспорту довелося б перенести на сусідні райони, які і зараз погано справляються з трафіком.

Дуже показовим сучасним прикладом може служити досвід реконструкції тупикового вокзалу Штутгарта. Плани суперечливого проекту «Штутгарт 21», щодо перетворення кінцевої станції головної лінії на підземну наскрізну станцію передбачають знесення бічних крил будівлі, а також ліквідацію платформ, колій і перону кінцевої станції. Запланована підземна прохідна станція розташована під кутом 90 градусів до поточної станції. Будівництво почалося у 2010 році і планується до завершення у 2025 році. У листопаді 2009 року охоронці Міжнародної ради пам’яток і визначних місць номінували будівлю для включення до списку Світової культурної спадщини ЮНЕСКО, і противники проекту Штутгарт 21 використали цю нагоду, щоб закликати місто

та Deutsche Bahn зупинити проект, який передбачає знесення частини комплексу за проектом Пауля Бонаца. [13, 14]

На даний момент можна позначити ще такі конкретні недоліки Одеси-Головної:

- відсутність переходу між платформами наявного вокзалу, який міг би бути підземним або навісним;

- над платформами сучасного вокзалу немає покриття, що ускладнює переміщення пасажирів до будівлі вокзалу або до бічних виходів. Раніше робилося кілька спроб з організації навісів над платформами, але навіть реалізація цих спроб вирішила б проблему частково (Рис. 5).



а)



б)



в)

Рис. 5. Проектні пропозиції щодо формування навісів над платформами вокзалу «Одеса-Головна», арх. О.П. Овсянкін (2012 р.)

Зв'язок з транспортом міста не є оптимальним. Від бокових виходів із вокзалу можна скористатися пересадкою на тролейбусні та автобусні маршрути міста. Але переходи до рейкового транспорту здійснюється через перетин автомобільних доріг часто з порушенням вимог щодо інклюзивності середовища. Особливо, якщо враховувати перспективу будівництва наземного метро в Одесі, зручний зв'язок його з вокзалом малоймовірний.

Ще з 1980-х років неодноразово розглядалися плани перенесення одеського вокзалу за межі центру міста.

Було б раціонально говорити про організацію кількох вокзальних терміналів, які об'єднані однією транспортною мережею із зовнішніми шляхами та обслуговують найбільші райони Одеси і найближче передмістя. Прикладом може служити залізнична система Німеччини, що існує з 1930-х років, яка використовує одні й ті самі шляхи для міжміського та внутрішньоміського залізничного сполучення.

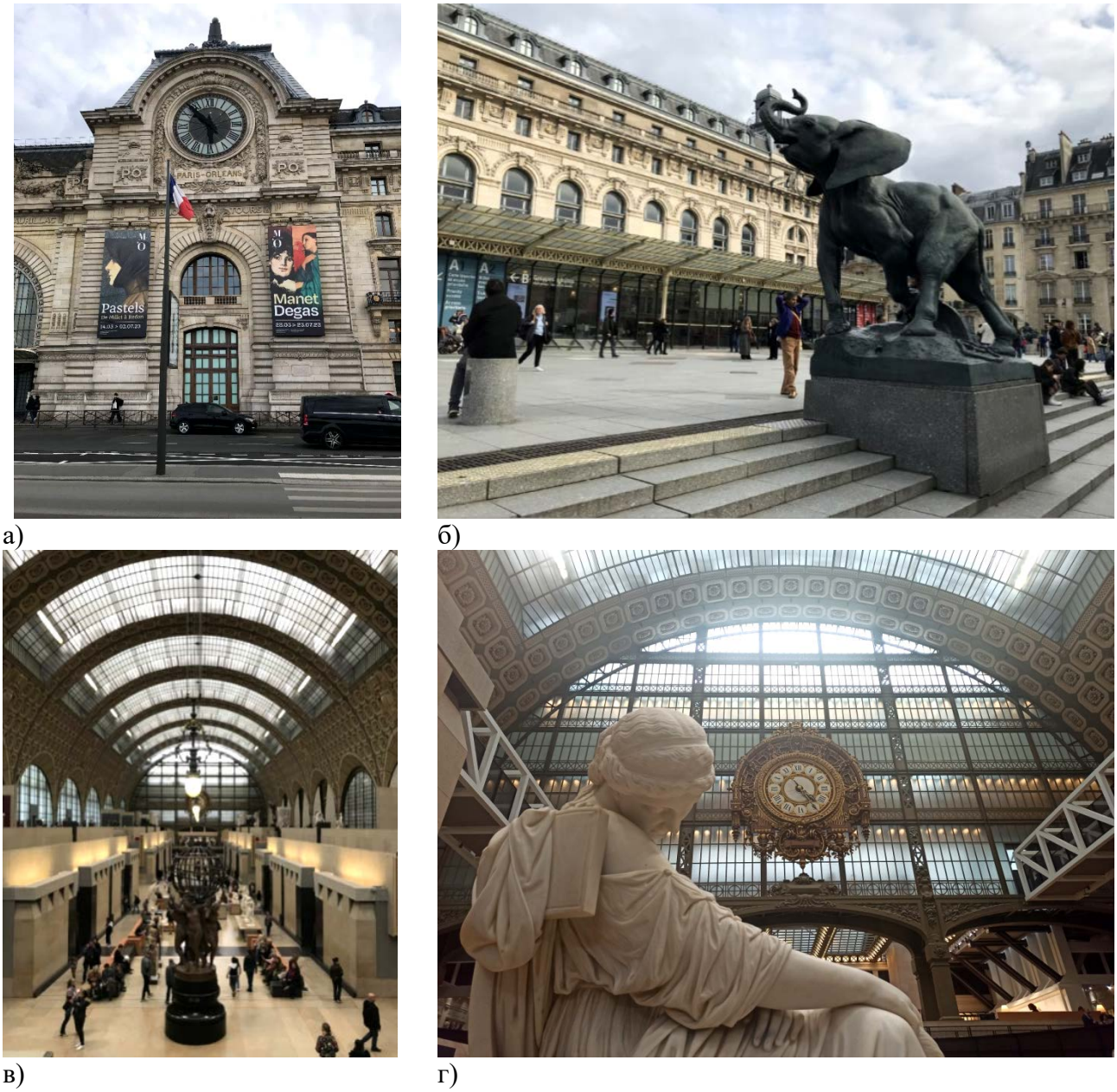
Висновок. Отже, формування подібної, принципово нової транспортної мережі, позначить райони перспективного розвитку міста. І надасть імпульси в освоєнні нових і вільних територій під забудову, дозволивши «відтягнути» увагу девелоперів від уже перевантаженого новобудовами історичного центру міста.

Мотивацією служить необхідність оживити депресивні райони шляхом виносу з центру колій залізниці, що ведуть до вокзалу та, які «перерізають» можливі шляхи сполучення наявних історичних районів Пересипу, Молдаванки та Слобідки з центром.

Також можлива майбутня забудова дефіцитної звільненої землі житлом, громадськими центрами з інфраструктурою та рекреаційними зонами. Що суттєво спростить комунікацію пасажирів усіх видів транспорту. Дозволить інтегрувати лінії перспективного наземного метро, такого необхідного мільйонному місту, у загальну залізничну мережу. Звільнить доступ і пожвавить «занедбані й депресивні» ділянки, що формуються залізничними сервітутами, та охоронними зонами.

І хоч сама будівля вокзалу «Одеса-Головна» вже давно є важливою деталлю архітектурного середовища міста та його туристичного іміджу, її можна перетворити на інший громадський простір. Наприклад, вона може бути перетворена на культурний центр, музей, арт-галерею або інше місце загального користування. Це дозволить зберегти історичну цінність будівлі, а також зберегти її значення для міста, привертаючи до неї туристів та мешканців. Прикладом може слугувати вдала реконструкція будівлі колишнього тупикового залізничного вокзалу м. Париж на музей образотворчих Мистецтв – «Музей Орсе», що став одним із найбільших

мистецьких музеїв у Європі, змагаючись за популярністю з музеями Лувру та Версалю (Рис. 6).



а) б)

в) г)

Рис. 6. Музей Орсе – колишній залізничний вокзал в Парижі (Франція). Фото У.О. Овсянкіна (2023 р.): а), б) – зовнішній вигляд; в), г) – сучасні інтер'єри музею

Перенесення вокзалу може сприяти розподілу потоку пасажирів та вантажів, зменшенню навантаження на центральну частину міста, а також покращенню доступу до транспортної мережі для мешканців різних районів. Крім того, це може допомогти зменшити автомобільний трафік у центрі міста, що позитивно позначиться на екологічній ситуації. Крім того, це сприятиме покращенню екологічної ситуації в місті, оскільки зменшиться кількість автомобільних перевезень.

Для успішної реалізації такого проєкту необхідно залучити фахівців з різних галузей, таких як транспорт, міське планування, екологія та інші. Загальна мета такого проєкту – створення сучасної, ефективної та сталої транспортної системи в Одесі, яка задовольнятиме потреби мешканців міста, пасажирів та власників вантажних компаній, а також сприятиме подальшому розвитку міста та його інфраструктури.

Список використаних джерел

1. Міністерство інфраструктури України. Залізничний транспорт. URL: https://mtu.gov.ua/timeline/Zaliznichniy-transport.html**.**

2. Древаль І.В. Структурні принципи композиційного моделювання об'єднаних вокзальних комплексів: автореф. канд. арх.: 18.00.01. ХДТУА. Харків, 2002. 18 с.

3. Древаль І.В. Методологічні основи містобудівного розвитку залізничних вокзальних комплексів: автореф. д-ра. арх.: 18.00.04. ПНТУ ім. Ю. Кондратюка. Полтава, 2013. 36 с.

4. Рочняк Ю.А. Теоретичні основи формування архітектури залізничних вокзалів: автореф. д-ра. арх.: 18.00.01. НУЛП. Львів, 2021. 43 с.

5. Швець Л.М. Містобудівні принципи формування залізничних вокзальних комплексів у структурі малих і середніх міст: автореф. канд. арх.: 18.00.01. ХНУМГ ім. Бекетова. Харків, 2018. 23 с.

6. Іванченко Сергій. Старый железнодорожный вокзал (2018-2022). [Електронний ресурс] URL: http://lost-odessa.iv-studio.od.ua/old_vokzal.html#open02%20%D0%A1.%20%D0%98%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE.%20%D0%9E%D1%87%D0%B5%D1%80%D0%BA%D0%B8%20%D0%BE%D0%B1%20%D0%9E%D0%B4%D0%B5%D1%81%D1%81%D0%B5

7. Микс, Кэрролл Л.В. Железнодорожный вокзал: история архитектуры (1956).

8. Миддлтон, Уильям Д. , Джордж М. Смерк и Роберта Л. Диль, ред. Энциклопедия железных дорог Северной Америки. (Издательство Университета Индианы, 2007). С. 126–44.

9. Джеффри Ричардс и Джон М. Маккензи. Железнодорожный вокзал: социальная история (1986).

10. Миддлтон, Энциклопедия железных дорог Северной Америки. (2007). С. 126–44.

11. Серверо, Роберт (1986). Міський транспорт у Канаді: Інтеграція та інновації в найкращому вигляді. Транспортний щоквартальник. 40 (3): 293-316. ISSN 0278-9434.

12. Б. Грау. «Проектирование железнодорожных станций». ГДР. 1978.

13. Das Europaviertel (нім.). Bahnprojekt Stuttgart-Ulm. Архів оригіналу за 26 квітня 2012.

14. Projektstatus bahnprojekt-stuttgart-ulm.de. Arkistoitu 1.3.2020. Viitattu 19.5.2020. Архів оригіналу за 1 березня 2020.

Postgraduate student, Assistant **Oleksandr Ovsiankin**
Odesa State Academy of Civil Engineering and Architecture

TO THE QUESTION OF THE POSSIBILITY OF RECONSTRUCTION OF THE TERRITORY OF THE ODESA RAILWAY STATION

The article considers the problems of locating large dead-end transport hubs in the city centre. Their interrelationships with the rest of the transport infrastructure and the impact on the overall planning structure of large cities. The article also discusses the problem of depressed areas formed by the main routes to dead-end stations. The article also considers possible options for development and prospects for integration of existing transport infrastructure facilities, taking into account the emergence of fundamentally new urban transport systems in large cities. The article presents an analysis of the history of the structure and examples of international experience.

Possibility of reconstruction or renovation of the Odesa transport system around the Odesa-Holovna railway station. One of the tasks of modern urban planning is to create the most comfortable connections, both between cities and countries, and in the city itself. When designing, reconstructing or restoring cities and towns, it is necessary to take into account the primary role of transport in determining the main planning axes and zoning of territories. A special role should be given to the ongoing analysis of the relevance of the existing transport structure and its relationship with the settlement and the city.

The purpose of this paper is to identify the possibility of forming or transforming the Odesa-Holovna station into a structural link between separate parts of the city.

The overall goal of this project is to create a modern, efficient and sustainable transport system in Odesa that will meet the needs of city residents, passengers and freight company owners, as well as contribute to the further development of the city and its infrastructure.

Keywords: Odesa-Holovna railway station; dead-end stations; pass-through, railway station reconstruction.

REFERENCES

1. Ministerstvo infrastruktury Ukrayiny. Zaliznychnyy transport. URL: https://mtu.gov.ua/timeline/Zaliznichniy-transport.html. {in Ukrainian}

2. Dreval′ I.V. Strukturni pryntsypy kompozytsiynoho modelyuvannya ob'yednanykh vokzal′nykh kompleksiv: avtoref. kand. arkh.: 18.00.01. KHDTUA. Kharkiv, 2002. 18 s. {in Ukrainian}

3. Dreval′ I.V. Metodolohichni osnovy mistobudivnoho rozvytku zaliznychnykh vokzal′nykh kompleksiv: avtoref. d-ra. arkh.: 18.00.04. PNTU im. YU. Kondratyuka. Poltava, 2013. 36 s. {in Ukrainian}

4. Rochnyak YU.A. Teoretychni osnovy formuvannya arkhitektury zaliznychnykh vokzaliv: avtoref. d-ra. arkh.: 18.00.01. NULP. L′viv, 2021. 43 s. {in Ukrainian}

5. Shvets′ L.M. Mistobudivni pryntsypy formuvannya zaliznychnykh vokzal′nykh kompleksiv u strukturi malykh i serednikh mist: avtoref. kand. arkh.: 18.00.01. KHNUMH im. Beketova. Kharkiv, 2018. 23 s. {in Ukrainian}

6. Ivanchenko Serhiy. Staryy zheleznodorozhnyy vokzal (2018-2022). [Elektronnyy resurs] URL: http://lost-odessa.iv-studio.od.ua/old_vokzal.html#open02%20%D0%A1.%20%D0%98%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE.%20%D0%9E%D1%87%D0%B5%D1%80%D0%BA%D0%B8%20%D0%BE%D0%B1%20%D0%9E%D0%B4%D0%B5%D1%81%D1%81%D0%B5. {in Russian}

7. Myks, Kérroll L.V. Zheleznodorozhnyy vokzal: ystoryya arkhytektury (1956). {in English}

8. Myddlton, Uyl′yam D., Dzhordzh M. Smerk y Roberta L. Dyl′, red. Éntsyklopedyya zheleznykh doroh Severnoy Ameryky. (Yzdatel′stvo Unyversyteta Yndyany, 2007). str. 126–44. {in English}

9. Dzheffry Rychards y Dzhon M. Makkenzy. Zheleznodorozhnyy vokzal: sotsyal′naya ystoryya (1986). {in English}

10. Myddlton, Éntsyklopedyya zheleznykh doroh Severnoy Ameryky. (2007). str. 126–44. {in English}

11. Servero, Robert (1986). Mis′kyy transport u Kanadi: Intehratsiya ta innovatsiyi v naykrashchomu vyhlyadi. Transportnyy shchokvartal′nyk. 40 (3): 293-316. ISSN 0278-9434. {in English}

12. B. Hrau. «Proektyrovanye zheleznodo¬rozhnykh stantsyy». HDR. 1978. {in German}

13. Das Europaviertel (nim.). Bahnprojekt Stuttgart-Ulm. Arkhiv oryhinalu za 26 kvitnya 2012. {in German}

14. Projektstatus bahnprojekt-stuttgart-ulm.de. Arkistoitu 1.3.2020. Viitattu 19.5.2020. Arkhiv oryhinalu za 1 bereznya 2020. {in German}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.7.114-124
УДК 711.1

д.арх., професор **Панченко Т.Ф.,**
panchenko.knuba@gmail.com, ORCID: 0000-0001-6341-230X,
д. арх., професор **Яценко В.О.,**
viktoryathenko@ukr.net, ORCID: 0000-0002-6054-729X,
Київський національний університет будівництва і архітектури

МІЖДИСЦИПЛІНАРНИЙ РОЗВИТОК ТА СУЧАСНА ТРАНСФОРМАЦІЯ ТЕРМІНОЛОГІЇ ЛАНДШАФТНОЇ АРХІТЕКТУРИ

Представлено аполітичне обґрунтування понятійно-терміологічної основи ландшафтної архітектури, сформованої у 20-му – 21-у столітті; подано рекомендації щодо формування моделі та фрагментів сучасної упорядкованої система ландшафтно-архітектурної термінології.

Ключові слова: ландшафт; архітектура; садово-паркове мистецтво; еколого- містобудівні кластери; природоохоронні території.

Постановка проблеми. Терміном «ландшафтна архітектура», що виник у середині 19-го століття і стосувався виключно об’єктів садово-паркового мистецтва, у нинішній час у процесі інноваційного розвитку ландшафтного напрямку наука і практика охоплює великі мережі та локальні ділянки ландшафтно-рекреаційних, природно-заповідних та озеленених територій населених пунктів.

Останніми десятиліттями це поняття стосується також екологічних аспектів архітектурно-містобудівного середовища, формоутворення будівель і споруд, а також естетичних прийомів благоустрою територій засобами малих архітектурних форм.

Мета публікації – висвітлити стан вивченості питань ландшафтної архітектури та її термінології, запропонувати сучасну модель складових інтегрованої системи «ландшафтна архітектура».

Виклад основного матеріалу. Аналіз опублікованих джерел з основ термінології ландшафтної архітектури свідчить про те, що у зв’язку з широкою розгалуженістю сучасної науки, організаційною дискретністю наукових колективів та регіональною специфікою різних наукових шкіл процес розвитку відповідної термінології відбувається ізольовано та вимагає спеціальної постановки задачі інтегрованого дослідження та коректного об’єднання у рамках єдиної термінології як тієї її частини, що історично склалася, так і нових її елементів, які відтворюють зв’язки із наближеними галузями знань.

Відповідно до вимог щодо парадигми «Ландшафт-архітектура» найтісніші та найвагоміші зв'язки існують у галузі економіко-географічної, екологічної та містобудівної науки, які зорієнтовані на проблеми ландшафтно-територіального планування.

Що стосується науково-дослідної та проектної діяльності містобудівного спрямування, а саме основних засад планування окремих видів природно-заповідних територій, курортів, зони рекреації та туризму, формування їх регіональних систем, то за період 1970-2022 рр. ці питання вивчались і вирішувались фахівцями багатьох науково-проектних шкіл України у тому числі це – Ю. Бондар, Е. Гребенюк, В. Дідик, А. Жирнов, Н. Крижанівська, В. Маєвська, Т. Максим'юк, О. Міщук, Г. Осіченко, Т. Панченко, І. Родічкін, Я. Садовенко, В. Ступаченко, В. Тимчинський, І. Фомін. Результати наукових досліджень, у яких розглядались ландшафтні об'єкти, були опубліковано у таких роботах, як: «Методичні рекомендації щодо архітектурно-планувальної організації природних парків в Україні СРСР» [1], «Ландшафтна архітектура: короткий довідник архітектора» [2], «Озеленення території: Довідник проектувальника: Містобудування» [3], «Естетика та композиція ландшафту» [4], «Ландшафтне планування в Україні» [5], ДБН Б.2.2 - 12. 2019 «Планування та забудова територій: ландшафтно-рекреаційної території» [6], «Теоретичні основи ландшафтної архітектури» [7], « Ландшафтно-рекреаційне планування природно-заповідних територій» [8], у яких наведено нові, уточнені, а також запозичені терміни, які фігурують у законодавчому, нормативному, проектному та освітньому напрямках діяльності. Однак, слід зазначити, що комплексної роботи щодо планування всіх типів ландшафтних територій з акцентом на їх термінологічні, понятійні та типологічні особливості до нинішнього часу не було опубліковано.

Вивчаючи законодавчі акти (вітчизняні, зарубіжні та міжнародні) щодо охорони, розвитку і збереження геокультурної цінності пам'яток природи та визначних місць і ландшафтів у різних країнах світу, можна дійти висновку що відбулась змістовна трансформація поняття «ландшафту» від «філософії мистецтва» в «естетику» еколого-містобудівного ресурсу.

Досвід законодавства наприклад Швейцарії, Франції, Австрії, США та інших країн свідчить про те, що до естетики ландшафтів належать не тільки їх різноманіття (неординарність, візуальний образ, незайманість), а і інструмент архітектурно проектної діяльності (ландшафтний план, ландшафтні сценарії, засоби догляду за ландшафтами).

У наукових працях деяких зарубіжних та вітчизняних дослідників, «The Experience of Landscape» [11], «Landscape as a process» [12], «Urban light music» [13]; « Методологічні основи формування естетики міського середовища» [14],

« Ландшафтне середовище як естетична основа розвитку рекреації» [15] – критерії естетики ландшафтів, їх автентичність визнано основними чинниками як збереження традиційного природного антропогенного середовища, так і напрямом нового інноваційного екологоорієнтованого будівництва.

Науковим підґрунтям для нового погляду на ландшафт є теорія «гештальт-моделі» (Gestait – форма, образ) – концепція, розроблена німецькими вченими, яка базується на психології сприйняття людиною зовнішнього середовища як деяких цілісних форм – «гештальтів», що визначається за принципами подібності, близькості, контуру тощо. Важливим висновком цієї теорії є те, що сума «гештальтів» формує просторові моделі, найбільш прийнятною з яких є регіональна модель культурних впливів (культура місця, родини, професії, вікових груп), створена на основі інвентаризації ландшафтних об'єктів конкретної території за допомогою оціночних критеріїв естетичності (шкали та бали оцінювання, еталони і прототипи ландшафту тощо).

У сфері соціально-економічної діяльності популярної є також теорія кластерів, моделі яких є багатокомпонентними утвореннями, що включають не тільки ресурси (ландшафтні, культурні тощо) і відповідно територію та і матеріально-технічну інфраструктуру (підприємства, транспорту тощо).

Таким чином, теорія «гештальт-моделі», яка декларує цілісну форму ландшафтного середовища для його статичного сприйняття, найбільш прийнятна для формування курортів, приморських та гірських рекреаційних комплексів, об'єктів садово-паркового мистецтва тощо; теорія «кластер-моделі», яка передбачає просторову організацію для сприйняття ландшафтного і культурного середовища у динаміці, є важливою для формування туристично-рекреаційних систем, національних природних і регіональних ландшафтних парків, міждержавних природно заповідних територій. [15]

Змістовною є також теорія «ландшафтних інтер'єрів», яка передбачає при проектуванні ландшафтного об'єкту виділення домінант та оглядових точок ландшафту (озеро, пагорб, дерево тощо), фонове оточення або куліс (рослинність, гірські пасма, водні поверхні тощо), переднього плану та ближньої перспективи (дерева, споруди тощо), що становить основу «ландшафтного сценарію». [16] Щодо типології ландшафтів вона має кілька аспектів: містобудівний (ландшафти у системі розселення, у міських поселеннях; курорти, зони рекреації та туризму; природно-заповідні об'єкти тощо), природничий (рослинність, рельєф, гірські та водні системи) і дизайнерський (штучні, декоративні елементи ландшафтного середовища). Враховуючи що до нинішнього часу існують деякі різночитання змісту термінів «ландшафт», «природний ландшафт», «культурний ландшафт» тощо, основою

наукових узагальнень можна умовно провести такі паралелі: географічний ландшафт (синонім терміна «природний ландшафт»); урбанізований ландшафт (синонім терміна «антропогенний ландшафт»); культурний ландшафт (синонім терміна «архітектурний ландшафт»); рекреаційний ландшафт (синонім терміна «природно-антропогенний ландшафт». У практичній діяльності використовується також такі поняття, як «агроландшафт», «промисловий ландшафт», «сільський ландшафт».

В останні десятиліття, в європейських (Нідерланди, Франція тощо) та азійських країнах (Сінгапур, Тайвань тощо) значний прогрес спостерігається у засобах естетичного ландшафту оздоблення архітектури за напрямом «ландшафтного дизайну» – (вертикальне озеленення будівель, площі та озеленення дахів і трамвайних колій, мобільні системи озеленення тощо). Зокрема, мобільні системи озеленення міського середовища з використанням легких конструктивних елементів дозволяють перетворювати великі міські площі у виставкові квіткові композиції. [17]

Сучасні приклади ландшафтного дизайну з високим індексом атрактивності та естетичного образу є наприклад, ботанічний сад у Сингапурі у якому поєднано інноваційну високотехнологічну конструктивну систему з вертикальним озелененням та засобами декоративного освітлення, що є взірцем новітньої естетики та архітектури майбутнього.

Здійснений аналіз теоретичних праць у галузі ландшафтознавства, рекреаційної географії, філософії і психології та ландшафтної архітектури в цілому дозволяє дійти висновку щодо міждисциплінарного характеру вивчення ландшафту, що обумовлює розгалужену його типологію та форми і засоби його організації. Спираючись на ландшафтний науковий базис, можна визначити деякі нові термінологічні елементи:

- «ландшафт як середовище» (для відпочинку та туризму);
- «ландшафт як феномен» (природний, культурно-історичний, краєзнавчий);
- «ландшафтна своєрідність» (відповідно до регіонально-типологічних характеристик);
- «ландшафтне різноманіття» (внутрішня морфологічна структура ландшафту)
- «ландшафтне планування» (програма, рамковий план, сукупність карт і текстів). [5, 9]

У короткому довіднику архітектора «Ландшафтна архітектура» [2] ландшафтні об’єкти розглядаються у контексті функціональних територій та надається довідковий матеріал за широким спектром практичних рекомендацій щодо об’єктів проектування, їх характеристик, нормативних показників,

прикладів практики тощо. Довідник побудовано за принципом визначення функціональних територій та основних вимог до їх проектування, які представлені у 15 розділах, зокрема: садово-паркове мистецтво (коротка характеристика, історичні сади і парки); проектування об'єктів ландшафтної архітектури (типологія, особливості, зміст проектної документації); озеленення території міста (класифікація, нормування, розміщення); сучасні міські та сільські парки (типологія, планування, споруди); міські центри (сади, сквери, бульвари); територія лікарень (озеленення, зонування, композиція); території промислових підприємств (санітарно захисні зони, озеленення); зелена зона; заміські парки; магістралі, паркові дороги; малі архітектурні форми; озеленення інтер'єрів; квітково-декоративне оформлення територій.

Довідник супроводжується прикладами проектних рішень, схемами, моделями щодо проектування визначених функціональних складових об'єктів містобудування. Однак, на наш погляд наявність відсутнього словника ландшафтних термінів значно посилила би інформаційну складову цієї фундаментальної наукової праці. У довіднику проектувальника містобудування представлена класифікація озеленених територій яка об'єднує багато елементів, які можуть бути складовими при упорядкуванні ландшафтної термінології. [3]

Враховуючи терміни та елементи даної моделі доцільно включити до майбутнього ландшафтного термінологічного словника наступні поняття:

Класифікація озеленених територій

Озеленення території (масиви посадок дерев та кущів, газонні поверхні, квітково-декоративне оздоблення), які виконують санітарно-гігієнічну містобудівну, функціональну та естетичну роль у процесі функціонування поселень. Це єдина система міських та поза міських озеленених територій, основою якої є (рис. 1):

а) забезпеченість населення зеленими територіями різного призначення;

б) безперервність системи, яка досягається планувальним об'єднанням садів і парків бульварами, озелененими пішохідними алеями;

в) рівномірність розміщення елементів зеленої зони в межах міського поселення.

Багатофункціональні парки (загально міські та районні парки масового відпочинку населення міських поселень; загально міські та центральні парки локальних систем розселення об'єднаних територіальних громад).

Спеціалізовані парки (парки різного функціонального призначення: садово-паркового мистецтва, дитячі, атракціонів, виставкові, спортивні, зооботанічні, етно-археологічні, курортно-рекреаційні, архітектурних мініатюр тощо).

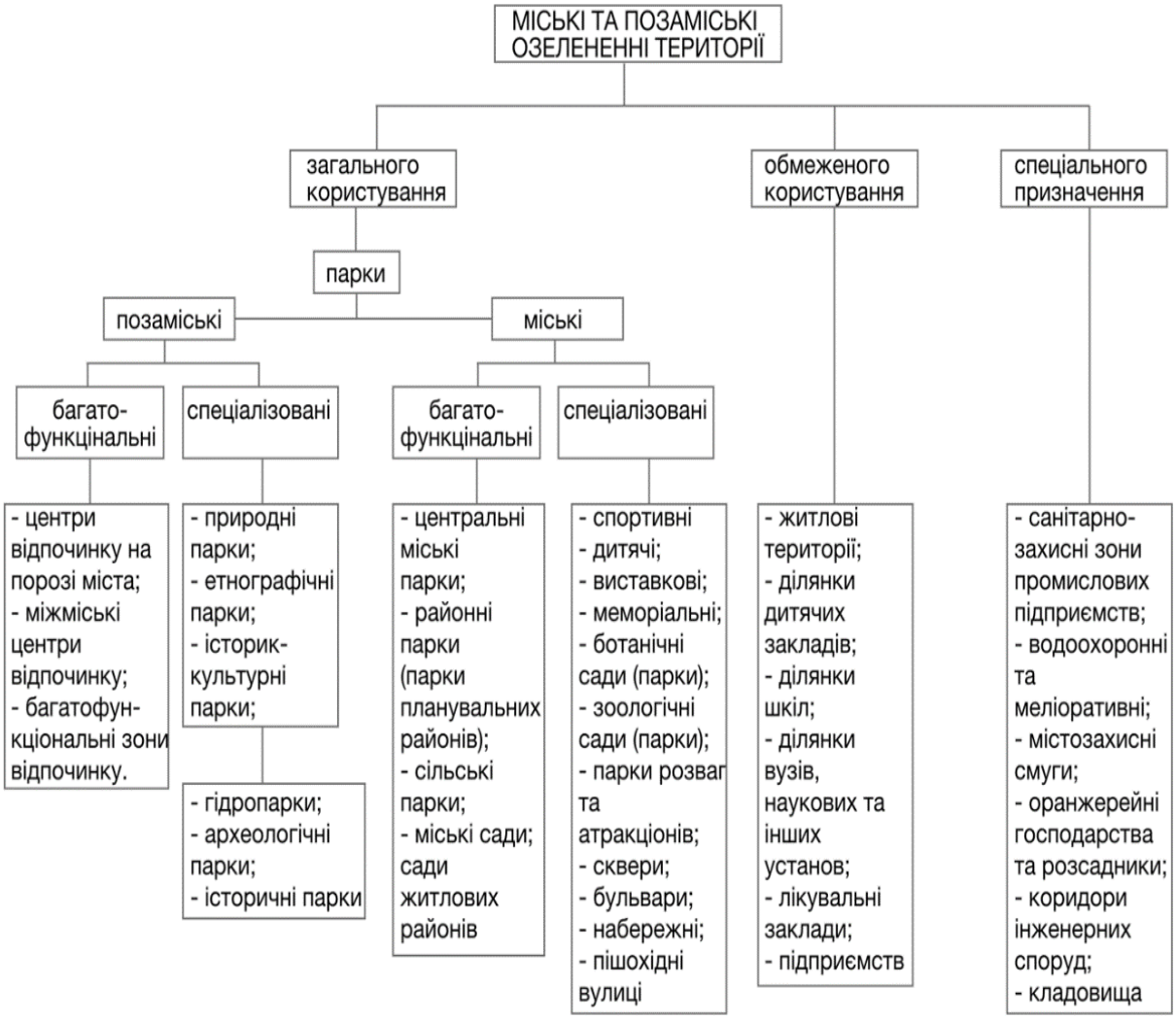


Рис. 1. Схема класифікації озеленених територій

Розроблений науковцями кафедри ландшафтної та туристично-рекреаційної архітектури розділ ДБН Б.2.2. – 12.2019 «Планування та забудова територій», у складі «Ландшафтно-рекреаційні території» є логічним результатом удосконалення попереднього розглянутих робіт в частині як загальнонаукових та практичних вимог до проектування об’єктів ландшафтної архітектури, так і еволюції понятійно-термінологічної системи у цій сфері.

Було запропоновано регламентувати проектування таких ландшафтно-територіальних об’єктів, а саме: «Мережа ландшафту рекреаційних територій»; «Озеленення території населених пунктів», «Позаміські ландшафтні території»; «Рекреаційні території»; «Курортні території»; «Туристичні території»; «Природно-заповідні території». У процесі розроблення нормативів було виведено, скориговано або анульовано деякі позиції та показники, що в цілому дозволило оновити текст існуючого ДБН у частині ландшафтного рекреаційних територій більш як на 70 відсотків, що відповідає еволюційним (попередні

знання), політичним (сучасна реальність) та юридичним (зв'язок з існуючим законодавством) аспектом нормативів цього процесу.

Крім того, було введено нові або відредаговано існуючі поняття деяких термінів:

Зелені насадження – чагарникова, квіткова та трав'яна рослинність природного і штучного походження на визначеній території населеного пункту;

Рекреаційні ліси – ліси, що формуються на базі лісів лісового фонду України та використовуються для рекреаційних цілей із відповідним рівнем благоустрою;

Рекреаційне житло – різновид індивідуальних засобів розміщення туристів та відпочиваючих, представлений приватними житловими будинками, призначеними для постійного проживання господарів житла спільного з тимчасовим розміщенням обмеженої кількості відпочиваючих (менше 30 осіб).

Рекреаційне навантаження – показник, що характеризується кількістю рекреантів на одиницю площі. За певний період і визначає рівень сукупного антропогенного впливу на природний комплекс певної території в процесі рекреаційної діяльності;

Рекреаційні території – ділянки суші (або водного простору), які призначені для здійснення рекреаційної діяльності;

Мережа ландшафтно-рекреаційних територій – це ділянки озеленених територій населених пунктів, приміських та міжселених зон: ландшафтні комплекси курортних та туристично-рекреаційних об'єктів, території природно-заповідного, водного та лісового фондів; водозахисні, полезахисні, транспортні розподільчі озеленені смуги.

Здійснений аналіз останніх наукових праць з ландшафтної архітектури свідчить про наявність різних понять та термінологічних систем у залежності від спрямування наукових досліджень (економічна географія, культурологія, архітектура і містобудування тощо), професійних наукових шкіл («КНУБА», «Львівська політехніка», ДП «НДПІ містобудування» тощо), окремих дисертаційних досліджень: І.Веркалець «Архітектурно-планувальна організація рекреаційних ландшафтів з використанням методів оцінки їх естетичних властивостей» (2014); А.Голуб «Еколого-містобудівні засади формування національних природних парків» (2017); А.В'язовська «Методичні засади планувальної організації водно-зелених територій міста» (2019).

Всі ці роботи є інформаційною основою для розроблення понятійної термінологічної системи ландшафтної архітектури як окремих її фрагментів, так і інтегрованої системи відповідно до представленої моделі на рисунку 2.

Головною конструктивною концепцією даного дослідження приймається «понятійна термінологічна система», яка являє собою сукупність термінів і

понять об'єднаних загальним базисним поняттям «ландшафтна архітектура». У представленій «моделі» такої інтерсистеми показано всі важливі характеристики, які стосуються різних областей знань (географії, історії, культурології, архітектури, дендрології тощо) і використовуються «локальні фрагменти» (класифікація, типологія, таксони, функціональні та локальні елементи).

Складові понятійного-термінологічної системи



Рис. 2. Модель понятійно-термінологічної системи «ландшафтна архітектура»

Висновки. На основі вивчення та узагальнення вітчизняного та зарубіжного досвіду визначено групи поширених термінів, які слід впровадити при розроблені у перспективі комплексної понятійно-термінологічної системи «ландшафтна архітектура» відповідно до запропонованої моделі. Встановлено, що деякі фрагменти історичної ландшафтної термінології стосується не тільки архітектурно містобудівних утворень, але й відповідних ієрархічних рівнів проектування (регіональний, локальний, об'єктний) з акцентом на їх специфічну ландшафтну організацію (кластерна, інтер'єрна, мобільна), що повинно бути термінологічно опрацьовано.

Для врахування стану існуючої ситуації в Україні необхідно розробити рекомендації щодо широкого спектру заходів і термінів, які стосуються реновації об'єктів ландшафтної архітектури в умовах постраждалих від військових дій місцевих територіальних громад.

У процесі подальшого вдосконалення термінології ландшафтної архітектури необхідно сформувати нові, скорегувати існуючі або анулювати застарілі позиції стосовно даної наукової теми, що відповідає еволюційним (попередні знання), політичним (сучасна реальність) та юридичним (зв'язок з існуючим законодавством) аспектом дослідницької роботи.

Список літератури

1. Методичні рекомендації щодо архітектурно-планувальної організації природних парків в Українській СРСР: Київ НІІП містобудування, 1978р.

2. Ландшафтна архітектура. Короткий довідник архітектора. (за редакцією І.Д. Родічкіна). – Київ: «Будівельник», 1990, - 336 с.

3. Містобудування: довідник проектувальника (За загальною редакцією Т.Ф. Панченко) – Київ: Укрархбудінформ, 2006. – 192 с.

4. Естетика та композиція ландшафту. Проектування ландшафтних об'єктів: композиція та естетичні засади: навч. Посібник /В.В. Дідик, Т.М. Максим'юк. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2012. – 244 с.

5. Ландшафтне планування в Україні (Під редакцією Л.Г. Руденко).– К: «Реферат», 2014. – 144 с.

6. Планування та забудова територій: ДБН Б.2.2. – 12:19. – К.: Мінрегіон України, 2019. – 277 с.

7. Панченко Т.Ф. Теоретичні основи ландшафтної архітектури / Т.Ф. Панченко. - К.: КНУБА, 2021. -132 с.

8. Ландшафтно-рекреаційне планування природно-заповідних територій (монографія) / Т.Ф. Панченко. - К.: Логос, 2015 – 176 с.

9. Методика інтеграції екологічної складової розвитку у просторове планування України (регіональний рівень) (Під редакцією Л.Г. Руденко). – К: «Реферат», 2014. – 80 с.

10. Проценко С.М. Словник екологічних та ландшафтних термінів (За редакцією Т.Ф. Панченко) – К: КНУБА, 2014.- 58 с.

11. Appleton J. The Experience of Landscape. – London, 1975. - 95 p.

12. Dettmar J. Landscape as a process. – TOPOS: Europe Landscape Magazine №44. - 2003. - 76-81 p.

13. Schlager B. Urban light music. – TOPOS: Europe Landscape Magazine, 2004, №46. - P. 65-68.

14. Осиченко Г.О. Методологічні основи формування естетики міського середовища: автореф. дис. … докт. архіт.: 18.00.01 / Київ. нац. ун-т буд і архіт. – К., 2015. – 33 с.

15. Панченко Т.Ф. Ландшафтне середовище як естетична основа розвитку рекреації. Ландшафтне планування. Зб. наук. праць, вип. 32-33. – К. ДП УДНДІПМ «Діпромісто», 2018, - С. 34-39

16. Веркалець І.М. Архітектурно-планувальна організація рекреаційних ландшафтів з використанням методів оцінки їх естетичних властивостей (на прикладі Івано-Франківської обл.): автореф. дис. … канд. архіт.: 18.00.04 / Полтава. нац. техн. ун-т ім. Ю. Кондратюка. – Полтава, 2014. – 21 с.

17. Зеленський В.О. Сучасні розробки у ландшафтній архітектурі на прикладі мобільних систем озеленення. Сучасні проблеми архітектури та містобудування: Наук.-техн. зб. / Відповід. Ред. М.М. Дьомін. – К.: КНУБА, 2016. – Вип. 42. – С. 259-265.

Doctor of Architecture, Professor **Tamara Panchenko**,
Doctor of Architecture, Professor **Viktor Yatsenko,**
Kyiv National University of Construction and Architecture

INTERDISCIPLINARY DEVELOPMENT AND MODERN TRANSFORMATION OF LANDSCAPE ARCHITECTURE TERMINOLOGY

The article is devoted to the basics of the terminology of landscape architecture, which, in connection with the interdisciplinary and regional specifics of various scientific schools, is formed in isolation and requires a special formulation of the task of integrated research and correct unification within the framework of a single terminology of both the historically formed part and its new ones elements that recreate connections with related fields of knowledge such as geography, ecology, urban planning, etc.

The research carried out a political justification of the conceptual terminological system of landscape architecture and defined new modern concepts such as "landscape planning", "landscape cluster", "landscape interior", etc.

On the basis of a detailed analysis of modern published works and examples of innovative design practice, a model of the conceptual terminological system of landscape architecture is proposed, which includes 6 blocks that have their own specific terminology in accordance with landscape objects characteristic of them. Within the framework of this Inter system, such fragments as classification, typology, taxonomy, functional and local elements are distinguished. It was established that some fragments of the terminology should provide information about natural regions, ecological and urban planning systems, landscapes, recreational networks, greening of the territory of settlements, dendrology, etc. In the process of further improvement of the terminology of landscape architecture, it is necessary to form new, correct existing or accumulate outdated positions in relation to this scientific topic, which corresponds to the evolutionary (prior knowledge), political (modern reality) and legal (connection with legislation) aspects of research work.

Keywords: landscape; architecture; garden and park art; ecological and urban planning clusters; nature conservation areas.

REFERENCES

1. Metodychni rekomendatsii shchodo arkhitekturno-planuvalnoi orhanizatsii pryrodnykh parkiv v Ukrainskii SRSR: Kyiv NIIP mistobuduvannia, 1978. {in Ukrainian}

2. Landshaftna arkhitektura. Korotkyi dovidnyk arkhitora. – Kyiv: «Budivelnyk», 1990, - 336 p. {in Ukrainian}

3. Mistobuduvannia: dovidnyk proektuvalnyka – Kyiv: Ukrarkhbudinform, 2006. – 192 p. {in Ukrainian}

4. Estetyka ta kompozytsiia landshaftu. Proektuvannia landshaftnykh ob'iektiv: kompozytsiia ta estetychni zasady: navch. Posibnyk. Lviv: Vydavnytstvo Lvivskoi politekhniky, 2012. – 244 p. {in Ukrainian}

5. Landshaftne planuvannia v Ukraini. K: «Referat», 2014. – 144 p. {in Ukrainian}

6. Planuvannia ta zabudova terytorii: DBN B.2.2. – 12:19. – K.: Minrehion Ukrainy, 2019. – 277 p. {in Ukrainian}

7. Panchenko T.F. Teoretychni osnovy landshaftnoi arkhitektury. K.:KNUBA, 2021. -132 p. {in Ukrainian}

8. Landshaftno-rekreatsiine planuvannia pryrodno-zapovidnykh terytorii (monohrafiia).- K.: Lohos, 2015 – 176 p. {in Ukrainian}

9. Metodyka intehratsii ekolohichnoi skladovoi rozvytku u prostorove planuvannia Ukrainy (rehionalnyi riven).– K: «Referat», 2014. – 80 p. {in Ukrainian}

10. Protsenko S.M. Slovnyk ekolohichnykh ta landshaftnykh terminiv. – K: KNUBA, 2014.- 58 p. {in Ukrainian}

11. Appleton J. The Experience of Landscape. – London,1975.-95p.{in English}

12. Dettmar J. Landscape as a process. – TOPOS: Europe Landscape Magazine №44.- 2003.-76-81 p. {in English}

13. Schlager B. Urban light music. – TOPOS: Europe Landscape Magazine, 2004, №46.- P.65-68. {in English}

14. Osychenko H.O. Metodolohichni osnovy formuvannia estetyky miskoho seredovyshcha: avtoref. dys. … dokt. arkhit.: 18.00.01 / Kyiv. nats. un-t bud i arkhit. – K., 2015. – 33 p. {in Ukrainian}

15. Panchenko T.F. Landshaftne seredovyshche yak estetychna osnova rozvytku rekreatsii. Landshaftne planuvannia. Zb. nauk. prats, vyp. 32-33. – K. DP. UDNDIPM «Dipromisto», 2018, - p. 34-39 {in Ukrainian}

16. Verkalets I.M. Arkhitekturno-planuvalna orhanizatsiia rekreatsiinykh landshaftiv z vykorystanniam metodiv otsinky yikh estetychnykh vlastyvostei (na prykladi Ivano-Frankivskoi obl.): avtoref. dys. … kand. arkhit.: 18.00.04 / Poltava. nats. tekhn. un-t im. Yu. Kondratiuka. – Poltava, 2014. – 21 p. {in Ukrainian}

17. Zelenskyi V.O. Suchasni rozrobky u landshaftnii arkhitekturi na prykladi mobilnykh system ozelenennia. Suchasni problemy arkhitektury ta mistobuduvannia: Nauk.-tekhn. zb. – K.: KNUBA, 2016. – Vyp. 42. – p. 259-265. {in Ukrainian}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.7.125-144
УДК: 725

Пархомчук М.С.,
mikhail.parkhomchuk@gmail.com, ORCID: 0000-0003-3891-4716,
Київський національний університет будівництва і архітектури

САКРАЛЬНА АРХІТЕКТУРА БУДДИЗМУ І СИНТО ДО ПОЧАТКУ АКТИВНОЇ КУЛЬТУРНОЇ ВЗАЄМОДІЇ КИТАЮ І ЯПОНІЇ

Розглядаються сакральні будівлі китайського буддизму та японського синто з метою виявлення їх характерних рис і відмінностей до початку активного впливу китайської цивілізації на Японію. Аналіз проводиться в аспекті базових відмінностей світосприйняття буддійської релігійної доктрини і анімістичних вірувань синто. У якості прикладу було обрано два автентичних об'єкти обох релігійних течій, а саме: монастирських комплекс храму Фогуан (провінція Шансі, Китай) 857 р. побудови, та комплекс святилища Ісе (префектура Міе, Японія), побудованого за різними оцінками від III до VI ст. н. е. Для монастирського комплексу Фогуан характерною рисою є чітка планувальна структура, образність композиційних деталей та дискретність по відношенню до оточуючого середовища, адже навколишній світ за вченням буддизму є місцем страждання душі. В планувальній структурі комплексу святилища Ісе, риси регулярного планування присутні лише частково, образність елементів комплексу є не однозначною, а загальною характерною рисою є синтез з навколишнім середовищем, котре відповідно до характеру анімістичного світосприйняття само по собі є священним. Виявлені риси були зведені до декількох базових принципів проектування, що в значній мірі характеризують означені релігійні течії, і як наслідок, утворюють головну відмінність в їх архітектурі.

Ключові слова: архітектура Китаю; архітектура Японії; буддизм; синто; монастир Фогуан; святилище Ісе.

Постановка проблеми. Протягом багатьох століть китайська і японська культури мали дуже тісні взаємозв'язки, і хоча по своїй суті це два якісно різні світосприйняття, у наші часи можна стверджувати, що китайський відбиток є чи не в кожній ґалузі традиційного японського мистецтва. Взаємодія цих двох культур не була двосторонньою в рівній мірі, в цьому аспекті її можна порівняти з культурним обміном Візантії з князівствами Київської Русі, адже так само, як колись східні слов'яни, перейнявши від греків православну віру, отримали культурний поштовх до створення писемності, нового державному устрою, архітектури, поезії, іконопису та багато інших культурних надбань [5],

так і в Японії, з перейняттям здебільшого з Китаю релігійного вчення буддизму, з'являється ієрогліфічне письмо, державний устрій за зразком китайського, нова архітектура, поезія та багато інших мистецтв [1, 2, 3] котрі зараз сприймаються як невід'ємна частина культури Японії. Від часу коли буддизм остаточно вкоренився в Японії, пройшло вже більше тисячі років, за цей час його архітектура настільки злилися з архітектурою місцевої анімістичної релігії синто, що людині не знайомій з культурою і релігією Японії, відрізнити буддійський храм від святилища синто практично неможливо. Однак ця різниця є. Окрім зовнішньої символіки (котра часто не є певною рисою відрізнення), є дещо інше – глибинна, суттєва відмінність між двома ґрунтовно різними світосприйняттями китайської і японської культур. В цій роботі досліджується різниця між сакральною архітектурою Китаю і Японії у часи першого тисячоліття нашої ери, коли зв'язки між цими країнами тільки починали налаштовуватися.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В українському науковому просторі, низка ґрунтовних досліджень історії японської архітектури належать професору Г.В. Шевцовій, зокрема книга «Історія японської архітектури і мистецтва» [1], де історія японської архітектури описується починаючи з часів Неоліту і доводиться до початку епохи модернізації Японії у другій половині 19 ст., і на яку в основному спирається це дослідження. Також історія архітектури Японії і України розглядається в книзі «Грані світу. Україна-Японія: дерев'яна архітектура» і багатьох інших наукових публікації Г.В. Шевцовій деякі з котрих використовуються в цій роботі [2, 3, 4, 5]. В роботі також використовується низка англомовних публікацій і досліджень серед яких позачасову цінність мають дослідження відомого японського архітектора і теоретика K. Tange, а саме стаття «Ise – Origin of Japanese Architecture» [6] присвячена головному синтоїстському святилищу Ісе і історії японської архітектури до початку впливу буддизму, також стаття «Tradition and Creation in Japanese Architecture», в якій досліджуються естетичні основи традиційної японської архітектури загалом, на прикладі дихотомії епох Джьомон і Яйой [7]. Також, в цій статті використовуються роботи авторів Watanabe Y. [8], Isozaki A. [9] та Adams C. [10] присвячені добуддійській архітектурі Японії і зокрема святилищу Ісе. Історія китайської архітектури описується в книгах дослідників Liang S. «Pictorial History of Chinese Architecture» [11] та Liu L.G. «China Architecture» [12]. Також в роботі представлені книги авторів Mizuno S., з описанням відомого буддійського храму Хорю-джі [13], роботи дослідників Nakamura S. [14] та Rocha J. [15], та робота автора статті [16] присвячені чайній архітектурі Японії. Окрім джерел з історії архітектури в статті представлена низка робіт з історії культури та релігії, зокрема книги та публікації авторів: київського

історика релігії і богослова Глаголєва С.С. [17], православного японського місіонера архієпископа Миколая [18], історика релігії Kitagawa J.M. [19], румунського історика релігії і філософа Eliade M. [20] та американського мистецтвознавця Warner L. [21].

Мета і методи досліджень. Метою роботи є виявлення характерних рис і відмінностей сакральних будівель китайського буддизму та японського синто до початку активного впливу Китаю на Японію. В роботі наведено приклад відображення особливостей релігійного світогляду в сакральній архітектурі буддизму і синто. Дослідження виконувалося на основі загально-аналітичних методик дослідження архітектурної форми (аналіз, синтез, порівняння, аналогія, абстрагування), а також її оточення, внутрішнього простору і семантики на конкретних, автентичних прикладах сакральної архітектури Японії і Китаю у визначених часових рамках. В якості прикладів було обрано буддійський монастирських комплекс Фоґуан (містечко Утай, префектура Шансі, Китай), 857 року побудови [11, 12], один із небагатьох збережених прикладів архітектури династії Тан та комплекс святилища Ісе (містечко Ісе, префектура Міе, Японія), головної святині релігії синто, заснованого на думку сучасних дослідників у період від III-VI ст. н. е. [1, 8], але з огляду на релігійно обумовлений звичай регулярної перебудови окремих найважливіших частин, комплекс не зберіг аутентичних конструкції [10]. Обидва об’єкти було проаналізовано в аспекті особливостей світосприйняття релігійних течій буддизму і синто, було проведено порівняння і аналогію їх окремих планувальних і конструктивних особливостей і, в результаті, виявлено і теоретично обґрунтовано основні відмінності між ними.

Актуальність і новизна. З огляду на загальну популярність японської архітектури як такої, що характеризується гармонічним синтезом з оточенням, причина та принципи цього синтезування в значній мірі залишаються не зрозумілими представникам іншої неяпонської культури, в межах якої, це також відтворюється скоріш інтуїтивно. Проте, вивчення і наукове обґрунтування цих методів може бути корисним не лише для більшого розумінні японської культури, а і у спробах відтворити ці методи у сучасній національній архітектурі. В роботі було виявлено корінні відмінності між архітектурою буддизму і синто, виявлені риси систематизовано відносно їх історичного і культурного походження та сформульовано на їх основі базові принципи архітектурного формотворення двох основних релігійних течій сучасної Японії. Користуючись представленою у цій роботі методикою аналізу і порівняння, можливо також проведення аналогічних досліджень у інших культурних, географічних та часових рамках.

Історія буддизму і особливості його вчення. Часом появи буддизму прийнято вважати серединою першого тисячоліття до н.е. початковим місцем його розповсюдження – Індію [17]. Буддизм зародився на основі індійського брахманізму, і хоча його виникнення обумовлене протидією останньому, зокрема брамінській кастовості, він у багатьох аспектах є тотожнім брахманізму. Дві характерні риси з якими буддизм вийшов на проповідь, були: вчення про духовну рівність і взаємну любов і вчення про марність всього земного, некорисливість і добровільне жебрацтво (що частково вже мало місце в брамінській релігії). Завдяки першому, буддизм набув популярності серед пригнічених народних мас, друга особливість дала поштовх для народження багатьох видатних буддистських мислителів і діячів [18].

Як і брахманізм, буддизм знаходиться в рамках політеїстичних вірувань і не має вчення про особового Бога і створення світу. Світ постає споконвічним, і кожен раз проходить багатотисячорічний цикл народження і занепаду [17]. В уявленні буддистів світ складається з багатьох рівнів, що простираються як вверх – рай, так і вниз – ад, кожен рівень має свою назву і особливості. Одним з основних постулатів буддизму полягає у тому, що сутність цього світу є страждання. Кожна людина, самотужки, шляхом багатьох перероджень з поетапним духовним удосконаленням, нарешті, має завершити свій земний шлях і перейти в стан блаженного спокою. Самі перероджження відбуваються за законами карми, вчення про вплив дій та вчинків попереднього життя на майбутнє. Таким чином, увесь всесвіт в уявленні буддизму є однією «величезною лабораторією» де усі живі істоти вмирають і перероджуються доки всі не досягнуть стану Будди [18]. В цьому вченні яскраво відображається перший аспект буддизму – рівність і взаємна любов, адже в досягнення просвітлення будь-яка жива істота є рівною і соціальна нерівність та матеріальний здобуток впродовж земного життя постає в такому випадку лише тимчасовою примарою.

Хоча на перший погляд Будда може здаватися чимось на кшталт божества, і, зокрема в Японії, здебільшого народними масами він так і сприймався [1], будд насправді може бути нескінченна множина, адже поняття Будда є радше особливим психофізіологічним станом людини, коли вона остаточно зрікається будь-яких бажань, перебуваючи у стані вічного спокою – нірвані. Також є і винятки, так за вченням окремих напрямків буддизму, окрім самих будд, тобто, осіб, що досягли просвітлення у повній мірі, є окремі просвітленні душі, котрі майже досягнувши завітного стану спокою, за особистим бажанням залишилися у цьому світі, щоб навчити інших людей шляху досягнення досконалості, вони називаються бодхисатвами. Шанування як будд, так і бодхисатв за своєю сутністю приближається до шанування божественних істот.

Процес досягнення просвітлення реалізується шляхом спеціальних духовних практик, традиційно, це суворе обмеження адепта у їжі, сні, та практиковані медитації, що і складають основу другого аспекту буддизму. Але, в реальному житті, особливо за часів потрапляння буддизму в Японію, ці духовні практики варіювалися від дуже сурових, до таких що майже повністю відкидали будь-який аскетизм [18]. Саме різні підходи до практик, котрі базуються на різних трактуваннях священних буддистських текстів, і дали згодом поштовх для створення багатьох різних, інколи навіть таких, що суперечать одна одній буддійських шкіл, схожих, однак, у своїх основних твердженнях і головній цілі існування.

Не зважаючи на те, що буддизм з'явився саме в Індії, згодом він був майже повністю витіснений звіти традиційним брахманізмом [17]. Після гоніння в Індії він, завдяки своїй універсальності, розповсюдився по території Азії, зокрема Далекого Сходу, і незабаром потрапив до Китаю, потім до Кореї і Японії.

Буддійська архітектура Китаю. Офіційно в Китаї буддизм почав поширюватися в часи східної династії Хань (25-220 рр. н. е.) [12]. В перші століття його розповсюдження в Китаї, при будівництві сакральних споруд здебільшого просто повторювалися індійські зразки буддійської архітектури, де головною спорудою храму була ступа (згодом пагода) – місце збереження священних реліквій, інші будівлі мали другорядну роль і не мали унікальних архітектурних форм. Але починаючи з часів династії Цзінь (266-420 рр. н. е.) [12], буддійські святилища приймають зовсім інший характер – пагода втрачає домінуючу роль і її місце займає будівля храму [12]. Храмобудівництво поступово розвивалося і набуло свого найвищого розвитку за часів правління династії Тан (618-907 рр. н. е.) [12]. На території тогочасного Китаю було збудовано чимало монастирів і храмів, зокрема, було збудовано відомих «10 великих храмів». Не дивлячись на здатність уживатися поряд з різними культурами, буддизм не завжди був до вподоби правлячій еліті, і в Китаї в проміжок з V по VI ст. зазнав декілька настільки суворих гонінь, що зразків буддійської архітектури до 845 року майже не залишилося [11]. Сучасні дослідження архітектури епохи Тан проводяться здебільшого за малюнками, барельєфам, та іншими графічними джерелами [11]. Збереженими прикладами архітектури епохи Тан за межами Китаю є також перші буддійські храми Японії, зокрема всесвітньо відомий храм Хорю-джі [11, 13].

Найстарішими, добре збереженими буддійськими храмами Китаю є побудований у 782 р. Храм Наньчань (японською «Нандзен-джі») [12] і храм Фоґуан (японською «Букко-джі») 857 р. побудови [11, 12]. Обидва храми розташовуються відносно недалеко один від одного в гірській місцевості

неподалік від містечка Утай, провінції Шансі, на відстані приблизно 250 км від Пекіну. Перший храм є відносно невеликим і зберігся під час гонінь завдяки тому, що був закинутим і не використовувався. Другий храм був відбудований після руйнування, і хоча не відтворив масштабів попереднього храму, є яскравим прикладом не лише архітектури епохи Тан, але і інших тогочасних мистецтв Китаю – скульптури, фрески і каліграфії [11], цей храм пропонується розглянути в якості прикладу традиційної буддійської архітектури епохи Тан.

Храм Фоґуан. Комплекс храму Фоґуан розташовується на схилі гори, композиційно розвивається вздовж головної осі орієнтованої на Схід, знизу вверх (Рис. 1). Територія комплексу має три висотні рівні, що утворюють три окремі тераси, таким чином композиційно підкреслюючи символічне сходження угору – духовне удосконалення. На початку осі розташовуються головні ворота, в кінці головна храмова будівля комплексу. З північної і південної сторін, окрім інших храмових і допоміжних споруд, розміщуються келії монахів (Рис. 2).

Загалом, план комплексу має яскраво виражений регулярний характер, хоча симетрія не додержується повною мірою, загалом композиція комплексу симетрична. Комплекс також не має яскраво виражених акцентів, його загальний характер масивний і стриманий.



Рис. 1. Вид на монастирський комплекс вздовж головної осі зі Східної сторони (фото О. Ітсушін)

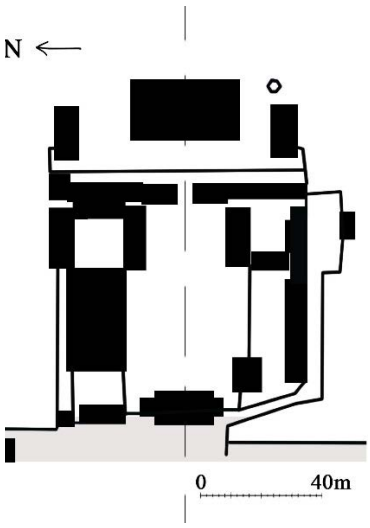


Рис. 2. Схематичний план монастирського комплексу храму Фоґуан

Комплекс храму Фоґуан був побудований ще за часів розквіту буддизму, і був одним із згаданих вище «10 великих храмів». Попередній храм налічував 7 прольотів, 3 яруси і мав близько 30 метрів заввишки, але після зруйнування у 845 році, храм було перебудовано у 857 р., і відтоді він став значно менших

розмірів. У наші часи, храм має прямокутну форму, і лише один ярус, що разом з дахом складає 17.5 метрів заввишки [11] (Рис. 3), 7 прольотів в ширину, що приблизно складає 36 м і 4 в глибину, що приблизно складає 20 м. З фронтальної частини будівлі в п'яти середніх прольотах встановлені вхідні ворота, два крайніх прольоти глухі, з інших боків храм не має входів (Рис. 4).



Рис. 3. Вигляд храму з тильної сторони (фото О. Ітсушін)

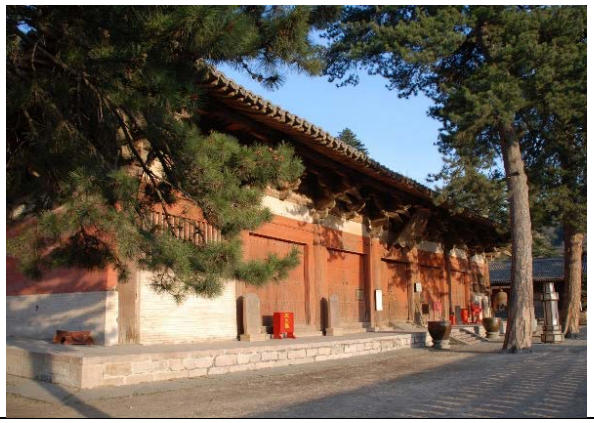


Рис. 4. Вигляд храму з фронтальної сторони (фото О. Ітсушін)

Конструктивну основу храму складає стійково-балкова система на основі дерев'яних конструкцій, зовнішні стіни формуються в процесі заповнення проміжків між опорами цеглою і глинобитним розчином, що тикнується поверх (Рис. 5). Важкий черепичний дах тримається на основному каркасі будівлі, його навантаження рівномірно передається на опори завдяки розгалуженій системі кронштейнів *догун* (японською *кумімоно*), що є характерною особливістю китайської архітектури загалом (Рис. 6). Усі дерев'яні елементи як зовні так і в середині фарбуються здебільшого у червоний колір.



Рис. 5. Фрагмент стіни храму (фото О. Ітсушін)



Рис. 6. Фрагмент конструкції храму (фото О. Ітсушін)

Загальний внутрішній об’єм храму можна розподілити на дві зони – центральну (японською *моя*) та галерейну (*хісаші*). В центральній частині будівлі розташовується основний скульптурний ансамбль з трьох рядів фігур різного розміру, в якому зображуються будди, бодхисатви та божества захисники буддійського вчення (Рис. 7). Скульптури кольористо розфарбовані і виконані в манері близької до реалістичного зображення. В галерейній частині: з фронтальної частини храму – місце для молитовного поклоніння прочан (Рис. 8); з боків і в тильній частині – галерейні проходи в котрих також розташовуються скульптурні ансамблі, але значно менші за розміром. Стеля центральної частини підвищується вгору трьома додатковими кронштейнами, і є приблизно на третину вищою за стелю галерейної частини. Покрівля храму виступає назовні широким карнизом у 4.2 м, що складає половину висоти стелі галерейної частини.



Рис. 7. Центральна частина храму – «моя». Головний скульптурний ансамбль (фото О. Ітсушін)



Рис. 8. Галерейна частина «хісаші» з фронтальної сторони. Місце поклоніння (фото О. Ітсушін)

В архітектурі храму Фоґуан яскраве відображення знаходить сама буддійська доктрина. Храмовий комплекс хоча і інтегрується у рельєф гори, не переслідує цілі злиття з природою. Для буддизму природа сама по собі, як і увесь світ, не має цінності сама по собі, а виступає лише тимчасовою обставиною сучасності, і навіть, більше – місцем страждання душі. Також, як практичне так і символічне значення має віддаленість і відокремленість комплексу від шумних і галасливих міст, що підкреслює аскетичний характер буддизму. План комплексу є регулярним і чітко структурованим, що підкреслює чіткий доктринальний характер релігії. Головна сакральна частина комплексу є відкритою і доступною, в чому виражається ідея соціальної рівності, відсутності сакрального значення світської ієрархії. Цікавим є також факт відсутності яскравого акценту комплексу, адже в буддизмі, котрий має політеїстичне походження, не має уявлення про особового Бога, в буддійському

комплексі радше виділяється головна вісь, що підкреслює єдиний шлях до головної мети – утечі від страждань, виходу з кола перероджень остаточно.

Отже, можна зробити висновок, що буддійська архітектура Китаю спрямована, по-перше на функціональну організацію життя послідовників буддизму, і по-друге на символічне відображення окремих аспектів його доктрини. В цьому смислі, ця архітектура є у найвищій мірі раціональною, тобто такою, що створюється не інтуїтивно і спонтанно, а заздалегідь обґрунтованим і осмисленим чином. Відмінність такого підходу до створення архітектурної форми від інших менш раціональних способів яскраво помітне у порівнянні буддійської архітектури з сакральною архітектурою тогочасної Японії, де буддизм хоча вже і почав своє розповсюдження, але ще не мав значного впливу на місцеву архітектуру.

Історія синто. Релігійні вірування і культура Японії почали набувати індивідуальних рис ще за часів неоліту (період Джьомон 13000-300 р. д.н.е.) [1], але остаточно японські релігійні культи набули однорідності лише у період Яйой (300 р. до н. е. – 300 р. н. е.) [1], коли японські острови стали поступово заселятися переселенцями з материкової частини Азії [19]. Загальною характерною рисою цих вірувань був анімізм, тобто релігійне світосприйняття, коли, за визначенням румунського релігієзнавця Мірча Еліаде, «предмети або дії набувають значення і таким чином стають реальними, по стільки, по скільки беруть участь… у реальності котра їм трансцендентна… Предмет є вмістилищем зовнішньої сили, котра виокремлює його з середовища і наділяє його смислом і значенням» [20]. В контексті релігії синто ця трансцендентна реальність є тотожною поняттю *ке*, котре можна перекласти як сила, енергія або дух, що наповнює зримі об’єкти та увесь навколишній простір – *моно*, таким чином, складається поняття *моно-но-ке*, що можна перекласти як дух або енергія сущого [6]. Тобто, кожен об’єкт навколишнього середовища за сприйняттям японця був одухотвореним, а сама людина відчувала себе лише інтегральною частиною цього одухотвореного всесвіту, де все наділено природою *моно-но-ке* [6, 19]. З цього витікало і вірування, що сама по собі людина є не більше ніж знаряддя вищої сили, і без її допомоги не може створити нічого, а значить людина має буди вдячною цій силі і має прибігати до неї за допомогою. Згодом, абстрактне поняття *моно-но-ке* стало приймати більш зрозумілі форми і стало розглядатися не як суцільна енергія, а як деякі божества, духи *камі,* що перебувають у тих чи інших природних об’єктах, речах, тощо [19]. В давнину, японці не приступали до будь-якої праці, що потребувала взаємодії з окремим предметом або об’єктами живої і неживої природи, без попереднього звернення до божества *камі,* котре перебуває в цьому предметі [21]. З цим поняттям також було пов’язана віра в те, що людина

є сосудом вміщення духу і, відтак, важливою рисою синто було уникнення так званого "забруднення" – чогось, в контексті синто, негармонічного, злого, що насамперед асоціювалося з кров'ю і смертю [4].

Аж до середини першого тисячоліття нашої ери, коли до Японії почали активно проникати культурні і релігійні впливи з контенту, синто не мало добре структурованої організації. Кожна територія мала своїх територіальних *камі (убусуна-гамі),* котрі часто навіть не мали імен і асоціювалися з деякими об'єктами природи цього регіону, наприклад горою, бухтою, камінням або деревом, а кожна територіальна громада *уджі* (клан), чому вже в певній мірі посприяли впливи китайської цивілізації, мали своїх родових *камі (уджі-гамі)*. Функція родових і територіальних *камі* співпадала, до них зверталися під час початку засіву або інших сезонних робіт, під час вирішення питань політичного характеру і так далі. Цікаво, що обов'язок звертатися до *камі* звичайно мали керівники кланів так звані *камі-нуші* (володарі *камі*), котрі окрім посади голови громади, також часто або самі виконували роль шаманів, або прибігали за допомогою до останніх [19]. Така ж сама система зберігалася і під час початку процесу об'єднання тогочасної Японії у єдину імперію, могутнім кланом Тенно (Ямато) в кінці III початку IV ст. н.е. [6, 19], що приблизно відповідає початку нової культурної епохи Кофун (300-538 рр. н. е.) [1]. Під час процесу об'єднання божества скорених кланів гармонічно впліталися у міфологічну структуру імператорського клану, але отримували при цьому підлеглу роль. Як і раніше, у важливі моменти, імператор прибігав за допомогою до шаманів, інколи шаманом міг бути і сам імператор, або його дружина, також японська історія зберігає оповіді про могутніх правительок жінок-шаманок [6, 19].

Релігія синто відіграла значну роль у формотворенні японської держави, окрім того, створила сакральне обґрунтування правління імператорського клану в такій мірі, що у послідуючі віки, навіть коли імператори остаточно втратили реальну владу, ватажки войовничих кланів не мали змоги повністю позбутися імператорської родини, і хоча б просто формально признавали владу імператора сакральною і верховною [18].

Сакральна архітектура Японії. Незважаючи на те, що японські острови почали заселятися ще в доісторичні часи [1], сакральна архітектура Японії почала формуватися досить пізно. Причиною цьому є особливості анімістичного світогляду японців, адже увесь навколишній світ поставав наповненим таємничим і священним *моно-но-ке* і будувати особливі місця поклоніння не було необхідності. В ті часи як символи уособлення *моно-но-ке* починають шануватися каміння і скелі. До сих пір поблизу міста Нара у старовинному святилищі Оміва шанується гора Міва, котра є головним священним об'єктом храму [1, 6]. Згодом, коли почався процес роздроблення і

персоніфікації початково єдиного, недиференційованого *моно-но-ке*, каміння та скелі почали розглядатися просто як місце перебування або житло духів *камі*, багато таких місць збереглися і до сьогодення, вони називаються *івакура*, навколо них створюють спеціальну ділянку *івасака*, що огороджується мотузкою *шіменава* і має значення території божества [1] (Рис. 9).

З початком епохи Яйой переселенці з континенту почали приносити до тогочасної Японії свої релігійні вірування, таким чином, ще до початку прямих відносин з Китаєм, Японія вже знаходилася під значним впливом материкової культури. Зокрема, шанування дерев та дзеркал, шаманський культ та своєрідна космогонія міфології правлячого клану Ямато має північноалтайське походження [6]. Культ дерева знаходить своє образне вираження у створенні вівтарів *хіморогі* (Рис. 9), схожих за принципом організації з попередніми *івакура*, але замість природного каміння в них використовувалось дерево, котре встановлювалося на прямокутний майданчик *шікі*. На відміну від *івакура*, *хіморогі* розглядалися вже не як житло *камі*, а радше як місце поєднання небесного світу з земним, тобто свого роду портал, через який небесні боги спускаються на землю, що є характерною рисою міфів народів Алтаю [6].



Рис. 9. Івакура, перед будівлею святилища, м. Фуджіномія, преф. Шідзуока



Рис. 10. Хіморогі храму Цуругаока Хачіман-гу, м. Камакура, преф. Канагава

Окрім згаданого вище, в період Яйой в Японії з’являється і набирає силу культура вирощування рису, що також, окрім ряду корінних змін у побуті жителів японських островів, привносить нові релігійні обряди пов’язані з вирощуванням та збереженням врожаю [6]. Для цього використовувалися спеціальної форми зерносховища *такаюка*, що з часом також набули сакрального значення [1]. Остаточне формування системи святилища синто відбувається лише у період завершення формування японської державності та кінцевого окреслення державного міфу правлячого клану Ямато, що відноситься приблизно до другої половини першого тисячоліття н. е. [6]. До цього ж часу відносяться і два найстаріші сакральні архітектурні об’єкти Японії

– комплекси святилищ Ісе-джінгу, приблизно V-VI ст., та Ідзумо-тайшя, приблизно V ст. [1]. Обидва святилища, як і багато інших давніх святилищ синто, мали досить незвичну традицію перебудов [9]. Кожні 20-30 років вони повністю перебудовувалися на сусідній ділянці [10], це обумовлювалося ідеєю оновленням домівки божества задля позбавлення її від накопиченого з часом духовного забруднення. На відміну від святилища Ідзумо, святилище Ісе і досі перебудовується раз на 20 років [1, 10]. Перебудова відбувається зі збереженням первісної архітектурної форми, тому навіть зараз є можливість спостерігати один з перших комплексів синто майже у його первинному вигляді. Далі пропонується детально розглянути архітектуру святилища Ісе.

Святилище Ісе. Комплекс святилища Ісе розташовується у сучасній префектурі Міе, приблизно у двох годинах автомобільної їзди від міста Нагоя. Комплекс складається з двох основних частин Найку і Геку, розташованих у декількох кілометрах одна від одної. Обидва святилища побудовані за схожими принципами, відмінність складає лише порядок розташування павільйонів, геометричні параметри ділянок і окремі деталі сакральних споруд.

За японськими літописами «Ніхон-шьокі», святилище було засновано донькою правителя клану Ямато, що виконувала роль *міко* – медіуму, у III ст. н.е., сучасні дослідники схиляються до інших більш пізніх дат, адже остаточно стверджувати існування святилища можна лише з VI ст. [1, 8]. План основних святилищ має регулярний характер і розвивається вздовж головної осі, що пояснюється деякими впливами материкової культури, зокрема китайського містобудування, що вже тоді відчувалися [9] (Рис. 11).

Ділянка, де розмішуються основні павільйони, огороджена декількома рядами глухого паркану, поряд з нею знаходиться ідентична порожня ділянка, підготована для майбутньої перебудови існуючого ансамблю. [8, 10]. Павільйони, що знаходяться на ділянці за огорожею мають символічну функцію житла для божества. Структура святилища розвивається в горизонтальній площині і є диференційованою, тобто такою, коли замість побудови великої цільної багатофункціональної споруди надається перевага декільком малим будівлям. Ця риса притаманна японській архітектурі загалом і має як прагматичне обґрунтування, так і релігійну обумовленість [6]. Майданчик навколо основних павільйонів також є символічним простором, що належить божеству. Вхід за огорожу є суворо обмеженим, туди можуть потрапити лише залучені до обрядів священники та члени імператорської родини. Окрім Найку та Геку, храмовий комплекс Ісе налічує ще 14 великих та 109 малих святилищ, розкиданих по різних куточках священного лісу. Їх форма варіюється, є такі, що побудовані за прикладом зерносховища *такаюка*, а є подібні до первісних *івакура* [6].

В архітектурі павільйонів святилищ Найку і Ґеку переплітаються три різних релігійних образи, що яскраво відображає процес злиття різних культур під час формування японської держави. Головний павільйон за своїм призначенням втілює ідею житла для божества, що є відсилкою до первинних *івакура* – домівок для духів *камі*. Форма павільйону будується за принципом зерносховища *такаюка*, що є надбанням релігійних поглядів землеробської культури епохи Яйой і також відповідає ідеї місця перебування божества. Насамкінець, в центрі, під здійнятим на палі павільйоном, розташовується вритий в землю і зрізаний не досягаючи підлоги стовбур *шін-но-міхашіра* (серцевинний стовп), що є втіленням ідеї вівтаря *хімороги* – місця сходження небесного божества [6]. Під час перебудови, на місці розібраного павільйонна на вкритій камінцями ділянці шікі, до наступної перебудови залишається лише стовп *шін-но-міхашіра*, його накривають спеціальним футляром (Рис. 12).

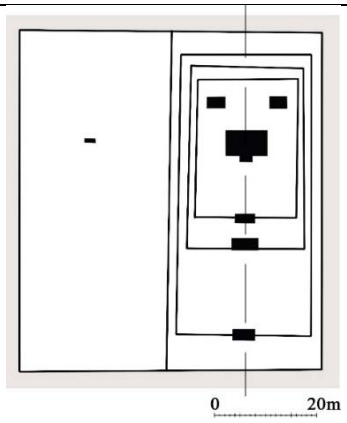


Рис. 11. Схематичний план частини Найку комплексу святилища Ісе

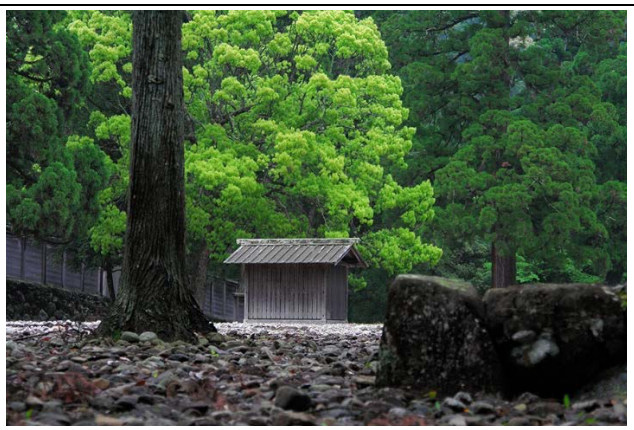


Рис. 12. Священний стовп *шін-но-міхашіра* під тимчасовим футляром на вільній ділянці біля частини Найку. (фото Г. Шевцової)

Павільйони дерев'яні, вкриті корою кипарису. Конструкція каркасна, хоча від початку вірогідно була зрубною, за прикладом первинної конструкції зерносховища *такаюка* [8]. Характерними елементами будівлі є конструктивні рудименти попередніх будівельних технік – *чігі* (перехрещені крокви, випущені вгору з фронтальної частини) та *кацуогі* (поперечні бруси циліндричної форми на гребеневій балці, Рис. 13), які згодом набули значення статусних елементів і використовуються лише для святилищ синто та імператорських палаців [1, 6]. Зовнішній вигляд павільйонів святилищ Найку і Ґеку є простим і аскетичним, але саме в цій простоті і зароджується ідеал японської естетики, котрий згодом буде доведений до свого найвищого проявлення майстрами чайної архітектури епохи феодальної роздрібненості [14, 15, 16].

Внутрішній простір центрального павільйону головного святилища не має вікон і є повністю закритим. В дослідницькі літературі згадується, що в

серединні павільйону головного святилища ділянки Найку є невелике приміщення, стіни і стеля якого вкриті шовком, в самому центрі над серцевинним стовпом розміщується підставка з циліндром із дерева криптомерії, в який поміщено головний артефакт храму – старовинне дзеркало богині Аматерасу [6, 9]. Закритість святилища і багатошаровість його глухих огороджень тлумачиться метою створити атмосферу таємничого [9]. Вся ділянка Найку з центральним павільйоном у формі зерносховища уособлює таким чином ідею *івакура* – житла божества, або місця, де воно ховається від очей. Підтвердження цієї ідеї можна знайти у тлумаченні японського слова «кура», його основне значення – комора, але також воно може означати темряву або місце сидіння. Отже, боги синто «або ховаються поміж скелями (*іва*), або сидять у глухих коморах (*кура*)» [9].



Рис. 13. *Чігі* та *кацуогі* над дахом головного святилища центральної ділянки Найку (фото Г. Шевцової)

Не зважаючи на поступовий розвиток та трансформацію первинного абстрактного анімістичного світогляду японців до більш конкретної системи зі своїм пантеоном божеств, в архітектурі як первинних, так і пізніх вівтарів і святилищ завжди яскраво простежується глибинне анімістичне розуміння навколишнього світу, що виражається дихотомією *ке* і *моно*. Архітектура святилищ розглядається як частина оточення і інтегрується в нього за рахунок горизонтального розвитку і диференційованості композиції комплексу, використання натуральних матеріалів без фарби і обробки. Єдність з оточенням також досягається за рахунок обтікання простором архітектурних об’єктів, котрі завдяки цільності форми і монохромності тонів сприймаються радше як окремі, суцільні природні об’єми на кшталт каменів *івакура* (згодом такий же самий принцип використовується у відомих японських садах каміння) [6, 7]. До інтеграції з навколишнім оточенням можна віднести і звичай регулярної перебудови, що наштовхує на думку про бажання увіковічити будівлю у її новому стані, тобто втілює ідею постійної присутності життя, відкидаючи

образи старіння, деградації і смерті. Характерною рисою святилищ синто також є наявність визначених символів, що надають розуміння про сакральність окремого місця, природного об'єкту і будівлі. В ролі цих символів виступають мотузки *шіменава*, *чігі*, *кацуогі* та інші елементи або архітектурні деталі.

Синто, виростаючи з анімістичних вірувань, природньо направляється у русло політеїзму, але в ньому, на відміну від буддизму, немає стрункої, гармонійної доктрини, отже відображення окремих аспектів анімізму в архітектурі синто радше інтуїтивне і виражає національний світогляд. В цьому аспекті японську архітектуру можна назвати ірраціональною, тобто такою, що створюється інтуїтивно, адаптуючись під вже існуючі умови. Аналізуючи історію японської архітектури та шукаючи нові творчі методи, K. Tange в своїх дослідженнях виділяв два базових принципи – Джьомон і Яйой [7]. Перший вміщує ідею бурхливої інтуїтивної творчості, в котрій на думку Tange в доісторичні часи виражалася нестримна творча енергія японського народу. Другий принцип – раціональна, позитивна сила, спрямована на утримання бурхливих поривів творчості і направлення її у русло раціонального та осмисленого. В діалектичному співіснуванні цих двох принципів з часом і народилася та традиційна японська архітектура, яку ми бачимо сьогодні.

Висновки. Основні відмінності між сакральною архітектурою буддизму і синто полягають у характері світосприйняття обох релігій. Буддизм має складну і розгалужену систему вчення в основі якої лежить раціональне мислення, що підкреслює філософський характер релігії. В цьому аспекті синто виступає менш розвиненою релігією, адже воно сприяло розвитку державності Японії, її культурі, освіті і усілякого роду мистецтвам в меншій мірі, ніж це згодом зробив буддизм. Синто тим не менш залишається духовним ядром Японії і дає потужні творчі поштовхи у формуванні нових, унікальних явищ японської культури. Вперше буддизм і синто перетнулися на початку епохи Яйой, коли на японські острови були принесені надбання материкової культури, що дало поштовх для трансформації первісного життєвого устрою автохтонного населення Японії. Ця взаємодія згодом отримала своє найвище відображення в архітектурі святилища Ісе. Вдруге перехрещення культурних традицій буддизму та синто сталося під час перейняття Японією буддійського вчення з Китаю.

Відмінність між корінними принципами китайської і японської сакральної архітектури проявляється на чотирьох рівнях архітектурної композиції розглянутих комплексів, а саме на рівнях: зовнішнього простору, структури та внутрішнього простору будівель, загальної семантики комплексів (табл. 1).

Таблиця 1.
Характерні риси китайської і японської сакральної архітектури
джерело: автор

	Китай	**Японія**
Зовнішній простір	*Дискретність*	*Неперервність*
Структура	*Об'єднаність*	*Диференціація*
Внутрішній простір	*Доступність*	*Заборона*
Семантика	*Ясність*	*Інтуїтивність*

Буддійська архітектура є дискретною по відношенню до зовнішнього оточення, що обумовлюється як загальним характером релігії, що спирається не на натуралістичні вірування, а на складну релігійно-філософську доктрину, так і аспектами самого вчення буддизму, де навколишній світ сприймається лише як тимчасове місце перебування душі і відтак, йому не надається важливого значення. В контексті синто це відношення має зовсім інший характер. Ґрунтуючись на основних положеннях анімістичного світогляду, навколишнє середовище сприймається як єдиний живий організм, отже структура святилища інтегрується в нього створюючи єдину просторову та естетичну неперервність.

Структура головної будівлі буддійського монастирського комплексу об'єднує в собі два просторових об'єми і тим самим створює умови для багатофункціонального використання. Так само і весь комплекс монастиря сприймається більше як єдиний організм, котрий поєднує в собі елементи різної функціональної спрямованості. В архітектурі синто навпаки – кожна будівля це окремий уособлений елемент, на кшталт об'єкту неживої природи, котрий є самодостатнім сам в собі і не передбачає надбудови або удосконалення.

Внутрішній простір буддійського храму характеризується відкритістю і доступністю для послідовників вчення різного рангу, адже причина існування храму – навчити людину, відкрити їй істину сутність речей. Головна будівля святилища синто навпаки сама по собі є втіленням ідеї таємничого. Вхід до її внутрішньої частини є забороненим для пересічних відвідувачів.

В аспекті символічного відображення ідей релігійного вчення, архітектура буддизму виступає ясною і послідовною, адже, майже кожний елемент буддійського комплексу має образне релігійно-філософське обґрунтування і знаходиться у єдиній системі з іншими об'єктами. Семантика архітектури синто не має чіткого структурованого характеру, як і саме релігійне вчення загалом, і відображає окремі аспекти свого світогляду інтуїтивно, відтворюючи їх в окремих архітектурних формах та загальній композиції комплексу.

В цій роботі представлено один з можливих методів аналізу сакральної архітектури. Слід зазначити що, використана в роботі методика не є вичерпною і окрім аналізу в аспекті релігійного світосприйняття, цікаво було б дослідити архітектуру синто і буддизму з інших ракурсів. Варто передбачати можливість паралельного впливу відразу декількох різних культур, що деякою мірою простежується навіть в представлених в роботі об'єктах. Цікаво було б також дослідити і порівняти архітектуру Японії з архітектурою інших анімістичних культур або буддійських країн Далекого Сходу.

Список джерел

1. Шевцова Г.В. Історія японської архітектури і мистецтва. Київ: Грані-Т, 2011. 232 с.

2. Шевцова Г.В. Грані світу. Україна-Японія: дерев'яна архітектура. Київ: Грані-Т, 2006. 152 с.

3. Шевцова Г.В. Японська архітектура Синто періодів Нара-Хейан: Буддійські впливи та самобутність // *Сучасні проблеми архітектури та містобудування*. 2015. Вип. 3. С. 121-125.

4. Shevtsova G.V., Gorbyk O.O. and Kubko A.Y. Modern specific of Japanese urbanism as a result of the country's cultural mentality distinctiveness // *Innovative Technology in Architecture and Design (ITAD 2020)*: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering 907, 012001, Kharkiv, 21-22 May 2020, Kharkiv, 2020 DOI:10.1088/1757-899X/907/1/012001

5. Shevtsova G. et al. The Architecture of the Cathedral of Saint Sophia in Kyiv: Uniqueness and Universality in Historical Cultural Spaces // *World Multidisciplinary Civil Engineering-Architecture-Urban Planning Symposium (WMCAUS 2020)*: IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 960, 022105, Prague, 1-5 September 2020, Prague, P. 153 DOI:10.1088/1757-899X/960/2/022105

6. Tange K., Kawazoe N. Ise – Origin of Japanese Architecture. Cambridge: MIT Press, 1965.

7. Tange K., Gropius W., Ishimoto Y. Tradition and Creation in Japanese Architecture. New Haven: Yale University Press, Tokyo: Zokeisha Publication Ltd, 1960. 140 p.

8. Watanabe, Y. Shinto art: Ise and Izumo shrines. New-York: Weatherhill, Tokyo: Heibonsha. 1964. 191 p.

9. Isozaki A. Japan-ness in Architecture. / Translated by Sabu Kohso; edited by David B. Stewart. Cambridge and London: MIT Press, 2006. 349 p.

10. Adams C. Japan's Ise Shrine and Its Thirteen-Hundred-Year-Old Reconstruction Tradition. *Journal of Architectural Education*. 1998. Volume 52, Issue 1. PP. 49 – 60. DOI:10.1111/j.1531-314X.1998.tb00255.x

11. Liang S. Pictorial History of Chinese Architecture / [Edited by Wilma Fairbank]. Cambridge, Mass.: MIT Press, 1984. 201 p.

12. Liu L.G. China Architecture. New York: Rizzoli International Publications, Inc, 1989. 297 p.

13. Mizuno, S. Asuka Buddhist art: Horyu-ji. New-York: Weatherhill, Tokyo: Heibonsha. 1974. 174 p.

14. Nakamura S. Aspects in the Development of Tearoom Design: Jo-o to Modern Times. *Chanoyu: Special Issue on Architecture.* 1971. Winter (№ 9). PP. 30 –39.

15. Rocha J. The Tea Ceremony According to *Tçuzu*: Historical, Cultural and Aesthetic Aspects. *Daxiyangguo - Portuguese Journal of Asian Studies.* 2018. 03 Decem. (№ 23). PP. 85-106. https://www.academia.edu/40643066

16. Пархомчук, М.С. Історичний розвиток та основні принципи чайної архітектури Японії. // *Сучасні проблеми Архітектури та Містобудування*. 2022. Вип. 62, С. 90–103. DOI:10.32347/2077-3455.2022.62.90-103

17. Глаголев С.С. Буддизм. Православная богословская энциклопедия / под ред. проф. А.П. Лопухина: с иллюстрациями и картами. Т 2. Петроград: Т-во А.П. Лопухина, 1901. С. 1147-1157.

18. Николай, иеромонах. Япония с точки зрения христианской миссии. Русский Вестник. 1869. Сентябрь. (№ 9). С. 219-264.

19. Kitagawa J.M. Religion in Japanese History. New York and London: Columbia University Press, 1966. 475 p.

20. Eliade M. The Myth of the Eternal Return. New York: Harper & Brothers, 1959. 176 p.

21. Warner L. The enduring art of Japan. Cambridge: Harvard University Press, 1988. 113 p.

Parkhomchuk Mykhailo,
Kyiv National University of Construction and Architecture.

SACRED ARCHITECTURE OF BUDDHISM AND SHINTO BEFORE THE BEGINNING OF ACTIVE CULTURAL INTERACTION BETWEEN CHINA AND JAPAN

The paper examines the sacred buildings of Chinese Buddhism and Japanese Shinto with the aim of identifying their characteristic features and differences prior to the onset of the active influence of Chinese civilization on Japan. The analysis is conducted in the aspect of the fundamental differences in the worldview between the Buddhist religious doctrine and the animistic beliefs of Shinto. Two authentic objects

from both religious streams were chosen as examples: the monastery complex of the Foguang Temple (Shanxi Province, China), built in 857 AD, and the complex of the Ise Shrine (Mie Prefecture, Japan), constructed at different estimates from the 3rd to the 6th century AD. The Foguang Temple complex is characterized by a clear planning structure, imagery in compositional details, and discreteness in relation to the surrounding environment, as, according to Buddhist teachings, the surrounding world is a place of the soul's suffering. In the planning structure of the Ise Shrine complex, features of regular planning are only partially present, the imagery of the elements of the complex is not unambiguous, and a general characteristic is the synthesis with the surrounding environment, which, according to the nature of animistic worldview, is inherently sacred. The identified features have been reduced to several basic design principles that largely characterize the specified religious streams and, as a result, form the main difference in their architecture.

Keywords: Chinese architecture; Japanese architecture; Buddhism; Shinto; Foguang Monastery; Ise Shrine.

REFERENCES

1. Shevtsova H.V. Istoriia yaponskoi arkhitektury i mystetstva. Kyiv: Hrani-T, 2011. 232 s. {in Ukrainian}

2. Shevtsova H.V. Hrani svitu. Ukraina-Yaponiia: dereviana arkhitektura. Kyiv: Hrani-T, 2006. 152 c. {in Ukrainian / English / Japanese}

3. Shevtsova H.V. Yaponska arkhitektura Synto periodiv Nara-Kheian: Buddiiski vplyvy ta samobutnist // Suchasni problemy arkhitektury ta mistobuduvannia. 2015. Vyp. 3. S. 121-125. {in Ukrainian}

4. Shevtsova G.V., Gorbyk O.O. and Kubko A.Y. Modern specific of Japanese urbanism as a result of the countrys cultural mentality distinctiveness // Innovative Technology in Architecture and Design (ITAD 2020): IOP Conference Series: Materials Science and Engineering 907, 012001, Kharkiv, 21-22 May 2020, Kharkiv, 2020 DOI:10.1088/1757-899X/907/1/012001. {in English}

5. Shevtsova G. et al. The Architecture of the Cathedral of Saint Sophia in Kyiv: Uniqueness and Universality in Historical Cultural Spaces // World Multidisciplinary Civil Engineering-Architecture-Urban Planning Symposium (WMCAUS 2020): IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 960, 022105, Prague, 1-5 September 2020, Prague, P. 153 DOI:10.1088/1757-899X/960/2/022105. {in English}

6. Tange K., Kawazoe N. Ise – Origin of Japanese Architecture. Cambridge: MIT Press, 1965. {in English}

7. Tange K., Gropius W., Ishimoto Y. Tradition and Creation in Japanese Architecture. New Haven: Yale University Press, Tokyo: Zokeisha Publication Ltd, 1960. 140 p. {in English / Japanese}

8. Watanabe, Y. Shinto art: Ise and Izumo shrines. New-York: Weatherhill, Tokyo: Heibonsha. 1964. 191 p. {in English / Japanese}

9. Isozaki A. Japan-ness in Architecture. / Translated by Sabu Kohso; edited by David B. Stewart. Cambridge and London: MIT Press, 2006. 349 p. {in English}

10. Adams C. Japans Ise Shrine and Its Thirteen-Hundred-Year-Old Reconstruction Tradition. Journal of Architectural Education. 1998. Volume 52, Issue 1. PP. 49 – 60. DOI:10.1111/j.1531-314X.1998.tb00255.x. {in English}

11. Liang S. Pictorial History of Chinese Architecture / [Edited by Wilma Fairbank]. Cambridge, Mass.: MIT Press, 1984. 201 p. {in English}

12. Liu L.G. China Architecture. New York: Rizzoli International Publications, Inc, 1989. 297 p. {in English}

13. Mizuno, S. Asuka Buddhist art: Horyu-ji. New-York: Weatherhill, Tokyo: Heibonsha. 1974. 174 p. {in English}

14. Nakamura S. Aspects in the Development of Tearoom Design: Jo-o to Modern Times. Chanoyu: Special Issue on Architecture. 1971. Winter (№ 9). PP. 30-39. {in English}

15. Rocha J. The Tea Ceremony According to Tçuzu: Historical, Cultural and Aesthetic Aspects. Daxiyangguo - Portuguese Journal of Asian Studies. 2018. 03 Decem. (№ 23). PP. 85-106. https://www.academia.edu/40643066. {in English}

16. Parkhomchuk, M.S. Istorychnyi rozvytok ta osnovni pryntsypy chainoi arkhitektury Yaponii. // Suchasni problemy Arkhitektury ta Mistobuduvannia. 2022. Vyp. 62, S. 90–103. DOI:10.32347/2077-3455.2022.62.90-103/{in Ukrainian}

17. Hlaholev S.S. Buddyzm. Pravoslavnaia bohoslovskaia эntsyklopedyia / pod red. prof. A.P. Lopukhyna: s ylliustratsyiamy y kartamy. T 2. Petrohrad: T-vo A. P. Lopukhyna, 1901. S. 1147 – 1157. {in Russian}

18. Nykolai, yeromonakh. Yaponyia s tochky zrenyia khrystyanskoi myssyy. Russkyi Vestnyk. 1869. Sentiabr. (№ 9). S. 219 – 264{in Russian}.

19. Kitagawa J.M. Religion in Japanese History. New York and London: Columbia University Press, 1966. 475 p. {in English}

20. Eliade M. The Myth of the Eternal Return. New York: Harper & Brothers, 1959. 176 p. {in English}

21. Warner L. The enduring art of Japan. Cambridge: Harvard University Press, 1988. 113 p. {in English}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.7.145-156
УДК 69.059.7:725.4

к. арх., доцент **Приймак В.В.,**
pryimak.vv@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0001-8584-7240,
Київського національного університету будівництва і архітектури

НАУКОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ І ПРАКТИКА ПРОЄКТУВАННЯ МІСТОБУДІВЕЛЬНИХ КОМПЛЕКСІВ НА ПРИКЛАДІ м. КИЄВА

Розглядаються питання взаємодії архітектурних досліджень і проєктної практики щодо реконструкції вузлових громадських комплексів великих міст. Розгляд урбаністичних трансформацій сучасних українських міст на прикладі м. Києва дозволяє автору констатувати низьку ефективність наших наукових рекомендацій. Однак, висвітлення таких досліджень може мати, як науковий, так і практичний результат в якості рекомендацій для менеджерів міського планування і для проєктувальників.

Висвітлено деякі напрямки трансформації урбаністичного середовища на межі 20 і початку 21 століття в Україні на прикладі м. Києва. Сформульовані перспективні тенденції можливих напрямків трансформації типології громадських центрів і житлових комплексів. Розглянуто тенденції реконструкції і розвитку архітектурно-містобудівної структури. Наведено ієрархію житлово-громадських центрів великих міст, як основних структурних вузлів міста в єдності з транспортно-пішохідною інфраструктурою. Зроблені висновки по можливим напрямкам трансформації існуючої забудови з формуванням нових типів громадських центрів.

Ретроспективний розгляд конкурсної практики в м. Києві кінця 20 століття дозволяє авторові систематизувати свої багаторічні наукові дослідження і проектну практику в частині формування архітектури громадських центрів. Наукові результати досліджень було втілено в низці експериментальних і конкурсних проектів автора громадських центрів в м. Києві.

Використання системного підходу дозволяє розвинути громадських центрів щодо розміщення і організації внутрішньої структури таких комплексів.

Ключові слова: громадські центри (комплекси); системний підхід; транспортно-комунікаційні вузли; пішохідні простори; методика проектування; ефективне містобудівельне планування.

Вступ та постановка проблеми: За останні 40 років в київській містобудівній політиці відбувся зсув з пошуку нових ідей просторової

організації вузлових точок планувальної структури в бік безсистемної забудови будь-яких ділянок випадковими об'єктами. При чому, якщо мета переходу від екстенсивного територіального розширення до інтенсифікації використання міської території залишається актуальною, але її методи т.з. «ущільнення» призводять до негативних явищ. Перевантажуються соціально-культурна та інженерна інфраструктури, нехтується ландшафт, забруднюється природнє середовище і врешті призводить до економічних втрат.

Причинами такої практики є очевидні прорахунки професіональних містобудівників в моделювання майбутнього життя городян. Основні чинники такої ситуації пов'язані з руйнуванням сталого розвитку міст і прилеглих територій. Увага професіоналів скеровується в напрямку виправлення містобудівних помилок, які заважають розвитку міст, з урахуванням реальних потреб мешканців [3]. Наряду з транспортними проблемами основна увага міського планування повинна бути скерована на покращення пішохідної інфраструктури міста, створенню людського масштабу вулиць, площ, кварталів житлової і громадської забудови.

Метою публікації є привернення уваги професійної спільноти до пошуку оптимальних моделей розташування і типології житлово-громадських комплексів, перспективних тенденцій для відбудови України на основі здобутків в вітчизняній архітектурній науці і проєктній практиці.

Основна частина.

До написання цього тексту мене спонукало відчуття непоінформованості нового покоління архітекторів щодо потужних результатів вітчизняних наукових досліджень з 1970 по 1990 роки.

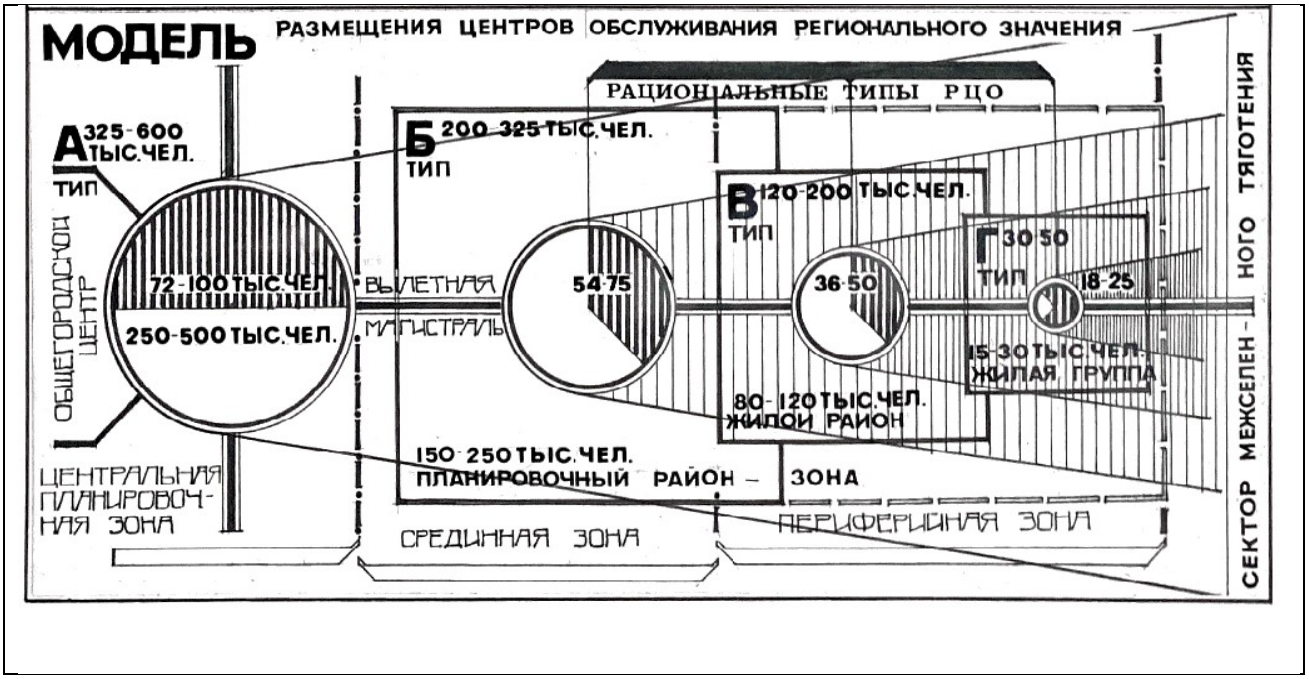
Саме в той час були створені галузеві науково-дослідні і проектні інститути експериментального проєктування, в т.ч. і в Києві.

Мені пощастило бути учасником цих досліджень в КиївЗНДІЕПі з 1979 по 1997 р. Умовно цю третину зі своєї 50-річної професійної діяльності можна назвати науковою, другу третину практично проєктною, і теперішню третину – педагогічною. Всі ці назви умовні, бо в кожній з них присутня доля з кожної. Так, теоретичні дослідження постійно супроводжувалися експериментальним проєктуванням, розробкою концептуальних рішень щодо нових типів містобудівних комплексів. Автор багато років був завідувачем сектором архітектури громадських центрів в відділі містобудівних комплексів КиївЗНДІЕП.

В своїх дослідженнях систем громадського обслуговування, в середині 1980-х років[1], мною було запропоновано модель-схему перспективного розміщення громадських центрів великого міста, як основних його структурних

вузлів, що пов'язані з каркасом міста – його транспортно-комунікаційною інфраструктурою.

Такі центри створювали своєрідну ієрархію від ядра до периферії території міста вздовж «вилітних» (зовнішніх) транспортних магістралей, що пов'язують місто з навколишньою системою розселення (мал.1):



Мал. 1. Схема розташування і ієрархія громадських центрів найкрупніших міст. Вектор розташування від центру до периферії – вздовж вильотних автомагістралей на транспортно-пересадкових вузлах.

- Тип А – розташований в зоні ядра загально-міського центру;
- Тип Б – в серединній зоні міста – центр планувального;
- Тип В – периферійних житлових районах міста;
- Тип Г –центр в приміських населених пунктах на прилеглій до міста території.

Згідно запропонованої типології було розраховано перспективну номенклатуру таких громадських центрів з орієнтовним функціональним складом і відповідною потужністю функцій громадського обслуговування.

Баланс функцій в складі таких громадських центрів був з великим домінуванням об'єктів торгівлі і закладів культурно-видовищного призначення. Данна гіпотеза знайшла згодом підтвердження в практиці проєктування і будівництва численних ТРЦ від початку 2000-х і до поточного часу.

Наведена номенклатура наслідує традицію так званої «ступінчастої системи» обслуговування в поєднанні з «комунікаційною системою» - тобто увібрала в себе ієрархію функціональних елементів по їх потужності (корисній площі) та принцип наближення громадських центрів до магістралей

зовнішнього транспорту і транспортно-комунікаційних вузлів (ТКВ). Зі зростанням мобільності населення додається ще вплив на запропоновану модель міжселищних зв'язків міста з регіональною системою населених місць[10,11].

Впроваджувати дану модель мені довелося в численних експериментальних і конкурсних проектах громадських центрів. Для цього була розроблена блок-модульна система компоновки функціонально-планувальної структури на основі решітчастої загальної модульної сітки.

Детальніше подробиці використання таких модульних архітектурних систем в типології громадських центрів мною буде розглянуто в наступних статтях, а основні принципи архітектурно-планувальної організації представлені в попередніх публікаціях автора [1].

Ці теоретичні позиції були апробовані в конкурсному проєктуванні в 1980-85 р. Успішна практика проведення таких конкурсів, на жаль, забута в сучасній містобудівельній політиці міста Києва.

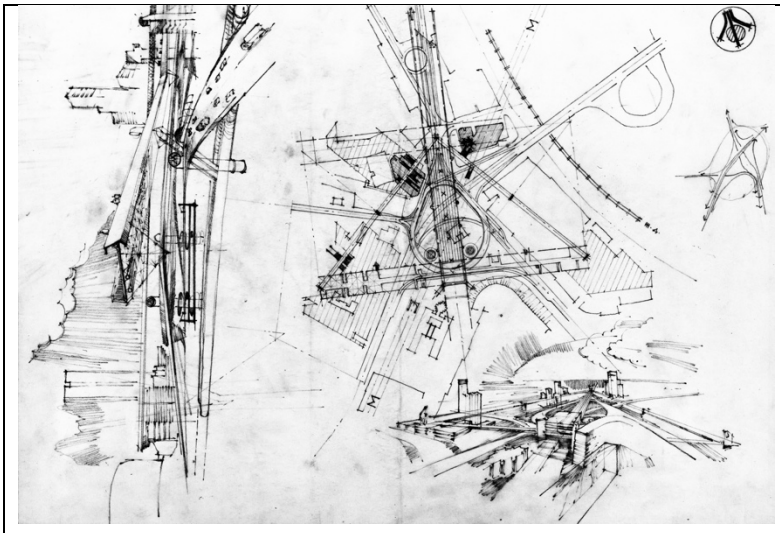
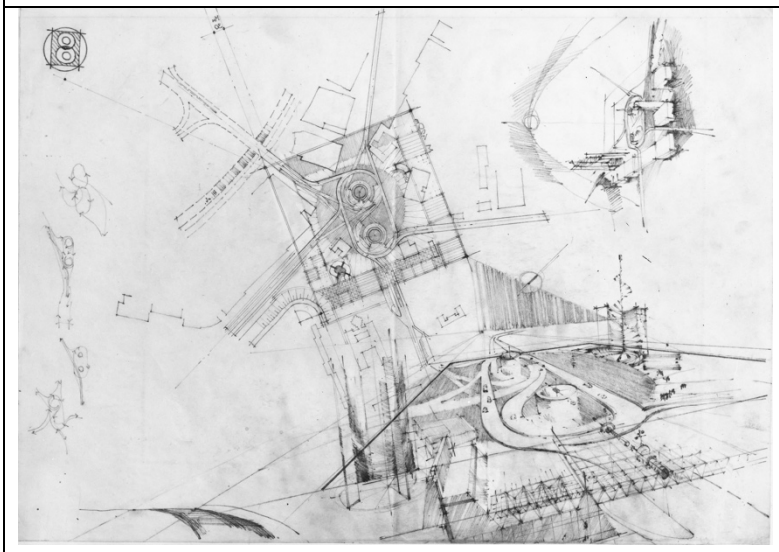
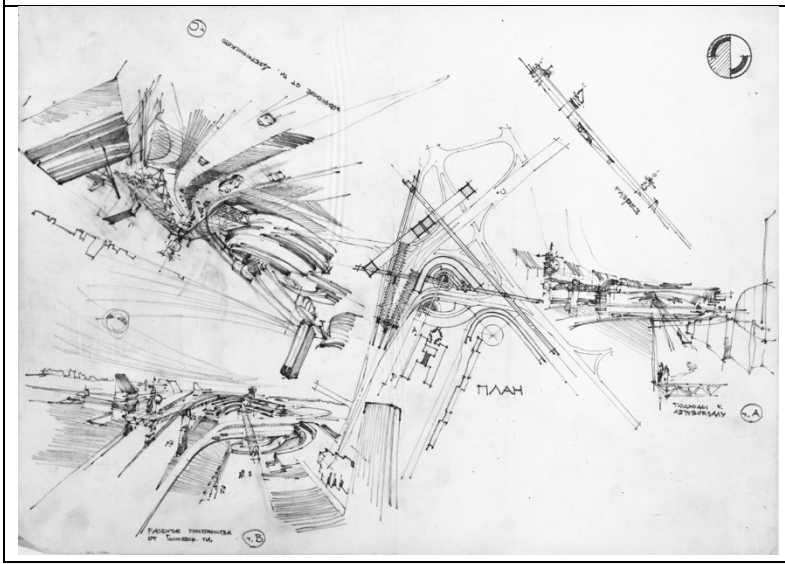
В короткий період часу київським ГоловАПУ і Спілкою архітекторів було проведено низку відкритих архітектурних конкурсів щодо вирішення архітектурно-просторового перетворення ключових вузлів міста. Серед них конкурси по реконструкції Львівської, Ленінградської (Дарницької), Бессарабської, Московської (Деміївської), Поштової, Харківської площ, центру житлового району Оболонь, кварталу вул. Хрещатик від бул. Шевченка до Б. Хмельницького[5,6].

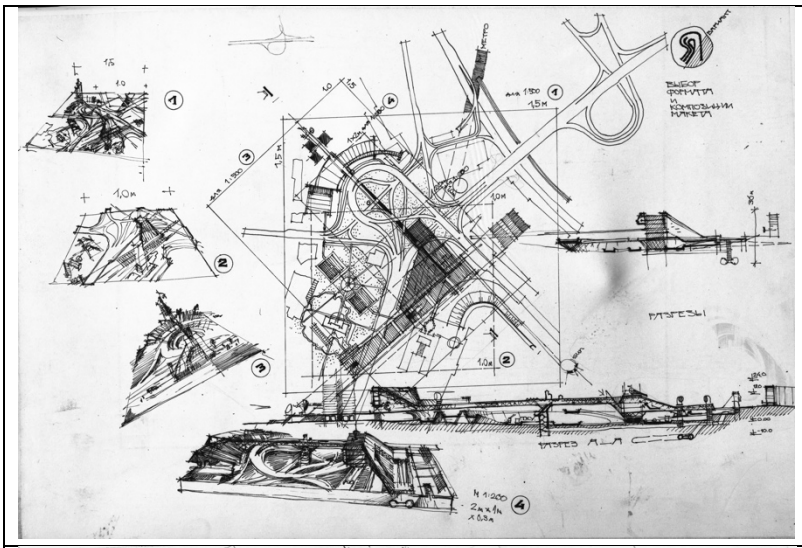
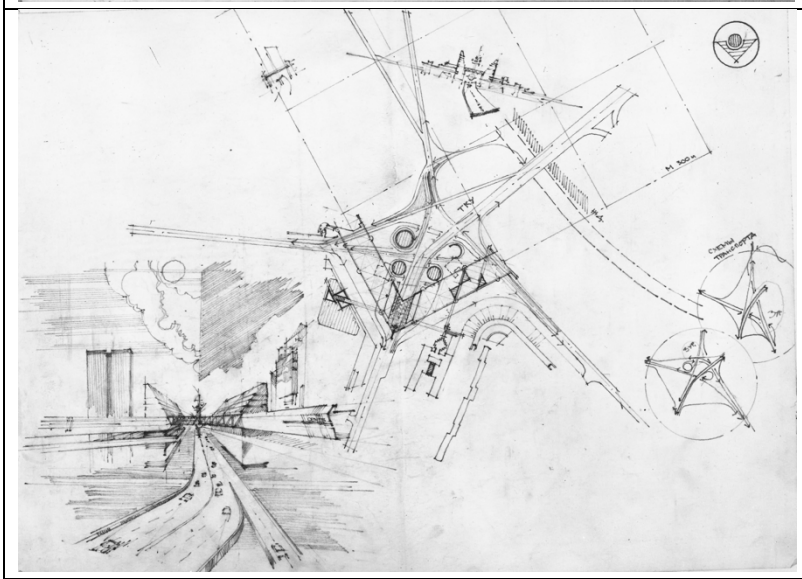
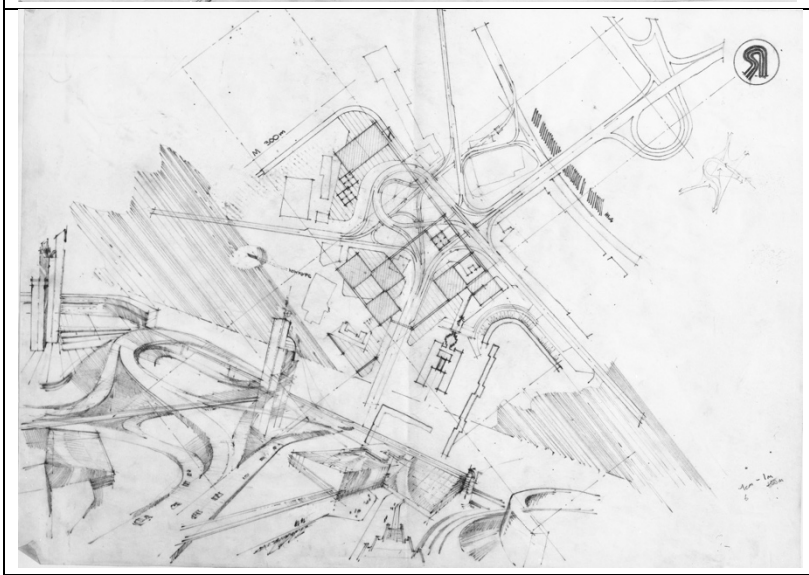
У багатьох з цих конкурсів автору вдалося взяти участь через пов'язаність моїх наукових досліджень архітектури громадських центрів до проблематики конкурсів. Отримані ГоловАПУ концептуальні проекти стали вагомим аргументом щодо подальшого впровадження тих ідей в практику. На жаль, через зміну економічних умов нам не вдалося вповні реалізувати такі ідеї, але частково вони стали в нагоді при прийнятті рішень щодо реконструкції ключових містобудівельних вузлів Києва.

Розглянимо деякі аспекти конкурсного проєктування від ретельно складеного завдання до проєкту на прикладі архітектурно-просторової організації забудови Деміївської (Московської) пл., по якому ми отримали 2 премію.

Архітектор мислить образами, а образи відбиваються в графічних ескізах – клаузурах. Згідно завдання необхідно було враховувати безліч технічних вимог щодо розв'язання транспортних потоків. Основна мета конкурсу була власне в створенні простору пішохідної Деміївської площі перед головною домінантою – Бібліотекою Вернадського і забезпечення в'їздів і виїздів у всіх напрямках від автовокзалу. Нагадую, що це був 1982 рік і лінія метро ще не сполучала

Деміївську і Либідську площі. Через те, що часто недооцінюють роль графічних ескізів, публікую тут свої пошукові начерки з того періоду роботи над площею.

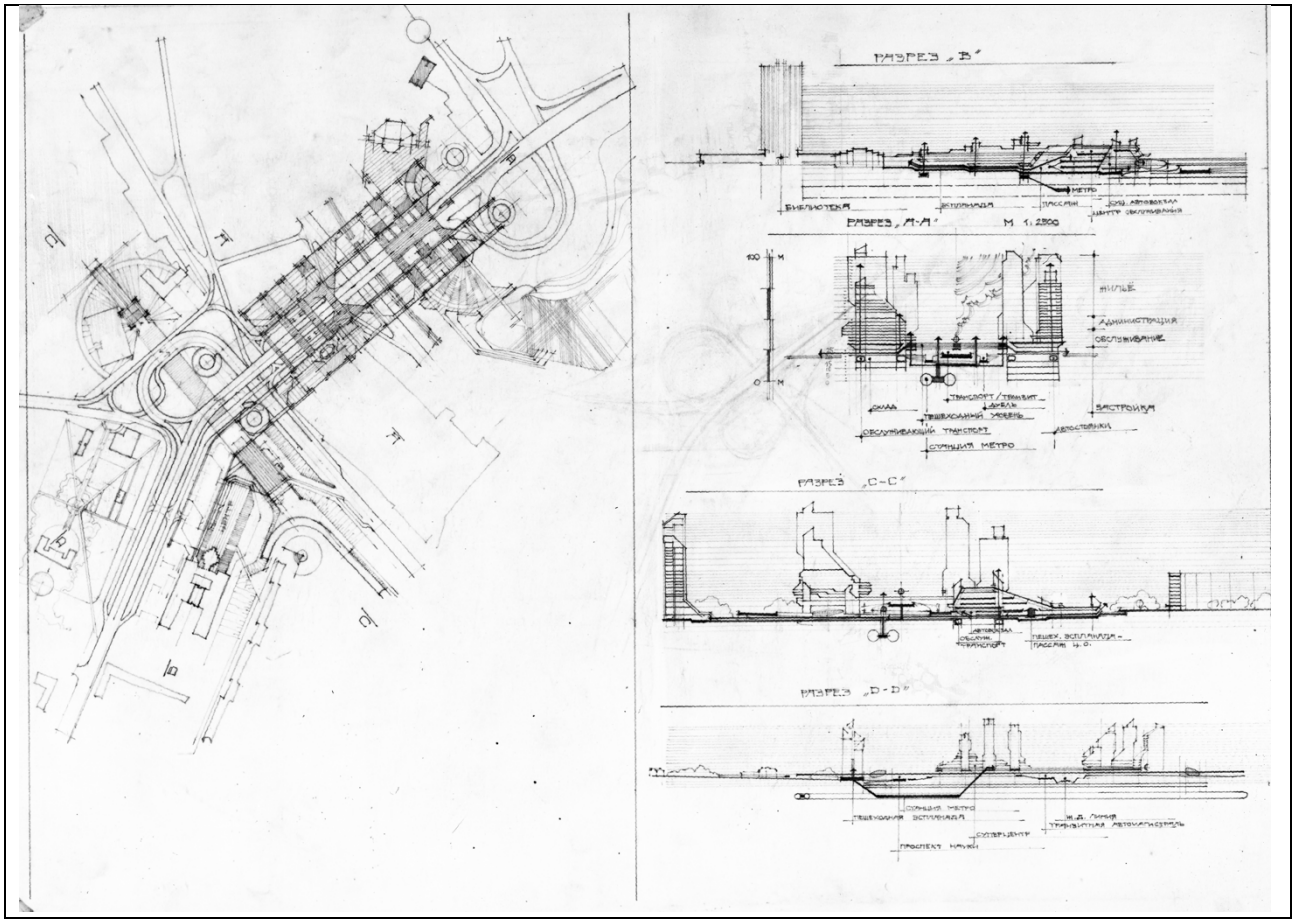
	**Варіант 1.** Транспортна розв'язка в 2 рівнях з застосуванням кільцевого руху. Основний транзит по осі Голосіївський проспект(тоді 40-річчя) – бульвар Миколи Міхновського(тоді Дружби народів). Вул. Саперно-Слобідська – просп. Лобановського – рух по колу. Пішохідна платформа над розв'язкою Х-подібного типу в напрямках Пн-Пд і Сх-Зх.
	**Варіант 2.** Пішохідний рух по надземній платформі, що повязує основні ділянки житлової і громадської забудови. Площа відсутня.
	**Варіант 3.** Спроба змістити пішохідну площу в бік ринку і трансформувати автовокзал в підземному рівні. Поверхня землі залишається за пішохідним рухом. Але простір площі втрачається за транспортними проїдами.

	**Варіант 4.** Витіснення розв'язки в бік промислової території і ринку і створення пішохідної платформи від Голосіївського проспекту до ділянки кондитерської фабрики і автовокзалу. Вдале використання рельєфу для пішохідного руху.
	**Варіант 5.** Пошук розв'язки по мережі дотичних вулиць і проїздів і звернення уваги на забезпечення виїздів автобусів з автовокзалу. Спроба накласти мега-модуль створення ансамблю в межах двох площ: Деміївська-Либідська. Пішохідної площі не вдається створити.
	**Варіант 6.** Спроба знайти напрямок просторового розвитку від Деміївської площі до Либідської. Напрямок зафіксовано модульною сіткою по осі Пд-Зх – Пн-Сх.

Мал. 2. Аналіз варіантів реконструкції. Етап проведення клаузури в команді. Пропозиції автора. Поступове відсіювання зайвого.

Власне і площі в традиційному означенні цього терміну в цих місцинах не існували, а це були, і на жаль залишаються, транспортні розв'язки з

заглибленим під землю пішохідним рухом, хаотичною забудовою по периметру. Як відомо з історії містобудування, площею в містах називають широкий простір оточений гармонійною забудовою, в межах площ відбуваються громадські події, розташовуються малі архітектурні форми для зручності пішоходів (місця відпочинку, фонтани, монументи, озеленення тощо)[7].



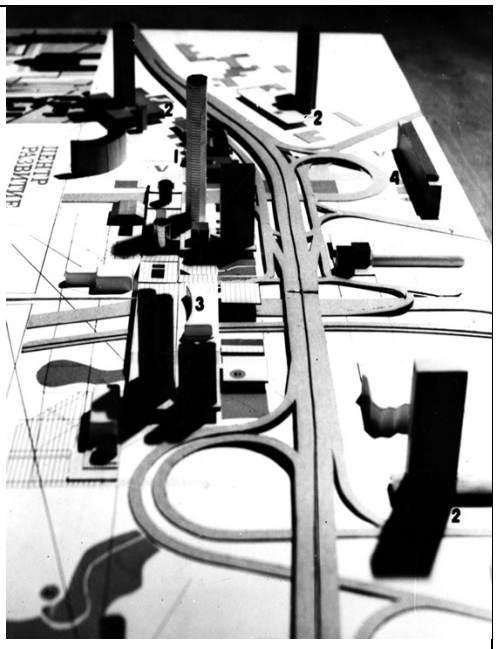
Мал.3. Обраний автором варіант створення громадського центру планувального району в системі площ Деміївська-Либідська.

Містобудівна традиція налічує прекрасні площі в історичних містах Європи, в т.ч. і в Україні. Цікаві описи таких площ залишили нам київські письменники і архітектори [2, 4]. Простір площі, вулиці, створює той самий genius loci (геній місця), що сполучає нас своїм культурним кодом з попередніми і наступними поколіннями містян.

Презентація конкурсних проєктів завжди було значною подією в Будинку архітекторів. При повному залі проводились відкриті обговорення, після яких засідало журі і оголошувались переможці. Результати конкурсу оприлюднювалися в республіканській професійній періодиці (мал.4).



Деміївська (Московська) пл.



Либідська пл. - Деміївська пл.

Мал. 4. Варіант КиївЗНДІЕП, автори – канд. архіт Костенко О.Я.. архітектори Приймак В.В., Єжов С.В., Власова Т.Ю., інженер транспортник Авдєєв Ю.С. Друга премія [5]. Пішохідний публічний простір між бібліотекою і автовокзалом.

Як показала подальша історія містобудівельних трансформацій простору Деміївської площі, деякі результати конкурсу все-ж знайшли відгук в проектних рішеннях 2000-х років. Розв'язка транспортних потоків відбувається в 2 рівнях, однак зберігається підземні пішохідні переходи, які стали вхідними вестибюлями для станції метро «Деміївська». Громадський центр в цьому районі ще не сформовано, але функції його хаотично проявляються в вигляді тимчасових МАФів. Думаю, наступні покоління архітекторів ще повернуться до реалізації ідей конкурсу, які не втратили актуальності[12].

Натомість, сучасна практика спорудження нових потужних ТРЦ на периферії міста вимагає кращого обґрунтування з врахуванням містобудівних закономірностей і застосування раціональних методів організації їх внутрішньої технологічної структури, що зрештою призведе до поліпшення економічної ефективності і соціальної доцільності центрів для споживачів.

На жаль, системний підхід до формування комерційної нерухомості в вигляді ТРЦ втрачено. Ситуація навколо т.з. «тарілки» (будівлі УкрНДІТІ) на Либідській площі з хаотичним агресивним об'ємом чергової «Оушен-Плази», викликає сум. Все могло бути набагато краще зі створенням пішохідної платформи з громадським центром від площі Либідської до Деміївської. Територія під цією платформою перерізана автошляхами, залізницею, річкою Либідь, тому надземний пішохідний рівень, як запропоновано було в нашому

проєкті, дав би можливість комфортного пішохідного руху зі зручним доступом до закладів громадського обслуговування, міської електрички і метро.

В сучасних містах, як павутиння віртуальної реальності, ширяться будови торгових і ділових центрів, що відносяться до штибу віртуальної, «клонової» архітектури, що видно на прикладах «розважальних, комерційних, «несерйозних» будівель, безформних і агресивних, що не зважають на ландшафт і історичне оточення[3].

При використанні системного підходу відкриваються можливості опрацювання номенклатури основних типів проєктних рішень модульних будівель, яка дозволяє враховувати безліч структурних і динамічних характеристик об'єкту проєктування. Структурна єдність об'ємно-планувальних елементів при умові їх модульної координації і уніфікації конструктивних елементів доповнюється єдністю динамічних характеристик – порядком компоновки, адитивністю структури, можливостями просторового розвитку і трансформації.

Критерієм раціональності цих рішень є уніфікація об'ємно-планувальних параметрів і універсальність решітки, яка дозволяє проєктувальнику мати варіантність напрямків компоновки і просторового розвитку в залежності від містобудівної ситуації. При цьому щільність структури зростає, а це значить підвищується раціональність матеріально-економічних витрат і енергетична ефективність, зменшення тепловитрат через скорочення периметру зовнішніх стін. Площа забудови громадських центрів скорочується на 20%, будівельний об'єм до 30%, а економія міської території під забудову досягає 50% стосовно схеми окремо розміщених будівель.

Запропонована система проєктування багатофункціональних комплексів в інтегрованій модульній структурі забезпечує оптимальність внутрішньої структури. Це один з шляхів розвитку функціоналізму[7].

Функціональна архітектура майбутнього створюватиметься за допомоги програмного забезпечення, а можливо і не потребуватиме архітекторів, за допомогою штучного інтелекту і буде позбавлена оригінальності. Тому, пошук оригінальних, хоч і суб'єктивних, ідей в конкурсному проєктуванні дозволяє вийти з кола випадкових рішень клаптикової забудови.

Загальні висновки:

Зроблені висновки щодо можливості впливу такої методики на практику проєктування громадських комплексів.

Ретроспективний аналіз конкурсної практики урбаністичних перетворень в Києві 1980-х років дозволяє констатувати її високу концептуальну важливість для архітектурної практики. Наукові концепції щодо проєктування ефективних функціонально-планувальних систем громадського обслуговування в ув'язці з

транспортно-комунікаційними вузлами не застаріли і понині. Шкода, що про їх існування не знають ні забудовники, ні архітектори-проєктувальники.

Наші методичні рекомендації архітекторам-проєктувальникам можуть включати наступну послідовність прийняття рішень: на топопідоснову наноситься умовна сітка осей модульної технологічної решітки в найбільш придатних для габаритів ділянки параметрах. Інтегрована блок-модульна система дозволяє застосування в якості зовнішньої оболонки безліч дизайнерських рішень фасадів від лаконічних до будь-яких параметричних оболонок, без втрати технологічної ефективності внутрішньої структури.

Література

1. Приймак В.В. Перспективні тенденції архітектурної трансформації житлово-громадських центрів великих міст. Науково-технічний збірник. Сучасні проблеми архітектури та містобудування, Випуск №64. / Київ, КНУБА, 2022. 194 с.

2. Жариков М.Л. Мои майданы. – Київ, Фенікс, 2008. – 240 с.

3. Ж. Бодрійар. Архитектура: правда или радикальность? Перевод с немецкого. М., Социологические исследования, №5, 2011. 114-122 с.

4. С. Шліпченко. Записано в камені. Короткі інтервенції в історію та теорію архітектури. Всесвіт, Київ, 2008.

5. Агуф М.М., Евреинов Ю.Н. Конкурс на проект планировки и застройки Московской площади в г. Киеве. Строительство и архитектура Украины, К., Будівельник, 1982, №3, 14-17 с.

6. Килессо С.К. Конкурс на проект застройки Харьковской площади в Киеве. Строительство и архитектура Украины, К., Будівельник, 1984,№5, 4-6 с.

7. Planning cities: Legasy and portent. London, W. Houghton – Evans, 1978. 187 p.

8. Альдо Росси. Архитектура города. М.: Strelka Press. 2015. 264 p.

9. Рем Колхас. Гигантизм или проблема большого. Город-генерик. Мусорное пространство. М.: ООО «Арт Гид», 2015. 115 с.

10. Джей Форрестер. Динамика развития города. Перевод с английского. М., Прогресс, 1974 - 285 с.

11. Приймак В.В. Архитектурно-пространственное развитие общегородского центра крупнейшего города / на примере г. Киева / – В сб. Строительство и архитектура. Жилые дома и здания общественного назначения. Вып. 19. Киев, Будівельник, 1983, 30 – 32 с.

12. Приймак В.В. Открытые, публичные пространства – основа архитектурной коммуникации в городе. К.: “The architect”, № 21, 2/2010. 9 с.

Associate Professor **Pryimak Volodymyr**,
Kyiv National University of Construction and Architecture

SSCIENTIFIC RESEARCH AND PRACTICE DESIGNING URBAN COMPLEXES ON THE EXAMPLE OF KYIV

The article examines the interaction of architectural research and design practice regarding the reconstruction of nodal public complexes of large cities. Examining the urban transformations of modern Ukrainian cities on the example of Kyiv allows the author to state the low effectiveness of our scientific recommendations. However, the coverage of such studies can have both scientific and practical results as recommendations for urban planning managers and designers.

Some directions of the transformation of the urban environment at the turn of the 20th and the beginning of the 21st century in Ukraine are highlighted using the example of the city of Kyiv. Prospective trends of possible directions of transformation of the typology of public centers and residential complexes are formulated. The trends of reconstruction and development of the architectural and town-planning structure are considered. The hierarchy of residential and public centers of large cities as the main structural nodes of the city in unity with the transport and pedestrian infrastructure is presented. Conclusions are made on possible directions of transformation of existing buildings with the formation of new types of public centers.

A retrospective examination of competition practice in Kyiv at the end of the 20th century allows the author to systematize his many years of scientific research and design practice in the part of forming the architecture of public centers.

The scientific results of the research were implemented in a number of experimental and competitive projects of the author of public centers in Kyiv.

The use of a systemic approach allows for the development of public centers regarding the placement and organization of the internal structure of such complexes.

Keywords: public centers (complexes); systemic approach; transport and communication hubs; pedestrian spaces; design methodology; effective urban planning.

REFERENCES

1. Volodymyr Pryimak. Promising trends of architectural transformation of residential and public centers of large cities. Scientific and technical collection. Modern problems of architecture and urban planning, Issue #64. {Perspectywnyi tendencyi architecturnoi transformacyi zhytlowo-hromadskych centriw welykych mist}. / Kyiv, KNUBA, 2022. 194 p. {in Ukrainian}.

2. Mykola Zharikov. My Maidans. {Moi maydany}– Kyiv, Phoenix, 2008. – 240 p. {in Russian}.

3. J. Jorge Baudrillard. Architecture: truth or radicalism? Translation from German. {Architectyra. Pravda ili radycalnost?} M., Sociological studies, No. 5, 2011. 114-122 p. {in Russian}.

4. Svetlana Shlipchenko. Written in stone. Short interventions in the history and theory of architecture. {Zapysano w kameni. Korotky interwenciy w histotiy ta theoriy architectyry}. Wseswyt, Kyiv, 2008. {in Ukrainian}.

5. Aguf M.M., Evreinov Y.N. Competition for the project of planning and construction of Moskovskaya Square in Kyiv. {Konkurs na proekt planirovki I zastroiki Moskovskoy ploschady v Kyewe}. Construction and architecture of Ukraine, K., Budivelnyk, 1982, №3, 14-17 p. {In Russian}.

6. Kilesso Sergyi. Competition for the construction project of Kharkovskaya Square in Kyiv. {Konkyrs na proekt zastroyki Charkowskoy ploschady w Kyewe}. Construction and architecture of Ukraine, K., Budivelnyk, 1984, №5, 4-6 p. {In Russian}.

7. Planning cities: Legasy and portent. London, W. Houghton – Evans, 1978. 187 p. {in English}.

8. Aldo Rossi. L'architettura della citta / Architecture of the City. {Arkhytektura horoda}. Moscow. Strelka Press. 264 p. {in Russian}.

9. Rem Koolhaas. Bigness or the problem of large. Generic City. {Hyhantyzm yly problema bol′shoho. Horod-heneryk. Musornoe prostranstvo}. Moscow. Art Guide editions. 2015. 84 p. {in Russian}.

10. Jay W. Forrester. Urban dynamics. {Dynamyca razwytia horoda}, Moscow. Progress/1974 285 p. {in Russian}.

11. Volodymyr Pryimak, (1983). Architectural and spatial development of the city center of the largest city /on the example of Kyiv/. {Arkhitekturno-prostranstvennoye razvitiye obshchegorodskogo tsentra krupneyshego goroda /na primere g. Kiyeva}. - On Sat. Construction and architecture. Issue 19. Residential and public buildings. Kyiv, Budyvelnik. 30-32 p. {in Russian}.

12. Volodymyr Pryimak. Open, public spaces are the basis of architectural communication in the city. {Otkrytyye, publichnyye prostranstva – osnova arkhitekturnoy kommunikatsii v gorode} Kyiv. "The architect", 2010. №21, 9 p. {in Russian}.

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.7.157-166
УДК 726

к. арх. **Савчук А.І.,**
Sav4uk.a.1@gmail.com, ORCID: 0000-0003-0344-980X,
Крильчук Н.В., nazarii.krylchuk@ukd.edu.ua, ORCID: 0009-0006-1589-3245
ЗВО «Університет Короля Данила», Івано-Франківськ

ІСТОРИКО-АРХІТЕКТУРНА РЕКОНСТРУКЦІЯ ЦЕРКВИ ПАРАСКЕВИ У С. КОСМАЧ КОСІВСЬКОГО Р-НУ ІВАНО-ФРАНКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

У дослідженні здійснено аналіз історичних, архівних та архітектурних матеріалів, що стосуються церкви святої Параскеви у селі Космач Косівського району Івано-Франківської області. Церква знаходилась у занедбаному та аварійному стані з 1970-х рр., а у 1980-х була знищена. Збереглись схематичні розміри та фотофіксації архітектора-реставратора Зеновія Соколовського. Також був розроблений проект відбудови храму, але цього не сталось і на місці втраченої церкви почали відбуватись захоронення. Частину території огородили і зараз вона є вільною від поховань. У статті обґрунтовується потреба подальших археологічних та наукових досліджень території де розташовувалася церква, і як результат – створення інтерактивного простору. На основі обмірних креслень, архівних фото та проекту відбудови церкви розроблено креслення й візуалізації трьох визначених будівельних періодів. Будівля з часу побудови у 1718–1735 рр. зазнала кількох перебудов, змін висотних пропорцій. Розроблені креслення та візуалізації можуть стати частиною інтерактивного простору на місці зруйнованого храму.

Ключові слова: сакральна дерев'яна архітектура; архітектурна спадщина; реставрація; історико-архітектурна реконструкція; інтерактивний простір.

Постановка проблеми. Збереження сакральної спадщини Карпатського регіону та України загалом є дуже важливим напрямом роботи фахівців-архітекторів. Потреба професійної реставрації дерев'яних храмів є вагомою у збереженні архітектурної спадщини Прикарпаття. Унаслідок атеїстичної політики окупаційної радянської влади занедбано і знищено багато сакральних будівель. Вони мали значну архітектурну, історичну та мистецьку вартість не тільки в контексті регіону, але й були національним надбанням. До таких церков відноситься і Космацька (св. Параскеви, 1718 р.), яка проіснувала більше 250 років та була знищена у 1980-х рр. XX ст. комуністичною владою. Вона була цінною не тільки як чудовий зразок гуцульської школи храмового будівництва, але й як місце історичних подій пов'язаних із визвольною

боротьбою українського народу. У міжвоєнний період частими гостями у Космачі були й художники, котрі організовували мистецькі пленери та на своїх полотнах фіксували й «горішню церкву». Пізніше, на поч. 1960-х С. Параджанов за повістю М. Коцюбинського знімав фільм «Тіні забутих предків», у якому використав ікони з двох іконостасів церви св. Параскеви у с. Космач. Свою діяльність пов'язали з цією територією релігійні діячі (патріарх В. Романюк) та дисиденти (В. Мороз, В. Чорновіл). Зараз виникає питання дослідження історико-архітектурних аспектів та генези форм храму. Дискутивною є ідея відбудови будівлі церкви. Тут виникає ряд архітектурних, функціонально-планувальних та юридичних питань щодо подальшої експлуатації відновленої будівлі. Найбільшою перепоною є те, що після знищення храму на його місці почали відбуватись поховання і контур з вільною територією значно зменшився. Важливим зараз є дослідження будівельних періодів, оскільки за понад два століття храм зазнавав змін як у плані, так і в формі верху.

Метою дослідження є опрацювання архівних матеріалів, обмірних креслень та ескізного проекту відновлення церкви св. Параскеви в с. Космач. На основі аналізу створити креслення та візуалізації, що демонструють кожний будівельний період.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Церква св. Параскеви у с. Космач досліджена як істориками, так і архітекторами. Історичні аспекти описані у працях: П. Сіреджука, Д. Дзвінчука та М. Кушнірчука [1]. У роботах цих дослідників розкриті основні дати й історичні події, пов'язані з церквою. Краєзнавчі дослідження про походження Космача та його видатних людей присутні у працях Д. Пожоджука [2, с. 91–96]. На міждисциплінарному рівні питання історії походження та розвитку с. Космач дослідили О. Шаблій та Б. Якимович [3. с. 48–57]. Мистецьку пленерну діяльність О. Новаківського та його учнів представлено в наукових дослідженнях Л. Волошин [4. с. 158–171]. Важливими є схематичні обміри, фотофіксації та ескізний проект відбудови храму св. Параскеви, зроблені працівниками Українського спеціального науково-реставраційного проектного інституту «Укрпроектреставрація». У дослідженні використано давні світлини: з архіву Варшавського університету (потребує подальшого дослідження та точного датування), Д. Щербаківського [5. с. 174] та З. Соколовського. Проаналізувавши нормативні документи [6; 7; 8] та ситуацію на території, де розташовувалась церква, доводиться констатувати неможливість відновлення матеріальної структури будівлі. Тому прийнято рішення сконцентруватись на дослідженні будівельних періодів храму та їх візуалізації з метою створення інтерактивного простору та контенту.

Виклад основного матеріалу. Дослідження архітектурних особливостей церкви св. Параскеви у с. Космач розпочато з пошуку архівних фото та їх співставлення. На рисунку 1 представлено чотири світлини. Перша, ймовірно, походить з архіву Варшавського університету та датується 1924 р. (надана краєзнавцем та жителем с. Космач Д. Кіщуком). Друга світлина зроблена українським мистецтвознавцем Д. Щербаківським та за словами О. Савчука (видавця, дослідника та знавця діяльності вченого) зроблена в період з 1914 по 1916 рр. Вони відрізняються тим, що на першій відсутня прибудова ризниці до східної стіни вівтаря. Натомість на фото Щербаківського ця прибудова вже є. Це дозволяє припустити, що перше фото може бути старішим за те, що зробив Д. Щербаківський. Далі церква в Космачі зафіксована на поштівці 1932 р. (рис. 1, фото 3).



Фото 1. Храм св. Параскеви у с. Космач, 1924р.? Джерело: архів Варшавського університету.

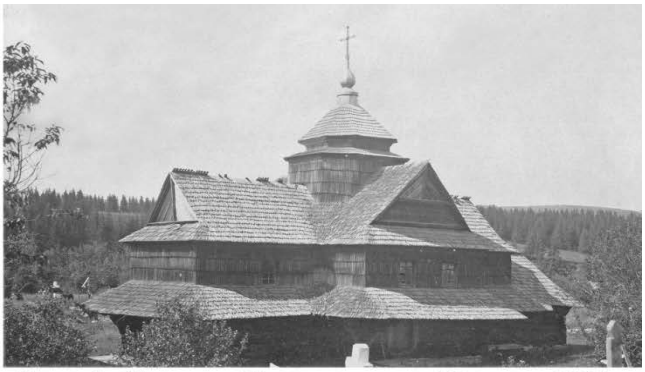


Фото 2. Храм св. Параскеви у с. Космач, 1914-1916 рр., автор Данило Щербаківський.



Фото 3. Храм св. Параскеви у с.Космач, 1932 р. Джерело: поштівка з колекції З. Соколовського.



Фото 4. Храм св. Параскеви у с. Космач, 1976 р. автор З. Соколовський.

Рис. 1. Архівні світлини храму св. Параскеви в с. Космач Косівського району, Івано-Франківської області.

Тут вже помітні зміни форми верху, який має спрощену конструкцію. В такому вигляді вона була зафіксована архітектором З. Соколовським на світлині 1976 р. Окрім фотофіксацій ним були зроблені схематичні обміри храму, на яких, в основному, базувалось дане дослідження.

Спершу було опрацьовано й оцифровано обмірні креслення та проаналізовано ескізний проект реставрації храму, датований 1991 р. Він базувався на аналізі пропорційності, попередніх обстежень, архівних фото та власній фотофіксації. У пояснювальній записці зазначено, що церква була класичним зразком гуцульського народного будівництва і органічно поєднувалась з навколишнім середовищем.

Церква в плані була хрестоподібною з видовженими бабинцем та вівтарем і прибудованою до східної стіни ризницею. П'ятидільна, одноверха, по периметру оперезана широким піддашшям, яке опирається на декоративно оздоблені випуски вінців зрубу. Другий ярус покритий двосхилими дахами з причілками. Головна нава завершується восьмигранним барабаном, який покритий наметовим верхом з глухим ліхтарем та струнокою маківкою. Стіни, дахи та верх покриті ґонтом. Так виглядав храм після 1932 р. та до часу його руйнування. Проте попередні світлини дозволяють сформулювати ще два етапи перебудови. Склалась така ситуація, що найбільше матеріалів є з часу останнього десятиліття існування храму, тому процес дослідження будівельних періодів та формування демонстраційних матеріалів почався з кінця. На світлині Д. Щербаківського Космацька церква відрізняється формою верху над головною навою. Восьмерик має один залом та завершується невеликим наметовим верхом з ліхтарем та маківкою. Така форма завершення надає будівлі більш витончених пропорцій та естетичності. На фото 1 можна побачити, що до східної стіни вівтаря ще не має прибудованої ризниці. У цих формах церква має стрункі пропорції, де, ймовірно, довжина її плану відповідає висоті до підхрестового яблука. Прибудова ризниці, очевидно, мала практичну потребу з метою покращення умов богослужіння.

Вивчивши попередні дослідження та детально проаналізувавши наявні графічні архівні матеріали, сформульовано три будівельні періоди. Перший (рис. 2) датується початком XVIII ст. та гіпотетично демонструє вигляд церкви св. Параскеви у с. Космач на час її будівництва. Тут виникає риторичне запитання: «Чи можна стверджувати, що будівля мала такі форми станом на початок XVIII ст.?». Адже в першій половині XX ст. вона зазнала перебудов та змінила свій зовнішній вигляд і пропорції. За майже два століття також могла змінювати форму внаслідок поточних ремонтів. У другий будівельний період – поч. XX ст. (рис. 3), була прибудована ризниця до східної стіни вівтаря. У цей час будівля змінює висотні пропорції та стає більш видовженою в плані. Ризниця покрита таким самим двосхилим дахом з причілком як і другий ярус храму. Третій будівельний період (рис. 4) – 1930-ті – 1980-ті роки характеризується зміною форми верху над головною навою.

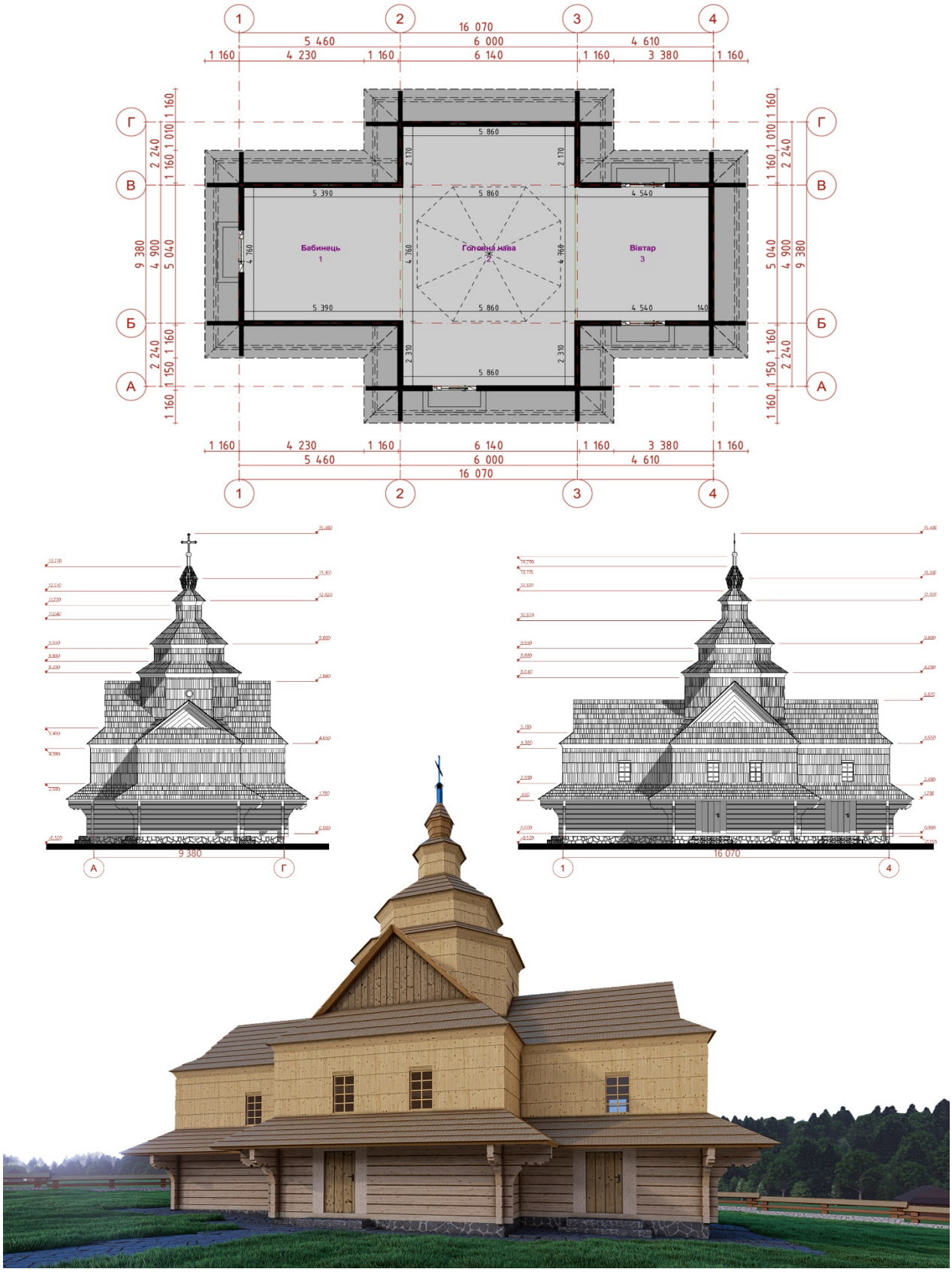


Рис. 2. Перший будівельний період, XVIII ст.

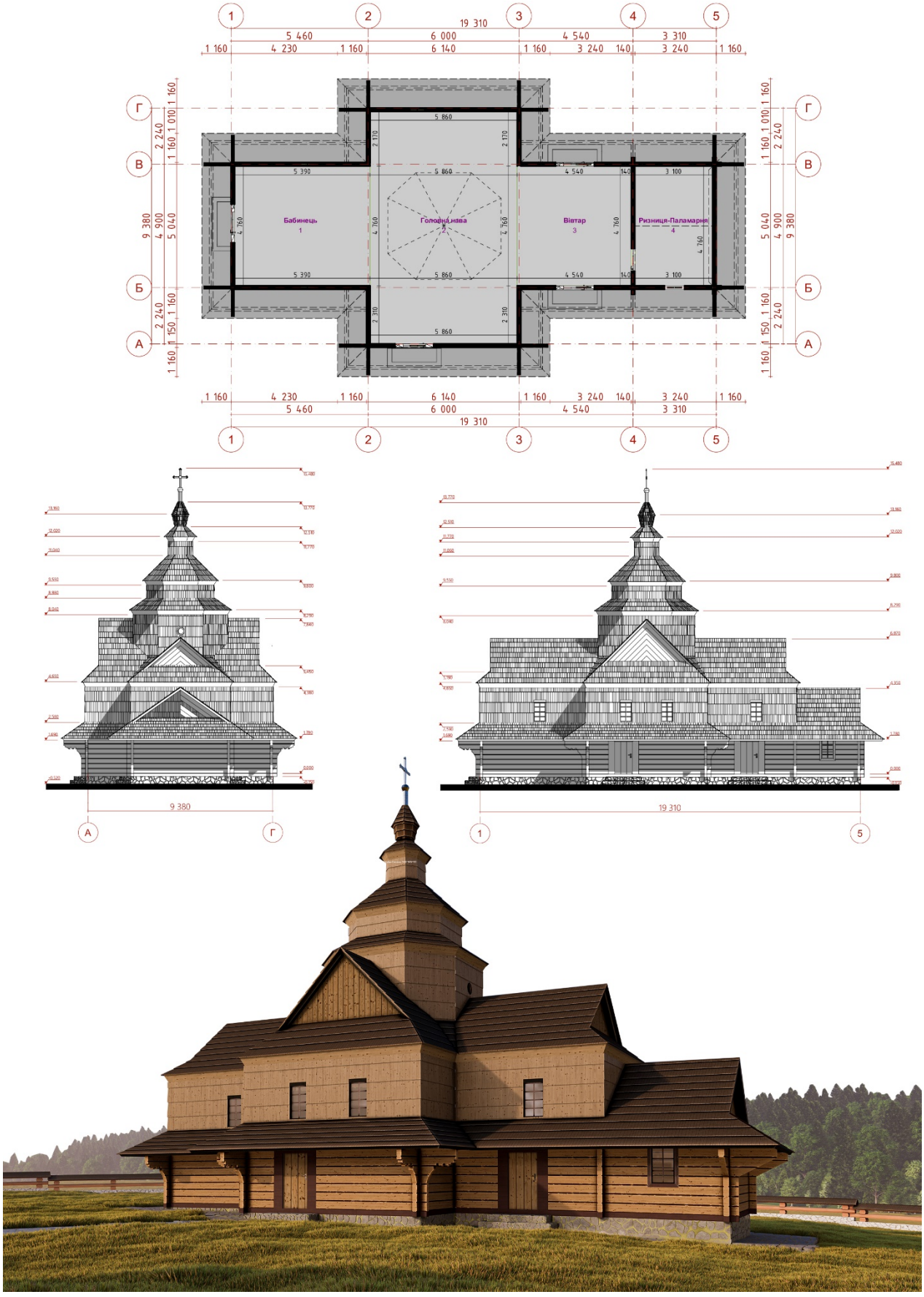


Рис. 3. Другий будівельний період, поч. XX ст.

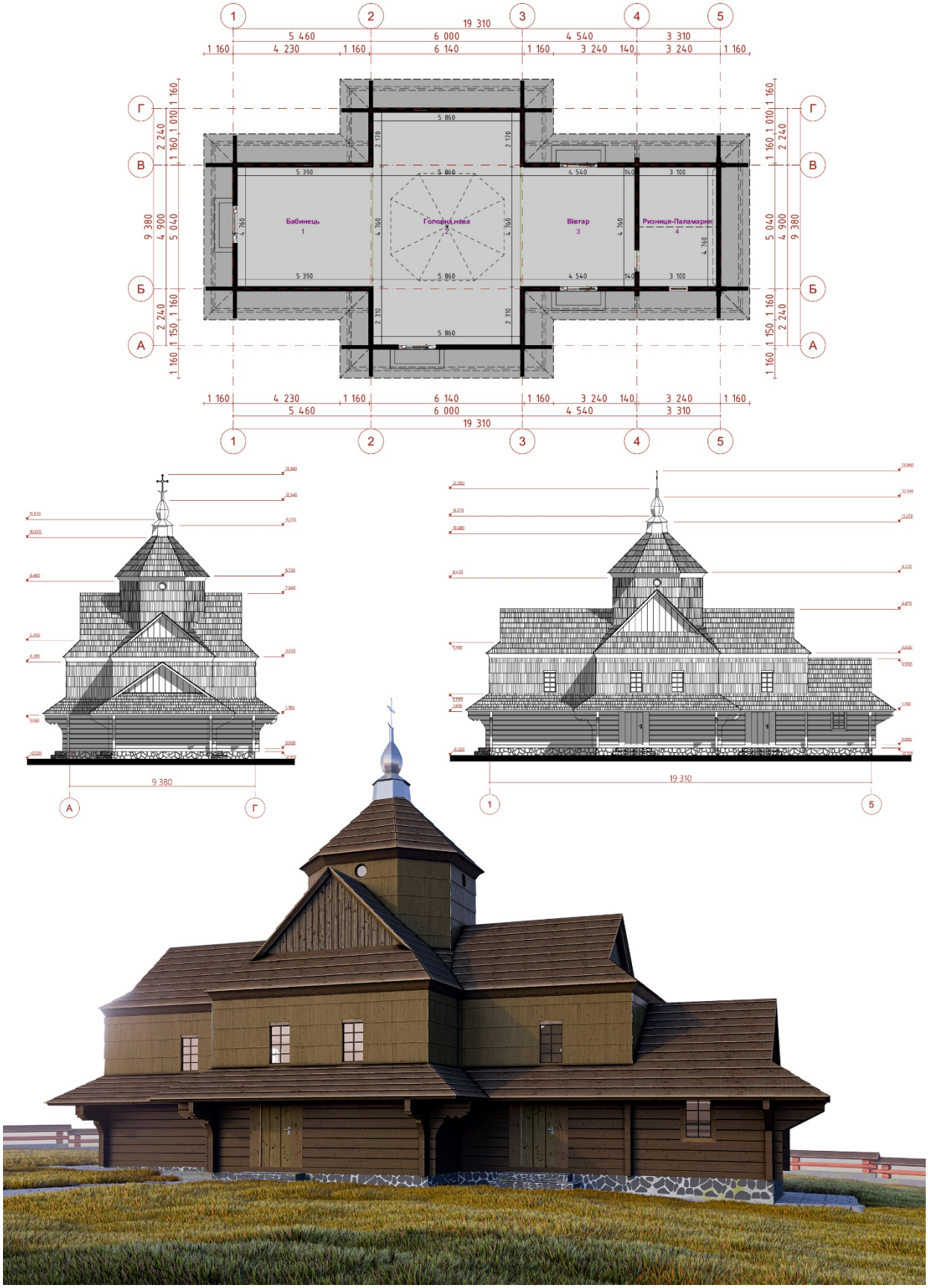


Рис. 4. Третій будівельний період, 1930 -ті – 1980-ті рр.

Унаслідок цієї перебудови зменшуються висотні пропорції храму та спрощується його силует. У такому вигляді храм був знищений. Візуалізація визначених будівельних періодів та перебудов дозволяє краще зрозуміти, співставити та оцінити зміни, які відбувались протягом двох з половиною століть існування храму.

Висновок. Питання історико-архітектурної реконструкції церкви св. Параскеви у с. Космач Косівського району є важливим та викликає дискусію між представниками різних сфер: фахівцями-реставраторами, науковцями, владою, громадськими активістами та бізнесом. Обґрунтувавши недоцільність та неможливість відбудови матеріальної структури будівлі виникло питання щодо подальших дій. Було прийнято рішення про детальне дослідження наявних на сьогодні матеріалів, їх оцифрування, визначення основних будівельних етапів та їх візуалізації. Першим етапом стала робота із розробки креслень планів та фасадів будівлі відповідно до кожного з будівельних періодів. Надалі розроблено візуалізації церкви та сформовано у схеми разом з кресленнями. Окрім цієї роботи, було створено презентаційне, науково-пізнавальне відео, де продемонстровано графічні та наукові напрацювання [8]. Цим дослідженням зроблено перший крок до розробки проекту інтерактивного простору на місці зруйнованого храму та у дзвіниці, яка знаходиться поруч. Популяризація ідеї збереження та відтворення цінних об’єктів архітектурної спадщини регіону за допомогою сучасних технологій (3-д проектори, поширення у соцмережах та ЗМІ, інсталяції) дозволить розповсюдити цю інформацію серед різних верств населення та розширити географію аудиторії.

Література

1. Космач: традиція і сучасність: збірник науково-популярних нарисів / за заг. Ред. Д.І. Дзвінчука. Івано-Франківськ: Місто НВ, 2016. 188 с.

2. Пожоджук Д. Космач – унікальне українське село на Гуцульщині. *Народна творчість та етнографія*. 2003. № 1-2. С. 91–96.

3. Шаблій О., Якимович Б. Село Космач як об’єкт міждисциплінарного наукового дослідження. *Карпати: людина, етнос, цивілізація.* 2012. Вип. 4. С. 48–57.

4. Волошин Л. Село Космач у житті і творчості мистецької школи Олекси Новаківського. *Карпати: людина, етнос, цивілізація*. 2012. Вип. 4. С. 158–171.

5. Щербаківські Вадим і Данило «Українське мистецтво»: у 2 т. з додатками / упорядн. О.О. Савчук. Харків: Видавець Савчук О.О., 2015. 472 с.

6. ДБН А.2.2-14:2016. Склад та зміст науково проектної документації на реставрацію пам’яток архітектури та містобудування. [Чинний від 2017.30.03]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіон України, 2017. 33 с.

7. ДСТУ-Н Б В.3.2.-4:2016. Настанова щодо виконання ремонтно-реставраційних робіт на пам’ятках архітектури та містобудування. [Чинний від 2017-01-01]. Вид. офіц. Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства, 2016. 50 с.

8. Архітектурна реконструкція церкви св. Параскеви в с. Космач, Косівського р-ну Івано-Франківської обл. URL: https://youtu.be/dYioVP6H6xU?si=Sd9OveapUbiFFGXa (дата звернення: 30.01.2024).

Candidate of architecture **Savchuk Andriy, Nazarii Krylchuk,**
«King Danylo University», Ivano-Frankivsk, Ukraine

HISTORICAL AND ARCHITECTURAL RECONSTRUCTION OF THE PARASKEVA CHURCH IN THE VILLAGE OF KOSMACH, KOSIV DISTRICT, IVANO-FRANKIV REGION

Abstract. The study analyzed historical, archival and architectural materials related to the church of St. Paraskeva in the village of Kosmach, Kosiv district, Ivano-Frankivsk region. The church was in a neglected and dilapidated condition since the 1970s, and was destroyed in the 1980s. Schematic dimensions and photographs of the architect-restorer Zenovy Sokolovsky have been preserved. A project was also developed to rebuild the church, but this did not happen and burials began to take place on the site of the lost church. Part of the territory has been fenced off and is now free of burials. The study substantiates the need for further archaeological and scientific research of the territory where the church was located, and as a result - the creation of an interactive space. On the basis of dimensional drawings, archival photos and the church reconstruction project, drawings and visualizations of three defined construction periods were developed. Since its construction in 1718–1735, the building has undergone several reconstructions and changes in height proportions. Developed drawings and visualizations can become part of an interactive space at the site of the destroyed temple. To implement this idea, it is worth using the premises of the authentic bell tower located next to it. This will allow to create a modern museum space.

Keywords: sacred wooden architecture; architectural heritage; restoration; historical-architectural reconstruction; interactive space.

REFERENCES

1. Kosmach: tradytsiia i suchasnist: zbirnyk naukovo-populiarnykh narysiv / za zah. Red. D.I. Dzvinchuka. Ivano-Frankivsk: Misto NV, 2016. 188 s. {in Ukrainian}

2. Pozhodzhuk D. Kosmach – unikalne ukrainske selo na Hutsulshchyni. Narodna tvorchist ta etnohrafiia. 2003. № 1-2. S. 91–96. {in Ukrainian}

3. Shablii O., Yakymovych B. Selo Kosmach yak obiekt mizhdystsyplinarnoho naukovoho doslidzhennia. Karpaty: liudyna, etnos, tsyvilizatsiia. 2012. Vyp. 4. S. 48–57. {in Ukrainian}

4. Voloshyn L. Selo Kosmach u zhytti i tvorchosti mystetskoi shkoly Oleksy Novakivskoho. Karpaty: liudyna, etnos, tsyvilizatsiia. 2012. Vyp. 4. S. 158–171. {in Ukrainian}

5. Shcherbakivski Vadym i Danylo «Ukrainske mystetstvo»: u 2 t. z dodatkamy / uporiadn. O.O. Savchuk. Kharkiv: Vydavets Savchuk O.O., 2015. 472 s. {in Ukrainian}

6. DBN A.2.2-14:2016. Sklad ta zmist naukovo proektnoi dokumentatsii na restavratsiiu pamiatok arkhitektury ta mistobuduvannia. [Chynnyi vid 2017.30.03]. Vyd. ofits. Kyiv: Minrehion Ukrainy, 2017. 33 s. {in Ukrainian}

7. DSTU-N B V.3.2.-4:2016. Nastanova shchodo vykonannia remontno-restavratsiinykh robit na pamiatkakh arkhitektury ta mistobuduvannia. [Chynnyi vid 2017-01-01]. Vyd. ofits. Kyiv: Ministerstvo rehionalnoho rozvytku, budivnytstva ta zhytlovo-komunalnoho hospodarstva, 2016. 50 s. {in Ukrainian}

8. Arkhitekturna rekonstruktsiia tserkvy sv.Paraskevy v s.Kosmach, Kosivskoho r-nu Ivano-Frankivskoi obl. URL: https://youtu.be/dYioVP6H6xU?si=Sd9OveapUbiFFGXa (data zvernennia: 30.01.2024). {in Ukrainian}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.7.167-174
УДК 711.58

к.т.н. **Топал С.С.,**
svetlanatopal07@gmail.com, ORCID: 0000-0001-8330-4066,
к.т.н., доцент **Піщева Т.І.,**
pishcheva74@gmail.com, ORCID: 0000-0002-1096-2567,
Одеська державна академія будівництва та архітектури

ЛЮДЯНІСТЬ ДОСТУПНОСТІ СЕРЕДОВИЩА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Досліджується розвиток поняття доступності середовища життєдіяльності як потреби кожної людини та всього населення в цілому. Розглянуто аспекти формування містобудівними засобами безбар'єрності, що являється сукупністю об'єктів просторового, соціального, інформаційного середовища і характеризує наявність або відсутність певних сприяючих та комфортних умов для успішної повноцінної життєдіяльності всіх членів спільноти, свідчить про ступінь цивілізованості суспільства та розвиток країни в цілому.

Ключові слова: безбар'єрність; доступність; середовище життєдіяльності; маломобільні групи населення; комфортність; потреби людини

Постановка проблеми. Комплексна організація матеріально-просторового середовища громадської життєдіяльності в поселеннях та районах розселення є головним направленням містобудівної діяльності [1]. Законодавча, нормативна, довідкова бази наочно відображають наші потреби, уявлення та вимоги до структури наших міст як середовища життєдіяльності, що забезпечують нам високий рівень, комфортність, безпечність оточення.

Важливою характеристикою цього оточення є доступність об'єктів та послуг, безбар'єрне середовище, що надає можливість відвідування місць, будівель та приміщень, можливість отримання послуг, користування пристроями для всіх: і для звичайних людей, і для маломобільних громадян, у тому числі людей з особливими потребами різних категорій. Ми маємо ширше дивитися на тему бар'єрів та формувати світогляд, базуючись на правах людини й відмовляючись від дискримінації, яка автоматично припускає, що людина не може чогось зробити через свої фізичні, ментальні, характерологічні чи етнічні особливості. Сьогодні ми усвідомлюємо, що до маломобільного населення крім людей з певними потребами та обмеженими можливостями через стан їх здоров'я відносяться також вагітні жінки, батьки з дитячими візочками та маленькими дітьми, тимчасово маломобільні та літні люди,

велосипедисти. Отже маломобільність є життєвим циклом практично для кожної людини. А це серйозна підстава та аргумент на користь безперечності потреби всього населення в організації доступного середовища [2].

Особливою актуальною є побудова безбар'єрного середовища для післявоєнної відбудови, розробка безбар'єрних будівельних норм та механізму контролю їх виконання. В рамках реалізації Національної стратегії зі створення безбар'єрного простору в Україні затверджено план заходів на 2023-2024 роки, що охоплює шість напрямів, серед яких: фізична, інформаційна, цифрова, суспільна, освітня та економічна безбар'єрність та 130 завдань у межах цих напрямів, спрямованих сформувати безбар'єрний простір в Україні [3,4].

Метою статті є дослідження аспектів доступності середовища та міжнародного досвіду організації безбар'єрного простору.

Виклад основного матеріалу. Поняття «безбар'єрне середовище» характеризує певне соціальне середовище, в якому створено сприятливі умови для життєдіяльності всіх членів суспільства [5]. Охорона здоров'я, транспорт, зв'язок, освіта, культура- все це має бути доступним для всіх.

Формування безбар'єрного середовища неможливе без співчутливої соціальної політики щодо незахищених чи слабко захищених соціальних верств, в реалізації якої повинні брати участь державні структури: уряд, органи виконавчої влади, органи місцевого самоврядування. Конвенція, ухвалена Генеральною Асамблеєю ООН та ратифікована 154 країнами, спрямована на забезпечення повної участі людей з особливими потребами у цивільному, політичному, економічному, соціальному та культурному житті суспільства, їх соціальну інтеграцію, ліквідацію дискримінації людини за медичними показниками, її захист та здійснення всіх прав людини та основних свобод, а також створення ефективних правових механізмів забезпечення цих прав [6].

Формування безбар'єрного середовища можна прискорити за рахунок досягнень інженерної та наукової думки. А саме за рахунок запровадження відповідних прикладних технологій у соціальну практику. У сучасних умовах дизайн архітектурного середовища передбачає комплекс заходів щодо забезпечення архітектурними засобами доступності, універсальності, екологічної доцільності середовища людської діяльності. Доступність середовища- це не тільки зняття бар'єрів при пересуванні територією міста, але й забезпечення доступу до всіх приміщень, елементів меблів та обладнання, безперешкодність переміщень з будинку на вулицю та назад. Під універсальністю середовища розуміється необхідність урахування ергономічних нормативів та типологічних законів формування середовища, оптимальність світлового та колірного режимів, технічна досконалість та краса меблів та обладнання, різноманітність тактильних відчуттів, світ запахів та

звуків [7].

Сьогодні доступному середовищу висуваються певні вимоги. Вони полягають у тому, щоб пристосувати місце існування людини відповідно до певних аспектів специфічних потреб людей з фізичними або ментальними особливостями. Аналіз факторів, що мають визначальний вплив на формування середовища життєдіяльності людини, є необхідною складовою процесу організації його доступності [8]. Безпечність та зручність, адекватність потребам та можливостям людини обумовлюють показники комфортності міських територій, що знайшли відображення в будівельних нормах України, які виступають гарантом високого рівня якості містобудівної діяльності. Будівельні норми і правила 1989 р. вперше відобразили необхідність дбайливого і розумного ставлення до забезпечення умов для повноцінної життєдіяльності інвалідів та малорухомих груп населення. ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування і забудова територій» визначив мікрорайон як повноцінне безбар'єрне середовище повсякденної життєдіяльності населення, офіційно декларуючи обов'язковість забезпечення безбар'єрного доступу для маломобільних груп населення [9,10,11].

В розвинутих країнах робота по адаптації середовища для людей з особливими потребами ведеться вже здавна. В Великобританії відповідний закон діє з 1944 року, в Америці з 1961 року було прийнято стандарт доступності середовища для інвалідів, що поклав початок нормативно-законодавчій базі побудови безбар'єрного середовища, яка в подальшому вдосконалювалась та розширювалась [12,13]. В 2020 році Європейський Союз ухвалив Закон про доступність, створивши єдиний правовий фундамент для країн-членів в плані забезпечення комфортного середовища для людей з обмеженими можливостями. Це стосується також доступності засобів зв'язку, автоматів з продажу білетів, телевізійного контенту, банківських послуг, онлайн-комерції, забезпечення інклюзивного середовища в навчальних закладах, працевлаштування, медичної допомоги та допомоги по господарству, прийняття людини та поваги до неї [14].

Принцип безперервності є головним в формуванні доступного простору. Відсутність високих тротуарів на пішохідних переходах, зручні пологі пандуси, лавочки, широкі двері, спеціальні майданчики для інвалідних візочків в метро, автобусах, трамваях не тільки полегшують пересування по місту для неходячих жителів, але й покращують комфортність для велосипедистів, пішоходів з дитячими візочками. При неможливості організації пандуса коло сходів обов'язково встановлюється ліфт або підйомник. Тактильна плитка для незрячих пішоходів, контейнери для сміття з розташованими знизу спеціальними отворами та туалети для людини в інвалідному візку, дерев'яні пандуси до самої води на пляжах, зручні роздягалки, крісла-амфібії,

доступність музеїв, театрів, ресторанів, готелів, таксі. Організація спеціального міського середовища з зручною навігацією для людей з ментальними порушеннями та порушеннями когнітивних функцій. Проведення щорічного моніторингу міського середовища для покращення доступності його об’єктів [15].

В Нідерландах на безбарєрному пляжі є спеціальні скутери для їзди по берегу з піску на інвалідному візку. В історичному місті Бреда владою організовано спеціальний інформаційний проект, що включає в себе ефективну навігацію, місцевий мобільний додаток для планування маршрутів, пандуси, низькопідлоговий транспорт, щорічну Олімпіаду талантів, регулярну перевірку доступності всіх громадських закладів.

В місті Монтеверде в Італії облаштовано безбарєрний туристичний маршрут довжиною 4,5 км для сліпих та слабозорих людей. Там знайшли всі невдалі архітектурні рішення, що перешкоджають вільному проходу (або проїзду) інвалідів, і прибрали їх, особливо на підступах до пам'яток історії та культури. Тепер ніщо не заважає будь-якому туристу чи місцевому жителю здійснити їхній повний обхід- безбар’єрне середовище чекає на них протягом усього маршруту за 4,5 кілометри середньовічними вулицями. На цьому шляху місто влаштувало тактильну навігацію, додало аудіо-покажчики і навіть приготувало електричні коляски для тих, хто не зможе здолати весь маршрут на ногах. Нарешті для зв'язності маршруту на міських вулицях з'явилося 8000 інформаційних пунктів, пов'язаних вайфаєм в єдину мережу[16].

Колесо огляду в Хельсінки в Фінляндії має можливість заїзду інвалідного візка. В польському місті Гдиня організовано аудіокоментарі до спортивних заходів для людей з слабким зором та переклад спектаклів на мову жестів для людей з порушеннями слуху. Іспанське місто Віго з вулицями на крутих схилах демонструє нестандартні рішення для зручного облаштування- зручні пологі сходи з пандусами, затінені майданчики для відпочинку, питні станції, спеціальні парковки, ліфти, що поєднують різні рівні міста, систему малолітражних компактних таксі для тих, кому важко ходити пішки вузькими вуличками. Венгерське місто Капошвар поступово перетворилося на одну суцільну доступну зону. Площі та вулиці, зупинки, вокзал, купальні, парки, музеї- все супроводжується звуковими та візуальними інформаційними системами. Пішохідні переходи безбар’єрні, автобуси низькопідлогові, вуличні знаки оформлені так, щоб їх могли розглянути ті, хто погано бачить [17].

В місті Бонн (Німеччина) на вході до саду сліпих розташовано об'ємний план, який можна чіпати руками. Сад спроектований симетрично, на плані чітко позначено, де висаджено дерева, де розташовані лавки, де пролягають кордони, щоб не лише зрячі, а й сліпі відвідувачі могли вільно у ньому

орієнтуватися. Щоб будь-який відвідувач міг розпізнати розмарин чи чебрець не тільки за сильним запахом, поряд з кожною рослиною в саду знаходиться табличка з його назвою двома мовами- для зрячих та незрячих. Такі парки можна знайти і в інших містах Німеччини: Мюнхені, Бремені, Гісені. Перший сад сліпих був запроектований ще в 1939 році в Великій Британії щоб дати можливість незрячим людям здійснювати самостійні прогулянки та вивчати рослини без сторонньої допомоги. Зрячим же людям такі сади дають можливість поглянути на свій досвід під іншим кутом, зрозуміти, як це пізнавати світ, не маючи зору, відчути, що є інші люди, інший спосіб життя, про які ми навіть не замислюємося. А також нам важливо створювати місця для такого спілкування, де різні люди, зрячі і незрячі, могли б вивчати цей світ разом [18].

Висновки. В результаті проведеного аналізу виявлено наявність радикальних змін в засадах містобудування, що стосуються створення комфортного та людяного, доступного для всіх простору та відображають еволюцію поглядів на якість середовища життєдіяльності. Теорія та практика сьогодення, базуючись на досвіді попередніх поколінь, формує наші міста недалекого майбутнього. І ці міста будуть по-справжньому гарними, бо в них будуть жити щасливі люди незалежно від особливостей їх фізичного та ментального стану.

Список джерел

1. Планування міст: навчальний посібник / Дідик В.В. та ін. Львів: Львівська політехніка, 2006. 411 с.

2. Безбар'єрне середовище в Україні: кожен має право на комфорт.- URL: https://lb.ua/blog/olena_moshenets/561411_bezbarierne_seredovishche_ukraini.html (дата звернення 6.01.24)

3. Національна стратегія зі створення безбар'єрного простору в Україні URL: https://mtu.gov.ua/content/nacionalna-strategiya-zi-stvorennya-bezbarernogo-prostoru-v-ukraini.html. - (дата звернення 24.12.23)

4. Про схвалення Національної стратегії із створення безбар'єрного простору в Україні на період до 2030 року: Розпорядження Кабінету Міністрів України № 366-р від 14 квітня 2021 р. // Верховна Рада України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/366-2021-%D1%80/conv#Text. - (дата звернення 3.01.24)

5.Велика Українська енциклопедія. URL:https://vue.gov.ua/ =Поняття+«безбар%27єрне+середовище&oq.- (дата звернення 29.12.23)

6. Конвенція Організації Об'єднаних Націй про права людей з інвалідністю URL:https://www.coe.int/uk/web/compass/convention-on-the-rights-of-persons-with-disabilities. - (дата звернення 15.01.24)

7. Доступність та універсальний дизайн: навчально-методичний посібник/ Азін В.О., Байда Л.Ю., Грибальський Я.В., Красюкова-Еннс О.В. Київ, 2013. 128 с.

8. Топал С.С. Формирование и развитие представлений о жилой среде. Містобудування та територіальне планування. Вип. 58. 2016. С. 513-516.

9. СНиП 2.07.01-89*. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений: СП 42.13330.2011. [Чинний від 2011-05-20]. URL: https://docs.cntd.ru/document/5200163 .- (дата звернення 8.01.24)

10. ДБН 360-92**.Містобудування. Планування і забудова міських та сільських поселень К.: Мінрегіонбуд України, 2002. - 100 с.

11. 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 18.12.2023).

12. Право людей з обмеженими можливостями на гідну працю. Артур О' Рейлі. URL: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---europe/---ro-geneva/---sro-moscow/documents/publication/wcms_249152.pdf. - (дата звернення 16.01.24)

13. Інклюзія в дії: стратегії впровадження в Україні та світі URL: http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/25418/1/Leshuk.pdf. - (дата звернення 9.01.24)

14. Інвалідність та соціальна інтеграція, ЦУР2030. Резолюція європейського парламенту. URL: https://www.egalite.org/Резолюция-Европейского-парламента-по-ЦУР-2030-о-социальной-интеграции-инвалидов. (дата звернення 24.12.23)

15. Безбар'єрне середовище в Америці та Європі. URL: https://pandus.su/realii-sozdaniya-bezbarernoj-sredy-i-stroitelstva-pandusov-dlya-invalidov-v-sovremennoj-rossii/. - (дата звернення 13.01.24)

16. 7 європейських міст з культурою без бар'єрів. URL: https://euro-pulse.ru/eurotrend/7-evropeyskih-gorodov-s-kulturoy-bez-barerov-dlya-vseh-bez-isklyucheniya/. - (дата звернення 28.12.23)

17. Сад сліпих (Blindengarten). URL: https://vk.com/wall-38311581_824. (дата звернення 23.12.23)

Ph.D. **Svitlana Topal,** Ph.D., Associate Professor **Tatiana Pishcheva,**
Odesa State Academy of Civil Engineering and Architecture

HUMANITY OF ENVIRONMENTAL AVAILABILITY OF LIVING

The article considers the development of the concept of accessibility of the living environment as a need of every person and the entire population as a whole. Aspects of barrier-free formation by urban planning means, which is a set of objects of the spatial, social, and informational environment and characterizes the presence or absence of certain favorable and comfortable conditions for the successful full-fledged life of all members of the community, testify to the degree of civilization of

society and the development of the country as a whole.

An important characteristic of our environment is the accessibility of objects and services, a barrier-free environment that provides the opportunity to visit places, buildings and premises, the opportunity to receive services, use devices for everyone: both for ordinary people and for citizens with limited mobility, including people with special needs of different categories. We need to take a broader view of barriers and shape a worldview based on human rights and rejecting discrimination that automatically assumes that a person cannot do something because of their physical, mental, personal or ethnic characteristics. Today, we realize that in addition to people with certain needs and limited opportunities due to their health, the population with limited mobility also includes pregnant women, parents with strollers and small children, temporarily disabled and elderly people, cyclists. Therefore, low mobility is a life cycle for almost every person. And this is a serious reason and argument in favor of the indisputable need of the entire population to organize an accessible environment.

The construction of a barrier-free environment for post-war reconstruction, the development of barrier-free building standards and a mechanism for monitoring their implementation are especially relevant. As a result of the conducted analysis, the presence of radical changes in the principles of urban planning related to the creation of a comfortable and humane space accessible to all and reflecting the evolution of views on the quality of the living environment was revealed.

Keywords: barrier-free; accessibility; living environment; less mobile population groups; comfort; human needs

REFERENCES

1. Planuvannia mist: navchalnyi posibnyk / Didyk V.V. ta in. Lviv: Lvivska politekhnika, 2006. 411 s. {in Ukrainian}

2. Bezbarierne seredovyshche v Ukraini: kozhen maie pravo na komfort.- URL: https://lb.ua/blog/olena_moshenets/561411_bezbarierne_seredovishche_ukraini.html (data zvernennia 6.01.24). {in Russian}

3. Natsionalna stratehiia zi stvorennia bezbariernoho prostoru v Ukraini URL: https://mtu.gov.ua/content/nacionalna-strategiya-zi-stvorennya-bezbarernogo-prostoru-v-ukraini.html. - (data zvernennia 24.12.23). {in Ukrainian}

4. Pro skhvalennia Natsionalnoi stratehii iz stvorennia bezbariernoho prostoru v Ukraini na period do 2030 roku: Rozporiadzhennia Kabinetu Ministriv Ukrainy № 366-r vid 14 kvitnia 2021 r. // Verkhovna Rada Ukrainy. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/366-2021-%D1%80/conv#Text. - (data zvernennia 3.01.24). {in Ukrainian}

5. Velyka Ukrainska entsyklopediia. URL:https://vue.gov.ua/=Poniattia+«bezbar%27ierne+seredovyshche&oq.- (data zvernennia 29.12.23). {in Ukrainian}

6. Konventsiia Orhanizatsii Obiednanykh Natsii pro prava liudei z invalidinistiu URL:https://www.coe.int/uk/web/compass/convention-on-the-rights-of-persons-with-disabilities. - (data zvernennia 15.01.24). {in Russian}

7. Dostupnist ta universalnyi dyzain: navchalno-metodychnyi posibnyk/ Azin V.O., Baida L.Iu., Hrybalskyi Ya.V., Krasiukova-Enns O.V. Kyiv, 2013. 128 s. {in Ukrainian}

8. Topal S.S. Formyrovanye y razvytye predstavlenyi o zhyloi srede. Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia. Vyp. 58. 2016. S. 513-516. {in Ukrainian}

9. SNyP 2.07.01-89*. Hradostroytelstvo. Planyrovka y zastroika horodskykh y selskykh poselenyi: SP 42.13330.2011. [Chynnyi vid 2011-05-20]. URL: https://docs.cntd.ru/document/5200163 .- (data zvernennia 8.01.24). {in Russian}

10. DBN 360-92**.Mistobuduvannia. Planuvannia i zabudova miskykh ta silskykh poselen K.: Minrehionbud Ukrainy, 2002. - 100 s. {in Ukrainian}

11. DBN B.2.2.-12:2019. «Planuvannia i zabudova terytorii». [Chynnyi vid 2019-10-01]. URL: https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/b_2_2_12/1-1-0-1802 (data zvernennia 18.12.2023). {in Ukrainian}

12. Pravo liudei z obmezhenymy mozhlyvostiamy na hidnu pratsiu. Artur O Reili. URL: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---europe/---ro-geneva/---sro-moscow/documents/publication/wcms_249152.pdf. - (data zvernennia 16.01.24). {in Ukrainian}

13. Inkliuziia v dii: stratehii vprovadzhennia v Ukraini ta sviti URL: http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/25418/1/Leshuk.pdf.-(data zvernennia 9.01.24). {in Ukrainian}

14. Invalidnist ta sotsialna intehratsiia, TsUR2030. Rezoliutsiia yevropeiskoho parlamentu. URL: https://www.egalite.org/Rezoliutsyia-Evropeiskoho-parlamenta-po-TsUR-2030-o-sotsyalnoi-yntehratsyy-ynvalydov. (data zvernennia 24.12.23). {in Ukrainian}

15. Bezbarierne seredovyshche v Amerytsi ta Evropi. URL: https://pandus.su/realii-sozdaniya-bezbarernoj-sredy-i-stroitelstva-pandusov-dlya-invalidov-v-sovremennoj-rossii/. - (data zvernennia 13.01.24). {in Russian}

16. 7 yevropeiskykh mist z kulturoiu bez barieriv. URL: https://euro-pulse.ru/eurotrend/7-evropeyskih-gorodov-s-kulturoy-bez-barerov-dlya-vseh-bez-isklyucheniya/. - (data zvernennia 28.12.23). {in Russian}

17. Sad slipykh (Blindengarten). URL: https://vk.com/wall-38311581_824. (data zvernennia 23.12.23). {in Ukrainian}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.7.175-190
УДК 721.01

д.арх., професор **Шулик В.В.,**
v-shulik@ukr.net, vshulik1965@gmail.com, ORCID: 0000-0002-2587-1617,
Кошель В.А.,
vladya0710@gmail.com, Vladislav.Koshel@kname.edu.ua
ORCID:0000-0003-2097-2045
Харківський національний університет
міського господарства імені О.М. Бекетова

ПРО ІСТОРИЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ФОРМУВАННЯ ЦЕНТРІВ ГРОМАДСЬКОЇ БЕЗПЕКИ В УМОВАХ УКРАЇНИ

Розглядаються історичні етапи формування служби із надзвичайних ситуацій загалом та вивчається структура історичних об'єктів-прототипів центрів громадської безпеки населення зокрема.

Ключові слова: центр громадської безпеки; служба з надзвичайних ситуацій; історичні етапи розвитку.

Постановка проблеми. Історичний досвід показує, що безпечна країна повинна мати не лише систему укріплених районів, оборонних позицій, вузлів опору і опорних пунктів, обладнаних довготривалими фортифікаційними спорудами і загородженнями, що мають бути зведені вздовж державного кордону для прикриття важливих напрямків. Досить важливим елементом загальної системи безпеки є мережа об'єктів, призначених для протипожежного захисту та цивільної оборони, при цьому об'єктивним напрямком є поєднання окремих її елементів в єдине ціле. Безпека життєдіяльності населення в сільських та селищних територіальних громадах, захист його життя, здоров'я і майна має забезпечуватися такими системами [1]: а) пожежної охорони – шляхом впровадження мережі пожежно-рятувальних підрозділів для забезпечення державної, місцевої та добровільної пожежної охорони; б) екстреної медичної допомоги – шляхом впровадження мережі центрів екстреної медичної допомоги та медицини катастроф, станцій та підстанцій екстреної (швидкої) медичної допомоги, постів постійного або тимчасового базування бригад екстреної медичної допомоги; в) Національної поліції – шляхом впровадження мережі поліцейських дільниць.

Аби об'єктивно оцінити існуючий стан побудови мережі центрів громадської безпеки та встановити історичні прототипи таких об'єктів, доцільно провести ретроспективний аналіз розвитку системи пожежної безпеки

та цивільної оборони загалом та дослідити типи об’єктів, які були призначені для забезпечення функціонування такої мережі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Зважаючи на складність процесу формування нового типу будівель – центрів громадської безпеки, були проведені окремі дослідження, результати яких покладені в основу прийнятих свого часу проектних рішень, а також опубліковані у наукових збірниках [2,3,4,5] та увійшли до складу навчально-практичного посібника з питань розвитку місцевої пожежної охорони [6].

Там попередньо вивчені передумови і досвід проектування, запропоновано попередній типологічний ряд центрів громадської безпеки. Окремо відпрацьовані питання, пов’язані із формуванням мережі центрів громадської безпеки, а також напрацьовані окремі варіанти та підходи щодо структурно-функціонального моделювання такого типу об’єктів. Базовою складовою частиною центрів громадської безпеки, що займає переважну більшість загальної площі такого роду об’єктів, є пожежне депо, де має бути розміщений пожежно-рятувальний підрозділ. Тому питання безпечної життєдіяльності населення – це в першу чергу - формування мережі такого роду закладів, на базі будівель пожежних депо, із врахуванням особливостей розташування об’єктів екстренної медичної допомоги та національної поліції України.

В галузі організаційної діяльності пожежних служб, розробки новітніх засобів захисту населення із надзвичайними ситуаціями є свої напрацювання. В роботі [7] детально описано структуру системи забезпечення безпечного середовища та її сучасні програми та способи модифікації, серед яких програма «безпечне місто» яка передбачає створення громадських загонів з попередження та ліквідації надзвичайних ситуацій (НС) та програма CPTED, що передбачає створення психологічних умов, що знижують ризик кримінальних злочинів за рахунок облаштування відповідного архітектурно-містобудівного середовища. Новітні засоби протидії та попередження НС описуються в роботах [8, 9], в основному вони стосуються модернізації системи оповіщення населення про НС та роботизацію засобів протидії НС.

Ретроспективний аналіз дозволяє встановити історичний досвід та передумови формування та функціонування сучасних типів об’єктів з питань охорони населення та середовища від надзвичайних ситуацій. В.І. Вернадський у передмові до "Основ кристалографії" писав: «Изложение научных данных связывается с их историей; … Историческое начало всегда проникает во всякое научное изложение" [10]. З цим можна лише однозначно погодитись та використати для рішення озвучених вище питань на основі ретроспективного аналізу.

Метою публікації є аналіз літературних та архівних джерел задля встановлення історичних етапів формування Служби з надзвичайних ситуацій, констатація її основних завдань, а головне - виявлення особливостей структурно-функціональної організації історичних прототипів для сучасних центрів громадської безпеки.

Основний матеріал. З давніх часів одним з обов'язків державної влади було забезпечення комфортності та безпечності середовища життєдіяльності населення, шляхом попередження та ліквідації негативних наслідків надзвичайних ситуацій різного характеру. На сьогоднішній день Державним формуванням, що забезпечує безпеку громадян на територіях об'єднаних територіальних громад України, є Державна служба України з надзвичайних ситуацій (ДСНС), але передумови формування вказаної служби формувалися на протязі тривалого історичного періоду.

Потреба в протипожежних заходах виникла саме з того моменту як людиною було відкрите саме природне явище вогню та початок його використання в побуті та виробництві. За часів Київської Русі поселення були побудовані з дерева, будівлі були розміщені близько одна до одної, мали місце випадки необережного поводження з вогнем, все це створювало умови для виникнення пожеж, які спалювали повністю все поселення.

Також пожежі виникали завдяки впливу природних явищ. Перша згадка про сезон аномальної спеки на території Київської Русі була у 1092 році, тоді на всій території від сильної спеки та за відсутності опадів висохли поля. У «Повісті временних літ» описано, що самозаймання виникали у лісах та болотах. Ще одною причиною пожеж могли бути навмисні підпали внаслідок особистих непорозумінь мешканців поселень та військові дії [11,12].

Вживання заходів для протидії та захисту від вогню починається з розвитком містобудування, а саме будівництво стін навколо поселень, які в свою чергу забезпечували захист поселення від ворожих нападів.

Вперше про пожежно-рятувальні служби в Україні було згадано за часів надання Києву Магдебурзького права у 1494–1497 рр., яке надавало можливість здійснення самоврядування в місті. Саме в цей час було передбачено наступні заходи громадського протистояння у разі пожежі: зведення споруд з вогнетривкого матеріалу і якомога менше накопичування в них горючих матеріалів, накази щодо обережного поводження з вогнем, своєчасного очищення димарів, створення пожежно-сторожової охорони та запровадження пожежної повинності для населення [13,14]. Пожежно-сторожова охорона мала цілодобове чергування на вежах ратуші та повинна була терміново повідомляти про пожежу та вживати заходів щодо її гасіння. Однак тільки з 1781 р. зі

сторони представників влади почав здійснюватися належний контроль за протипожежними заходами.

Гасіння пожеж в містах та селах України багато століть проводилось населенням спочатку у вигляді взаємодопомоги, а пізніше в порядку натуральної пожежної повинності. При першій звістці про пожежу жителі повинні були з особистим інвентарем бігти до її місця. Не навчені прийомам гасіння, вони мало приносили користі. Перші професійні пожежні команди з'явилися в Україні на початку XIX століття, проте свого поширення вони набувають лише в його другій половині. Зокрема, в 1823 році виникає пожежна команда Харкова, в 1841 році команди вогнеборців Києва та Чернігова, в 1865 році Ніжина, в 1872 – Черкас [15]. Тут можна більш детально зупинитись на особливостях формування пожежної охорони окремих міст України.

Полтава. Перша згадка про пожежників у Полтаві датована 1802-м роком, яких тоді називали «майстрами вогняної справи» або ж брандмейстерами («brand» у перекладі з німецької – «пожежа»). Офіційно ж пожежна охорона у Полтаві запрацювала 1824-го. Тоді до неї входив 71 рятувальник. А жителів у місті було близько 15 тисяч. Перша пожежна станція діяла в одному приміщенні з **дільницею поліцейських,** розташовувалася у приміщенні нинішнього музею космонавтики (рис. 1, 2), там також була офіцерська гауптвахта та допоміжні приміщення, реманент, вода. Фінансування пожежної команди здійснювала міська рада [16]. Друга пожежна частина розташовувалась у сучасному центрі міста біля Корпусного парку. Це була будівля із пожежною вежею.

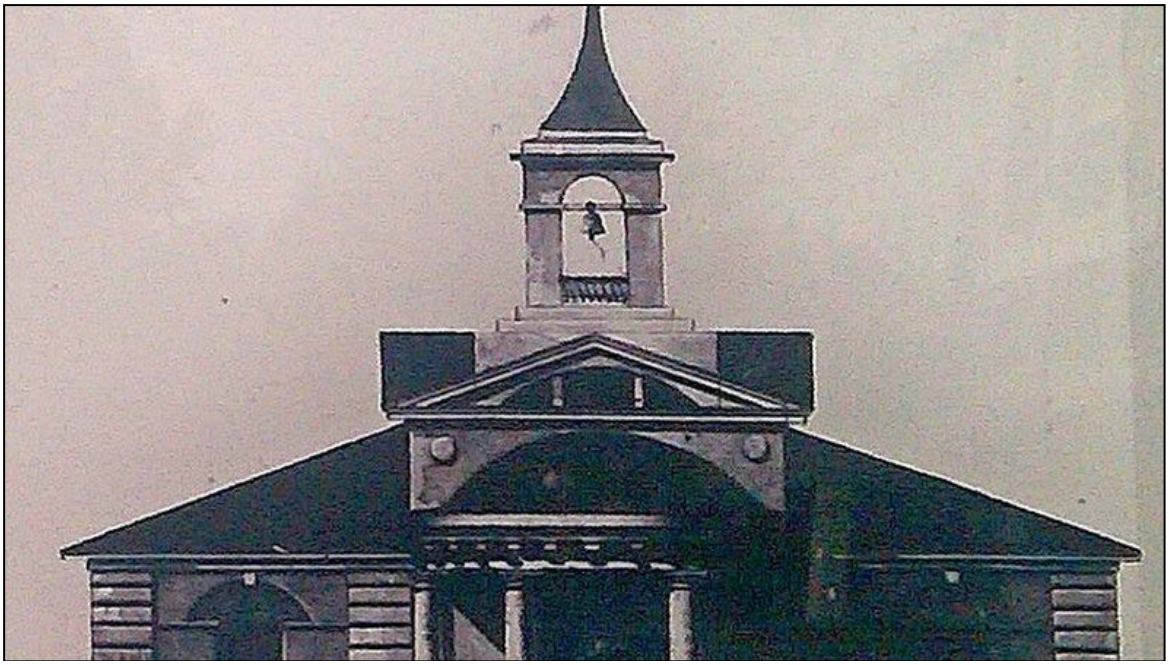


Рис. 1. Перша пожежна частина у м. Полтава.



Рис.2. Сучасний вигляд будівлі бувшої пожежної частини (нині музей Космонавтики) в м. Полтава.

Для будівництва пожежної частини обирали найвищу частину населеного пункту. До неї прибудовувалася пожежна каланча – це місце, де постійно чергував пожежник. Крім того, вежу використовували для сушіння пожежних рукавів, тому що вони були з льону. Рукави привозили з інших країн, як і помпи для бочок з водою. У XIX столітті кожен житель Полтави мав тримати вдома пожежний інвентар – ломи, спеціальні гаки, відра. Якщо десь виникав вогонь, то мешканці сусідніх будинків були зобов'язані прибути на місце і допомагати його гасити. Наявність такого інвентарю перевіряли спеціальні інспектори.

Під час пожежі, коли рятувальники запрягали коней і виїжджали на місце зі спеціальною бочкою, рукавами та помпою, попереду завжди їхав сурмач. Він попереджав, щоби всі жителі звільняли вулиці. Це робили для того, аби кінний обоз не травмував людей. Ефективність тогочасних пожежних команд була низькою. Дерев'яні будинки горять швидко. Поки запрягаються коні, лаштується обладнання і команда, втрачались важливі хвилини. Часто приїзд на місце пожежі відбувався із великим запізненням. А 1925-го у місто зявилися перші пожежні автівки. Пожежних автомобілів у Полтаві було два. До Другої світової війни у місті використовували як ці автомобілі, так і старі кінно-бочкові обози. Під час Другої світової пожежників із Полтави евакуювали у місто Куйбишев (сучасна Самара, що в Росії). Свою роботу вони відновили лише після звільнення міста – 25 вересня 1943-го року.

Харків. Протипожежна служба бере свій початок ще з часів заснування Харкова. Перша фортеця, побудована у 1652-1654 роках була дерев'яна, що в свою чергу стало передумовою виникнення пожеж. У зв'язку з цим, у 1688 році,

тодішній Харківський Воєвода віддав наступний наказ: харків'янам всякого звання було заборонено топити хати і лазні влітку, сидіти вночі при вогні і ходити з вогнем по місту. Для випічки хліба та приготування їжі в літній час наказувалося влаштовувати окремі печі у садку чи на городі. На випадок пожежі на фортечних стінах, у міщанських подвір'ях протягом літа до великих снігів стояли кади з водою. Таким чином було розроблено перший документ пов'язаний з пожежною безпекою міста [17, 18].

Датою утворення першої в Харкові пожежної команди вважається 1823 рік, саме цього року було введено офіційні штати пожежних. Служба в новостворених частинах була обов'язковою подібно до армійської, але в основному пожежних набирали з числа тих хто не підлягав строковій службі і лише через 50 років пожежні стали вільно найманими, тоді ж з'явилася посада командира пожежної команди – брандмайор.

У XIX столітті відсоток дерев'яних будівель в місті був високим, тому пожежі траплялись дуже часто, а їхні збитки були суттєвими. У 1845 році за проектом архітектора Аркадія Алфьорова було побудовано каланчу Залопанської пожежної частини в так званому "цегляному" стилі (рис. 3), яка була однією з перших пожежних частин, побудованих на території України. На території цієї пожежної частини розташовувалися особовий склад підрозділу пожежної охорони, стайні та кінно-бочкові ходи. Крім того, поряд було прибудовано поліцейське управління та приміщення для утримання арештантів.



Рис. 3. Залопанська пожежна частина в м. Харків (сучасний вигляд)

У ті роки оглядова вежа вважалася чи не найголовнішим об'єктом у місті, де пожежники чергували і за перших ознак пожежі били в тривожний дзвін. Кількість ударів у тривожний дзвін та проміжки між ударами служили спеціальним шифром, для визначення командою місця пожежі. Також в місті на кожні 10 будинків було призначено десятника, який відповідав за пожежну безпеку, сповіщаючи пожежників про спалах за допомогою спеціальних тріскачок [19].

У 1884—1886 роках збудовано Заїківську пожежну частину та депо для машин за проєктом архітектора Г. Я. Стрижевського (рис.4). Водопроводів у місті не було до 1886 року, тоді ж з'явилося 15 водойм для забору води і по місту були споруджені крани для гасіння пожеж.



Рис.4. Заїківська пожежна частина в м. Харків (сучасний вигляд)

До початку Першої світової війни пожежна команда Харкова мала п'ять пожежних частин. 1913 року для пожежної команди було вирішено придбати перший автомобіль фірми Далагофарко який перекачував для гасіння пожеж до 100 000 л води на годину, до цього ж на озброєнні вогнеборців були кінні екіпажі.

У 1923 році бійцями Харківської пожежної охорони своїми силами було відновлено депо з трофейних вантажівок, створений перший в Україні пожежний автозагін, відновлено різні майстерні та гаражі. 1 травня 1925 року у Новобаварському районі міста з'являється ще одна пожежна команда, штат якої визначений у 35 осіб. У 1935му році на озброєння цієї та інших частин

надходять нові пожежні автомобілі, у тому ж році з'являються пожежні команди на великих підприємствах Харкова.

З початком військових дій Нацистської Німеччини проти СРСР 1941 року, усі пожежні міста були евакуйовані, але вже у 1943 році повернулися до міста.

Київ. Перші пожежники (у нинішньому розумінні даного терміну) з'явились в Києві на початку 30-х років XIX століття. В 1832 році було затверджено постійний штат поліції і поліцейської пожежної частини. Пожежники на той час підпорядковувались поліції і розміщувались у будівлях поліцейських дільниць [14]. 8 січня 1841 року було затверджено штат Старокиївської пожежної частини (рис.5). Саме цей день вважається датою організації професійної пожежної охорони в місті Києві.



Рис.5. Старокиївська пожежна частина в м. Київ (сучасний вигляд)

До 70-х років 19 століття, в Києві існувало 4 пожежних частини: Печерська, Дворцова, Старокиївська і Подільська. Також в гасінні пожеж приймали участь добровольці Київського вільного пожежного товариства, заснованого в 1896 році. У 1926 році пожежна охорона Києва вже складалась із 6 пожежних частин, двох пожежних резервів і чотирьох добровільних пожежних дружин. В 1929 році в Києві вже нараховувалось 9 пожежних частин [20].

Розвиток **служби цивільної оборони** має свої особливості. Після Першої світової війни в країнах Європи починається формування місцевих систем

протиповітряної оборони (далі-МППО). Так в 1925 році в СРСР було введено нові норми будівництва нових споруд з урахуванням інженерно-технічних заходів щодо МППО, а в 1927 році територію країни було поділено на прикордонні та тилові зони. 4 жовтня 1932 року РНК СРСР було затверджено «Положення про протиповітряну оборону СРСР», саме ця дата вважається днем заснування радянської МППО. 20 червня 1937 року було затверджено постанову «Про місцеву (цивільну) протиповітряну оборону», внаслідок чого було запроваджено ряд заходів з посилення систем МППО та хімічного захисту в прикордонних та загрозливих зонах країни.

Внаслідок застосування військами США ядерної зброї проти японських міст Хіросіма та Нагасакі та подальшої гонки озброєнь між США та СРСР, а пізніше і інших держав, в країнах Європи було підняте питання концептуалізації цивільної оборони. Так, в липні 1961 року, МППО було реорганізовано в загальнодержавну систему Цивільної оборони (ЦО), а також прийнято «Положення про Цивільну оборону СРСР», де було зазначено, що Цивільна оборона є системою загальнодержавних оборонних заходів, що здійснюються завчасно. Основним засобом захисту населення передбачалось його зосередження і евакуація з категорійних міст [11, 21]. Після подій Чорнобильської катастрофи 1986 року постало питання необхідності вирішення проблем захисту населення та територій за надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру, тому в липні 1987 року в СРСР було розширено можливості ЦО за виникнення надзвичайних ситуацій в мирний час [11, 22].

Після набуття Україною незалежності, 28 жовтня 1996 року на базі Штабу Цивільної оборони та Мінчорнобилю було створено єдине відомство – Міністерство з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи (МНС України) та затверджено відповідне положення «Про МНС України». На початку 2003 року органи і підрозділи Державної пожежної охорони було виведено зі складу МВС і передано до складу МНС.

Із 24 грудня 2012 року було реорганізовано Міністерство надзвичайних ситуацій та Державну інспекцію техногенної безпеки в єдину Державну службу України з надзвичайних ситуацій (ДСНС України), центральний орган виконавчої влади, що координувався Міністерством оборони України, а з 1 липня 2013 року набув чинності «Кодекс цивільного захисту України», який визначив відносини, пов’язані із захистом населення, територій, навколишнього природного середовища та майна від надзвичайних ситуацій, реагуванням на них, функціонуванням єдиної державної системи цивільного захисту.

У квітні 2014 року Державну службу з надзвичайних знову було підпорядковано Міністерству внутрішніх справ для посилення оперативності

прийняття рішень з врегулювання надзвичайних ситуацій в умовах російської агресії в Криму і на Донбасі [11]. Пізніше, 16 грудня 2015 року було затверджено Положення про Державну службу України з надзвичайних ситуацій, де закріплено основні положення та основні завдання служби [14].

Загалом, виходячи з вищевикладеного матеріалу можна виділити 7 етапів формування Служби з надзвичайних ситуацій:

1. Початковий період (до 1494р.)
2. Період Магдебурзького права (1494 р. – 30-ті роки XIX ст.)
3. Період поліцейських пожежних частин (30-ті роки XIX ст.-1925 р.)
4. Період місцевої протиповітряної оборони (1925-1961 рр.)
5. Період цивільної оборони (1961-1996 рр.)
6. Період МНС (1996 – 2012 рр.)
7. Сучасний період (ДСНС) (2012р. – наш час).

Такий розподіл етапів формування служби можливо не є найбільш довершеним, але дозволяє представити історію її розвитку загалом.

Висновки: Загалом процес становлення та розвитку системи пожежної охорони, її трансформації у службу із надзвичайних ситуацій має досить глибоке коріння, починаючи із законів держави Київська Русь до наших днів.

Аналіз розвитку пожежної служби на прикладі окремих міст України показав, що в процесі свого розвитку вона розміщувалася у будівлях сакрального (церкви) та адміністративного (ратуші) призначення. Пізніше поступово формувалася єдина мережа окремого типу архітектурних об’єктів (каланчі, пожежні частини), що розширювалась відповідно до розвитку міста. Будівлі де розташовувався персонал пожежної охорони, містили всі необхідні засоби для оповіщення населення, швидкого реагування та протидії у випадку виникнення надзвичайної ситуації та оновлювалися з появою сучасних технологій.

Окремо слід зазначити, що на протязі певних періодів розвитку пожежної охорони дана служба розміщувалася разом зі службою поліцейських, що є важливою передумовою для формування структурно-функціональної організації сучасних центрів громадської безпеки. Також вартим уваги є факт залучення до пожежної охорони на добровільній основі цивільного населення. Загалом можна сказати, що на протязі розвитку пожежної служби України вже існували прототипи мереж центрів громадської безпеки в містах, але вони не розглядалися як окрема типологічна група архітектурно-містобудівних об’єктів.

Історично так склалося, що протипожежна служба, а у 20 столітті – також служба цивільної оборони (які спочатку розвивалися окремо), на протязі останнього десятиліття були об’єднані в єдину державну структуру – ДСНС. Основні етапи (періоди) розвитку якої починаються з історичного періоду (до

1494р.) та завершуються сучасним періодом розвитку (оформлення ДСНС) з 2012 року по цей час.

Список бібліографічних посилань:

1. Центр безпеки. Інформаційний посібник. – 158 с. URL: https://hromady.org/wp-content/uploads/2019/02/%D0%9F%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA_U-lead_new-version_1807_web.pdf (дата звернення: 17.12.2023).

2. Шулик В.В. Про формування центрів громадської безпеки, передумови і досвід проектування /В.В.Шулик, О.О.Гальченко, О.Б. Обідний / Містобудування та територіальне планування: Наук.-техн. збірник/ Відпов.ред. М.М.Осетрін. – К., КНУБА. №62, 2016. – С.555-562.

3. Шулик В.В. Про типологічні основи формування центрів громадської безпеки об'єднаних громад /В.В.Шулик, О.Б. Обідний / Архітектурний вісник КНУБА: Наук.-виробн. збірник/ Відпов.ред.П.М.Куліков. – К., КНУБА. №14-15, 2018. – С.593- 604.

4. Шулик В.В. Про існуючі підходи формування мережі центрів громадської безпеки об'єднаних громад /В.В.Шулик / Містобудування та територіальне планування: Наук.-техн. збірник/ Відпов.ред. М.М.Осетрін. – К., КНУБА. №74, 2020. – С.370-378.

5. Шулик В.В. Про моделювання центрів громадської безпеки територіальних громад. / В.В.Шулик, В.А.Кошель/ Просторовий розвиток: Науковий збірник / Головн. ред. П.М. Куліков. – К., КНУБА, 2023. – Вип. 4. – С.62-75.

6. Розвиток місцевої пожежної охорони в умовах реалізації політики децентралізації та співробітництва територіальних громад: Навчально-практичний посібник / За заг.ред. Толкованова В.В., Журавля Т.В., Фірсова С.А. – Київ. 2017 р. – 240 с.

7. Сергенюк Д. "Щодо окремих напрямів формування суб'єктами публічного адміністрування безпечного середовища для населення в Україні." Jurnalul juridic national: teorie şi practică 31.3-1 (2018): 54-57. URL: https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/65264 (дата звернення 14.12.2023)

8. Фірсова Н.Ю. "Сучасні заходи захисту населення від надзвичайних ситуацій" Матеріали VI Всеукраїнської заочної науково- практичної конференції «Проблеми цивільного захисту населення та безпеки життєдіяльності: сучасні реалії України» (28 квітня 2020 року, м. Київ) 2020, с 161-162. URL: https://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/36927/Problems%20of%20civil%20protection.pdf?sequence=1#page=161 (дата звернення 14.12.2023)

9. Землянська О.В. "Сучасні системи оповіщення населення про надзвичайні ситуації" Проблеми охорони праці, промислової та цивільної безпеки (2017): 50-53. URL: http://confopcb.iee.kpi.ua/proc/article/view/122008/116892 (дата звернення 14.12.2023)

10. Вернадский, В.И. (1863-1945) Основы кристаллографии. Ч.1, вып.1: ч.1, вып.1, 1903. – VIII, 345 с.

11. Кропивницький В.С. «Еволюція механізмів державного управління формуванням підрозділів боротьби з надзвичайними ситуаціями в Україні». Експерт: парадигми юридичних наук і державного управління, no. 3(9) (Червень 24, 2020): 231-244. – URL: http://journals.maup.com.ua/index.php/expert/article/view/1721 (дата звернення: 04.12.2023)

12. Збірник законів та розпоряджень робітничо-селянського уряду України // Юридична енциклопедія : [у 6 т.] / ред. кол. Ю.С. Шемшученко (відп. ред.) [та ін.] — К. : Українська енциклопедія ім. М.П. Бажана, 1998. — Т. 2 : Д — Й. — 744 с.

13. Історія гірничорятувальної справи. URL: http://miningwiki.ru/wiki/ (дата звернення: 04.12.2023)

14. Сухарєва А.О. Державна служба України з надзвичайних ситуацій: історія та сучасність. Вісник гуманітарного наукового товариства: наукові праці. Випуск 21.Черкаси: ЧІПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2021. (268 с.). С. 96 - 101. – URL: http://dspace.oduvs.edu.ua/handle/123456789/3024 (дата звернення: 01.12.2023)

15. Історія пожежництва на теренах сучасної України. Відданість та гордість пожежного-рятувальника – основна мотивація за обрану професію. URL:https://nuczu.edu.ua/images/topmenu/osvitnya_diyalnisti/slugbova_pidgotovka/navchalno_metoduchne_zabezpechennya/gumanitarna_pidgotovka/1.pdf (дата звернення 08.12.2023 р.)

16. Ізотов І. Пожежні вежі та кінні обози: як працювала рятувальна служба у Полтаві дві сотні років тому. URL: https://suspilne.media/140405-pozezni-vezi-ta-kinni-obozi-ak-pracuvala-ratuvalna-sluzba-u-poltavi-dvi-sotni-rokiv-tomu/ (дата звернення 08.12.2023 р.)

17. Корнієнко Б.М. Залопанська пожежна частина [Електронний ресурс] – URL: http://mevorydoskikharkov.blogspot.com/2017/04/blog-post.html (дата звернення: 04.12.2023)

18. Багалій Д.І. Історія Слобідської України. — Х. : Дельта, 1993. — 256 с. — (Пам’ятки історичної думки України) — ISBN 5-7707-4256-9. [Електронний ресурс] – URL: https://shron3.chtyvo.org.ua/Bahalii_Dmytro/Istoria_Slobidskoi_Ukrainy.pdf (дата звернення: 21.12.2023).

19. Харківщина відзначає 200-річчя пожежної охорони. URL: https://kh.dsns.gov.ua/uk (дата звернення: 04.12.2023).

20. Головне управляння ДСНС України у м. Києві. Історія. URL: https://kyiv.dsns.gov.ua/ua/Istoriya.html?PRINT (дата звернення: 01.12.2023).

21. Андреєв С.О. "Підхід до періодизації історії розвитку функції держави щодо захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій." Теорія та практика державного управління і місцевого самоврядування 2 (2016). – URL: http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/Ttpdu_2016_2_3.pdf (дата звернення: 01.12.2023).

22. Курепін В.М. Історичні аспекти розвитку системи захисту населення та території від надзвичайних ситуацій // Інформаційно-психологічна та техногенна безпека: історичні аспекти, особливості захисту суспільства та особистості: матеріали доповідей за результатами проведеного спільного «круглого столу» обліково-фінансовий факультет, інженерно-енергетичний факультет, м. Миколаїв, 9 грудня 2021 р. Миколаїв : МНАУ, 2021. С. 48-52. URL: https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/10691 (дата звернення: 01.12.2023).

Doctor of Architecture, Professor **Shulyk Vasyl**,
Postgraduate student **Koshel Vladislav,**
O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv

ABOUT THE HISTORICAL PREREQUISITES OF THE FORMATION OF PUBLIC SAFETY CENTERS IN THE CONDITIONS OF UKRAINE

The purpose of publication is analysis of literary and archival sources in order to establish the historical stages of the formation of the Service of Emergency Situations, ascertaining of its main tasks, and mainly to identify the features of the structural and functional organization of historical prototypes for modern centers of public safety.

In general, the process of formation and development of the fire protection system, its transformation into an emergency service has so deep roots, starting with the laws of the state Kievan Rus until today.

An analysis of the development of the fire service on the example of separate cities of Ukraine showed, that in the process of its development it was placed in buildings of sacred (churches) and administrative (town halls) purpose. Later, a single network of a separate type of architectural objects was gradually formed (watchtowers, fire stations), which were expanding according to the development of

the city. Buildings where fire service personnel were placed, contained all the necessary means for notifying the population, quick reaction, and counter measuring in the case of an emergency situation and updated with the advent of modern technologies.

It should be noted separately that during certain periods of fire protection development this service was located together with the police service, which is an important prerequisite for the formation of a structural and functional organization of modern centers of public safety. Also noteworthy is the fact that the civilian population was involved in fire protection on a voluntary basis. In general, we can say that during the development of the fire service of Ukraine prototypes of networks of public safety centers in cities already existed, but they were not considered as a separate typological group of architectural and urban planning objects.

Historically, it happened that the fire service, and in the 20th century - also the civil defense service (which initially was developing separately), during the last decade were united into a single state structure – SESU. The main stages (periods) of the development of which begin with the historical period (before 1494) and end with the modern period of development (arrangement of SESU) from 2012 to the present time.

Keywords: public safety center; service of emergency situations; historical stages of the development.

REFERENCES

1. Tsentr bezpeky. Informatsiinyi posibnyk. – 158 s. URL: https://hromady.org/wp-content/uploads/2019/02/%D0%9F%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA_U-lead_new-version_1807_web.pdf (data zvernennia: 17.12.2023). {in Ukrainian}

2. Shulyk V.V. Pro formuvannia tsentriv hromadskoi bezpeky, peredumovy i dosvid proektuvannia /V.V.Shulyk, O.O.Halchenko, O.B. Obidnyi / Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia: Nauk.-tekhn. zbirnyk/ Vidpov.red. M.M.Osetrin. – K., KNUBA. №62, 2016. – S.555-562. {in Ukrainian}

3. Shulyk V.V. Pro typolohichni osnovy formuvannia tsentriv hromadskoi bezpeky obiednanykh hromad /V.V.Shulyk, O.B. Obidnyi / Arkhitekturnyi visnyk KNUBA: Nauk.-vyrobn. zbirnyk/ Vidpov.red.P.M.Kulikov. – K., KNUBA. №14-15, 2018. – S.593- 604. {in Ukrainian}

4. Shulyk V.V. Pro isnuiuchi pidkhody formuvannia merezhi tsentriv hromadskoi bezpeky obiednanykh hromad /V.V.Shulyk / Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia: Nauk.-tekhn. zbirnyk/ Vidpov.red. M.M.Osetrin. – K., KNUBA. №74, 2020. – S.370-378. {in Ukrainian}

5. Shulyk V.V. Pro modeliuvannia tsentriv hromadskoi bezpeky terytorialnykh hromad. / V.V.Shulyk, V.A.Koshel/ Prostorovyi rozvytok: Naukovyi zbirnyk / Holovn. red. P.M. Kulikov. – K., KNUBA, 2023. – Vyp. 4. – S.62-75. {in Ukrainian}

6. Rozvytok mistsevoi pozhezhnoi okhorony v umovakh realizatsii polityky detsentralizatsii ta spivrobitnytstva terytorialnykh hromad: Navchalno-praktychnyi posibnyk / Za zah.red. Tolkovanova V.V., Zhuravlia T.V., Firsova S.A. – Kyiv. 2017 r. – 240 s. {in Ukrainian}

7. Serheniuk D. "Shchodo okremykh napriamiv formuvannia subiektamy publichnoho administruvannia bezpechnoho seredovyshcha dlia naselennia v Ukraini." Jurnalul juridic national: teorie şi practică 31.3-1 (2018): 54-57. URL: https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/65264 (data zvernennia 14.12.2023). {in Ukrainian}

8. Firsova N.Yu. "Suchasni zakhody zakhystu naselennia vid nadzvychainykh sytuatsii" Materialy VI Vseukrainskoi zaochnoi naukovo- praktychnoi konferentsii

«Problemy tsyvilnoho zakhystu naselennia ta bezpeky zhyttiediialnosti: suchasni realii Ukrainy» (28 kvitnia 2020 roku, m. Kyiv) 2020, s 161-162. URL: https://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/36927/Problems%20of %20civil%20protection.pdf?sequence=1#page=161 (data zvernennia 14.12.2023). {in Ukrainian}

9. Zemlianska O.V. "Suchasni systemy opovishchennia naselennia pro nadzvychaini sytuatsii" Problemy okhorony pratsi, promyslovoi ta tsyvilnoi bezpeky (2017): 50-53. URL: http://confopcb.iee.kpi.ua/proc/article/ view/122008/116892 (data zvernennia 14.12.2023). {in Ukrainian}

10. Vernadskyi, V.Y. (1863-1945) Osnovы krystallohrafyy. Ch.1, vыp.1: ch.1, vыp.1, 1903. – VIII, 345 s. {in Russian}

11. Kropyvnytskyi V.S. «Evoliutsiia mekhanizmiv derzhavnoho upravlinnia formuvanniam pidrozdiliv borotby z nadzvychainymy sytuatsiiamy v Ukraini». Ekspert: paradyhmy yurydychnykh nauk i derzhavnoho upravlinnia, no. 3(9) (Cherven 24, 2020): 231-244. – URL: http://journals.maup.com.ua/index.php/ expert/article/view/1721 (data zvernennia: 04.12.2023). {in Ukrainian}

12. Zbirnyk zakoniv ta rozporiadzhen robitnycho-selianskoho uriadu Ukrainy // Yurydychna entsyklopediia : [u 6 t.] / red. kol. Yu.S. Shemshuchenko (vidp. red.) [ta in.] — K. : Ukrainska entsyklopediia im. M.P. Bazhana, 1998. — T. 2 : D — Y. — 744 s. {in Ukrainian}

13. Istoriia hirnychoriatuvalnoi spravy. URL: http://miningwiki.ru/wiki/ (data zvernennia: 04.12.2023). {in Ukrainian}

14. Sukharieva A.O. Derzhavna sluzhba Ukrainy z nadzvychainykh sytuatsii: istoriia ta suchasnist. Visnyk humanitarnoho naukovoho tovarystva: naukovi pratsi. Vypusk 21.Cherkasy: ChIPB imeni Heroiv Chornobylia NUTsZ Ukrainy, 2021. (268

s.). S. 96 - 101. – URL: http://dspace.oduvs.edu.ua/handle/123456789/3024 (data zvernennia: 01.12.2023). {in Ukrainian}

15. Istoriia pozhezhnytstva na terenakh suchasnoi Ukrainy. Viddanist ta hordist pozhezhnoho-riatuvalnyka – osnovna motyvatsiia za obranu profesiiu. URL:https://nuczu.edu.ua/images/topmenu/osvitnya_diyalnisti/slugbova_pidgotovka/navchalno_metoduchne_zabezpechennya/gumanitarna_pidgotovka/1.pdf (data zvernennia 08.12.2023 r.). {in Ukrainian}

16. Izotov I. Pozhezhni vezhi ta kinni obozy: yak pratsiuvala riatuvalna sluzhba u Poltavi dvi sotni rokiv tomu. URL: https://suspilne.media/140405-pozezni-vezi-ta-kinni-obozi-ak-pracuvala-ratuvalna-sluzba-u-poltavi-dvi-sotni-rokiv-tomu/ (data zvernennia 08.12.2023 r.). {in Ukrainian}

17. Korniienko B.M. Zalopanska pozhezhna chastyna [Elektronnyi resurs] – URL: http://mevorydoskikharkov.blogspot.com/2017/04/blog-post.html (data zvernennia: 04.12.2023). {in Ukrainian}

18. Bahalii D.I. Istoriia Slobidskoi Ukrainy. — Kh. : Delta, 1993. — 256 s. — (Pamiatky istorychnoi dumky Ukrainy) — ISBN 5-7707-4256-9. [Elektronnyi resurs] – URL: https://shron3.chtyvo.org.ua/Bahalii_Dmytro/Istoria_Slobidskoi_Ukrainy.pdf (data zvernennia: 21.12.2023). {in Ukrainian}

19. Kharkivshchyna vidznachaie 200-richchia pozhezhnoi okhorony. URL: https://kh.dsns.gov.ua/uk (data zvernennia: 04.12.2023). {in Ukrainian}

20. Holovne upravliannia DSNS Ukrainy u m. Kyievi. Istoriia. URL: https://kyiv.dsns.gov.ua/ua/Istoriya.html?PRINT (data zvernennia: 01.12.2023). {in Ukrainian}

21. Andreiev S.O. "Pidkhid do periodyzatsii istorii rozvytku funktsii derzhavy shchodo zakhystu naselennia i terytorii vid nadzvychainykh sytuatsii." Teoriia ta praktyka derzhavnoho upravlinnia i mistsevoho samovriaduvannia 2 (2016). – URL: http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/Ttpdu_2016_2_3.pdf (data zvernennia: 01.12.2023). {in Ukrainian}

22. Kurepin V.M. Istorychni aspekty rozvytku systemy zakhystu naselennia ta terytorii vid nadzvychainykh sytuatsii // Informatsiino-psykholohichna ta tekhnohenna bezpeka: istorychni aspekty, osoblyvosti zakhystu suspilstva ta osobystosti: materialy dopovidei za rezultatamy provedenoho spilnoho «kruhloho stolu» oblikovo-finansovyi fakultet, inzhenerno-enerhetychnyi fakultet, m. Mykolaiv, 9 hrudnia 2021 r. Mykolaiv : MNAU, 2021. S. 48-52. URL: https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/10691 (data zvernennia: 01.12.2023). {in Ukrainian}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.7.191-207
УДК 69.059.7:725.4
доцент **Яновицький Є.Л.,**
ianovytskyi.iel@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0001-6623-6102,
Київський Національний університет будівництва і архітектури

ОРЕНДНЕ ЖИТЛО В СКЛАДІ БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНИХ КОМПЛЕКСІВ. ПРОПОЗИЦІЇ НОРМУВАННЯ

Розглядаються пропозиції щодо змін нормативної документації в Україні, для впровадження нової типологічної одиниці – орендного житла. З точки зору історичної еволюції житлового будівництва, - поповнення типологічного ряду житлових будинків типом «орендного житла», - повернення поняття «доходного будинку», який знайшов розповсюдження в Європі з кінця XIX – поч. XX ст.

Актуальна проблема на даний час – дефіцит в житловому забезпеченні. В тому числі і для молодих сімей. Війна зруйнувала житло в багатьох містах та селищах України. В результаті чого виникла велика за кількістю категорія людей - тимчасово переміщені особи. Людям, які нажаль кожен день втрачають своє житло в результаті ракетних та артилерійських обстрілів вкрай необхідно швидко відновити або збудувати нові будинки та квартири в максимально безпечних місцях.

Забезпеченість житлом лежить в основі природи людини, як цивілізованої особистості. Так по моделі «піраміди Маслоу» - діаграми, що ієрархічно представляє людські потреби, - в основі цих потреб лежать фізіологічні потреби, та друге місце займає безпека здоров'я, майна та майбутнього людини. Наступні соціальні та психологічні фактори засновуються саме на стабільності в сфері безпеки та фізіології. Отже, крім іншого, саме якісне та безпечне житло надасть людині психологічну впевненість та зможе вплинути на різні соціальні фактори на національному рівні, в тому числі і на демографічну ситуацію, яка зазнала дуже значного негативного впливу під час війни.

Забезпечення чіткими нормативними обмеженнями та визначеннями дозволить озброїти проектувальників чіткими інструментами для втілення в життя нової типологічної одиниці «орендного житла». Впровадження принципу параметричного нормування дозволить знайти інноваційні проектні рішення.

Діючі будівельні норми України не визначають «Орендне житло», як окрему типологічну одиницю. Так само і в новому Національному класифікаторі будівель і споруд НК 018:2023 [23] не з'явився тип «орендне

житло», хоча наразі Закон України «Про орендне житло» прийнятий в першому читанні. Функціональна класифікація житла для тимчасового проживання відносить такі приміщення, як житлові апартаменти, апарт-готелі, готельні апартаменти та інші, - до будинків громадського призначення.

До житлових будинків, відноситься наразі тільки такий вид індивідуального розміщення, як гуртожитки.

Отже, внесення до нормативної документації в України такого виду будівель, як орендні житлові будинки, є нагальною та соціально значущою задачею.

Ключові слова: нормування; орендне житло; апартаменти; приміщення для тимчасового розміщення; інсоляція; шляхи евакуації; готель; багатофункціональний житловий комплекс, протипожежна безпека.

Постановка проблеми. На даний час забезпеченість житлом, - це актуальна та соціально-значуща проблема. Війна, - це зруйноване житло та необхідність віднайти житло тимчасово переміщеним особам та людям, які нажаль кожен день втрачають своє житло в результаті ракетних та артилерійських обстрілів.

Введення ринку орендного житла, - можливість вирішити цю проблему в забезпеченості житлом. Чіткі нормативні обмеження та визначення, - інструмент для втілення в життя нової типологічної одиниці «орендного житла». Пропозиції щодо визначення конкретних архітектурно-планувальних рішень інтегрування орендного житла до складу багатофункціональних житлових комплексів необхідно надати спираючись на існуючу нормативну базу, щодо житлових та громадських будинків. Дані рішення повинні забезпечувати принципи протипожежної та санітарно-епідеміологічної безпеки.

Аналіз досліджень і публікацій. Тема нормування нових типів житла та доповнення типологічного ряду типом орендного житла вивчається в науковій вітчизняній та світовій літературі.

Пропозиції щодо введення таких нормативних обмежень для проектування орендного житла, як інсоляція, освітленість приміщень та максимальна щільність забудови для орендних будинків описана в статті Яновицького Є. Л. «Оновлення нормативної документації для проєктування орендного житла». [4].

Дослідження Короля В.П. «Архітектурне проєктування житла» [6] розкриває питання архітектурно-планувальної структури житла та її класифікацію.

Також відома в наукових колах та серед практикуючих архітекторів монографія і докторська дисертація Гнеся І.П. «Формування архітектурно-типологічної структури сучасного міського житла в Україні», [1], [16].

Так в монографії Гнеся І.П. «Формування архітектурно-типологічної структури сучасного міського житла в Україні» [1] запропоновано ввести термін «Пульсуючі квартири». Гнесь І.П. зазначає: «можливість оренди квартири повинне бути введено до нормативної бази» [1].

В роботі Бридні Л.Ю. «Типологічна еволюція закладів тимчасового проживання» [8] розглядаються питання історичної еволюції закладів тимчасового проживання, становлення та розвитку їх типології. Встановлюються особливості архітектурно-планувальної організації готельних закладів різних періодів будівництва. Прослідковується вплив соціально-економічних факторів на формування закладів тимчасового проживання на різних етапах розвитку людства.

Архітектурне проєктування та реконструкція готельних комплексів з апартаментами різного типу висвітлено в роботі Брідні Л.Ю. «Апартамент-готелі. Питання класифікації та термінології» [9].

Куцевич В.В. в своїй статті «Архітектурна типологія громадських будинків і споруд. Сучасні тенденції розвитку» [10] приділив увагу сучасним напрямкам формування громадських будинків і споруд, організації їх архітектурної типології та нормативного забезпечення. Так Куцевич В.В. в даній статті зазначає: «Розглянувши основні типи громадських будинків і споруд, слід відмітити, що сьогодні якийсь з цих типів зустрічається рідко у чистому вигляді. Це підтверджується формуванням *багатофункціональних будинків* на основі: - об'єднання у єдиний центр (комплекс) будинків і приміщень із загальним об'ємно-планувальним рішенням, що обумовлене соціальними, містобудівними, транспортними і функціонально-технологічними чинниками; - інтеграції функцій житла і численних видів громадського обслуговування». [10].

На основі реального проектування готельного комплексу в 2010-2012 роках описані архітектурно-планувальні рішення, які можуть бути взяті в тому числі за основу для нормування рішень інтеграції орендного житла до багатофункціональних комплексів. Ці рішення описані в статті Яновицького Є.Л., та Галак К.Т. «Особливості та досвід проектування і будівництва сучасного готельного комплексу Харків-Палас на площі свободи в м. Харків». [11]. Дана робота на сьогодні актуальна, в зв'язку з частковою руйнацією будівлі даного готелю в Харкові від ракетного влучання.

Крім цього в начальному посібнику Ткаленко В.З., Брідня Л.Ю. «Архітектурне проектування будівель і споруд тимчасового проживання» [13]

викладено основні прийоми архітектурно-планувальної організації різних за класифікацією будинків для тимчасового проживання.

Навчальний посібник під авторством Єжова С.В. та Дивака В.І. «Особливості формування багатофункціональних комплексів» [14], який вийшов в 2020 році є наразі актуальним дослідженням проблем проектування багатофункціональних житлових та громадських комплексів.

Актуальні діючі нормативні документи, щодо проєктування житлових та громадських будинків, які є основою для визначення нових нормативних обмежень для проектування орендного житла:

ДБН В.2.2-15:2019 Житлові будинки. Основні положення.

Зі Зміною № 1 [12];

ДБН В.2.2-9:2018 Будинки і споруди. Громадські будинки і споруди.

Зі Зміною № 1 [17];

ДБН В.2.2 20:2008 Будинки і споруди Готелі. Зі змінами. [18];

ДБН В.2.2-40:2018 Інклюзивність будівель і споруд.

Основні положення. [19].

ДБН В.2.2-41:2019 Висотні будівлі. Основні положення. [21].

ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва.

Загальні вимоги. [20].

Актуальність дослідження. Актуальна проблема на даний час – дефіцит житлового забезпечення населення. Крім того висока ціна нового житла часто не дозволяє людям, а тим більше молодим сім’ям, просто вирішувати житлове питання. Оренда житла в даному випадку, - це засіб вирішення основних базових людських потреб в житловому забезпеченні.

Оновлення нормативної документації, - інструмент для проектування орендних житлових будинків (в тому числі у складі багатофункціональних житлових комплексів), як нової типологічної одиниці.

Метою публікації є:

- Надання пропозицій щодо визначення конкретних архітектурно-планувальних рішень інтегрування орендного житла до складу *багатофункціональних житлових комплексів*.
- Оновлення нормативної документації в частині нової типологічної одинці – *орендного житла*.

Методи дослідження. Для рішення задач, які ставить дане дослідження необхідно використовувати *метод експериментального проєктування.* Адже для формулюванні нових ідей визначним є *використання набутої досвідченості* автора з використанням *професійної інтуїції.* Для аналізу факторів необхідно використовувати метод *експертної оцінки* – збір оцінок, пропозицій спеціалістів, та формування результату.

Виклад основного матеріалу. Визначення типологічної характеристики *Орендного житла* досі є не розв'язаною проблемою, яка ще не отримала нормативної однозначності. Так безумовно саме орендне житло за своєю суттю є приміщеннями для проживання людей. Але тимчасовий характер даного проживання, як відомо, виводить даний тип житлових приміщень з типологічних одиниць житлових будинків до громадських будинків і споруд за Національним класифікатором будівель і споруд НК 018-2023 [23].

Основним критерієм, який відрізняє квартири житлових будинків від приміщень гуртожитків та готельних апартаментів (приміщень, які надаються в оренду), є насамперед тимчасовість проживання в орендному житлі.

Згідно з цим документом, який щойно прийнятий, - *орендні будинки* досі не мають свого окремого визначення. Але за подібністю можуть бути віднесені до: п. 12. «Нежитлових будівель», та п. 1212 «Інші будівлі для короткострокового проживання». Таким чином складається невизначеність щодо застосування нормативної документації для проектування такого виду будівель та приміщень як орендне житло. Безумовно виходячи з вимог НК 018-2023 [23] проєктування будівель такого типу ведеться згідно вимог ДБН В.2.2-9:2018 «Будинки і споруди. Громадські будинки і споруди. Основні положення» [17]. За існуючою нормативною документацією приміщення, які передаються в оренду для проживання тимчасового характеру відносяться до громадських будівель. Також відомо, що згідно вимог п. 5.37 ДБН В.2.2-15:2019 [12]: «У цокольному, першому, другому, третьому і вище поверхах житлових будинків допускається розміщувати вбудовані і вбудовано-прибудовані приміщення громадського призначення, за винятком об'єктів, які негативно впливають на людину (ДСанПіН 239, ДСН 3.3.6.037, ДСН 3.3.6.039, ДГН 6.6.1.- 6.5.001). Вбудовані і вбудовано-прибудовані приміщення громадського призначення, які розташовуються вище третього поверху, повинні виділятися в окремий протипожежний відсік від житлової частини будівлі, а ті, що розташовуються до третього поверху включно, повинні відокремлюватися від житлової частини протипожежними стінами (перегородками) та протипожежними перекриттями із класом вогнестійкості, який відповідає нормованому класу вогнестійкості перекриття будинку відповідного ступеня вогнестійкості згідно із ДБН В.1.1-7 [20].

Протипожежні стіни (перегородки) та перекриття, які відокремлюють вбудовані і вбудовано-прибудовані приміщення громадського призначення від житлової частини, повинні бути без віконних та дверних прорізів» [12] . При цьому п. 5.40 ДБН В.2.2-15:2019 [12] забороняє серед іншого розміщувати у житлових будинках готелі та хостели. Але часто в реальному проектуванні

виникає необхідність поєднання різних функцій в одній будівлі або комплексі. Тобто необхідність створення багатофункціональних комплексів.

Згідно визначенню термінів та понять в п. 3.3 ДБН В.2.2-9:2018 [17]: «багатофункціональні будівлі і комплекси - Будівлі і комплекси, які формуються з приміщень, їх груп, будівель та споруд різного громадського і житлового призначення» [17]. Таким чином в цілому є нормативне обґрунтування поєднання різних функцій в одну будівлю. Втілення в життя самого поняття багатофункціональної будівлі є наразі дуже перспективним, адже надає великі переваги для людей, що будуть мешкати в такому будинку та можуть користуватись всіма послугами, які надаються на території такого комплексу. Це загальносвітова тенденція. При цьому можна розрізнити два основних типи багатофункціональних комплексів за їх об'ємно-просторовою характеристикою та компоновкою функцій. А саме: 1. горизонтальна компоновка; 2. вертикальна компоновка. Вертикальні комплекси зводяться в центрах міст, там, де земельні ділянки до крайності дороги. Такі житлові комплекси відрізняються великою кількістю поверхів і плануванням, при якому ефективно використовується кожен квадратний метр площі. У свою чергу горизонтальні багатофункціональні житлові комплекси будуються за межами міста, в передмістях. Такі житлові комплекси зазвичай мають не більше п'яти поверхів, та територію, яка нерідко включає в себе парки і навіть каскади штучних озер.

Багатофункціональні житлові комплекси (БФЖК) – будівля або комплекс будівель, які об'єднані композиційно в один ансамбль, та які формуються з приміщень, їх груп, будинків та споруд різного житлового та громадського призначення (загалом комплекс містить три та більше функцій, які є достатньо потужними, щоб мати змогу функціонувати самостійно), поєднання яких обумовлене експлуатаційними потребами, економічною доцільністю і містобудівними вимогами; при цьому комплекс інтенсивно використовує простір та земельну ділянку та пішохідний рух по ній, а компоненти комплексу інтегруються у загальну структуру і ефективно взаємодіють між собою.

Мешканці багатофункціональних комплексів можуть скористатися різного типу активностями, не виходячи за межі свого будинку: ділова функція життя, відпочинок та зустрічі з друзями, торгівля різного класу, відвідування кінотеатру або боулінгу, заняття спортом. Формат нерухомості, що поєднує в собі житлову, торговельну та офісну функцію на даний час приваблює покупців по всьому світу та в Україні.

Серед реальних проектів, які на даний час представлені на ринку нерухомості, значну частку мають такі проекти, які поєднують формати житлової, комерційної, торгової та офісної нерухомості. У внутрішню

інфраструктуру таких багатофункціональних комплексів входять, як правило: торгові площі для бутіків і магазинів, SPA-центр з басейном, фітнес-центр, кав'ярні і ресторани з відкритими терасами. Ділова частина комплексу може складатися з коворкінгу, конференц-холів, кінотеатру. Житлова частина представлена квартирами, і апартаментами.

Війна теж внесла корективи до вимог при проектуванні багатофункціональних комплексів. Адже додана така важлива безпекова функція, як необхідність влаштування захисних споруд, сховищ та протирадіаційних укриттів (ПРУ).

Для визначення нормативного забезпечення при проектуванні багатофункціональних комплексів в частині заходів протипожежної та санітарно-епідеміологічної безпеки необхідно умовно прийняти термін часу, який є відмежує тимчасовий характер проживання в житлових приміщеннях від постійного. Так відомо, що в 2009 році вступив в силу Наказ Міністерства з питань житлово-комунального господарства України № 396 від 16.12.2009 «Про затвердження Положення про порядок передачі квартир (будинків), жилих приміщень у гуртожитках у власність громадян» [22]. В п. 14 цих Положень [22] зазначається: «Громадяни, які проживають у гуртожитках, що перебувають у власності підприємств, установ, організацій, утворених у процесі корпоратизації чи приватизації, набувають право на приватизацію займаних жилих приміщень після передачі таких гуртожитків у комунальну власність та за умови, що вони фактично проживають у таких гуртожитках на правових підставах і **тривалий час (не менше п'яти років)».**

Таким чином Держава визначила: *тривалий часу проживання* - 5 років.

Даний аналіз показує, що перехід функції від громадської до житлової при експлуатації орендного житла може відбуватися просто з плином часу. Пошуки в сфері різних підходів для мобільності житлових одиниць ведуться серед науковців та архітекторів. Так для прикладу в монографії Гнеся І.П. «Формування архітектурно-типологічної структури сучасного міського житла в Україні» [1] запропоновано ввести термін «Пульсуючі квартири». «Пульсуючі квартири - пара невеликих повністю самодостатніх квартир, які при потребі можуть об'єднуватись в одну велику квартиру, а коли така потреба зникає – повернутись до вихідних умов функціонування в якості окремих квартир. Власник такої пари квартир може мешкати в одній із квартир а іншу здавати в оренду. Тобто можливість оренди квартири повинна бути введена до нормативної бази» [1].

Крім того необхідно знайти нормативні рішення для забезпечення можливості зв'язку таких приміщень, як орендні квартири для тимчасового

проживання з житловими квартирами, які призначені для постійного проживання. Адже на даний час діють такі нормативні обмеження, які забороняють зв'язок громадської вбудованої або прибудованої частини будівлі з житловою частиною.

Так згідно з п. 5.43 ДБН В.2.2-15:2019: «Вбудовані і вбудовано-прибудовані приміщення громадського призначення повинні мати окремі шляхи евакуації, ізольовані від житлової частини будинку». [12].

При цьому треба звернути увагу саме на необхідність «ізолювати шляхи евакуації». Таким чином в даному дослідженні, пропонується влаштувати евакуаційні незадимлювані сходові клітки типу Н4, які будуть поєднувати поверхи з приміщеннями різного призначення та функції. Сходові клітки типу Н4, згідно вимогам ДБН В.1.1-7:2016 [20], є **відокремленим пожежним відсіком**. Стіни сходової клітки Н4 – протипожежні 1-го типу, заповнення дверних отворів – протипожежні двері першого або другого типу. Входи на кожному поверсі до сходової клітки Н4 влаштовуються через протипожежні тамбур-шлюзи 1-го типу з підпором повітря при пожежі. Сходові клітки типу Н4 мають більший ступінь захисту порівняно з сходовими клітками типу Н2 (входи без влаштування тамбур-шлюзів). Не випадково, що для готелей заборонено застосовувати сходові клітки типу Н2.

Ті ж самі вимоги рекомендується в даному випадку застосувати для проектування ліфтів та ліфтових шахт з тамбур-шлюзами на кожному поверсі в даних багатофункціональних житлових комплексах. Переваги такого рішення в тому, що будівлі надається значний ефект функціональної гнучкості та високий рівень протипожежної безпеки, завдяки застосуванню даних технічних та планувальних засобів. Такий тип планувальних рішень в багатоповерхових багатофункціональних житлових комплексах дуже часто зустрічається в світовому будівництві. В той час, як в вітчизняній нормативній документації влаштування двох евакуаційних сходових кліток типу Н4 дозволяється тільки для висотних будівель з умовною висотою від 73,50 м до 100,00 м.

Крім застосування рішення з незадимлюваними сходами типу Н4 пропонується виділяти поверхи з приміщеннями, які мають інше функціональне призначення ніж житлове в **окремий пожежний відсік**. Так за п. 4.7 ДБН В.1.1-7:2016 [20]: «Будинки, їх частини, які є протипожежними відсіками, а також приміщення поділяють за призначенням на: житлові, громадські, виробничі, складські, сільськогосподарські та інші відповідно до НД у галузі будівництва.» [20]. Такий самий принцип застосований для відокремлення адміністративної групи приміщень від житлової частини в готелях. Це викладено в п. 6.1.1 ДБНВ.2.2-20:2008 [18]: «Житлова частина будинків готелів (номерний фонд) повинна бути функціонально і планувально відокремленою. У випадку розташування

приміщень готелів у складі багатофункціональних будинків, а також у випадках блокування приміщень готелів з іншими підприємствами та установами готелі повинні бути планувально відокремлені, ізольовані та забезпечені самостійними входами і комунікаціями (вертикальними і горизонтальними)». [21].

В п. 9.5 ДБН В.2.2-20:2008 [18] також додається: «Допускається розміщувати готелі (готельні приміщення) у громадських будівлях іншого призначення, житлових будинках I, II, III ступенів вогнестійкості. Такі готелі (готельні приміщення) слід розміщувати на першому, другому, третьому поверхах та виділяти в окремий протипожежний відсік (протипожежними стінами 1-го типу та протипожежними перекриттями 1-го типу) із самостійними шляхами евакуації (коридорами, сходовими клітками, вестибюлями тощо), ліфтовими шахтами». [18]. Однак вбачається, що на відміну від даних вимог щодо готелів, при інтегруванні орендного житла до БФЖК можна було би не обмежуватися тільки 3-им поверхом.

Згідно п. 9.7 ДБН В.2.2-20:2008 [18]: «Приміщення (групи приміщень) загальною місткістю більше 100 місць, які складають єдиний архітектурний об'єм одного функціонального призначення (приміщення громадського харчування, культурно-дозвіллєвого призначення, житлові зони й інші групи приміщень), повинні бути виділені в окремий протипожежний відсік (протипожежними стінами класу вогнестійкості не менше REI 150-у будинках I ступеня вогнестійкості; не менше REI 120-у будинках II, III ступенів вогнестійкості) та мати самостійні шляхи евакуації (коридори, сходові клітки, вестибюлі)». [18].

Тим самим, - при моделюванні нормативної бази щодо БФЖК можна спиратися на вже існуючі нормативні обмеження щодо готельних будівель, але ввести деякі корективи, щодо інтеграції зон орендних квартир до складу багатофункціональних комплексів.

Варіант об’ємно-планувального рішення, щодо влаштування не менше двох евакуаційних незадимлюваних сходів типу Н4 на один пожежний відсік підтверджено існуючими нормативними вимогами та обмеженнями в 10.1.1.14 ДБН В.2.2-41:2019 «Висотні будівлі» [21]: «Кількість незадимлюваних сходових кліток слід приймати згідно з розрахунком. При цьому в односекційній висотній будівлі та в кожній секції багатосекційної будівлі слід передбачати не менше двох незадимлюваних сходових кліток типів Н1 та/або Н4. Виходи з таких сходових кліток типу Н4 на рівні першого поверху повинні бути у вестибюлі, холи, що ведуть назовні будівлі, а виходи зі сходових кліток типу Н1 повинні бути безпосередньо назовні.» [21].

При цьому за аналогією з висотними будинками можна прийняти такі показники, щодо площі та висоти пожежних відсіків для БФЖК з інтегрованим орендним житлом. П. 10.1.1.3 ДБН В.2.2-41:2019 «Висотні будівлі» [21]: «Умовна висота вертикальних протипожежних відсіків не повинна перевищувати 50 м.» [21]. 10.1.1.4 ДБН В.2.2-41:2019 «Висотні будівлі»: «Площу поверху в межах протипожежного відсіку висотної частини будівлі слід приймати не більше ніж:

- для готелів - 1500 м2;
- для житлових будинків - 2000 м2;
- в інших випадках - 2500 м2». [21].

Однак для забезпечення високого рівня безпеки для мешканців БФЖК слід визначити нормативними документами необхідність виконувати для кожного окремого проектного рішення розрахунок часу евакуації з приміщень комплексу. Тим самим підтверджуючи якість прийнятих проектних рішень. Застосування принципу параметричного нормування також дозволить знаходити інноваційні проектні рішення, адже орендне житло, як типологічна одиниця, знаходиться на межі між громадською та житловою функцією. І в залежності від часу проживання, який може змінюватися, переходить від однієї категорії до іншої.

Висновки.

З точки зору історичної еволюції житлового будівництва, - поповнення типологічного ряду житлових будинків типом «*орендного житла*», - повернення поняття «доходного будинку», який знайшов розповсюдження в Європі з кінця XIX – поч. XX ст.

Забезпеченість житлом, - це актуальна та соціально-значуща проблема на даний час. Війна, - це зруйноване житло та необхідність віднайти житло тимчасово переміщеним особам та людям, які нажаль кожен день втрачають своє житло в результаті ракетних та артилерійських обстрілів.

Адже забезпеченість житлом лежить в основі природи людини, як цивілізованої особистості. Так широко відома «піраміда Маслоу» - діаграма, що ієрархічно представляє людські потреби. Ця модель ієрархії потреб знайшла широке застосування в економічній теорії, займаючи важливе місце у побудові теорій мотивації та поведінки споживачів. В основі даної діаграми або піраміди лежать фізіологічні потреби людини, та друге місце займає безпека здоров'я, майна та майбутнього людини. Наступні соціальні та психологічні фактори засновуються саме на стабільності в сфері безпеки та фізіології людини. [15].

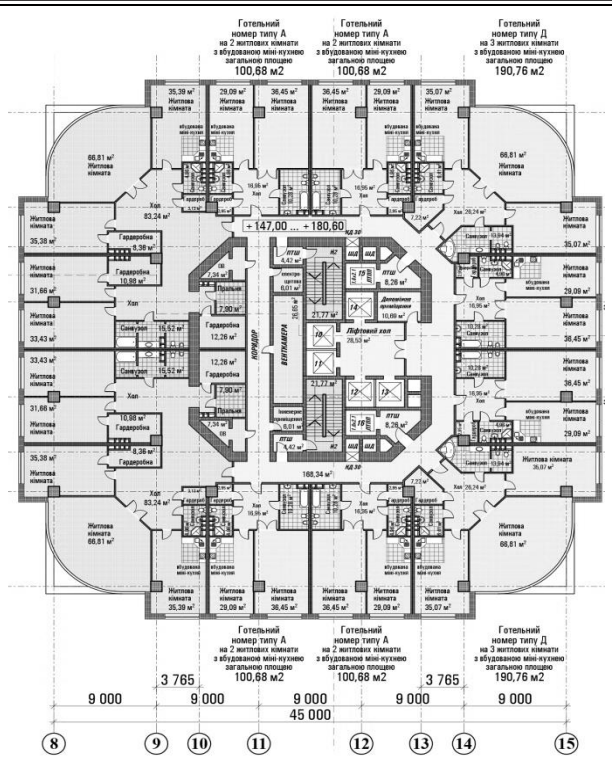


Рис. 1. План типового поверху з житловими апартаментами БФЖК. Проект. (Авторське креслення)

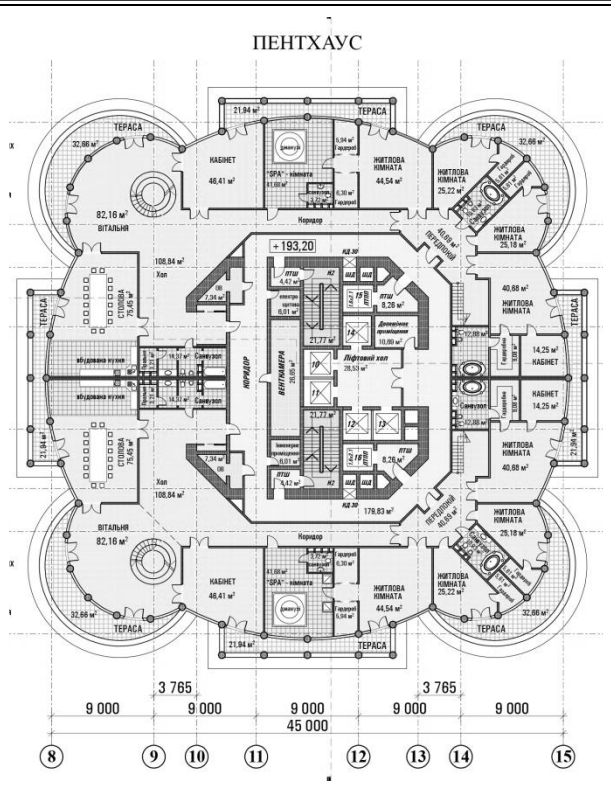


Рис. 2. План житлового поверху «пентхаус» БФЖК. Проект. (Авторське креслення)

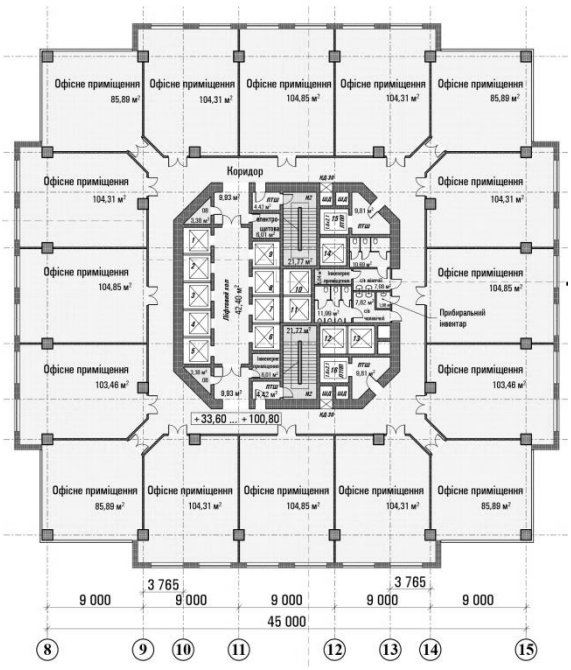


Рис. 3. План типового офісного поверху БФЖК. Проект. (Авторське креслення)

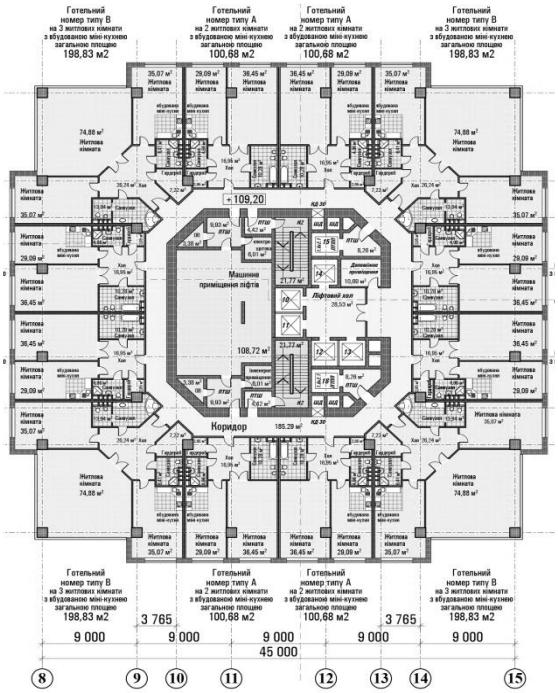


Рис. 4. План типового готельного поверху БФЖК. Проект. (Авторське креслення)

Отже, крім іншого, саме якісне та безпечне житло надасть людині психологічну впевненість та зможе вплинути на різні соціальні фактори в

державі, в тому числі, і на демографічну ситуацію, яка зазнала дуже значного негативного тиску під час війни. Ринок орендного житла, - можливість вирішити дану проблему. Забезпечення чіткими нормативними обмеженнями та визначеннями дозволить озброїти проектувальників чіткими інструментами для втілення в життя нової типологічної одиниці *«орендного житла».*

Це визначення вимог щодо: 1. Відокремлення шляхів евакуації; 2. Вертикальних та горизонтальних комунікацій; 3. Чинників щодо протипожежної безпеки, таких як площа та висота пожежного відсіку.

Пропозиції щодо введення таких нормативних обмежень для проектування орендного житла, як інсоляція, освітленість приміщень та максимальна щільність забудови описана в статті Яновицького Є.Л. «Оновлення нормативної документації для проєктування орендного житла». [4].

Впровадження параметричного нормування дозволить знайти інноваційні проектні рішення. Одним з таких методів може бути обов'язкове впровадження проведення розрахунку часу евакуації з приміщень.

Список джерел

1. Гнесь І.П. Формування архітектурно-типологічної структури сучасного міського житла в Україні. Дисертація д-ра архітектури: 18.00.02. Національний університет «Львівська політехніка». Львів, 2014. 400 с.

2. Гнесь, І.П. Багатоквартирне житло. Тенденції еволюції. Національний університет «Львівська політехніка», Львів, 2013. С. 140 – 172.

3. Яновицький Є.Л. Орендне житло в Україні. Принципи архітектурно-планувальної організації. *Сучасні проблеми архітектури та містобудування: Науково-технічний збірник*. Випуск **48**. Київ: КНУБА, 2018. С. 503-522. http://library.knuba.edu.ua/node/85

4. Яновицький Є.Л. Оновлення нормативної документації для проєктування орендного житла: *Просторовий розвиток. Науковий збірник*. Випуск **5.** Київ.: КНУБА, 2023. С. 129-139. DOI: 10.32347/2786-7269.2023.5.129-143.

5. Яновицький Є.Л, Галак К.Т. 2023. Актуальність удосконалення нормативної документації стосовно орендного житла в Україні. Матеріали XV всеукраїнської наукової конференції Сучасна архітектурна освіта: відбудова та розвиток в європейському контексті.

6. Король В.П. Архітектурне проєктування житла: Навчальний посібник. Київ: Саміт-книга, 2023. С. 314.

7. Яновицький Є.Л., Селиванов О.І. Орендне житло. Аналіз сучасної нормативної бази. *Матеріали Міжнародного науково-технічного форуму*

"Архітектура, Дизайн та Будівництво: Інноваційні технології». Київ: КНУБА, 2023, С.425-426.

8. Брідня Л.Ю. Типологічна еволюція закладів тимчасового проживання. *Сучасні проблеми архітектури та містобудування: науково-технічний збірник*. Київ. КНУБА, 2023. **67**. С. 181-202. DOI: https://doi.org/10.32347/2077-3455.2023.67.181-202

9. Брідня Л.Ю. Апартамент-готелі. Питання класифікації та термінології. *Сучасні проблеми архітектури та містобудування: науково-технічний збірник*. Київ. КНУБА, 2007. **18**. С. 210-216.

10. Куцевич В.В. Архітектурна типологія громадських будинків і споруд. Сучасні тенденції розвитку. *Сучасні проблеми архітектури і містобудування: науково-технічний збірник*. Київ: КНУБА, 2014. Випуск **35**. С.376-384. http://library.knuba.edu.ua/node/85.
URL: https://doi.org/10.32347/2077-3455.2022.64.309-333.

11. Яновицький Є.Л., Галак К.Т. Особливості та досвід проектування і будівництва сучасного готельного комплексу Харків-Палас на площі свободи в м. Харків. *Сучасні проблеми архітектури і містобудування: науково-технічний збірник*. Київ: КНУБА, 2015. Випуск **38**, С. 490-512. http://library.knuba.edu.ua/node/85

12. ДБН В.2.2-15:2019 Житлові будинки. Основні положення. Зі Зміною № 1. 47 с. URL: https://econstruction.gov.ua/laws_detail/3199650971919583106?doc_type=2

13. Ткаленко В.З. Архітектурне проектування будівель і споруд тимчасового проживання. В.З. Ткаленко, Л.Ю. Бридня: Навчальний посібник. Київ: КНУБА, 2012. 60 с.

14. Єжов С.В., Дивак В.І.. Особливості формування багатофункціональних комплексів. Навчальний посібник. Київ: КНУБА, 2020. 224 с.

15. Lester D, Hvezda J, Sullivan S, Plourde R. Maslow's hierarchy of needs and psychological health. J Gen Psychol. 1983;109(1):83-85. doi:10.1080/00221309.1983.9711513

16. Гнесь І.П. Проблеми формування фонду орендного житла в Україні. *Сучасні проблеми архітектури та містобудування*. Київ. КНУБА. 2010. **24**. С. 287-299. URL: http://nbuv. gov. ua/ UJRN/Spam_2010_24_43.

17. ДБН В.2.2-9:2018 Будинки і споруди. Громадські будинки і споруди. Зі Зміною № 1. 43 с.
URL: https://econstruction.gov.ua/laws_detail/31996481136691791 81?doc_type=2

18. ДБН В.2.2 20:2008 Будинки і споруди. Готелі. Зі змінами. 38 с.

19. ДБН В.2.2-40:2018 Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення. 64 с.

20. ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги. 41 с. URL: https://econstruction.gov.ua/laws_detail/3080743763845318619?doc_type=2

21. ДБН В.2.2-21. 41:2019 Висотні будівлі. Основні положення. 53 с.

22. Наказ Мінжитлокомунгоспу від 16.12.2009 № 396 Про затвердження Положення про порядок передачі квартир (будинків), жилих приміщень у гуртожитках у власність громадян. Офіційний вісник України від 15.02.2010. 2010 р., **8**, с. 205, стаття 403.

23. НК 018:2023 Класифікатор будівель і споруд. 17 с.

Docent **Yanovitskiy Evgeniy**,
Kyiv National University of Construction and Architecture

RENTAL HOUSING IN MULTIFUNCTIONAL COMPLEXES. STANDARDIZATION PROPOSALS

The article considers proposals for changes to regulatory documentation in Ukraine, for the introduction of a new typological unit - rental housing. From the point of view of the historical evolution of residential construction, - replenishment of the typological series of residential buildings with the type of "rental housing", - the return of the concept of "income building", which spread in Europe from the end of the 19th century - the beginning of 20th century

An urgent problem at the moment is the shortage of housing. Including for young families. The war destroyed housing in many cities and towns of Ukraine. As a result, there was a large category of people - temporarily displaced persons. People who, unfortunately, lose their homes every day as a result of rocket and artillery shelling, urgently need to rebuild or build new houses and apartments in the safest possible places.

The provision of housing is at the core of human nature as a civilized individual. Thus, according to the model of "Maslow's pyramid" - a diagram that hierarchically represents human needs - these needs are based on physiological needs, and the second place is occupied by the safety of health, property and the future of a person. The following social and psychological factors are based precisely on stability in the field of safety and physiology. Therefore, among other things, it is high-quality and safe housing that will give a person psychological confidence and will be able to influence various social factors at the national level, including the demographic situation, which suffered a very significant negative impact during the war.

Providing clear regulatory limits and definitions will allow designers to be armed with clear tools to implement the new typological unit of "rental housing". Implementation of the principle of parametric normalization will allow finding innovative design solutions.

Current building regulations of Ukraine do not define "Rental housing" as a separate typological unit. Similarly, in the new National Classification of Buildings and Structures NK 018:2023 [23], the type "rental housing" did not appear, although the Law of Ukraine "On Rental Housing" has currently been adopted in the first reading. The functional classification of housing for temporary residence refers to premises such as residential apartments, apart-hotels, hotel apartments and others - to buildings of public purpose. At present, only such type of individual accommodation as dormitories refers to residential buildings.

Therefore, the inclusion of such types of buildings as rental residential buildings in the regulatory documentation in Ukraine is an urgent and socially significant task.

Keywords: rationing; rental housing; apartments; premises for temporary accommodation; insolation; evacuation routes; hotel; multifunctional residential complex, fire safety.

REFERENCES

1. Gnes I.P. Formuvannia arkhitekturno-typolohichnoi struktury suchasnoho miskoho zhytla v Ukraini [Formation of the architectural and typological structure of modern urban housing in Ukraine. Dissertation of Doctor of Architecture: 18.00.02.] Lviv Polytechnic National University. 2014. 400 p. {in Ukrainian}.

2. Gnes I.P. Bagatokvartirne zhitlo. Tendentsiyi evolyutsiyi [Multifamily housing. Trends evolution]. LvIv, 2013, pp. 140 – 172. {in Ukrainian}.

3. Yanovyczkyj Ye.L. Orendne zhytlo v Ukrayini. Pryncypy arhitekturno-planuval`noyi organizaciyi [Rental housing in Ukraine. Principles of architectural and planning organization]. *Suchasni problemy arhitektury ta mistobuduvannya: Naukovo-texnichnyj zbirnyk*. 48. Kyiv. KNUBA, 2017. pp. 503-522. http://library.knuba.edu.ua/node/85. {in Ukrainian}.

4. Yanovyczkyj Ye.L. Onovlennja normatyvnoji dokumentaciji dlja projektuvannja orendnogho zhytla [Updating of regulatory documentation for the design of rental housing]: *Prostorovyj rozvytok. Naukovyj zbirnyk*. 5. Kyjiv.: KNUBA, 2023. pp. 129-139. DOI: 10.32347/2786-7269.2023.5.129-143. {in Ukrainian}.

5. Yanovyczkyj Ye.L., Galak K.T. 2023. Aktualjnistj udoskonalennja normatyvnoji dokumentaciji stosovno orendnogho zhytla v Ukrajini [The urgency of improving regulatory documentation regarding rental housing in Ukraine]. Materialy XV vseukrajinsjkoji naukovoji konferenciji Suchasna arkhitekturna osvita: vidbudova

ta rozvytok v jevropejsjkomu konteksti [Materials of the 15th All-Ukrainian Scientific Conference Modern architectural education: reconstruction and development in the European context]. {in Ukrainian}.

6. Korol V.P. Arkhitekturne proektuvannia zhytla: Navchalnyi posibnyk [Architectural design of housing: Study guide]. Kyiv. Samit-knyha, 2023. 314 p. {in Ukrainian}.

7. Yanovyczkyj Ye.L., Selyvanov O.I. Orendne zhytlo. Analiz suchasnoji normatyvnoji bazy [Rental housing. Analysis of the modern regulatory framework]. Materialy Mizhnarodnogho naukovo-tekhnichnogho forumu “Arkhitektura, Dyzajn ta Budivnyctvo: Innovacijni tekhnologhiji» [Materials of the International Scientific and Technical Forum "Architecture, Design and Construction: Innovative Technologies"]. Kyiv. KNUBA, 2023, pp. 425-426. {in Ukrainian}.

8. Bridnya L.Yu. Typologhichna evoljucija zakladiv tymchasovogho prozhyvannja. [Typological evolution of temporary accommodation facilities]. *Suchasni problemy arhitektury ta mistobuduvannya: naukovo-tehnichnyj zb*. Kyiv. KNUBA, 2023. 67. pp. 181-202. DOI: https://doi.org/10.32347/2077-3455.2023.67.181-202. {in Ukrainian}.

9. Bridnya L.Yu. Apartament-goteli. Pytannya klasyfikaciyi ta terminologiyi [Apartment-hotels. Issues of classification and terminology]. *Suchasni problemy arhitektury ta mistobuduvannya: naukovo-tehnichnyj zb*. Kyiv. KNUBA, 2007. 18. pp. 210-216. {in Ukrainian}.

10. Kutsevich V.V.. Arkhitekturna typologhija ghromadsjkykh budynkiv i sporud. Suchasni tendenciji rozvytku. [Architectural typology of huge buildings and spores. Current development trends]. *Suchasni problemy arhitektury ta mistobuduvannya: naukovo-tehnichnyj zb.* Kyiv. KNUBA, 2014. 35. pp. 376-384. http://library.knuba.edu.ua/node/85. URL: https://doi.org/10.32347/2077-3455.2022.64.309-333. {in Ukrainian}.

11. Yanovyczkyj Ye.L., Galak K.T. (2015). Osoblyvosti ta dosvid proektuvannia I budivnytstva suchasnoho hotelnoho kompleksu Kharkiv-Palas na ploshchi svobody v m. Kharkiv [Features and experience of designing and building a modern Kharkiv-Palace hotel complex on Freedom Square in Kharkiv]. *Suchasni problemy arkhitektury ta mistobuduvannia*. 38, pp. 490-512. {in Ukrainian}.

12. DBN V.2.2-15:2019 Zhytlovi budynky. Osnovni polozhennia [RESIDENTIAL BUILDINGS. Substantive provisions]. 47 p. {in Ukrainian}. URL:https://econstruction.gov.ua/laws_detail/31996509719195831 06?doc_type=2

13. Tkalenko, V. (2012) Arkhitekturne proektuvannia budivel i sporud tymchasovoho kolektyvnoho prozhyvannia [Architectural design of buildings and structures of temporary collective living]: navch. posibnyk dlia stud. spets. 7.06010201 "Arkhitektura budivel i sporud". 60 p. {in Ukrainian}.

14. Yezhov S.V., Divak V.I.. Osoblyvosti formuvannja baghatofunkcionaljnykh kompleksiv. Navchaljnyj posibnyk. [Features of the formation of richly functional complexes. Chief assistant] Kyiv. KNUBA, 2020. 224 p. {in Ukrainian}.

15. Lester D, Hvezda J, Sullivan S, Plourde R. Maslow's hierarchy of needs and psychological health. J Gen Psychol. 1983;109(1):83-85. {in English}. doi:10.1080/00221309.1983.9711513

16. Gnes, I.P. Problemy formuvannia fondu orendnoho zhytla v Ukraini [Problems of the formation of the rental housing fund in Ukraine]. *Suchasni problemy arhitektury ta mistobuduvannya zb.* Kyiv. KNUBA, 2010. 24. pp. 287-299. URL: http://nbuv. gov. ua/UJRN/ Spam_2010_24_43. {in Ukrainian}.

17. DBN V.2.2-9:2018 Budynky i sporudy. Hromadski budynky i sporudy. ["Buildings and structures. Public buildings and structures]. 43 p. {in Ukrainian}. URL: https://econstruction.gov.ua/laws_detail/3199648113669179181?doc_type=2

18. DBN V.2.2 20:2008 Budynky i sporudy Hoteli. [Buildings and buildings Hotels]. 38 p. {in Ukrainian}.

19. DBN V.2.2-40:2018 Inkliuzyvnist budivel i sporud. Osnovni polozhennia. [Inclusiveness of buildings and structures. Substantive provisions]. 64 p. {in Ukrainian}.

20. DBN V.1.1-7:2016 Pozhezhna bezpeka obiektiv budivnytstva. Zahalni vymohy. [Fire safety of construction objects. General requirements]. 41 p. {in Ukrainian}. URL: https://econstruction.gov.ua/laws_detail/3080743763845318619?doc_type=2

21. DBN V.2.2-21. 41:2019 Vysotni budivli. Osnovni polozhennja. [High-rise buildings. Substantive provisions] 53 p. {in Ukrainian}.

22. Nakaz Minzhytlokomunhosp vid 16.12.2009 # 396 Pro zatverdzhennia Polozhennia pro poriadok peredachi kvartyr (budynkiv), zhylykh prymishchen u hurtozhytkakh u vlasnist hromadian. [Order No. 396 of the Ministry of Housing and Communes dated 16.12.2009 on the approval of the Regulation on the procedure for transferring apartments (houses), residential premises in dormitories to the ownership of citizens]. Ofitsiinyi visnyk Ukrainy vid 15.02.2010. 2010 r., 8, p. 205, stattia 403. {in Ukrainian}.

23. NK 018:2023 Klasyfikator budivelj i sporud [Classifier of buildings and structures]. 17 p. {in Ukrainian}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.7.208-220
УДК 504.1

Джамалов А.А.,
Dzhamalov.anar@gmail.com, ORCID: 0009-0009-3192-4277,
Київський національний університет будівництва і архітектури

АНАЛІЗ СТУПЕНЯ ВИВЧЕНОСТІ ТА СВІТОВОГО ДОСВІДУ З ОПТИМІЗАЦІЇ ШУМОВОГО ЗАБРУДНЕННЯ МІСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА

Проведено збір та аналіз досліджень впливу шумового забруднення на фізично-емоційний стан мешканців мегаполісів, дослідили основні відомі та широко вживані міжнародні інструменти зменшення рівня шуму в міському середовищі, в тому числі і методи ландшафтної архітектури. Визначили основні тенденції майбутнього розвитку покращення звукового комфорту міст, створення «тихих зон» та унікальних звукових рис сьогоднішніх мегаполісів.

Ключові слова статті: шумове забруднення; ландшафтна архітектура; «тихі зони»; акустичний комфорт; екрани.

Постановка проблеми. Сучасний стрімкий розвиток урбанізації населення в різних країнах світу незалежно від їх рівня розвитку і достатку призводить до збільшення антропогенного тиску на довкілля. Одним із видів техногенного забруднення міського середовища є шум. Основними джерелами техногенного шуму в місті виступають: транспортні засоби (50-70% від загального шуму), комунально-побутові послуги (8-15%), промисловий комплекс (15-20%), будівельні роботи (1-3%)[1].

Звук – фізичне явище, викликане коливальним рухом часток в середовищі, коливання мають свої амплітуду та частоту. Шум – хаотичне зміщання звуків, що негативно впливає на здоров’я людини, зокрема на нервову систему людини, може провокувати серцево-судинні захворювання, часткову або повну глухоту, зменшує тривалість сну, викликає психічні розлади. [2-4]. Всесвітня Організація Охорони Здоров'я (ВООЗ) провела аналіз масштабу впливу транспортного шуму, за даними ВООЗ у ЄС понад 60% населення отримують шумовий вплив більше 55ДбА, а 30% з них навіть в нічний час, що призводить до значних соціально-економічних втрат.

Приблизну оцінку втрат, на 1999 р., виконало Міністерство фінансів Данії: «Оцінка витрат базується на моделі вартості хвороби, та призводить до прямих витрат для сектора охорони здоров'я в середньому 9,4 (5,5-13,5) мільйонів євро щорічно. Якщо врахувати всі витрати, включаючи передчасні

смерті, лікарняні витрати тощо, оціночні витрати становлять 80 (40-120) або 456 (242-685) мільйонів євро щорічно». Також необхідно враховувати втрати пов'язані з зниженням цін на нерухомість, для будинків, які знаходяться поряд з постійним джерелом шуму понад 55 дБ складають 1,2% за кожний дБ біля звичайний доріг та 1,6% біля магістралей [5].

Може здатись, що шумове забруднення є неминучим побічним ефектом міського сучасного життя, ліквідувати транспортний шум – задача неможлива. Тому регулювання та обмеження, використання засобів зниження – основний інструменти грамотного містобудування. Розумне використання різноманітних інструментів та методів, може значно знизити рівень шуму та покращити якість життя мешканців міста.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Було зібрані та вивчені наукові тексти та дослідження. Вітчизняні публікації та дисертація А.І. Решетченко, яка глибоко проаналізувала та порівняла нормативні документи країн ЄС та Українського законодавства, запропонувала та науково обґрунтувала засади моніторингу рівнів шумового забруднення, на основі математичної моделі розробленої на базі вулиць міста Харкова.

Інформацію, статистичні данні та об'ємні показники взято з докладі ООН з навколишнього середовища Frontiers 2022 та відкритих джерел інформації мережі інтернет.

Ознайомлено з публікацією Гордієнко С.М. «Сучасні прийоми формування шумозахисних будинків».

Роботи Селиванова С.Є. про багаторазове відбиття звуку на вузьких вулицях міста. Книги про створення та застосування шумозахисних декоративних та зелених екранів (смуга зелених насаджень), таких авторів як Ф. Ватсон, Петрук В.Г, Гуцулюк В.І, Матвєєва О.Л та інші.

Розглянуті міжнародні публікації [5-9] дають змогу проаналізувати негативний влив від шумового забруднення на людей та тварин, дають оцінку економічній шкоді, зміни якості життя та поведінки.

Публікації [12-14] дають розуміння терміну «тихі зони» та оцінку їх впливу на жителів мегаполісів.

Метою публікації є дослідження зарубіжних та вітчизняних наукових джерел в яких розглядається проблеми шумового забруднення міського середовища та інструменти його зниження.

Відповідно до поставленої мети були визначені завдання дослідження:

1. Розглянути фізично-емоційний та соціально-економічний вплив шумового забруднення на жителів міста.
2. Проаналізувати науково-практичний досвід в боротьбі з шумовим забрудненням і міському середовищі.

3. Визначити основі існуючі дієві прийоми боротьби з підвішеним рівнем шуму в міському середовищі.

Основна частина. Сьогодні шумове забруднення - це серйозна екологічна проблема, яка визначається як одна з основних екологічних загроз для здоров'я всіх вікових та соціальних груп та потребує всебічного наукового дослідження.

В щорічному докладі ООН з навколишнього середовища Frontiers 2022 [15], який проходив в Найробі аналізували міжнародні дослідження впливу шумового забруднення на здоров’я людей та тварин, що живуть у межах міста.

Негативні ефекти шуму на громадське здоров'я різноманітні і є серйозною проблемою, яка виходить на світовий рівень. Вони охоплюють широкий спектр наслідків, від легкої та тимчасової дії стресу до важкої та хронічної фізичної недуги. Нічний шум заважає сну і впливає на продуктивність наступного дня.

Провоковані шумом прокидання можуть викликати різноманітні фізіологічні та психологічні стресові реакції, оскільки сон необхідний для гормонального регулювання та функціонування серцево-судинної системи [5]. З’являється все більше доказів того, що експозиція шуму від транспорту є фактором ризику для розвитку серцево-судинних та метаболічних захворювань, таких як підвищений артеріальний тиск, артеріальна гіпертензія, ішемічна хвороба серця та цукровий діабет.

Дослідження авторів у статтях [6-8] з’ясували що міський шум також вливає на тварин. Акустична комунікація є життєвою необхідністю для багатьох видів тварин. Акустичні сигнали використовуються в різноманітних контекстах комунікації, включаючи оборону території, попередження про небезпеку, знаходження чи привертання партнера та догляд за потомством. Хоча різкі та непередбачувані звуки можуть сприйматися тваринами як загрозливі, хронічне акустичне завантаження, таке як шум від транспорту, може втручатися у акустичну комунікацію та змінювати поведінку у різних видів. Покидання шумних місць може здаватися очевидною реакцією тварин, але деякі адаптуються до шумних умов, змінюючи час чи патерн своїх вокалізацій, щоб уникнути заглушення їх сигналів. У європейських містах солов’ї, співають більше вночі, щоб уникнути високого акустичного втручання вдень, тоді як у міських парках у Боготі, Колумбія, руді горобці розпочинають світанковий хор раніше вранці на місці з інтенсивним денним транспортом. Деякі жаби проявляють поведінку проміжного співу, синхронізуючи свої виклики з перервами в шумі [9].

Інші види модифікують свої сигнали, змінюючи свою вокальну частоту, або висоту, та амплітуду, щоб протидіяти шуму низької частоти від транспорту. Багато міських видів птахів із природними вокалізаціями низької частоти

співають на вищих частотах в міських районах. Дослідження в 30-ти міських парках та лісових ділянках у континентальній Європі, Японії та Об'єднаному Королівстві показали, що міські великі синички співають пісні з вищими частотами, ніж їх лісові соратники. Зеброві горобці уповільнюють свої мелодії відповідно до міського шуму. Такі види вокальної модифікації також спостерігалися у жаб та комах, таких як саранча, що живуть біля шумних автострад.

Ці зміни дійсно допомагають тваринам бути чутними в шумних середовищах, але іноді змінені патерни вокалізацій вважаються менш привабливими для потенційних партнерів, що може впливати на репродуктивний успіх. І якщо види тварин не мають змоги бути гнучкими і підлаштовуватись під зміни шумового забруднення, у співі чи прийманні сигналів, вони втрачають нездатність до комунікації, що може виключити їх із їх середовищ, та може мати значущі екологічні наслідки.

Тварини у місті виконують екологічні та соціально-психологічні функції. Екологічна роль тварин полягає в тому, що вони є найважливішою складовою урбоекосистем різного рівня, без якої неможливе їх існування та функціонування, а отже, забезпечення «природності» навколишнього середовища людини.

В світі розроблені методи оцінки та управління шумом, які впливають на людей у забудованих територіях, парках, територіях для відпочинку в агломераціях, біля навчальних закладів, лікарень та інших чутливих до шуму місцях, загальна кількість нормативних документів 41 шт.

В європейській Директиві 2002/49/ЄС [16] передбачається:

- визначення шумової експозиції в населених пунктах за допомогою карт шуму, розроблених відповідно до прийнятих країнами-членами ЄС методик;
- розробка планів дій в країнах спільноти для запобігання або зменшення рівня шуму в залежності від акустичної ситуації на конкретно визначеній території, ґрунтуючись на результатах, отриманих від карт шуму. Ці плани дій є рекомендаційними та залишають юридичний простір для регулювання використання законодавчої бази конкретно визначеної країни.
- забезпечення вільного громадського доступу до інформації про рівень шуму в навколишньому середовищі, якщо така інформація доступна.

В Україні державним документом, що встановлює вимоги до рівня шуму є ДБН В.1.1-31:2013 «Захист територій, будинків і споруд від шуму» [17].

В ДБН В.1.1-31:2013 регламентується:

- нормовані параметри та допустимі рівні шуму;
- методи акустичного розрахунку;

- вимоги до звукоізоляції зовнішніх огороджувальних конструкцій;
- вимоги до акустичних екранів;
- захист від шуму сельбищних територій міських та сільських поселень.

Дієвим інструментом містобудування – є функціональне зонування територій міста. В сельбищних та рекреаційний зоні виділення територій, з відокремленням від шумових промислових забруденень, автомобільних магістральних доріг, залізниць тощо. Дотримання розрахункових санітно-захисних зон, згідно чинних нормативних документів, раціональне планування і організація вулично-дорожної мережі в середні жилих мікрорайонів.

Не дивлячись, на те що, в багатьох країнах займаються вивченням, обмеженням та нормуванням шуму в міський забудові, світова тенденція показує, що цього не достатньо.

Місто та країна	мін, дБ	середн, дБ	макс, дБ
Ліон, Франція	42	55.5	69
Мадрид, Іспанія	59	64	69
Белград, Сербія	45	57.5	70
Стокгольм, Швеція	55	62.5	70
Ніш, Сербія	47	61	75
Барселона, Іспанія	22	49	76
Париж, Франція	35	57.5	80
Токат, Турція	49	65.5	82
Лондон, Велика Британія	54	70	86
Дамаск, Сирія	63	78.5	94
Ібадан, Нігерія	59	80	101
Ісламабад, Пакистан	47	80.5	114
Дакка, Бангладеш	57	88	119

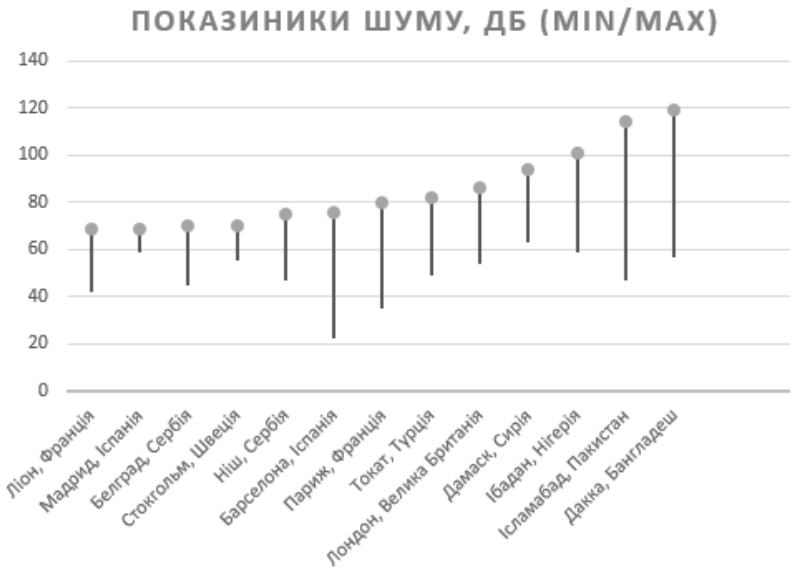


Рис. 1. Графік шумового забруднення в світових мегаполісах.

Графік представляє рівні шуму, пов'язані з транспортом (дБ), виміряні в різних містах світу, протягом дня, показано мінімальні (в ночі) та максимальні

(в день) показники шуму. Дані для складання графіку взято з щорічному докладу ООН з навколишнього середовища Frontiers 2022 [15]. З графіку видно, що від шуму страждають не тільки бідні країни.

Інструменти зниження міського шуму. Як і більшість джерел забруднення, шум вимагає відповідного управління. В багатьох країнах діють правові норми та регулюються вимоги, іноді в межах міжнародного співробітництва, такого як у Європейському Союзі. Зазвичай заходи спрямовані на джерела шуму, оскільки вони є найбільш ефективними та простими для виконання.

В сучасну містобудуванні існують безліч різноманітних та різнопланових інструментів і засобів зниження, або обмеження розповсюдження шуму. В даній статі планується розглянути всі відомі міжнародні методи боротьби.

Такі країни, такі як Японія, США, Німеччина, Італія, Канада, Австралія та Швеція, вже встановили десятки тисяч кілометрів архітектурних акустичних бар'єрів. Ефективність шумозахисних екранів (ШЕ) досягає до 20-25 дБ, вони швидко і легко монтуються, не потребують постійного обслуговування, на даний час мають велику базу типових рішень, можуть бути унікальними і вписуватись в будь-яку частину сучасного міста. У розробці системи шумозахисту враховують необхідне зниження рівня шуму, вибір конструкцій для бар'єрів залежить від ефективності заходів та їх вартості, а також враховується безпека, спосіб експлуатації та естетика [10].



Рис. 2. Різноманіття форм та матеріалів ШЕ.

Японія, Франція та Німеччина використовують шумопоглинальне покриття доріг для тих, щоб знизити рівень шуму від шин автомобілів. Для зменшення рівня шуму також вдаються до використання насипів і зелених насаджень різних типів. Також накладається обмеження по швидкості руху в житлових кварталах. Багато міських доріг з двома смугами в один бік та обсягом транзиту до 20 000 щоденних одиниць були звужені до односмугових доріг, віддаючи простір для велосипедистів та пішоходів.

Зелені насадження в містах окрім поліпшення шумового фону, формують поліпшений мікроклімат, формують комфортні радіаційно-теплові умови, покращають вологість повітря та зменшують кількість пилу на вулицях.

Вплив шумового забруднення на рослинний світ значно менший, ніж його негативний вплив на здоров'я населення. Рослини виявляють велику стійкість до цього виду техногенного забруднення, що робить їх ефективними для створення захисних смуг, які запобігають поширенню шумового забруднення у міських системах.

У містах з великою щільністю забудови та обмеженою площею для озеленення, слід використовувати мобільні та компактні способи озеленення. Один з таких способів - це вертикальне озеленення, яке включає в себе використання рослин, таких як деревовидні ліани, для озеленення фасадів будівель, паркових споруд, архітектурних споруд та інших об'єктів. Формування зелених дахів на будинках додатково допомагає зменшити рівень шуму.

Гордієнко С.М. у свої статті пропонує використовувати шумозахисні житлові будинки (ШЖБ) [11]. Дане рішення дозволяє знизити шум не тільки в приміщеннях, а захистити міське середовище та дає змогу формувати «тихі місця» - зони відпочинку на прибудинковій території. Як приклад розглядається лондонський проєкт «One Hyde Park» де за рахунок геометричної форми будинків формується глибокі звукові тіні. Дане рішення пожвавлює та надає нові форми для форм будівель з більшою функціональної користю.

Термін "тихі зони" зазвичай розуміється як місця з приємним звуковим середовищем або тими, де небажані звуки майже відсутні. Зазвичай ці місця об'єднують з позитивними елементами ландшафтного дизайну, такими як зелені насадження та водні об'єкти [12-14]. Забезпечення або захист цих місць є більш пасивним, але все ще цінним, способом регулювання рівня шуму в міських зонах.

Наявність доступу до громадських зелених зон та місцевих тихих зон може покращити якість звукового середовища та зменшити негативний вплив шуму. Докази свідчать, що позитивні впливи зелених зон та зелені місцевості найсильніше виявляються у спільнотах з найбільшою соціальною активністю.

В публікації С.Є. Селиванова [18] запропоновано в якості інвентарного засобу захисту від шуму, що генеруються транспортними й іншими джерелами вуличного шуму, використати облицювання саме горизонтальних поверхонь фасадів звукопоглинаючими матеріалами. Звукова енергія, що поступає від джерел шуму, попадаючи на нижню поверхню балконних плит (плит лоджій, нижні поверхні кондиціонерів, підвіконники тощо, та усі ін. Горизонтальні елементи, що виступають на деякій висоті над зашумованим простором), не відбивається від неї, а залежно від величини коефіцієнта звукопоглинання застосованого матеріалу, в тому чи іншому ступеню поглинається в шарі звукопоглинача, переходячи в теплову енергію.

Дослідження, проведені у [19], та кореляційний аналіз структурних параметрів зелених насаджень у захисних смугах показали, що зниження рівня шуму залежить не лише від відстані до джерела шуму, але й від різних структурних параметрів. Серед них найважливішими факторами виявилися зімкнутість та щільність крони, відстань між деревами та наявність чагарників. Також частини дерев, такі як листя, гілки, деревина та стовбура, поглиблюють звукові хвилі; свіжі листя можуть поглиблювати звук через свої динамічні поверхні. Головним чином, листя дерев та кора допомагають поглибити шум ефективно. Основна причина полягає в тому, що листя розподіляється на великій площі порівняно з корою дерева. Листя відіграє більш значущу роль у поглибленні рівнів шуму від дорожнього транспорту. Збільшення зелених зон є дуже ефективним та менш витратним методом для зменшення шуму від дорожнього транспорту в міських районах. Попередні дослідження вказують на те, що листя поглиблює шум на вищій частоті, ніж на низькій частоті.

Максимальне зниження шуму спостерігається, коли розмір листка становить половину довжини хвилі звуку. Отже, важливо, щоб рослинний екран містив значну кількість листяних порід. Проте використання зелених насаджень як єдиного засобу для зменшення шуму має кілька недоліків. Один із головних недоліків полягає в тому, що ефективність такого екрану не відбувається миттєво і може зайняти багато років, поки рослини досягнуть необхідного віку. Смуга зелених насаджень постійно змінюється з часом і може бути більш або менш ефективною.

Висновки.

Згідно з рекомендаціями Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) від 1999 року щодо шуму в спільноті, рекомендовані ліміти складають 55 дБ для зовнішніх житлових зон і 70 дБ для транспортних і комерційних зон. Останні рекомендації ВООЗ від 2018 року встановили рекомендацію щодо рівнів шуму від дорожнього транспорту на рівні 53 дБ.

Протягом останніх кількох десятиліть технічні інструменти та засоби допомогли досягти певних успіхів у вирішенні проблеми забруднення шумом як екологічної та громадського здоров'я. Однак виявилося два основних недоліки. По-перше, це постійне відставання, та вирішення проблем за фактом їх існування, відсутність стратегічних рішень на майбутнє.

По-друге, це уявлення про звук виключно з точки зору дискомфорту, такого як транспортний та промисловий шум, а не розглядання можливостей створення звуків, які надають комфорт. Вирішення цих питань важливо для створення комфортних міст, і підтримка науково обґрунтованого втручання у цьому процесі є вирішальною**.**

Більшість людей погодяться, що шум не завжди дорівнює як щось погане,

оскільки звуки можуть збагатити наше життя, відновити відчуття здоров'я та благополуччя і надати значення нашим щоденним враженням. Вони допомагають визначити характеристики місць і культур та формують якість життя. Деякі міські звуки можуть бути унікальними для спільноти та додавати до її культурної ідентичності, аж до того, що вони стають історичними акустичними пам'ятками. Наприклад, звуки Біг-Бена в Лондоні чи виклики до молитви з Масджід-аль-Харам в Мецці є емоційно насиченими враженнями. У широкому розумінні акустичний комфорт не слід розглядати лише як відсутність шуму, а, скоріше, як ситуацію, де звукові середовища пропонують величезні можливості для розвитку людей і дбайливого ставлення до їхнього фізичного та психічного благополуччя.

За умов постійного зростання рівня шумового забруднення міст України та відсутність моніторингу рівнів шуму, в містах та окремих районах, зростає доцільність переймання світового досвіту та розвитку своїх локальних рішень боротьби з шумом, в тому числі засобами ландшафтної архітектури. Для того, щоб міста покращили якість свого акустичного середовища, необхідно розробляти різні стратегії планування та інфраструктурні зміни для створення здорових акустичних середовищ.

Список джерел

1. Картографування шумового режиму центральної частини міста Харкова: монографія / В.Е. Абракітов; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. Х.: ХНАМГ, 2010. - 266 с.

2. Prasher D. Is there evidence that environmental noise is immuno- toxic / Noise Health. 2009. № 11 (44). P. 151–155.

3. Babisch W. Cardiovascular effects of noise/ Noise Health. 2011. №13. P. 201–204.

4. Job R.F.S. The influence of subjective reactions to noise on health effects of the noise// Environment International. 1996. № 22 (1). P. 93–104.

5. «Vejledning i udarbejdelse af samfundsøkonomiske konsekvensvurderinger», Ministry of Finance, Copenhagen, (1999).

6. Francis, C.D., Ortega, C.P. and Cruz, A. Noise Pollution Filters. Bird Communities Based on Vocal Frequency. – Режим доступу: https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0027052.

7. Halfwerk, W., Lohr, B. and Slabbekoorn, H. Impact of Man-Made Sound on Birds and Their Songs. In Effects of Anthropogenic Noise on Animals. Slabbekoorn. – Режим доступу: https://doi.org/10.1007/978-1-4939-8574-6_8.

8. Kunc, H.P. and Schmidt, R. The effects of anthropogenic noise on animals: a meta-analysis. Biology Letters. https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rsbl.2019.0649.

9. Potvin, D.A. Coping with a changing soundscape: avoidance, adjustments and adaptations. Animal Cognition P. 9-18. – Режим доступу: https://doi.org/10.1007/s10071-016-0999-9.

10. Петрук В.Г., Гуцулюк В.І., Кватернюк С.М. Розробка будівельно акустичного екрану для зниження транспортного шуму. IV Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю. (Екологія/Ecology-2013), 25-27 вересня, 2013. Збірник наукових статей. Вінниця: Видавництво-друкарня Діло, 2013. С.141-144.

11. Гордієнко С.М. «Сучасні прийоми формування шумозахисних будинків». – Режим доступу: http://mtp.knuba.edu.ua/article/view/288815.

12. Cerwén, G. (2019). Listening to Japanese Gardens: An Autoethnographic Study on the Soundscape Action Design Tool. International Journal of Environmental Research and Public Health. – Режим доступу: https://doi.org/10.3390/ijerph16234648.

13. European Environment Agency (2014). Good practice guide on quiet areas. Luxembourg: Publications Office of the European Union. – Режим доступу: https://doi.org/10.2800/12611.

14. European Environment Agency (2016). Quiet Areas in Europe – The environment unaffected by noise pollution. Luxembourg: Publications Office of the European Union. – Режим доступу: https://doi.org/10.2800/7586.

15. Frontiers 2022: Noise, Blazes and Mismatches. 2022 United Nations Environment Programme. – Режим доступу: https://www.unep.org/resources/frontiers-2022-noise-blazes-and-mismatches.

16. Директива 2002/49/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 25 червня 2002 року стосовно оцінки та управління процесами, пов'язаними з шумом OBL 189, 18.07.2002. С. 12.

17. ДБН В.1.1-31:2013 «Захист територій, будівель і споруд від шуму».

18. С.Є. Селиванов «Багаторазові відбиття звуку на вузьких вулицях міста та захист житлових будівель від транспортного шуму». – Режим доступу: https://ojs.kname.edu.ua/index.php/area/article/view/845.

19. Influence of Urban Green Spaces on Road Traffic Noise Levels: - A Review. Nevil Wickramathilaka1, 2, Uznir Ujang1, Suhaibah Azri1, Tan Liat Choon1 3D GIS Research Lab, Faculty of Built Environment and Surveying, Universiti Teknologi Malaysia, 81310, Johor Bahru, Johor. – Режим доступу: https://isprs-archives.copernicus.org/articles/XLVIII-4-W3-2022/195/2022/isprs-archives-XLVIII-4-W3-2022-195-2022.pdf.

DzhamalovA.A.,
Kyiv National University of Construction and Architecture

ANALYSIS OF THE DEGREE OF STUDY AND GLOBAL EXPERIENCE IN OPTIMIZING URBAN NOISE POLLUTION

A collection and analysis of domestic and international publications on the impact of noise pollution on the physical and emotional well-being of mega-city residents were conducted.

It was found that noise pollution directly affects the quality of life and the physical and mental health of people, leading to significant economic losses through medical expenses, deaths, and a decrease in the market value of real estate located near noise sources.

Moreover, it was discovered that noise negatively influences not only the physical well-being of humans but also the behavior of urban animals and birds, compelling them to adapt their mating rituals and communication methods. While these behavioral changes help animals be more audible in noisy environments, they impact the reproductive success of certain species, potentially leading to their extinction and causing an ecological catastrophe.

The study identified a global trend of lagging efforts to combat urban noise and solve problems only after their existence is acknowledged.

The research explored the primary internationally recognized and widely used tools for reducing noise levels in urban environments, including methods within the field of landscape architecture: functional zoning of urban areas, construction of noise reduction screens (NRS), installation of noise-absorbing road surfaces, traffic restrictions, or speed limits, and the creation of green barriers, among others.

Furthermore, the article outlined the main trends in the future development of improving sound comfort in cities, such as the establishment of "quiet zones" and the creation of unique soundscapes in contemporary mega-cities. Examples include the iconic sounds of Big Ben in London or the call to prayer from the Masjid al-Haram in Mecca, which provide emotionally rich experiences.

In a broader sense, acoustic comfort should not be considered solely as the absence of noise but rather as a situation where acoustic environments offer significant opportunities for human development and careful consideration of their physical and mental well-being.

Article Keywords: noise pollution; landscape architecture; quiet zones; acoustic comfort; screens.

REFERENCES

1. *Kartohrafuvannia shumovoho rezhymu tsentralnoi chastyny mista Kharkova: monohrafiia* / V. E. Abrakitov; Khark. nats. akad. misk. hosp-va. Kh.: KhNAMH, 2010. - 266 s. {in Ukrainian}

2. Prasher D. *Is there evidence that environmental noise is immuno- toxic?* // Noise Health. 2009. № 11 (44). P. 151–155. {in English}

3. Babisch W. *Cardiovascular effects of noise*// Noise Health. 2011. №13. P. 201–204. {in English}

4. Job R.F.S. *The influence of subjective reactions to noise on health effects of the noise// Environment International*. 1996. № 22 (1). R. 93–104. {in English}

5. *«Vejledning i udarbejdelse af samfundsøkonomiske konsekvensvurderinger»*, Ministry of Finance, Copenhagen, ISBN-87-7856-308-9 (1999). {in Danish}

6. Francis, C.D., Ortega, C.P. and Cruz, A. (2011). Noise Pollution Filters. Bird Communities Based on Vocal Frequency. - Access mode: https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0027052. {in English}

7. Halfwerk, W., Lohr, B. and Slabbekoorn, H. (2018). Impact of Man-Made Sound on Birds and Their Songs. In Effects of Anthropogenic Noise on Animals. Slabbekoorn, H., Dooling, R., Popper, A., Fay, R. (eds). Springer Handbook of Auditory Research, 66. Springer, New York, NY. - Access mode: https://doi.org/10.1007/978-1-4939-8574-6_8. {in English}

8. Kunc, H.P. and Schmidt, R. (2019). The effects of anthropogenic noise on animals: a meta-analysis. Biology Letters. - Access mode: https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rsbl.2019.0649. {in English}

9. Potvin, D.A. (2017). Coping with a changing soundscape: avoidance, adjustments and adaptations. Animal Cognition. - Access mode: https://doi.org/10.1007/s10071-016-0999-9. {in English}

10. Petruk V.H., Hutsuliuk V.I., Kvaterniuk S.M. *Rozrobka budivelno-akustychnoho ekranu dlia znyzhennia transportnoho shumu.* IV Vseukrainskyi zizd ekolohiv z mizhnarodnoiu uchastiu. (Ekolohiia/Ecology-2013), 25-27 veresnia, 2013. Zbirnyk naukovykh statei. Vinnytsia: Vydavnytstvo-drukarnia Dilo, 2013. S.141-144. {in Ukrainian}

11. Hordiienko S. M. *«Suchasni pryiomy formuvannia shumozakhysnykh budynkiv»*. - Access mode: http://mtp.knuba.edu.ua/article/view/288815. {in Ukrainian}

12. Cerwén, G. (2019). Listening to Japanese Gardens: An Autoethnographic Study on the Soundscape Action Design Tool. International Journal of Environmental Research and Public Health. - Access mode: https://doi.org/10.3390/ijerph16234648. {in English}

13. European Environment Agency (2014). Good practice guide on quiet areas. Luxembourg: Publications Office of the European Union. - Access mode: https://doi.org/10.2800/12611. {in English}

14. European Environment Agency (2016). Quiet Areas in Europe – The environment unaffected by noise pollution. Luxembourg: Publications Office of the European Union. - Access mode: https://doi.org/10.2800/7586. {in English}

15. Frontiers 2022: Noise, Blazes and Mismatches. 2022 United Nations Environment Programme. - Access mode: https://www.unep.org/resources/frontiers-2022-noise-blazes-and-mismatches. {in English}

16. Directive 2002/49/EC of the European Parliament and the Council of June 25, 2002 regarding the assessment and management of processes related to noise Official Gazette 189, 18.07.2002. P. 12. {in English}

17. DBN V.1.1-31:2013 "Protection of territories, buildings and structures from noise". {in Ukrainian}

18. S.E. Selivanov “Bagatorazov’s response to the sound on the narrow streets of the city and the protection of life from traffic noise.” - Access mode: https://ojs.kname.edu.ua/index.php/area/article/view/845. {in Ukrainian}

19. Influence of Urban Green Spaces on Road Traffic Noise Levels: - A Review. Nevil Wickramathilaka1, 2, Uznir Ujang1, Suhaibah Azri1, Tan Liat Choon1 3D GIS Research Lab, Faculty of Built Environment and Surveying, Universiti Teknologi Malaysia, 81310, Johor Bahru, Johor. - Access mode: https://isprs-archives.copernicus.org/articles/XLVIII-4-W3-2022/195/2022/isprs-archives-XLVIII-4-W3-2022-195-2022.pdf. {in English}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.7.221-232
УДК 69.059.7:624.05
PhD **Дружинін М.А.,**
druzhynin.ma @knuba.edu.ua orcid.org/ 0000-0003-1821-1968,
Київський національний університет будівництва і архітектури

ФОРМУВАННЯ ЗАГАЛЬНОМЕТОДИЧНИХ ВИМОГ ЩОДО ЗАПРОВАДЖЕННЯ ТА ПОБУДОВИ ІНСТРУМЕНТАРІЮ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНОГО СУПРОВІДУ ПРОЄКТІВ БУДІВНИЦТВА

Запроваджено та обґрунтувано інноваційної методологічної платформи та науково-прикладного інструментарію, які призначені забезпечити успішне адміністрування операційною діяльністю та зростання кваліфікаційних активів підприємства-девелопера в будівництві як управління проектами (в складі мультипроектного господарського портфеля підприємства) та адміністративно-регуляторної діяльності в мікросередовищі інституційних суб'єктів та стейкхолдерів будівництва. Стрімке ускладнення систем будівельного виробництва викликає зростання кількості послідовно пов'язаних елементів (бригад, механізмів, транспортних засобів, постачальників та ін.), що, за основним законом теорії надійності, знижує надійність усієї системи пропорційно кількості елементів у геометричній прогресії. Розгляд надійності як стійкості численних специфічних якостей будівельних систем щодо всіх можливих відхилень заданого режиму функціонування системи потребує системо-технічного проектування, виготовлення, зведення, функціонування та інших етапів життєвого циклу будівельних систем. Найчастіше визначення ролей виконавців *проекту відповідає* моделі *життєвого циклу. На ґрунті методології, як запроваджена у відповідності з новими уявленнями щодо сутності операційної системи девелопера у будівництві, розроблено та обґрунтовано-новий науково-прикладний інструментарій адміністрування операційною діяльністю підприємства –виконавця будівельних проектів та її трансформаціями на основі застосування модульної технології будівництва –* префабрикацІЇ. *Префабрикація – це попереднє виготовлення будівельних конструкцій на промисловому виробництві. Префабриковані конструкції доставляють на будівельний майданчик та використовують їх в процесі будівництва. Цей підхід до будівництва став революційним, оскільки він надає можливість стандартизації, підвищеного контролю якості та скорочення загального часу будівництва.*

Ключові слова: організація будівництва; організаційно-технологічний супровід; проєкт будівництва; префабрикація.

Постановка проблеми. Останніми роками будівельна галузь розвивалася прискореним темпами та стимулювала розвиток суміжних галузей, таких як машинобудування, хімічну промисловість, виробництво цементу, сталі, скла та ін. Масштабне будівництво принесло значні економічні та соціальні вигоди, але водночас спричинило проблеми, пов'язані з величезним споживання енергії та забрудненням навколишнього середовища. У результаті індустрія сталого будівництва наголошує на створенні та підтримці здорового будівельного середовища на передумові ефективного використання ресурсів та захисту навколишнього середовища. Збірний спосіб будівництва, що характеризується високою ефективністю виробництва, високим рівнем ефективності використання ресурсів, низьким рівнем відходів, меншою кількістю персоналу та іншими перевагами, повністю відповідає вимогам екологічності.

Набуває особливої актуальності проблема підвищення ефективності операційної діяльності підприємства, вирішення якої по суті охоплює всі сторони функціонування підприємства, та визначається як цілісний комплекс взаємопов'язаних дій до оцінювання інтегрального показника операційної ефективності/результативності, виявлення взаємозв'язків у системі показників, що впливають на вартість підприємства, планування на основі прогнозування тенденцій їх зміни, контролю, моніторингу та регулювання діяльності шляхом корегування прогнозних або бажаних (планових) показників із застосуванням своєчасних організаційно-технологічних та економіко-управлінських заходів для їхнього досягнення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питаннями, пов'язаними з дослідженням технології та організації зведення швидко споруджуваних будівель переймалися такі вітчизняні фахівці як В.О. Плоский, Г.В. Гетун, П.Є. Григоровський [5], В.М. Михайленко, О.О. Терентьев, В.О. Поколенко, О.М. Малихіна, Ю.А. Чуприна, М.В. Горбач [7], Г.М. Рижакова [6], Д.О. Приходько, Н.М. Петруха, Ю.А. Чуприна, О.М. Хоменко [8], Д.А. Рижаков, С.В. Петруха, І.С. Івахненко, К.М. Предун, О.О. Приходько, Г.В. Ніколаєв [9], Є.І. Заяць. Серед іноземних науковців слід виділити Б. Дьорінг, М. Кюхнхен [1], Б. Шуккар [2] О. Вассарт, С. Харпер, М. Бреннер [10], А. Сеппьонен, М. Лавсон, Є. Яндзьо, Ф. Шеублін, В. Бейкенс [8], К. Матц, Й. Кюгерль, К.Пехайм та інших.

Реалізація перспектив будівництва на основі застосування модульної технології в контексті його організації гальмується відсутністю належних методологічних, науково-теоретичних та прикладних розробок. Є актуальною проблемою, що потребує вирішення, і визначає мету, завдання даної роботи та зміст подальших досліджень.

Метою статті є оцінка основних напрямків та перспективи застосування технології модульного будівництва, створення формалізованого інструментарію організації будівництва для методологічного обґрунтування та прикладного супроводу проектів будівництва на засадах префабрикації у форматі вітчизняного будівельного девелопменту.

Виклад основного матеріалу. Дотримання сучасних вимог в управлінні будівництвом об'єктів потребує не тільки належного аналітичного супроводу, але й сучасних організаційних структур управління організаційно-технологічною надійністю виконавців будівництва, діяльність яких має здійснюватись в наявних ресурсних та часових умовах впровадження проєктів промислового, цивільного або соціального призначення у відповідності до вимог щодо безпеки інвестування, календарної програми та бюджету формування вартості незавершеної і готової будівельної продукції.

На сьогоднішній день, в світі будівництва і технологій дуже активно розвивається префабрікація. Префабрикація в будівництві – це не нова ідея, але з плином часу вона переосмислювалася й адаптувалася під мінливі потреби суспільства. У стародавні часи, наприклад, кам'яні блоки для будівництва пірамід у Єгипті обробляли і готували заздалегідь на інших територіях, після чого їх транспортували на місце будівництва.

З розвитком промислової революції у 18-19 століттях ідея префабрикації отримала нове дихання. Виробництво деталей у масових масштабах дало змогу прискорити і здешевити процес будівництва. В Америці, наприклад, у 19 столітті були популярні "каталожні будинки", які замовляли поштою і доставляли на місце будівництва у вигляді готових комплектів для складання. У 20 столітті з розвитком технологій і виникненням нових матеріалів префабрикація стала ще більш ефективною. Сучасні виробничі лінії та інноваційні рішення дали змогу створювати будинки, які швидко збираються і відповідають високим стандартам якості.

У найближчі 5 років префабрікація може стати свого роду стандартом в будівництві. Вже існує завод, який виробляє готові модулі і їх елементи. Так як сама збірка будівлі займає пару годин, перші такі житлові будинки будуть побудовані вже в цьому році. Для розробки модулів використовується технологія інформаційного моделювання (BIM).

BIM-модель проекту складається з тривимірних моделей об'єктів, так званих BIM-сімейств. Вони включають в себе всі необхідні інженерні та конструктивні, а також архітектурні рішення з можливістю вибору зовнішньої і внутрішньої обробки, а також самого обладнання. Для створення унікальних проектів було розроблено понад 90 видів модулів, які комбінуються між собою.

Розробники стверджують, що будівництво моделями дозволить, не менше ніж на 30%, скоротити витрати на матеріалах, проектуванні і навіть логістиці.

Таблиця 1 показує порівняння ланцюгів постачання промислового виробництва, традиційного та збірного будівництва.

Таблиця 1

Порівняння між ланцюгом постачання промислового виробництва, традиційного та збірного будівництва

Критерій	**Ланцюг постачання збірного будівництва**	**Ланцюг постачання традиційної будівництва**	**Ланцюг постачання промислового виробництва**
Режим виробництва	Виготовлення на замовлення	Будівництво відповідне з проектом	Виробництво відповідно до прогнозу ринку
Виробнича характеристика	Масове багаторазове виробництво	Одноразове виготовлення	Масове виробництво та масштабне тиражування
Місце виробництва	Заводське виробництво, збірка на місці	Матеріали виготовляються на місці будівництва	Виготовлення на заводі
Дизайн	Менше змін дизайну	Більше змін дизайну	Дизайн в основному без змін
Інформаційний потік	Малий потік інформації. Найчастіше без використання IT-інструментів для підтримки інформаційного потоку.	Малий потік інформації. Найчастіше без використання IT-інструментів для підтримки інформаційного потоку.	Великий потік інформації та широкий її спектр Активне використання інструментів підтримки інформаційного потоку.
Співпраця	Конкурентні, часто нерегулярні відносини. Досягнення переважно короткострокових цілей. Більша ймовірність опортуністичної поведінки та низька ймовірність співпраці в майбутньому.	Конкурентні, часто нерегулярні відносини. Досягнення переважно короткострокових цілей. Більша ймовірність опортуністичної поведінки та низька ймовірність співпраці в майбутньому.	Довгострокові відносини, що приносять взаємну вигоду. Менше ймовірність опортуністичної поведінки. Висока ймовірність співпраці в майбутньому.

Джерело: складено автором

Перспективною формою реалізації партнерства у будівництві є концепція інтегрованої реалізації будівельного проєкту (*IPD,Integrated Project Delivery*) [2], Концепція IPD вимагає повного використання знань і здібності всіх суб'єктів, що беруть участь у будівельно-інвестиційному процесі на кожному з його етапів, з метою оптимізації ефектів.

Інтегрований процес характеризують:

- рання участь ключових зацікавлених сторін;
- спільна участь в ризиках і прибутках;
- один контракт, що об'єднує ключових учасників проєкту;
- співробітництво при прийнятті рішень і контролі;
- спільна відповідальність ключових учасників;
- спільна розробка і реалізація мети проєкту.

Інтегроване співробітництво повинно бути підтримане відповідною інформаційною технологією, що дозволяє безперешкодний доступ до інформації. Підтримкою для інтегрованої реалізації є ідея BIM, яка дозволяє зберігання всієї інформації про будівлю в одному файлі та моделювання будівництва віртуального об'єкту в середовищі 3D.

Одна з причин запровадження методу інтегрованої реалізації в будівельній галузі, полягає в тому, що традиційні методи реалізації проєктів «страждають через те, що успіх конкретного учасника і успіх проєкту не обов'язково пов'язані». При використанні традиційних методів реалізації будівельних проєктів відсутність постійних зв'язків між учасниками проєкту може привести до фрагментації етапів реалізації проєкту.

Суть інтеграції в будівництві найбільш комплексно описана [3]: Метод інтегрованої реалізації - це підхід до реалізації проєкту, який об'єднує людей, організації, бізнес-структури та практичний досвід в процес, який спільно використовує таланти та ідеї всіх учасників проєкту, з метою оптимізації результатів, підвищення цінності для власника, скорочення відходів і максимальної ефективності на всіх етапах планування, проєктування та будівництва.

Разом з тим, IPD можна визначити як підхід до реалізації проєкту будівництва, що забезпечує досягнення заданих показників продуктивності об'єкта: рівня енергетичної ефективності, відповідності вимогам рейтингової системи, виконання графіка будівництва, дотримання бюджету і ін. Підхід спирається на співпрацю мультидисциплінарної керуючої команди, члени якої приймають рішення спільно, ґрунтуючись на цілісному сприйнятті проєкту і різнобічному баченні проблем. До складу керуючої команди можуть входити представники власника, архітектурні та інженерні проєктувальники, керівники будівництва, менеджери відповідальні за експлуатацію об'єкта, субпідрядники та постачальники матеріалів і устаткування, представники майбутніх користувачів об'єкта.

Наступним важливим етапом в дослідженні питання ранньої участі зацікавлених сторін в реалізації будівельного проекту стала доповідь відомого вченого П. МакЛіммі на засіданні робочого круглого столу «Будівництво» в

2004 році, на якому він вперше продемонстрував так звану, криву МакЛіммі (рис. 1) [4].

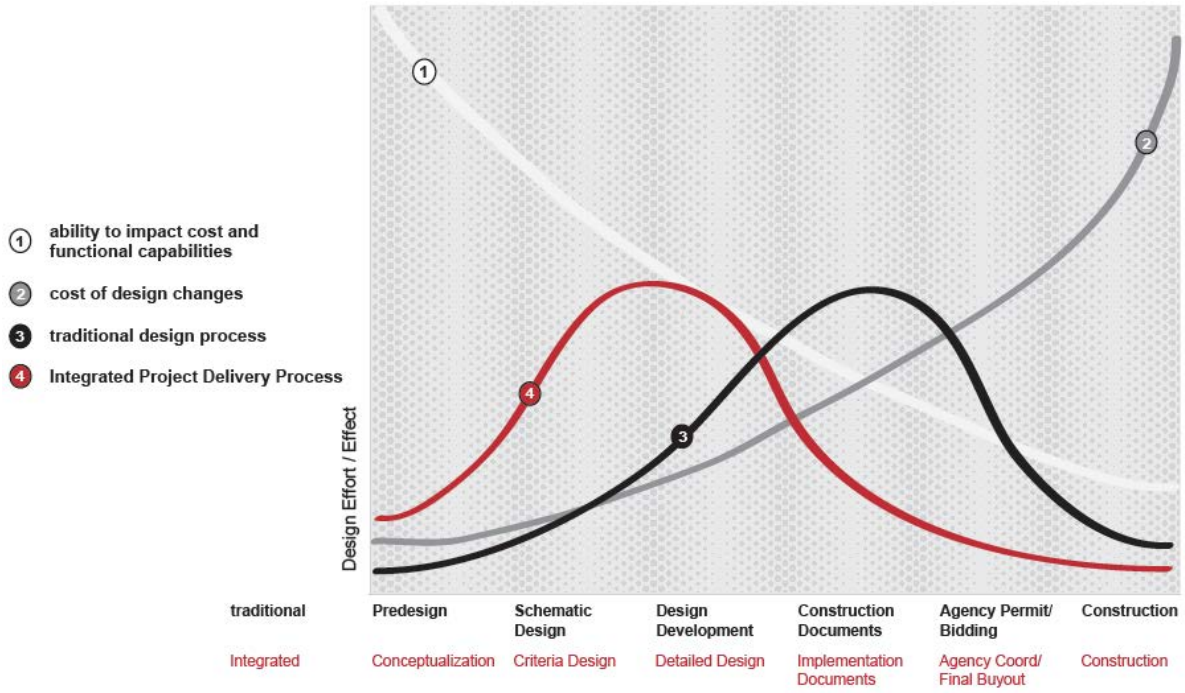


Рис. 1. Крива МакЛіммі, що ілюструє переваги інтегрованої реалізації проекту. Джерело [4].

Графік МакЛіммі, представляє собою чотири кривих: 1 - здатність впливати на витрати та функціональні можливості; 2 - витрати на внесення змін; 3 - традиційні методи реалізації будівельних проектів; 4 - метод інтегрованої реалізації будівельних проектів. Вісь OY відображає витрати на реалізацію проекту, вісь OX - часова шкала будівельного проекту, розділена на етапи реалізації. Як видно з рисунка крива, що відображає традиційні методи реалізації будівельних проектів (3) має вершину зміщену ближче до другої третини осі часу, тобто найбільші витрати припадають на середину та більші пізні етапи реалізації проекту. Крива, що відображає метод інтегрованої реалізації будівельних проектів (4) має вершину, що розміщена в першій третині осі часу, тобто максимальні витрати прогнозуються на початкових етапах реалізації будівельного проекту. В свою чергу крива витрати на внесення змін (2), відображає зміну витрат на модифікацію проекту в залежності від етапу його реалізації. Як видно з рисунка 3 витрати на внесення змін зростають експоненціально в залежності від часу. Спроектувавши криву (2) на криві (3) та (4) стає зрозумілою логіка розподілу затрат на модифікацію будівельного проекту в залежності від обраного методу його реалізації. У випадку інтегрованої реалізації більшість можливих витрат на внесення змін припадає на початкові етапи реалізації, коли вартість внесення змін в проект є меншою. У випадку традиційних методів крива витрат «перетинає» криву

методу реалізації на кінцевих етапах проекту, коли внесення змін «коштує» дорожче. Отже, очевидною стає перевага методу інтегрованої реалізації будівельних проектів, а саме зменшення витрати на внесення змін у проект, за рахунок ранньої участі та більш тісної співпраці ключових зацікавлених сторін.

З цього приводу ідея інтегрованої реалізації інвестиції звертає увагу зацікавлених сторін проекту на зміщення зусиль проектування, так щоб окремі сторони могли координувати свій вклад в проект, заохочуючи до більш інтегрованого підходу вже в ранній фазі проектування.

В цілому концепція МакЛіммі є вірною, але даний графік має дещо спрощений вигляд та не зовсім точно відображає витрати на різних етапах будівельного процесу. Отже, існує потреба в перевірці даної концепції.

Для порівняння ефективності застосування різних методів реалізації будівельних проектів були використані методи математичного моделювання та інтегрального числення (метод Сімпсона).

На початковому етапі змоделюємо залежність зростання витрат на внесення змін у проект від періоду їх реалізації. Для цього побудуємо експоненційну функцію $g(t)$ (рис. 2)

$$g(t) = \exp(bt) \tag{1}$$

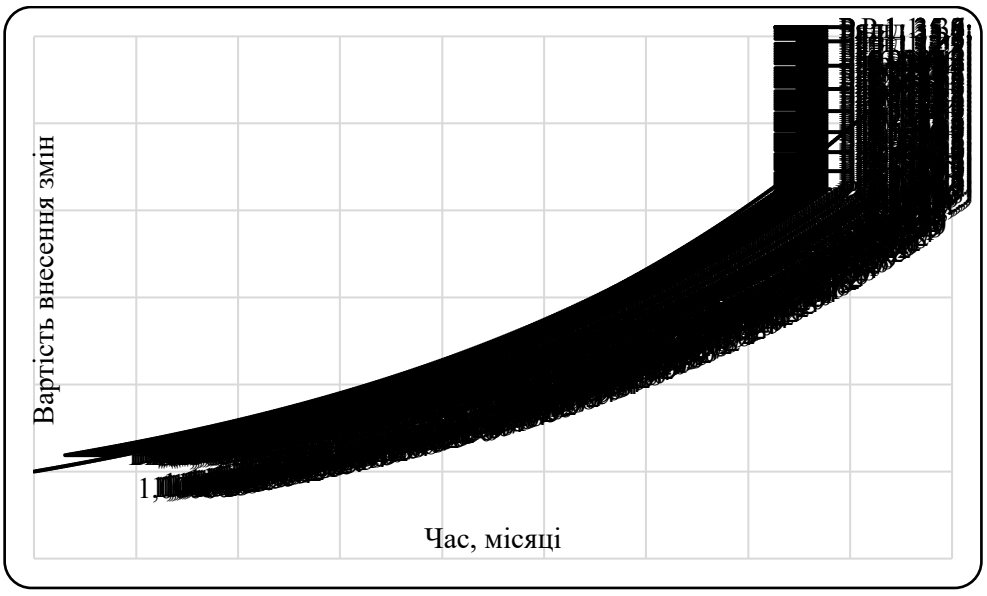


Рис. 2. Залежність зростання витрат на внесення змін від часу реалізації проекту.
Джерело: розроблено автором.

Тут *t* - поточний час, виражений у місяцях, *b=0,05* - параметр, який відображає швидкість зростання витрат при внесенні змін до проекту. Період реалізації будівельного проекту 36 місяців.

Наступним кроком є моделювання кривої та функції залежності інтенсивності впровадження змін в проект від часу при застосуванні традиційних методів реалізації будівельного проекту.

При використанні традиційних методів будівництва найбільше змін до проекту вноситься на серединному етапі реалізації. Цю гіпотезу ілюструє симетрична дзвоноподібна лінія (крива Гауса), рис. 3.

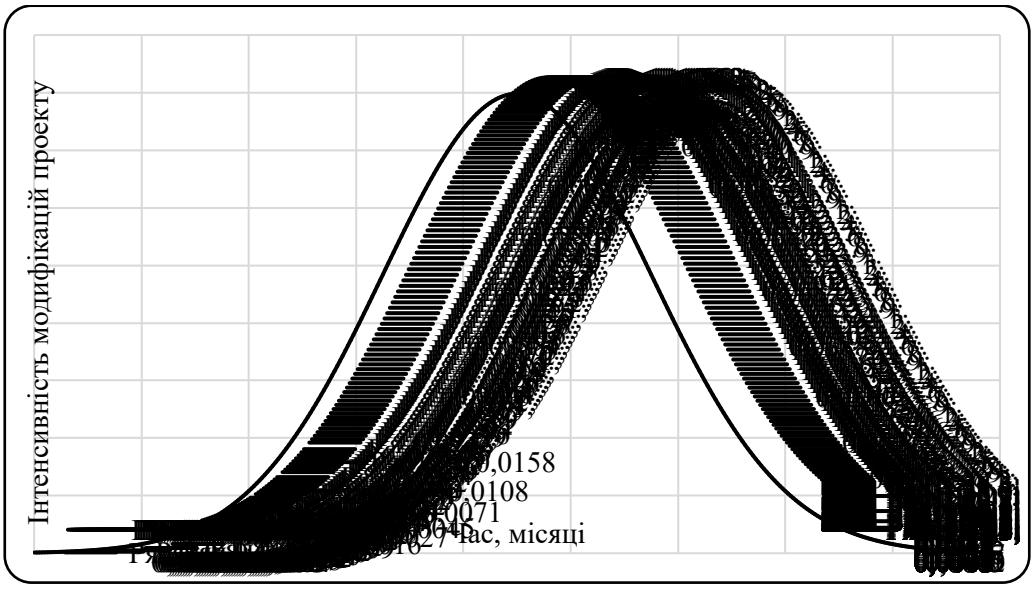


Рис. 3. Залежність інтенсивності внесення змін від часу при застосуванні традиційних методів реалізації будівельного проекту. Джерело: розроблено автором.

Процес внесення змін при застосуванні традиційних методів реалізації проекту змоделюємо за допомогою симетричної гаусівської функції $f_1(t)$

$$f_1(t) = k \exp\left[-a\left(\frac{t-m}{\sigma}\right)^2\right] \quad (2)$$

де t - поточний час, виражений у місяцях, m - параметр, який відображає часову середину реалізації проекту, σ - параметр, який має зміст середньоквадратичного відхилення, a - параметр, який визначає крутизну наростання кривої, k - множник, який нормує амплітуду функції $f_1(t)$.Параметри для даної моделі процесу прийняття рішень є наступними: $a=0,5, m = 18, \sigma = 5, T = 36$. Нормуючий множник k підібраний таким чином, щоб площа фігури під кривою прийняття рішень дорівнювала одиниці

$$S_1 = \int_0^T k \exp\left[-a\left(\frac{t-m}{\sigma}\right)^2\right] dt = 1 \quad (3)$$

З (3) визначаємо, що значення параметра становить *k = 0,0798.* Зміст нормування площі полягає у тому, що площа фігури є відображенням кількості впроваджених змін у проект (у відсотках – 100%). При різних методах реалізації проекту кількість змін буде приблизно однаковою, але їх основна маса буде зосереджена на різних етапах реалізації проекту.

Змоделюємо криву та функцію залежності інтенсивності впровадження змін в проект від часу при інтегрованій реалізації будівельного проекту (IPD). Процес внесення змін при інтегрованій реалізації будівельного проекту (IPD) змоделюємо за допомогою наступної функції $f_2(t)$ (рис. 4)

$$f_2(t) = kt^3 \exp(-bt) \quad (4)$$

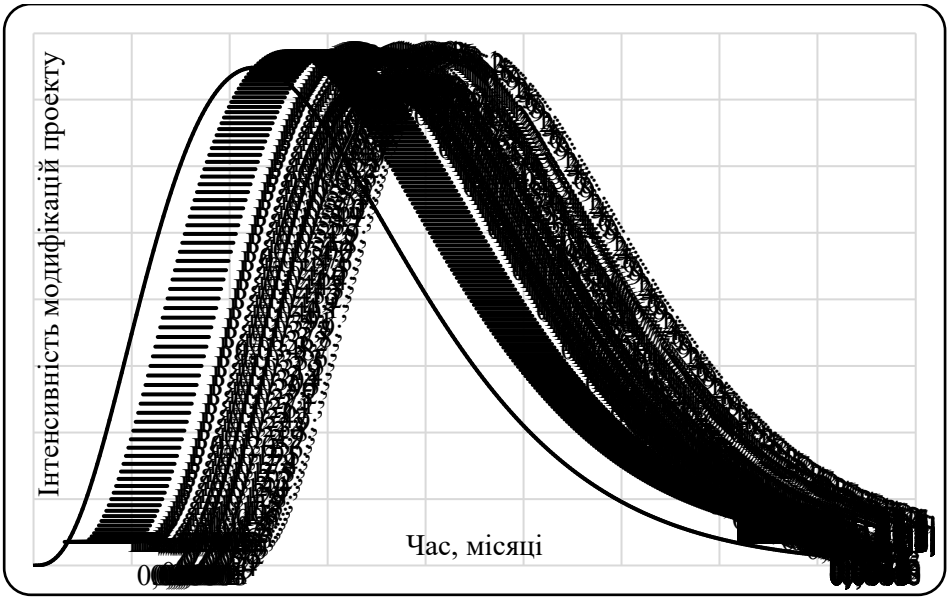


Рис. 4. Залежність інтенсивності внесення змін від часу при інтегрованій реалізації будівельного проекту (IPD). Джерело: розроблено автором.

де *t* - поточний час, виражений у місяцях, *b* - параметр, який відображає період реалізації проекту, на який припадає найбільша кількість змін, *k* - множник, який нормує амплітуду функції $f_1(t)$.Параметри даної моделі процесу прийняття рішень є наступними: *b = 1/3, T = 36.*

Як видно з рисунка, при інтегрованій реалізації проекту більша частина пропозицій та рішень щодо вдосконалення проекту припадають на початковий

часовий період реалізації проекту, що дозволяє зекономити час та кошти на їх реалізацію.

Нормуючий множник *k* був підібраний таким чином, що площа фігури під кривою прийняття рішень дорівнює одиниці *(k = 0,00206)*.

$$S_2 = \int_0^T kt^3 \exp(-bt)\, dt = 1 \tag{5}$$

В подальшому для оцінки переваг концепції інтегрованої реалізації проекту можливо застосувати методи інтегрального числення, оскільки загальні витрати на внесення змін до проекту залежать від обраного методу реалізації проекту (традиційні методи або інтегрована реалізація) та витрат на внесення відповідних змін.

Висновки. Поєднання можливостей BIM і технології збірних конструкцій може стати ключовим фактором у розвитку сучасного будівництва. Це дозволяє підвищити ефективність, знизити витрати, скоротити терміни будівництва та забезпечити високу якість будівництва. BIM може бути ефективним способом використання збірних конструкцій для будівництва сучасних будівель. BIM дозволяє інтегрувати дані про збірні елементи безпосередньо в цифрову модель будівлі, що полегшує управління та координацію. За допомогою BIM можна створювати віртуальні прототипи, які дозволяють перевірити взаємодію збірних елементів.

Список використаних джерел

1. B. Döring, M. Kuhnhenne Integrated pre-fabricated steel technologies for the multi-storey sector. Luxembourg: *Office for Official Publications of the European Communities.* 2009. 149 p. URL: https://eur-lex.europa.eu/

2. Succar B. Building information modelling framework: A research and delivery foundation for industry stakeholders. *Automation in construction*. 2009. Вип. 18, № 3. С. 357–375.

3. Jorgensen B., Emmitt S. Investigating the integration of design and construction from a “lean” perspective. *Construction innovation*. 2009. Вип. 9, № 2. С. 225–240.

4. Brennan M.D. Integrated project delivery: a normative model for value creation in complex military medical projects. *University of Illinois at Urbana-Champaign*, 2011. ISBN 1-267-15486-1.

5. Григоровський П.Є, Чуканова Н.П., Горда О.В. Інформаційні середовища в будівництві. *Будівельне виробництво*.2019. № 68. С. 15–19.

6. Рижакова Г.М. Сучасний вектор оновлення будівельного девелопменту в контексті стратагем Integrated Project Delivery. *Управління розвитком складних систем.* - 2022. - Вип. 49. - С. 113-123.

7. Поколенко В.О., Малихіна О.М., Чуприна Ю.А., Горбач М.В. Інноваційна технологія оцінки якості менеджменту будівельних підрядних підприємств. *Управління розвитком складних систем.* - 2017. - Вип. 32. - С. 146-152.

8. Рижакова Г.М., Приходько Д.О., Поколенко В.О., Петруха Н.М., Чуприна Ю.А., Хоменко О.М. Оновлення науково-методичних підходів до побудови

полікритеріальної системи адміністрування діяльністю підприємств-стейкхолдерів проєктів. *Просторовий розвиток.* - 2022. - Вип. 1. - С. 218-233.

9. Рижаков Д.А., Поколенко В.О., Петруха С.В., Івахненко І.С., Предун К.М., Приходько О.О., Ніколаєв Г.В. Інформаційно-аналітичні новації та бізнес-моделі управління підприємством в сучасній системі будівельного девелопменту. *Управління розвитком складних систем.* - 2022. - Вип. 52. - С. 103-112.

PhD **Maksym Druzhynin,**
Kyiv National University of Construction and Architecture

DEVELOPMENT OF GENERAL METHODOLOGICAL REQUIREMENTS FOR THE IMPLEMENTATION AND CONSTRUCTION OF TOOLS FOR ORGANIZATIONAL-TECHNOLOGICAL SUPPORT OF CONSTRUCTION PROJECTS

The article is devoted to the introduction and substantiation of an innovative methodological platform and scientific and applied tools, which are designed to ensure the successful administration of operational activities and the growth of qualifying assets of the enterprise-developer in construction as project management (as part of the enterprise's multi-project business portfolio) and administrative-regulatory activities in the micro-environment of institutional sub- construction sites and stakeholders. The rapid complication of construction production systems causes an increase in the number of sequentially connected elements (crews, mechanisms, vehicles, suppliers, etc.), which, according to the basic law of reliability theory, reduces the reliability of the entire system in proportion to the number of elements in a geometric progression. Consideration of reliability as the stability of numerous specific qualities of building systems in relation to all possible deviations of the given mode of operation of the system requires system-technical design, manufacturing, construction, operation and other stages of the life cycle of building systems. Most often, the definition of the roles of project executors corresponds to the life cycle model. On the basis of the methodology, as introduced in accordance with the new ideas about the essence of the developer's operating system in construction, a new scientific and applied toolkit for the administration of the operational activities of the enterprise executing construction projects and its transformations based on the application of modular construction technology - prefabrication was developed and substantiated. Prefabrication is the preliminary production of building structures in industrial production. Prefabricated structures are delivered to the construction site and used in the construction process. This approach to construction has been revolutionary because it enables standardization, increased quality control, and reduced overall construction time.

Keywords: construction organization; organizational and technological support; construction project; prefabrication

REFERENCES

1. B. Döring, M. Kuhnhenne Integrated pre-fabricated steel technologies for the multi-storey sector. Luxembourg: *Office for Official Publications of the European Communities.* 2009. 149 p. URL: https://eur-lex.europa.eu/.{in English}

2. Succar B. Building information modeling framework: A research and delivery foundation for industry stakeholders. *Automation in construction*. 2009. Issue 18, No. 3. P. 357–375. {in English}

3. Jorgensen B., Emmitt S. Investigating the integration of design and construction from a "lean" perspective. Construction innovation. 2009. Issue 9, No. 2. P. 225–240. {in English}

4. Brennan M.D. Integrated project delivery: a normative model for value creation in complex military medical projects. *University of Illinois at Urbana-Champaign*, 2011. ISBN 1-267-15486-1. {in English}

5. Grigorovskyi P.E., Chukanova N.P., Gorda O.V. Information environments in construction. *Construction production*. 2019. No. 68. P. 15–19. {in Ukrainian}

6. Ryzhakova G. M. Modern vector of renewal of construction development in the context of Integrated Project Delivery strategies. *Management of the development of complex systems*. - 2022. - Issue 49. - pp. 113-123. {in Ukrainian}

7. Pokolenko V.O., Malykhina O.M., Chupryna Yu.A., Gorbach M.V. Innovative technology for assessing the quality of management of construction contracting enterprises. *Management of the development of complex systems*. - 2017. - Issue 32. - P. 146-152. {in Ukrainian}

8. Ryzhakova H.M., Prykhodko D.O., Pokolenko V.O., Petrukha N.M., Chupryna Yu.A., Khomenko O.M. Update of scientific and methodical approaches to the construction of a multi-criteria system of administration by the activities of project stakeholders. *Spatial development*. - 2022. - Issue 1. - P. 218-233. {in Ukrainian}

9. Ryzhakov D.A., Pokolenko V.O., Petrukha S.V., Ivakhnenko I.S., Predun K.M., Prykhodko O.O., Nikolaev G.V. Informational and analytical innovations and business models of enterprise management in the modern construction development system. *Management of the development of complex systems*. - 2022. - Issue 52. - P. 103-112. {in Ukrainian}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.7.233-250
УДК 69.5:630:686

Жалдак Р.Ю.,
zhaldak.ry@knuba.edu.ua, ORCID:0000-0002-6139-1506,
Київський національний університет будівництва і архітектури

ФОРМУВАННЯ МОДЕЛІ ОЦІНКИ ФУНКЦІОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ НАДІЙНОСТІ ВИКОНАВЦІВ БУДІВЕЛЬНОГО ПРОЕКТУ

Визначено особливості розробки програмних продуктів для потреб модернізації процесів організації будівництва. Отримала подальший розвиток теорія ентропійних процесів в організаційних функціональних системах, на базі якої досліджено інформаційні потоки в ієрархічних системах. В результаті запропоновано модель оцінки функціонально -технологічної надійності виконавців будівельного проекту в інформаційному просторі методології SADT (англ. structured analysis and design technique) - структурного аналізу та проектування як сукупності методів, правил і процедур, призначених для побудови функціональної моделі об'єкта предметної області дослідження. Надійність організаційної системи визначається ймовірністю того, що в довільний момент часу значення контрольованих параметрів, які не виходять за межі допустимих відхилень.

У роботі було встановлено функціональний взаємозв'язок між організаційно-технологічною надійністю (ОТН), необхідним рівнем надійності досягнення кінцевого результату та інтенсивністю відмов у системі й, відповідно, режимом управлінських впливів. Це дає змогу кількісно визначити параметри управління виробничим процесом, що забезпечують надійність кінцевого результату вищу, ніж початкова ОТН. Обґрунтовано підходи до розробки графо-аналітичної моделі розвитку будівельного проекту як інформаційної бази з вироблення альтернативних варіантів рішення. Запропоновано систему коефіцієнтів, за допомогою яких на базі графо – аналітичної моделі визначаються можливості досягнення раніше поставлених цілей і діапазон необхідних змін керованих параметрів. Для підтримки системи управління будівельним проектом у межах заданої надійності формалізовано розраховується режим контролю за реальним ходом виконання процесу. Розвинуто теорію організаційно-технологічної надійності в області розробки методичних підходів прогнозування динаміки неузгодженості параметричних контрольних показників при складному організаційно – технологічному взаємозв'язку робіт. Обґрунтовано вплив параметрів надійності на вибір режиму оперативного і перспективного управління, що в подальшому

дозволить розробити модель оцінки організаційно-управлінської реалізуємості програми будівельних робіт на основі раціоналізації системи і режимів управління.

Ключові слова: стан надійності виконавців; моделі адміністрування проектами; будівельний проект; підприємство; організація будівництва.

Вступ. Будівельна галузь відчуває вплив значної кількості факторів, що здійснюють дестабілізуючий вплив на всі стадії будівельного процесу як такого, так і безпосередньо на будь-яку із складових підсистем зведення об’єкта на всіх етапах виконання робіт. Крім того, відмова одної з підсистем будівництва може стати причиною виникнення відмов в інших підсистемах. Тому спроможність розробників організаційно-технологічних рішень зведення об’єктів передбачити виникнення відмов у процесі будівництва дуже актуальна в сучасних умовах.

Згідно державного стандарту [1] ***надійність*** *— властивість технічних об'єктів зберігати протягом встановленого часу значення всіх параметрів, які характеризують здатність виконувати потрібні функції в заданих режимах та умовах застосування, технічного обслуговування, зберігання та транспортування.*

Надійністю називають властивість будівельного об'єкта виконувати задані функції протягом заданого проміжку часу. Надійність – комплексна властивістю об’єкта, яка включає компоненти:

- безвідмовність – здатність об’єкта безперервно зберігати працездатний стан протягом деякого часу експлуатації або наробітку (обсяг виконаної об’єктом роботи);
- довговічність – властивість об'єкта зберігати працездатний стан до настання граничного стану в умовах установленої системи технічного обслуговування та ремонту;
- безпечність – властивість об'єкта при експлуатації, а також у випадку порушення працездатності не створювати загрози для життя і здоров'я людей, а також загрози для довкілля;
- живучість – властивість об'єкта зберігати обмежену працездатність під впливами, що не передбачені умовами експлуатації, за наявності деяких дефектів і пошкоджень, а також за відмови деяких компонентів об'єкта.
- ремонтопридатність – пристосованість до підтримання і відновлення працездатного стану за допомогою технічного обслуговування і ремонту;
- збережуваність – здатність зберігати у встановлених межах значення параметрів, що характеризують здатність об’єкта виконувати необхідні функції під час та після зберігання й транспортування. [2]

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Загальні теоретико-методологічні та міждисциплінарні основи такої категорії, як функціонально-технологічної надійності виконавців будівельного проекту, природу та зміст її інституціональних чинників обґрунтували й розвинули у своїх працях відомі зарубіжні та вітчизняні науковці. Різні аспекти цього питання досліджено відомими вченими, серед яких вагомий внесок зробили Д. Боннет, П. Крей, А. МакАфі, А. Ману, Д. Ніл, М. Уейд, Г. Уестерман, С. Хаузер. Серед вітчизняних учених можна виокремити роботи Трача Р. [2], Тугая О.А. [7], Черткова О.Ю. [6], Млодецького В. [18] та ін.

Останні роботи в області надійності організаційних систем розширили сферу її застосування, розроблено методи досліджень не раптових, а поступових (параметричних) відмов, пов'язаних з випадковим дрейфом у часі контрольованих параметрів. Новітні наробітки дозволяють використовувати методи цієї науки для опису вірогідних процесів, які притаманні організаційним системам.

Мета статті полягає у створенні моделі оцінки функціонально - технологічної надійності виконавців будівельного проекту в інформаційному просторі методології SADT, яка формалізує параметри спостереження безпеки для аналізу тенденцій а, отже, дозволяє проводити цілеспрямовані заходи щодо усунення проблемних ділянок, сприяє впровадженню в проектах об’єктів архітектури прогресивних архітектурно-планувальних, конструктивних та інженерно-технічних рішень, що забезпечують ресурсозбереження, здійсненню структурної перебудови та переорієнтації виробничої будівельної бази з використанням ресурсоощадних технологій, конструкцій, та будівельних матеріалів.

Відповідно, виникає необхідність вирішення задати щодо побудови моделі як системи, що дозволяє створювати звіти в режимі реального часу, відстежувати та контролювати дефекти на будівельному майданчику. Крім того, за умови своєчасного та систематичного усунення проблем, пов’язаних із дотриманням належної якості процесів будівництва.

Виклад основного матеріалу. Основною вимогою, яка визначає надійність будівельного об'єкта, є його відповідність призначенню й здатність зберігати протягом встановленого терміну експлуатації необхідні експлуатаційні якості, до яких належать:

- гарантія безпеки для здоров'я і життя людей, майна та довкілля;
- збереження цілісності об'єкта та його основних частин і виконання інших вимог, які гарантують можливість використання об'єкта за призначенням;
- забезпечення можливості розвитку об'єкта та його пристосування до технічних, економічних або соціальних умов, що змінюються;

• створення необхідного рівня зручностей і комфорту для користувачів та експлуатаційного персоналу, доступність для оглядів і ремонтів, можливість заміни і модернізації окремих елементів тощо;

• обмеження ступеня ризику шляхом виконання вимог до вогнестійкості, безвідмовності роботи захисних пристроїв, надійності систем і мереж життєзабезпечення, живучості будівельних конструкцій тощо.

Будівельні конструкції та основи, як складові частини будівельного об’єкта, повинні відповідати наступним вимогам:

• сприймати без руйнувань і недопустимих деформацій впливи, що виникають під час їх зведення та встановленого терміну експлуатації;

• мати достатню працездатність в умовах нормальної експлуатації протягом усього встановленого терміну експлуатації;

• мати достатню живучість по відношенню до локальних руйнувань і передбачених нормами аварійних впливів (пожеж, вибухів, наїздів транспортних засобів тощо).

При проектуванні, зведенні та експлуатації використовуються такі засоби забезпечення встановленого рівня надійності будівельних об'єктів:

• урахування взаємодії з навколишнім середовищем в режимі нормальної експлуатації (впливи від роботи устаткування, навантаження від людей і вантажів, атмосферні впливи тощо);

• урахування небезпек, які можуть призвести до порушень працездатності конструкцій (недосконалості норм проектування; недоліки проектування, виготовлення, зведення або експлуатації внаслідок грубих помилок персоналу; істотні зміни технологічних навантажень і впливів внаслідок різких змін технологічного процесу; перевантаження при стихійних лихах, техногенних аваріях та інших виняткових подіях);

• виключення помилок осіб, які беруть участь у будівництві та в процесі експлуатації, шляхом визначення і фіксації у нормативній, проектній та експлуатаційній документації їх функцій та міри відповідальності, підбору персоналу відповідної кваліфікації, регламентації робочих процедур та документування контролю за результатами роботи персоналу;

• підтримання робочого стану конструкцій протягом усього встановленого терміну експлуатації шляхом проведення оглядів і обстежень, ремонтів, або повної заміни конструкцій. [3]

У будівельному виробництві забезпечити надійність будівельного процесу, а саме – забезпечити своєчасне введення в експлуатацію будівельних об’єктів у заплановані терміни і передбачувану вартість значно складніше, ніж в інших галузях економіки України, тому що будівництво - це одна з найскладніших і

найбільших систем, які мають взаємозв'язки не тільки всередині будівельних організацій, а й з іншими галузями економіки.

У межах системного підходу до дослідження та практичного вирішення завдань надійності технічних виробів (ТВ) виділяють такі аспекти (рис.1.):



Рис.1. Ключові елементи системного підходу до визначення надійності [4]

- фізичний — створення, вдосконалення та добір нових матеріалів, пошук і реалізація нових фізичних принципів роботи ТВ, вивчення механізмів формування відмов об'єктів експлуатації, оптимізація режимів роботи виробів та ін.;
- схемний — принципи, методи організації й використання структурного резервування функціональних систем (що включає види, режим та кратність резервування);
- інформаційний — принципи й методи збору, збереження, обробки та аналізу інформації для управління надійністю ТВ і прийняття оптимальних рішень під час експлуатації; впровадження автоматизованих інформаційних систем та їхнє математичне забезпечення;
- технологічний — вибір і вдосконалення технологічних процесів, послідовність і якість виконання операцій, ефективність технічних засобів і методів контролю;
- діагностичний — визначення технічного стану об'єктів експлуатації; сукупність принципів, методів і засобів виявлення та пошуку відмов і пошкоджень під час експлуатації ТВ, оптимізація режимів перевірок стану справності та якості функціонування технічних систем;
- економічний — скорочення експлуатаційних витрат і підвищення комплексних показників надійності;

- ергатичний — врахування участі у функціонуванні технічних систем людини-оператора та людського чинника;
- системно-управлінський — створення та функціонування систем управління ефективністю використання технічних об'єктів на етапах проектування, виробництва й експлуатації.

В основі теорії надійності і її критеріїв лежить таке поняття як відмова — подія, в результаті якої відбувається повне або часткове порушення працездатності.

Узгодження всіх розділів проектів настільки ускладнилося що його вже неможливо здійснювати традиційними методами на плоских кресленнях, виникла потреба застосування об'ємного макетування, BIM-технологій. [9]

Розгляд надійності як стійкості численних специфічних якостей будівельних систем щодо всіх можливих відхилень заданого режиму функціонування системи потребує системо-технічного проектування, виготовлення, транспортування, зведення, функціонування та інших етапів життєвого циклу будівельних систем. [10]

Забезпечення надійності складних систем — комплексна проблема, що охоплює широке коло наукових (фізичних, хімічних, математичних, біологічних), інженерних (проектно-конструкторських,виробничо-технологічних, експлуатаційних) і економічних аспектів.

Інноваційні підходи до забезпечення надійності засновані на результатах досліджень фізики відмов і принципово нової парадигми забезпечення безвідмовності. Остання містить якісно нові вимоги до розроблювачів і виготовлювачів, ґрунтовані на принципі надійнісно-орієнтованого керування процесами проектування, виробництва та експлуатації технічних об'єктів.

Ефективність надійнісно-орієнтованого керування технологією виробництва забезпечує спеціальна експертна система. [11]

Її основними компонентами є:

- бази даних про характерні дефекти технологічного виробу, моделі деградації їхніх відмов із характерними дефектами;

- бази поточних даних про характерні дефекти конкретних типів елементів і матеріалів та дефекти, притаманні кожному технологічному процесу виготовлення.

Експертна система призначена виробляти в реальному часі конкретні рекомендації до керування процесом виробництва з урахуванням необхідних показників якості й надійності виробів та рентабельності виробництва (напр., рекомендації щодо коригування тестового контролю, номенклатури контрольованих параметрів, окремих технологічних операцій, запровадження додаткових випробувань та ін.).

Розраховуючи показник рівня надійності, потрібно встановити прийнятний рівень точності визначення контрольованого параметра, чи то час, чи показник економічної ефективності. Вочевидь, чим менший рівень точності, тим менша різноманітність станів цієї системи і відповідно менший обсяг потрібної для цього інформації. Слід очікувати, що за певних умов для визначення стану системи обсяг потрібної інформації буде нарощувати інтенсивність її зростання. Завдання полягає у визначенні тих умов.

Як відомо з теорії інформації [12;13], її кількість дорівнює зменшенню ентропії системи, чим більша ентропія, тим більше інформації треба отримати для визначення стану системи. Ентропія системи, стан якої описується нормальним розподілом, складає:

$$H(X) = \log\left[\frac{\sqrt{2\pi\ell}}{\Delta x}\sigma\right] \quad (1),$$

де Δx - прийнята точність визначення значення контрольованого параметра X (рис. 2)

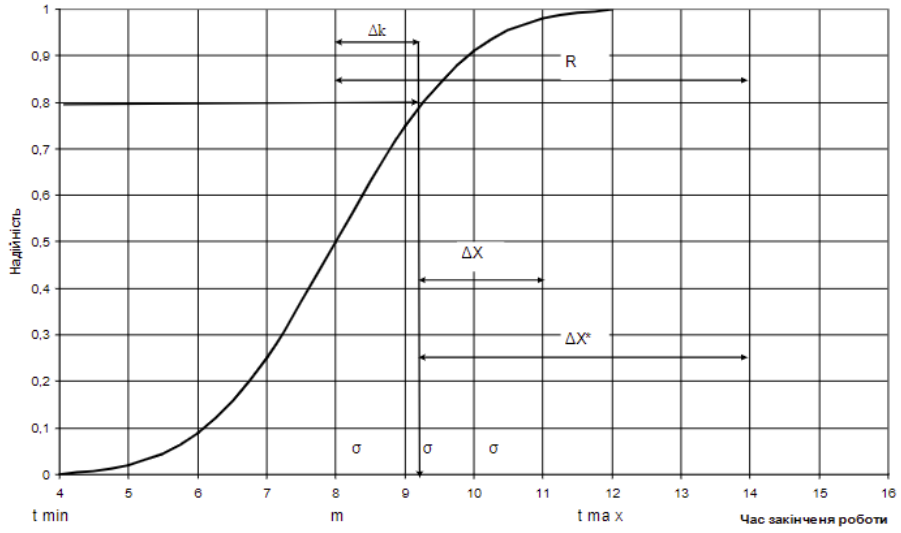


Рис.2. Функція розподілу часу завершення роботи з можливими варіантами визначення параметра Δx[14]

Значення Δx розраховується при відомій абсолютній похибці вимірювання Xβ = (x - ε; x + ε), де Xβ - довірчий інтервал; β - довірча ймовірність.

Надалі застосуємо відому теорему про ймовірність попадання випадкової величини, яка підпорядкована нормальному закону, на задану ділянку.

$$P(\alpha < x < \beta) = \Phi\left(\frac{\beta - m}{\sigma}\right) - \Phi\left(\frac{\alpha - m}{\sigma}\right) \quad (2)$$

Спираючись на правило трьох сигм, запишемо: β = m+3σ, тоді:

$$P(\alpha < x < \beta) = \Phi(3) - \Phi\left(\frac{\alpha - m}{\sigma}\right) \tag{3}$$

Для подальших викладок приймемо m= 0; σ= 1.

При незмінному значенні xΔ ентропія системи буде зростати при зростанні σ, але якщо задовольняється умова xΔ=σ ,ентропія системи буде залишатися незмінною.

Досить часто у складі календарного плану окремі роботи чи їх ланцюжки мають певний резерв часу R (рис.1), що зменшує напруженість виконання цих робіт. У такому разі значення параметрах Δ збільшується на величину резерву часу відносно роботи,яка має R=0.

$$\Delta X^* = R - \Delta k$$

Де, у свою чергу Δk визначається як:

$$P(m < x < \beta) = \Phi\left(\frac{\beta - m}{\sigma}\right) - \Phi(0) \tag{4}$$

$$\Phi\left(\frac{\beta - m}{\sigma}\right) = F \tag{5}$$

Побудуємо графік залежності точності визначення контрольованого параметра xΔ від бажаного рівня надійності його досягнення (рис. 3).

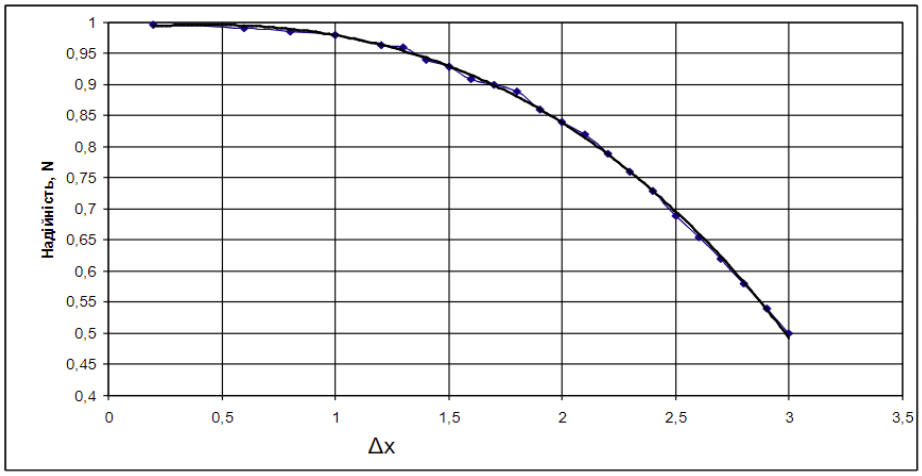


Рис. 3. Вплив інтервалу точності розрахунку параметра на визначення рівня надійності його досягнення [15]

Звернемось до відомої теореми [16], яка обґрунтовує зв'язок інформації (I) і ентропії (S) у вигляді:

I + S = const

Якщо цей вираз розглядати з імовірнісної точки зору, він набуває вигляду

I + S = 1

Складові у формулі (6) мають імовірнісну природу, тож, виходячи з цього, будемо вважати:

– рівень інформації впливає на зростання рівня надійності досягнення кінцевого результату (ототожнюємо інформацію з негентропією I-HE);

– рівень ентропії ототожнюємо з ризиком.

На рисунку 4 позначені ці зони. За такого підходу з'являється можливість розрахувати значення ентропії і негентропії для кожного рівня надійності.

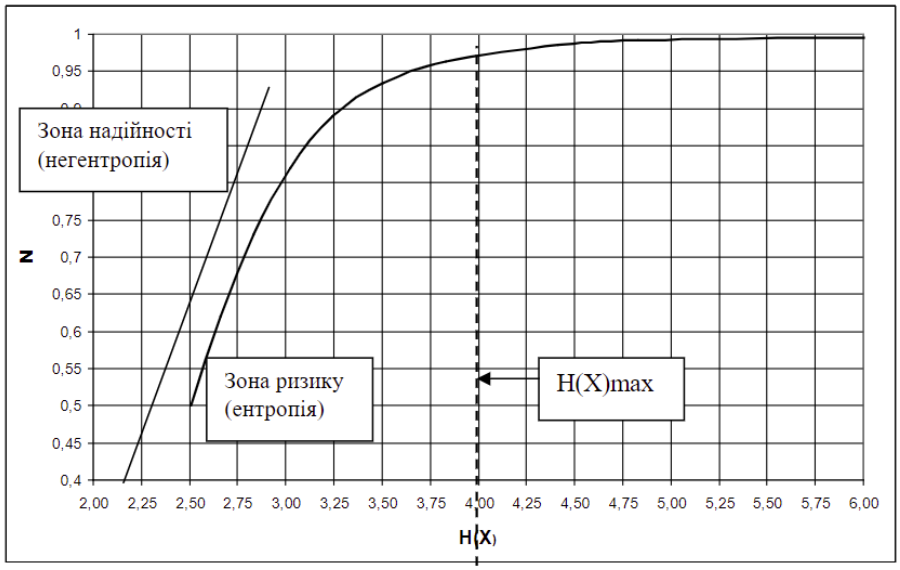


Рис. 4. Залежність рівня ентропії системи від рівня надійності досягнення кінцевого результату [17]

Маючи змогу розрахувати потрібний рівень негентропії для заданого рівня надійності завершення робіт, отримаємо можливість визначити обсяги управлінської роботи за етапами календарного плану робіт і окреслити окремі її періоди часу ентропії системі, що потребує додаткових управлінських зусиль. Маючи таку інформацію, суб'єкт управління заздалегідь має додаткові параметри, впродовж яких має можливість накопичити резерви і приготуватись до цих етапів. [18]

Методологія SADT (англ. structured analysis and design technique) - методологія структурного аналізу та проектування - це сукупність методів, правил і процедур, призначених для побудови функціональної моделі об'єкта будь-якої предметної області.

З метою детального визначення компонент формування діагностико-інформаційної підсистеми забезпечення надійності виконавців побудуємо блок SADT-моделі - контекстну діаграму (рівня A-0) основного процесу – функціональної задачі (рис. 5).

Наступний елементом моделювання процесу є декомпозиція функціонального блоку «Передінвестиційна фаза», яка (рис. 5) включає такі етапи:

1) передідентифікація: стадія визначення інвестиційних можливостей;

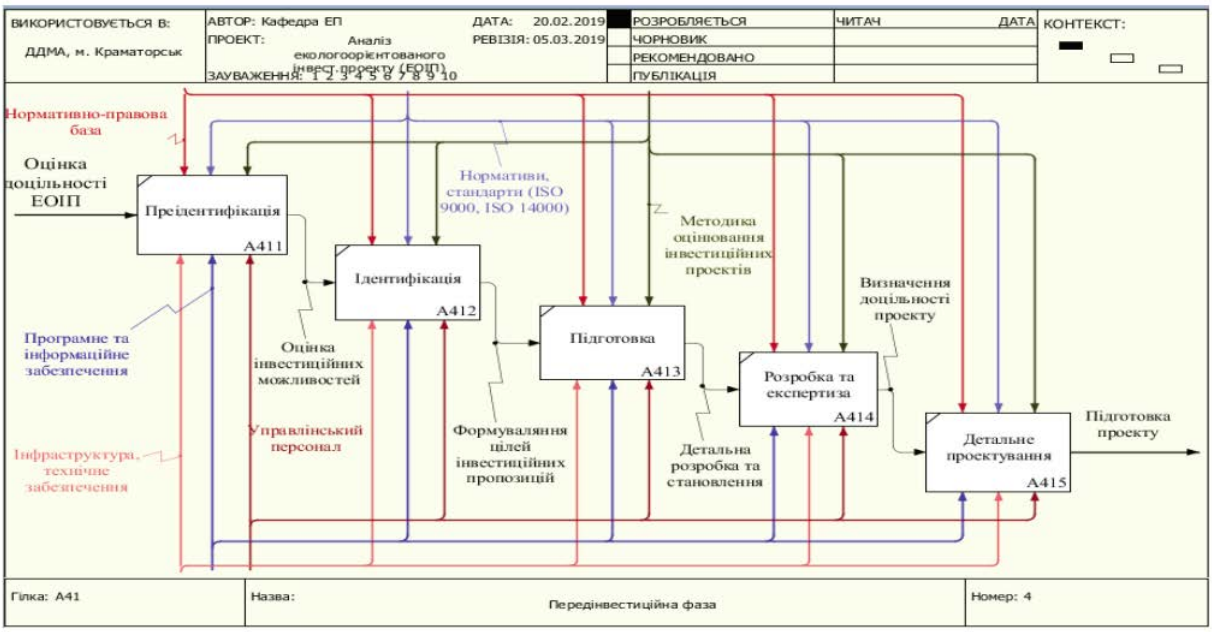


Рис. 5. Декомпозиція функціонального блоку «Передінвестиційна фаза»
Джерело: сформовано на основі аналізу [9]

2) ідентифікація: проводиться вибір цілей проекту, визначення його завдань, які забезпечують виконання найважливіших планів, складається перелік усіх можливих ідей, здатних забезпечити виконання цілей економічного розвитку, відбір проектів здійснюється шляхом зіставлення можливих результатів від реалізації різних проектів;

3) підготовка: ранжування і відбір існуючих варіантів проекту, які потрібно передати для детальної розробки, та його становлення;

4) розроблення та експертиза: готується вся інформація, необхідна для прийняття рішення про інвестування; визначаються можливості здійснення або обґрунтованість проекту загалом та за його окремими параметрами: технічна здійснюваність, вплив на довкілля, ринкова ефективність, інституційна прийнятність, соціальні аспекти, фінансова та економічна цінність;

5) детальне проектування: проводиться розроблення функціональної схеми і плану промислового підприємства, які необхідні для випуску конкретної продукції, а також визначаються обсяги відповідних інвестиційних витрат, а також витрат, що виникають на етапі експлуатації [19].

Враховуючи все вищенаведене, на підставі побудованих функціональних діаграм бізнес-процесів проекту з'являється можливість регламентувати усі

етапи програм розвитку, у т.ч. врахування функціонально-технологічної надійності виконавців, зниження деструктивного впливу процесів відхилення у будівництві, раціонального використання фінансових ресурсів тощо, а також прогнозувати та планувати процеси інвестування у майбутньому, формувати стратегію поліпшення інвестиційної привабливості та інвестиційного іміджу підприємства, на основі надійнісних характеристик виконавців.[2]

Критерій оцінки якості надійнісних характеристик виконавців (виявлених спільнот) – модулярність визначається на основі щільності зв'язків всередині спільноти в порівнянні зі зв'язками між спільнотами. Для зваженого графа модулярність виражається як:

$$Q = \frac{1}{2m}\sum_{i,j}\left[A_{ij} - \frac{k_i k_j}{2m}\right]\delta(c_i, c_j), \quad (6)$$

деA_{ij} – вага ребра між вузлами *i, j;* k_i, k_j - сума ваг ребер, що сполучені з вузлами *i, j;* δ – функція $\delta\,(u, v)$, яка дорівнює 1 якщо $u = v$, інакше = 0; c_i, c_j – спільноти вузлів *i, j;*m– напівсума ваг всіх ребер графа ($m = \frac{1}{2}\sum_{i,j\,\epsilon}A_{ij}$).

Поширеним методом машинного навчання, призначеним для виявлення спільнот у великих мережах даних, є метод Louvain, який забезпечує позитивний баланс між універсальністю та продуктивністю. Алгоритм являє собою багатоетапну процедуру і передбачає локальну оптимізацію модулярності по відношенню до сусідів кожного вузла: процедура виконується ітераційно до тих пір, поки триває зростання модулярності.

Алгоритм Louvain можна розділити на два етапи:

1. Етап локальної оптимізації. На першому етапі кожному вузлу мережі призначається окрема спільнота. Таким чином, при початковому розподілі в графі є стільки спільнот, скільки й вузлів. Спочатку, для кожного вузла *i* відбувається ідентифікація всіх суміжних кластерів $N_c(i)$, тобто кластерів, що містять щонайменше один сусідній вузол *j* та $l(i) \neq l(j)$ (мітка кластера *i*, $l(i)$ відрізняється від мітки кластера *j*, $l(j)$).

Множина всіх суміжних кластерів вузла *i* позначається як (індекс *C* в $N_c(i)$ означає набір кластерів, а не окремі вузли):

$$N_c(i) = \{Ck \mid \exists j : (j \epsilon N(i)) \wedge (l(j) = k) \wedge (l(j) \neq l(i))\}. \quad (6)$$

Потім для кожного вузла *i* вивчаються варіанти зміни модулярності, при можливому переміщенні вузла з однієї в іншу спільноту. Вузол *i* переміщається в ту спільноту, в якій значення модулярності є максимальним. Якщо

позитивного результату (виграшу) від переміщення вузла немає – вузол залишається в своїй початковій спільноті.

Поелементно модулярність поділу графа *G* можна обчислити за допомогою формули:

$$Q(\overline{C_1, C_m}) = \sum_{k=1}^{m}[\frac{\sum_{i \in C_k}\sum_{j \in C_k} a_{ij}}{a_{\circ\circ}} - \frac{(\sum_{i \in C_k} a_{i\circ})(\sum_{j \in C_k} a_{\circ j})}{(a_{\circ\circ})^2}], \quad (7)$$

де $\overline{C_1, C_m}$ – кластери графа *G;* a_{ij} – ребро матриці суміжності, яке з'єднує вузли *i* та *j*; $a_{\circ\circ} = \sum_{i,j=1}^{n} a_{ij}$– сума всіх елементів матриці *A* або іншими словами об'єм графа (*vol (G)*); $a_{i\circ} = \sum_{j=1}^{n} a_{ij}$ – для неорієнтованого графа сума рядка *i* дорівнює сумі стовбця *i.*

Як видно з рівняння, неформально модульність – це різниця між реальною та очікуваною (за умови, що ребра з'являються незалежно від структури спільноти) часткою ребер всередині кожного кластера, накопичених у всіх кластерах.

Вводячи $(n \times 1)$мірний бінарний вектор приналежності u_k для кожного кластера k ($[u_k]i = 1$ якщо *i* належить до кластера *k*, інакше $[u_k]i = 0$), а $a_{\circ\circ}$є об'ємом графа G ($vol(G)$) рівняння (7) можна переписати в матричному відображенні в такий спосіб:

$$Q(\overline{u_1, u_m}) = \sum_{k=1}^{m}[\frac{u_k^T A_{u_k}}{vol(G)} - \frac{(u_k^T A_e)(e^T A_{u_k})}{(vol(G))^2}] = \sum_{k=1}^{m} u_k^T(\frac{A}{vol(G)} - \frac{d_o d_i^T}{(vol(G))^2}) u_k =$$

$$= \frac{1}{vol(G)}\sum_{k=1}^{m} u_k^T \left(A - \frac{d_o d_i^T}{vol(G)}\right) u_k, \quad (8)$$

де *Q*–матриця модулярності; A – матриця суміжності; u_k – бінарний вектор приналежності, який дорівнює 1 в позиції *i*, якщо вузол *i* належить кластеру C_k та дорівнює 0 в іншому випадку; u_k^T – транспонований вектор u_k; $d_o = A_e$ – вихідний вектор ступеня графа *G;* $d_i = A_e^T$ – вхідний вектор ступеня графа *G;* $vol(G)$ - об'єм графа G.

Час виконання будь-якої будівельно-монтажної роботи розглядали як похідну від заданого обсягу робіт та інтенсивності їх виконання (продуктивності виконавця). Доведено, що продуктивність виконання робіт з урахуванням імовірнісної природи виробничих процесів описують нормальним законом розподілу. Діапазон розсіювання інтенсивності виконання роботи визначається її межами між максимальним (оптимістичним) і мінімальним (песимістичним) значеннями, які визначаються технічними та організаційно-

технологічними умовами. Відтворимо залежність, яку аналізуємо, в графічному вигляді (рис.6).

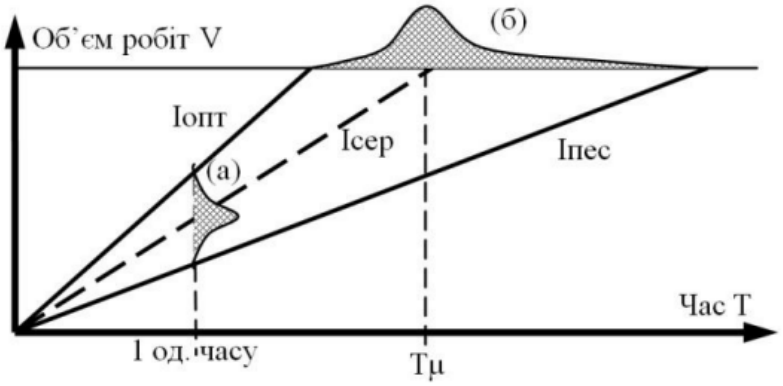


Рис.6. Геометрична інтерпретація асиметричного закону розподілу часу виконання робіт (б) за нормального закону розподілу інтенсивності їх виконання (а): ІПЕС, ІОПТ, ІСЕР – песимістична, оптимістична та середня інтенсивності виконання робіт.[21]

На базі врахування ймовірнісної природи виконання робіт розроблена карта оцінки управлінської реалізованості, за допомогою якої можна розрахувати необхідну в той чи інший момент часу інтенсивність виконання робіт для завершення їх в окреслений строк зі заданою ймовірністю. У процесі досліджень був зроблений важливий практичний висновок: компенсувати відставання від графіка на завершальних етапах значно складніше, ніж забезпечувати резерви на початкових етапах.

Висновки. Інформаційні технології стають інструментом для підвищення конкурентоспроможності підприємств, а їх розвиток – пріоритетним напрямом та стратегічною метою як у світі, так і в Україні. Тому сьогодні вчені та практики в розвинених країнах намагаються впровадити використання цифрових технологій у всі процеси управління підприємством, зокрема у процеси організації будівництва.

Відповідно до положень теорії надійності, виробничі системи у процесі цілеспрямованого функціонування можуть перебувати у двох станах: працездатному (що відповідає визначенню надійності) та непрацездатному (що відповідає визначенню ризику). Перехід системи з працездатного стану в непрацездатний характеризується відмовою.

На відміну від технічних систем, в організаційних системах цей перехід є не миттєвим (раптовим), а плавним «параметричним». За параметричних відмов поступово накопичуються негативні тенденції в системі, і завдання управління полягає у виявленні стійких негативних тенденцій на ранній стадії їх появи, в результаті чого збільшується час для їх компенсації ще до досягнення межі допустимих відхилень. Отже, управління виключає або

зменшує ймовірність появи відмови, підвищуючи загалом надійність функціонування системи.

Список використаних джерел

1. ДСТУ 2860-94 Надійність техніки. Терміни та визначення. https://dnaop.com/html/2273/doc-%D0%94%D0%A1%D0%A2%D0%A3_2860-94.

2. Трач Р.В. Когнітивні механізми управління будівельними проєктами на основі BIM технологій. – *Дис. докт. техн. наук за спец. 05.13.22* – Управління проєктами та програмами. – Київський національний університет будівництва і архітектури, МОН, Київ, 2021.

3. Основи теорії надійності будівель і споруд. *Навч. посібник* – Кропивницький: ЦНТУ, 2018. – 50 с.

4. Велика українська енциклопедія. Надійність. https://vue.gov.ua/

5. Вікіпедія/ Надійність. https://uk.wikipedia.org/

6. Тугай О.А., Чертков О.Ю. Розробка інноваційних основ органцізації підготовки будівельного виробництва. *Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин*.-Вип.16.-К.:КНУБА,2006.-С.107-113.

7. Тугай О.А. Методологія побудови варіативних моделей процесів організації будівництва за допомогою теорії нечітких мір. *Містобудування та територіальне планування*.- Вип.27.- С.301-305.

8. Основи теорії надійності будівель і споруд. *Навч. посібник* / Укладач – Пашинський В.А. – Кіровоград: КНТУ, 2012. - 37 с.

9. Заєць Є.І. Фактори виникнення відмов у процесі будівництва. *Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури*, 2018, № 3. - С. 29-35.

10. Шпаков А.В. Інноваційно-прикладна основа структурно-функціональної регламентації операційної системи управління провідних стейкхолдерів будівельного проекту. *Управління розвитком складних систем*. - 2021. - Вип. 47. - С. 151-161.

11. Бурлаков В.І., Лєнков С.В., Салімов Р.М. Основи теорії надійності повітряних суден та авіаційних двигунів. Київ: Національний авіаційний університет, 2004. 167 с.

12. Рижакова Г.М. Загально-методична регламентація та аналітико-інформаційне забезпечення процесами адміністрування в сучасній системі будівельного девелопменту. *Сучасні проблеми архітектури та містобудування*. - 2019. - Вип. 55. - С. 154-168.

13. Engineering manual of automatic control for commercial buildings : SI edition. – USA : Honeywell, 1997. – 502 p.

14. Сайков, Д.В. Дослідження концепції розвитку висотного будівництва в Україні з використанням інноваційних технологічних рішень. Автореферат. Запорізька держ. інженерна акад. – Запоріжжя, 2017. – 22 с.

15. Радкевич, А.В. Моделі оптимізації організаційних процесів будівельного виробництва підрядних підприємств України. *Управління розвитком складних систем.* – Київ, 2018. – No 33. –С. 124-130.

16. Bayar T. Better renewables risk management solution semerge / Bayar T. //RenewableEnergyWorld.–2012.

17. Скворцов І.Б., Загорецька О.Я. Формування стратегічної конкурентоспроможності і антикризового потенціалу будівельного підприємства на базі сталого розвитку. *Будівельне виробництво*. 2019. №68, С. 117-121.

18. Млодецький В.Р. Обгрунтування раціонального рівня ОТН у будівельних проектах. *Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури*, 2015, No9(210).- С. 46-53.

19. Андрейчіков О.О., Гуца О.М., Українець О.Г. Використання сучасних інформаційних технологій в процесі розробки регламентів довільної складності. *Комунальне господарство міст.* 2013. № 110. С.259-265.

20. Ковшова І.О. Оптимізація бізнес-процесів як засіб підвищення ефективності діяльності промислових підприємств. *Економіка. Менеджмент. Бізнес.* 2016. № 1. С. 53-62.

21. Рижакова Г. М. Сучасний вектор оновлення будівельного девелопменту в контексті стратагем Integrated Project Delivery. *Управління розвитком складних систем*. - 2022. - Вип. 49. - С. 113-123.

22. Рижиков В.С., Латишева О.В., Яковенко М.М., Дегтярьова Ю.В. *Проектний аналіз*: навчальний посібник. Краматорськ: ДДМА, 2007. Київ: ЦУЛ. 228 с.

23. Лапишева О.В. Використання інструментарію проектного аналізу та моделювання бізнес-процесів для управління проектами на підприємствах/ Вчені записки ТНУ імені В. І. Вернадського. *Математичні методи, моделі та інформаційні технології в економіці*. Том 30 (69). №3, 2019 с.185-191.

24. Bratcu A. I. Some new results on the analysis and simulation of bucket brigades (self balancing production lines). *International Journal of Production Research*. 2009 – Vol. 47, № 2. – P. 369–387.

graduate student **Ruslan Zhaldak,**
Kyiv National University of Construction and Architecture

DEVELOPMENT OF THE FUNCTIONAL AND TECHNOLOGICAL RELIABILITY ASSESSMENT MODEL OF CONSTRUCTION PROJECT EXECUTORS

The article defines the features of the development of software products for the needs of modernization of construction organization processes. The theory of entropy processes in organizational functional systems received further development, on the basis of which information flows in hierarchical systems were investigated. As a result, a model for assessing the functional-technological reliability of construction project executors in the information space of the SADT methodology (English structured analysis and design technique) - structural analysis and design as a set of methods, rules and procedures intended for building a functional model of the object of the subject area of research is proposed . The reliability of the organizational system is determined by the probability that at an arbitrary moment in time the values of the controlled parameters do not exceed the limits of permissible deviations.

The work established a functional relationship between organizational and technological reliability (OTR), the required level of reliability of achieving the final result and the intensity of failures in the system and, accordingly, the regime of managerial influences. This makes it possible to quantify the parameters of the production process management, which ensure the reliability of the final result is higher than the initial OTR. Approaches to the development of a graph-analytical model of the development of a construction project as an information base for the development of alternative solutions are substantiated. A system of coefficients is proposed, with the help of which, on the basis of a graph-analytical model, the possibilities of achieving previously set goals and the range of necessary changes in controlled parameters are determined. In order to maintain the construction project management system within the limits of the given reliability, the mode of control over the real progress of the process is formally calculated. The theory of organizational and technological reliability has been developed in the field of development of methodical approaches for forecasting the dynamics of the inconsistency of parametric control indicators in the case of complex organizational and technological interrelationship of works. The influence of reliability parameters on the choice of operational and perspective management mode is substantiated, which will further allow to develop a model for assessing the organizational and management feasibility of the construction work program based on the rationalization of the system and management modes.

Key words: state of reliability of contractors; project administration models; construction project; enterprise; construction organization.

REFERENCES

1. DSTU 2860-94 Reliability of equipment. Terms and definitions. https://dnaop.com/html/2273/doc-%D0%94%D0%A1%D0%A2%D0%A3_2860-94. {in Ukrainian}

2. Trach R.V. Cognitive mechanisms of construction project management based on BIM technologies. - *Diss. dr. technical of science* for special 05.13.22 – Project and program management. – Kyiv National University of Construction and Architecture, MES, Kyiv, 2021. {in Ukrainian}

3. Basics of the theory of reliability of buildings and structures. *Education manual* – Kropyvnytskyi: National Technical University, 2018. – 50 p. {in Ukrainian}

4. Great Ukrainian Encyclopedia Reliability. https://vue.gov.ua/{in Ukrainian}

5. Wikipedia/ Reliability https://uk.wikipedia.org/{in Ukrainian}

6. Tugai O.A., Chertkov O.Yu. Development of innovative foundations for the organization of preparation of construction production. *Ways of increasing the efficiency of construction in the conditions of the formation of market relations.*- Issue 16.-K.: KNUBA, 2006.- P.107-113. {in Ukrainian}

7. Tugai O.A. Methodology of construction of variable models of construction organization processes using the theory of fuzzy measures. *City planning and territorial planning*. - Issue 27. - P.301-305. {in Ukrainian}

8. Basics of the theory of reliability of buildings and structures. *Education manual* / Compiler - V.A. Pashynskyi – Kirovohrad: KNTU, 2012. - 37 p. {in Ukrainian}

9. Zayets E.I. Failure factors in the construction process. *Bulletin of the Dnipro State Academy of Construction and Architecture*, 2018, No. 3.-p.29-35. {in Ukrainian}

10. Shpakov A.V. Innovative and applied basis of structural and functional regulation of the operational management system of the leading stakeholders of the construction project. *Management of the development of complex systems.* - 2021. - Issue 47. - pp. 151-161. {in Ukrainian}

11. Burlakov V.I., Lenkov S.V., Salimov R.M. Fundamentals of the theory of reliability of aircraft and aircraft engines. Kyiv: National Aviation University, 2004. 167 p. {in Ukrainian}

12. Ryzhakova G.M. General-methodical regulation and analytical and information support of administration processes in the modern system of building

development. *Modern problems of architecture and urban planning.* - 2019. - Issue 55. - P. 154-168. {in Ukrainian}

13. Engineering manual of automatic control for commercial buildings: SI edition. - USA: Honeywell, 1997. – 502 p. {in English}

14. Saikov, D.V. Study of the concept of development of high-rise construction in Ukraine using innovative technological solutions. *Abstract.* Zaporizhzhia State. Engineering Academy – Zaporizhzhia, 2017. – 22 p. {in Ukrainian}

15. Radkevich, A.V. Models of optimization of organizational processes of construction production of contract enterprises of Ukraine. *Management of the development of complex systems.* – Kyiv, 2018. – No. 33. – P. 124-130. {in Ukrainian}

16. Bayar T. Better renewables risk management solution semerge *RenewableEnergyWorld*.–2012. {in English}

17. Skvortsov I.B., Zagoretska O.Ya. Formation of strategic competitiveness and anti-crisis potential of the construction enterprise on the basis of sustainable development. *Construction production*. 2019. No. 68, pp. 117-121. {in Ukrainian}

18. Mlodetsky V.R. Justification of the rational level of OTN in construction projects. *Bulletin of the Dnipro State Academy of Construction and Architecture*, 2015, No. 9(210). - p. 46-53. {in Ukrainian}

19. Andreychikov O.O., Gutsa O.M., Ukrainets O.H. The use of modern information technologies in the process of developing regulations of arbitrary complexity. *Utility management of cities*. 2013. No. 110. P.259-265. {in Ukrainian}

20. Kovshova I.O. Optimization of business processes as a means of increasing the efficiency of industrial enterprises. *Economy. Management. Business*. 2016. No. 1. P. 53-62. {in Ukrainian}

21. Ryzhakova G.M. Modern vector of renewal of construction development in the context of Integrated Project Delivery strategies. *Management of the development of complex systems.* - 2022. - Issue 49. - pp. 113-123. {in Ukrainian}

22. Ryzhikov V.S., Latysheva O.V., Yakovenko M.M., Degtyareva Yu.V. *Project analysis: a study guide*. Kramatorsk: DDMA, 2007. Kyiv: TsUL. 228 p. {in Ukrainian}

23. Lapisheva O.V. The use of project analysis and business process modeling tools for project management at enterprises. *Mathematical methods, models and information technologies in economics*. Volume 30 (69). No. 3, 2019, pp. 185-191. {in Ukrainian}

24. Bratcu A. I. Some new results on the analysis and simulation of bucket brigades (self balancing production lines). *International Journal of Production Research*– 2009 – Vol. 47, No. 2. - R. 369–387. {in English}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.7.251-264
УДК 711

к.т.н. **Михайлик О.О.**,
mykhailykolga@gmail.com; ORCID: 0000-0003-3648-9410,
Київський національний університет будівництва і архітектури

ПРИБЕРЕЖНА ТЕРИТОРІЯ ТА ПРИБЕРЕЖНА ЗОНА: ВИЗНАЧЕННЯ, ОСОБЛИВОСТІ, МІСТОБУДІВНЕ ОСВОЄННЯ

Розглянуто прибережні території та прибережні зони, як функціональні території міста. Зазначено їхні природні та містобудівні характеристики. Визначені критерії сприятливості прибережних територій для містобудівного освоєння за природніми умовами. На прикладі Дніпрової набережної в Києві прослідковано трансформацію в часі міської прибережної зони.

Ключові слова: Дніпрова набережна; містобудівне освоєння; прибережна акваторія; прибережна територія; прибережна зона; річкова екосистема.

Вступ. Річка є найпотужнішим фактором місця народження, існування та розвитку міст та населених пунктів, природною домінантою поселення. Річка з її прибережними територіями визначає планувальну структуру населеного пункту, характер його функціонального зонування – зони забудови, громадський простір, ландшафтно-рекреаційні території, характер промисловості та сільського господарства, економіки. Для вирішення містобудівних завдань важливим є визначення розміру, межі, природніх особливостей, функціонального призначення прибережних зон.

Постановка проблеми. Досі в науковій літературі немає чіткого визначення термінам «прибережна територія» та «прибережна зона», що відповідало б якостям та формам їхнього функціонального використання. Наукове дослідження має починатися з визначення ключових термінів, що ставатиме вагомим інструментом вишукування. «Вірно кажемо – вірно робимо», - зауважують Мудреці. Дана стаття є спробою дати визначення та характеристики термінам «прибережна територія» та «прибережна зона».

Аналіз досліджень та публікацій. Вчені - О.В. Лєснов [1], М.М. Кушніренко [2], В.М. Вадімов [3], Т.В. Устенко [4], В.В. Воробйов [5] - досліджують прибережні території з позиції екологічних, композиційних і планувальних особливостей. В праці І.О. Лукомської прибережні території розглянуто як складні екосистеми з високою родючістю й характерним мікрокліматом; за браком фахового господарювання урбанізація ризводить до дисбалансу водних екосистем [6]. М.М. Кушніренко розглядає прибережні території як фізико-географічне явище і визначає, що це є землі, що

розташовані біля берега річки, мають схил до русла, охоплюють такі елементи долини ріки як заплава, схили, корінні береги, річкові тераси, зони можливого затоплення та підтоплення паводковими водами, водоохоронну зону річки, захисну смугу. За умови звільнення від промислових зон, транспортних коридорів і формування озеленених відкритих просторів прибережна територія ставатиме екологічним стабілізатором міського середовища[2]. Є.В. Гуськова визнає прибережну територію як контактну зону урбанізованих та природних об'єктів, основою архітектурно-ландшафтного формування річкового фасаду, що потребує особливих методів містобудівного освоєння берегів. Межу прибережної території зазначено умовами пішохідної доступності та архітектурно-просторовими особливостями берегів. Пропонується виділити прибережну зону, що надасть можливість комплексного освоєння цієї території з введенням особливого регламенту її забудови при розробці генеральних планів [7]. Землекористування та містобудівне освоєння прибережної території має відбуватися згідно зі законодавчими й нормативними документами, як Земельний кодекс України, Водний кодекс України [8] тощо. Проблемою є брак в цих документах чіткого трактування термінів «прибережна територія» та «прибережна зона». Науковці спільні у необхідності застосування особливих методів містобудівного освоєння прибережної зони, яка є частиною прибережної території [9, 10].

Мета даної публікації є визначення термінів «прибережна територія» та «прибережна зона» з позиції їх містобудівного використання, бо діючі законодавчі документи, нормативні джерела, наукові статті, в яких піднімаються проблеми освоєння та збереження прибережних територій, не дають їхнього чіткого тлумачення.

Основна частина. Головною задачею містобудування є функціональне використання території – створення сприятливого середовища для комфортного та безпечного проживання людей. Головними факторами і умовами просторово-планувальної організації територій населених пунктів є природні умови, соціально-демографічні, економічні та екологічні ресурси. Об’єктом містобудівного дослідження є соціоекологічна система - предметна область містобудівної діяльності, складовими якої є «міське середовище» та «населення», що є рушієм соціальної та економічної життєдіяльності системи, бо висуває вимоги до якості матеріального середовища, масштабів і напрямків розвитку містобудівної системи у просторі й часі [11]. Головними підсистемами соціоекосистеми є «населення», «діяльність» та «середовище». Складовими комфорту проживання населення в міському середовищі є фізичний (біологічний), соціальний та духовний комфорт. На якість фізичного комфорту мешканців впливають природні фактори: клімат, сейсмічність, рослинність,

наявність акваторій тощо. Одним з вагомих визначальних планувальних факторів міського середовища є річкова екосистема - прибережна зона річки збагачує міську тканину (відкриті простори, панорамність), об'єднує мешканців (соціалізація), сприяє гуманізації міського середовища (екологічність).

Як природне явище річка та її прибережна територія є взаємозалежною річковою екосистемою, що є складним динамічним комплексом із парадинамічними зв'язками, де відбувається обмін речовин, енергії, інформації. Прибережна територія є екотоном літоралів – перехідним ландшафтним комплексом між водою та сушею, де основним фактором впливу є коливання рівня води [12]. Визначення величини прибережної території залежить від комплексу природних факторів: фізико-географічних, мікрокліматичних, лісорослинних, біологічних умов тощо. Згідно з *геоморфологічною будовою* до меж прибережної території входять заплава, схили корінних берегів та древніх терас, гирлові ділянки прибережних ярів та балок, борові тераси. Зовнішня межа прибережної території визначається лінією, що є найбільш віддалена від річки, та прив'язується до найближчої межі сільськогосподарського угіддя, шляхів, лісосмуг, меж заплави (території затоплення у разі максимального повеневого (паводкового) рівня води), терас, бровок схилів, балок та ярів, еродованих земель; додається до неї розмір протиерозійної смуги 50-150 м [13]. *Просторово-планувальні межі* прибережної території обумовлені границями зорового сприйняття деталей прибережного ландшафту, що становлять біля 2,5 км, та силуетних деталей та кольору – біля 5 км. *Мікрокліматична межа* є визначальною ознакою прибережної території, яка залежить від погодних умов (температури повітря, відносної вологості повітря, направлення вітру тощо), часу доби, водності річки, іонізаційного фону тощо. Так, для великих річок мікрокліматична границя прибережної території в літній період становить біля 500-1000м. Загальну межу та конфігурацію прибережної території визначають згідно з максимальним значенням впливу річки, враховуючи її інженерно-геологічні, мікрокліматичні та просторово-планувальні критерії [1].

При однакових кліматичних умовах в межах прибережних територій інтенсивність фізико-географічних процесів значно вища, ніж в інших ландшафтах [13]. Вплив річки на прибережну територію зменшується пропорційно логарифму відстані від водойми. Природним захистом річкової екосистеми є заплава, тому для збереження природного балансу важливим є залишати заплаву незабудованою, особливо біля малих річок, які є найуразливішими. Для підтримання природного балансу річкової екосистеми схили борових терас, які є складовою прибережної території, мають бути зайняті не менше ніж 10-35% луками та бути незайманими, 15-30%-землями лісогосподарського призначення, 45-55%-землями сільськогосподарського

призначення, при чому розмір орних полів мають бути не більше 10 га для ведення дрібнокультурного землеробства із застосуванням гранульованих добрив [14,15,16]. Збереження природного балансу у всьому річковому басейні є важливою умовою екологічного підходу до містобудівного освоєння прибережних територій [17]. З комплексу природних факторів визначальними ознаками прибережної території є геоморфологічна будова та мікроклімат (температурний режим, вологість, іонізація, бризові вітри). Антропогенними складовими річкових екосистем є урбанізовані прибережні зони міст, землі з регульованою та нерегульованою господарською діяльністю [18].

Прибережна міська зона обмежена з одного боку акваторією, а з іншого - забудовою, транспортними комунікаціями. Прибережні міські зони мають природні, функціональні та естетичні обмеження та вимагають особливого підходу до проєктування, забудови, благоустрою та озеленення. Майже всі прибережних територій є сприятливі для містобудівного освоєння – різниця існує в ступені складності та коштовності містобудівного освоєння прибережних територій, перетворення їх в прибережні зони (табл. 1,2). Містобудівна оцінка прибережної зони для організації тут сприятливого комфортного середовища перебування людей, є комплексом з інженерно-геологічної, архітектурно–композиційної, санітарно-екологічної та економічної оцінок. Визначення варіанту містобудівного освоєння прибережної зони залежить від:

- місцевих природніх особливостей: геоморфологічної будови, геології та гідрології, рельєфу, ландшафту, мікроклімату, флори, фауни;
- функціонального призначення території;
- наявності або відсутності капітальної забудови на прибережній території;
- величини та конфігурації ділянки, що проєктується;
- ступеню антропогенного навантаження;
- розміру населеного пункту;
- наявності експлуатаційного догляду.

Вибір прийомів забудови прибережної зони повинен базуватися на принципах формування виразної архітектурно-планувальної забудови, покращення міського мікроклімату, формування зручного громадського простору та облаштованих ландшафтно-рекреаційних територій. Неприйнятною є забудова прибережної зони капітальними спорудами виробничої території за виключенням споруд водного господарства, прокладання тут транзитних магістральних вулиць.

Містобудівне освоєння прибережної зони включає й прибережну акваторію: місця купання відпочиваючих, водних прогулянок, занурених над водною поверхнею пірсів. Є прибережні міста, де під час припливів води

океанів-морів затоплюють значну частину берега і будівлі, збудовані на палях, тимчасово потрапляють до зони акваторії, як цей буддійський Храм Японії в місті Хіросіма (св.1,2).

Таблиця 1

Оцінка природніх факторів прибережних територій щодо ступені сприятливості містобудівного освоєння прибережних зон [за Лєсновим]

№ п/п	Критерії	Категорії сприятливості природних умов		
		І-сприятливі	ІІ-відносно сприятливі	ІІІ-несприятливі
1	Температурний режим	Комфортні умови в теплий сезон	Умови комфорту часткові	Дискомфортні температури
2	Відносна вологість літнього сезону, %	50-60	До 80, менше 50	До 100, менше 40
3	Бризова циркуляція	Активна	Часткова	Відсутня
4	Іонізація атмосфери – негативні іони, м³	≥ 2000	1000-2000	≤ 1000
5	% заболочення відносно всієї прибережної території	До 10	До 20	≥ 20
6	Затоплення	Не затоплюються 1% паводками	Затоплюються 1% паводками більш ніж на 0,5м	Затоплюються 4 % паводками більш ніж на 0,5м
7	Заліснення, % відносно всієї прибережної території	≥ 30	≤ 20	≤ 10
8	Експозиція схилів	Східна, південна поверхні	Західна, південно-західна, південно-східна	Північна, північно-східна, північно-західна
9	Ухил, %	0,5-10	Менше 0,5, з 10 до 20	Менше 0,3, більше 20
10	Глибина залягання ґрунтових вод, м	менше 5	2-5	Вище 2
11	Несприятливі процеси: зсуви, ерозія, заболочення тощо	Відсутні	В наявності на 50% території	Розповсюдження по більшості прибережної території
12	Характер яскравості ландшафту	Наявність лісів, перепад висоти рельєфу ≥ 50м	Відсутність лісів, перепад висоти рельєфу 20-50м	Рівнинний рельєф, відсутність лісів
13	Якість ґрунтів для забудови	Піщані -сухі та дуже сухі, легкі й дуже сухі супіщані	Супіщані сухі відносно багаті, дуже сухі родючі суглинки	Всі інші типи ґрунтів
14	Відстань від акваторії, км	До 3	3-5	Більше 5
15	Економічність освоєння прибережної території (розмір витрат на інженерну підготовку відносно кап. витрат), %	До 10	До 25	Більше 25

Таблиця 2

[за Лєсновим]

Прибережні ландшафти	Містобудівні функції території			
	Міське будівництво	масовий відпочинок	промисловість	сільськогосподарське виробництво
заплавні	5	1	7	1
заплавні намивні	1	2	2	7
борові тераси	1	2	1	7
лесові	4	5	3	1
схилові	2	4	4	4
польдери	6	7	7	2
яружно-балочні	3	3	5	3



Світлина 1, 2. Прибережна зона міста Хіросіми. Японія. Фото автора

Характер освоєння прибережних зон з часом може змінюватися-як, наприклад, Дніпрова набережна Києва. Береги Дніпра в Києві були освоєні з давніх давен: на високому правому березі Дніпра місто Київ, як центр Полянської землі, розвивався, починаючи з кінця V століття (св.3) [19]. В середні віки Борисфеном пролягав один з головних торгівельних шляхів Європи – «із варяг у греки» [20]. Київ був портовим містом, а київська гавань була зручним місцем для стоянки суден – вздовж Дніпрової набережної (район сучасної Поштової площі) вервечкою тягнулися причали. Протягом кількох століть набережна Дніпра була необлаштованою: до початку XIX столітті вона мала вигляд, як і за стародавніх часів, коли чернігівці не радили Іллі Муромцю їхати цим шляхом (св.4). Облаштування набережної починається з середини XIX століття, коли у 1840-1850 рр. прокладають набережне шосе для зв'язку Подолу з неіснуючим сьогодні Ланцюговим мостом (св.5). Шосе було укріплено не надійно, тому тут, протягом майже 100 років, траплялися зсуви, про що в старовинному часопису «Киянин» писали: «Ще двісті саженів шосе

попливли на південь…». Човни з товаром приходили до Дніпрової набережної Києва і зазвичай подільська торгівля велася безпосередньо з човнів [21]. У 1938-1939 роках тут було збудовано гранітну набережну (арх. Осьмак) (св.6), а в 1957-1961роках на Поштовій площі з'явився Річковий вокзал у формі річкового теплоходу (арх. В. Гопкало, В Ладний та інші). Поруч з річковим вокзалом було споруджено Парковий пішохідний міст, що веде на Труханів острів, де довгий час було місце центрального київського пляжу (св.7). В спекотні дні тут збиралося до 10 тис. осіб, а якість піску на Дніпровому пляжі була високою і, як казали кияни, поступалася лише двом світовим пляжам – французькій Рив'єрі та чорноморській Анапі [20]. На дніпрових високих борових терасах вздовж набережної від Києво-Печерської лаври до Поштової площі простягається паркова зона загального користування, що складається з 6 парків, які переходять один в другий (св.9): Аскольдова могила, Володимирська гірка (св.11), Хрещатий з музеєм води (Водно-інформаційний центр), Маріїнський (Царський, св.10) з Маріїнським палацом. На набережній між мостом метро і мостом Патона у 1982 році було встановлено одну з візитівок міста - пам'ятник засновникам Києва (скульптор В. Бородай, арх. В. Фещенко).

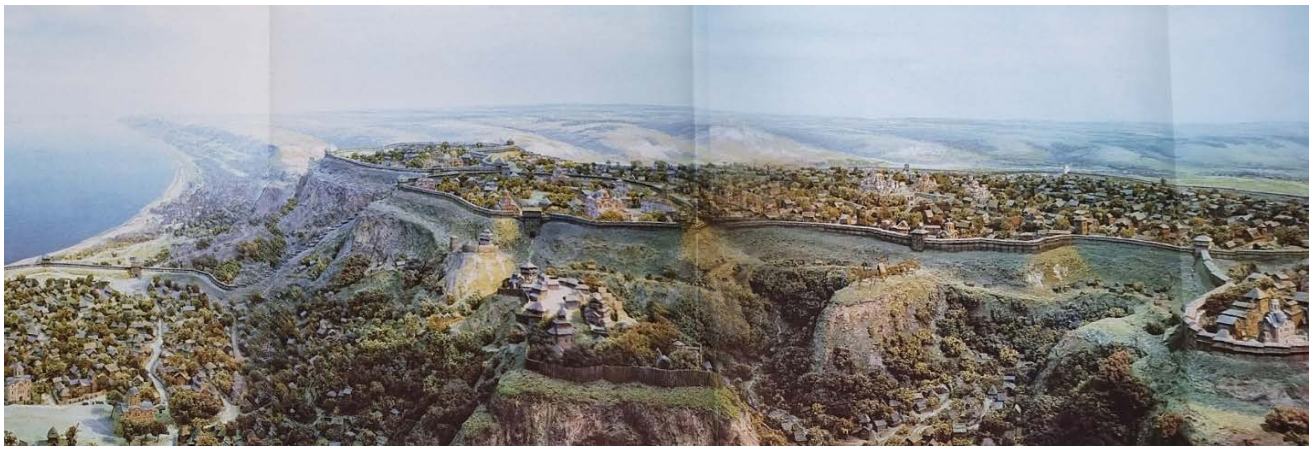
Дніпрова набережна з давніх давен виконувала функцію презентативного громадського простору з Річковим вокзалом, причалом, ремонтними майстернями, ландшафтно-рекреаційною парковою та пляжною зонами. З 90-х років XX століття ця роль Дніпрової набережної почала втрачатися: зник водний транспорт, що постійно курсував по Дніпру, перестав функціонувати центральний міський пляж. Прогулянковим набережним, яких було відрізано від міста дорогами, (Русанівська та Дніпровська набережні, Поштова площа, Наводницький парк) наразі бракує озеленення, а деякі ділянки берега потребують розчищення від захаращеності. Дніпрова прибережна зона стає все більш елітарною зі спорудами дорогих готелів, ресторанів, яхт-клубів, приватних причалів та пляжів, які є закритими зонами й обнесені парканом, а набережне шосе є шумною магістраллю міського значення (табл. 3). На сьогодні лише 15% берегової лінії Дніпра в межах Києва можна вважати загально доступною з належним рівнем комфорту [22]. Втрата Дніпрової набережної функції громадського простору, перетворення прибережної зони активного громадського життя в осередок елітного житла та транспортний коридор є збідненням міської тканини, втратою важливого громадського простору. Маючи потужний природній та людський потенціал, історичну генезу та запит суспільства, саме тут, на Дніпровій набережній, можлива перспектива організації Київської прибережної зони з привабливими атракціями, відродженим пароплавством, активним міським громадським простором, якого вкрай бракує киянам. З метою розвитку потенціалу Дніпра на

початку 2010-х років було започатковано проєкт «Дніпровська перлина», як одну зі стратегічних ініціатив Стратегії розвитку Києва. Наразі проєкт призупинено як і низку інших напрацювань з цього питання. Ревіталізація прибережної зони Дніпра сприятиме економічному та культурному розвитку Києва.

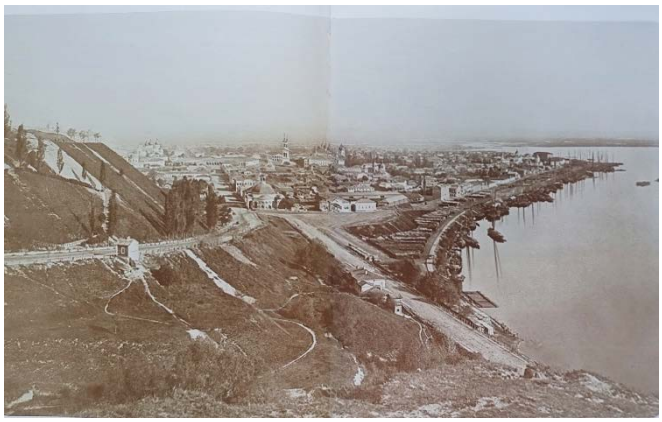
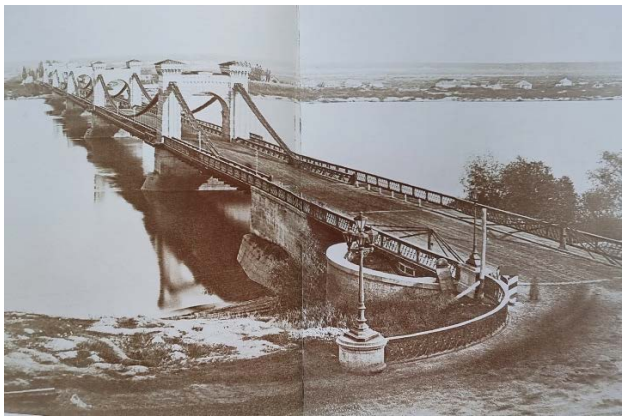
Таблиця 3

Трансформація в часі функціонального призначення прибережної зони Дніпрової набережної Києва

Містобудівне призначення	Громадський простір загального користування			Зона внутрішньоміського транспорту. Простір обмеженого користування
Функціональне зонування	•Транспорт-ний зв'язок по Дніпру •торгівля з човнів та на березі Дніпра	•Зв'язок району Подолу з Ланцю-говим мостом	•Транспортний зв'язок на набережній, по Дніпру •ландшафтно-рекреаційна територія	• Автомагістраль міського призначення. •Зони забудови (порти, причали, ресторани, яхт-клуби тощо закриті парканами. •Ландшафтно-рекреаційна територія, де прогулянкові набережні відрізані від міста дорогами (Русанівська, Дніпровська набережна, Поштова площа, Наводницький парк), а частина пляжів є приватними і закриті парканами
Благоустрій	•Необлашт о-вана набережна	•Початок облашту-вання набереж-ної	• Будівництво гранітної набережної, Річкового вокзалу, Пішохідного мосту • Формування парк-кової зони з 6 парків •Облаштування центрального пляжу	•Брак зелених насаджень вздовж тротуарів, що відрізані від міста швидкісними автомагістралями. •Захараченість берега
Період	1	2	3	4
Часовий відрізок	V сторіччя	середина XIX сторіччя	середина XX сторіччя	90- роки XX сторіччя



Світлина 3. Панорама древнього Києва [19]

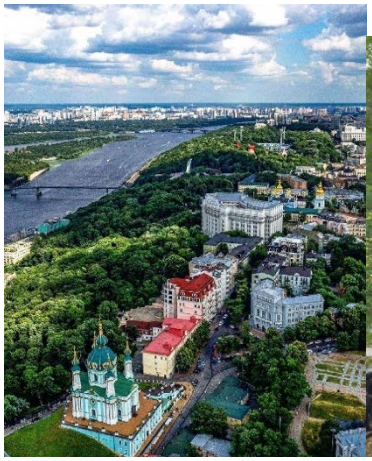
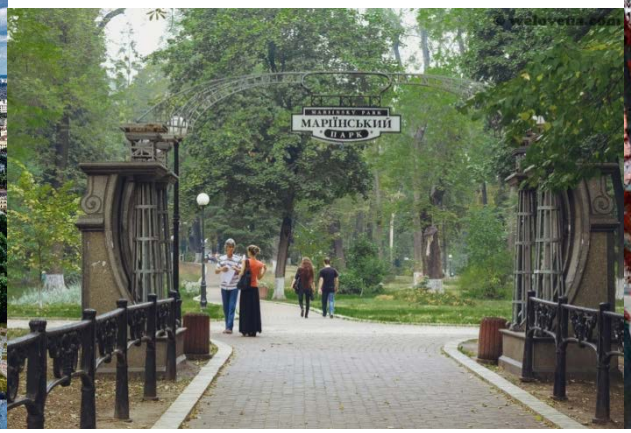



Світлина 4. Дніпрова набережна на початку XIX ст.; Світлина 5. Будівництво набережного шосе [19]





Світлина 6,7,8. Дніпрова набережна, як прибережна зона відпочинку киян [19, інтернет ресурс]



Світлини 9,10,11. Паркова мережа прибережної зони Дніпрової набережної. Інтернет ресурс

Висновок. Чиста вода наших річок та водойм чим далі стає дефіцитним природнім ресурсом. Стан водойм безпосередньо залежить від стану їхніх прибережних територій, бо річка разом з прибережними територіями складає цілісну річкову екологічну систему. Для пошуку методів містобудівного освоєння прибережної зони визначення термінів «прибережна територія» та «прибережна зона» є початковим ключовим кроком. Проаналізувавши законодавчі та наукові джерела, дано роз'яснення термінам «прибережна територія» та «прибережна зона». «Прибережна територія» є фізико-географічним терміном, тоді як поняттям «прибережна зона» оперують в

містобудівній царині. Прибережна територія – це природний резерв міської тканини, що має сприятливий потенціал для формування прибережних зон з метою створення комфортного міського середовища. Прибережна зона – це частина прибережної території та акваторії з регульованою та нерегульованою господарською діяльністю, функціональне призначення якої є організація сприятливого середовища для життєдіяльності населення в зоні впливу водойми. Важливою задачею просторового планування є формування прибережної зони як комфортного та безпечного міського середовища для організації тут зон житлової та громадської забудови, ландшафтно-рекреаційного простору. Дана оцінка природніх факторів прибережних територій щодо ступені сприятливості містобудівного освоєння прибережних зон та оцінка прибережних ландшафтів щодо їх функціонального призначення. Зазначено, що головними визначальними ознаками прибережної території серед багатьох факторів є геоморфологічна будова та мікроклімат (температурний режим, вологість, іонізація, бризові вітри). Прослідковано трансформацію Дніпрової набережної Києва: починаючи з V століття, пройшовши 4 основні періоди формування через облаштування та благоустрій прибережної зони, подільська набережна на сьогоднішній день втратила функцію громадського простору. Перетворення прибережної зони Києва в осередок обмеженого елітного житла та транспортний коридор є збідненням життя міста, втратою важливої міської зони. Ревіталізація Дніпрової прибережної зони потребує зусиль громадськості, фахівців, потужного фінансування, відповідних законодавчих актів. Розвиток прибережних територій, як природний потенціал в містах, має здійснюватися в межах чинного законодавства та з урахуванням екологічних норм для створення сприятливого міського середовища.

Список використаних джерел

1. Леснов О.В. Застройка приречных территорий городов/Леснов О.В. – К.: Будівельник, 1977. – 72 с.
2. Кушніренко М.М. Збереження ландшафтів прирічкових територій як умова сталого розвитку міста/М.М. Кушніренко//Наук. вісник НЛТУ України. – 2008. – Вип. 18.12. – С. 29-33.
3. Вадимов В.М. Город и река (планировочные аспекты)/В.М. Вадимов – Полтава: Археология, 2000. – 214 с.
4. Устенко Т.В. Урахування природних умов у вдосконаленні архітектурно-просторового середовища прибережної частини міст/Т.В. Устенко, Наук. Вісник будівництва. Харків, 1973. – Вип.4. – С. 84 – 87.
5. Воробьев В.В. Градостроительная организация прибрежных зон в системе зарегулированной реки (на примере Днепра): автореф. дисс. на соиск. учен. степени канд. арх: спец. 18.00.04 / В.В. Воробьев. – М., 1985. – 188 с.
6. Лукомская И.О. Взаимодействия архитектуры и ландшафта в урбанизированных долинных пространствах Карпатских рек/И.О. Лукомска // Нац. ун-т «Львовская политехника». – Львов, 2008. – 24 с.

7. Гуськова Е.В. Приречная активность городского пространства/ Е. В. Гуськова //Инновации в ландшафтной архитектуре: сб. тез. докл. науч.-практ. конф. / ННГАСУ– Н., 2010. – С. 23 – 29.

8. Водний кодекс України від 06.06.1995 р. № 213/95-ВР//Відомості ВР України – 1995. № 24. – 189 с.

9. Рубан Л.І. Принципи містобудівного використання територій в умовах деградації річки : автореф. дис. на соиск. учен. степени канд. арх. : спец 18.00.04 / Л. І. Рубан. – К.: КНУБА, 2000. – 23 с.

10. Дубняк С.С. Оцінка водного режиму і пропускної здатності верхньої ділянки Канівського водосховища в умовах інтенсивної урбанізації/С.С. Дубняк// Гідрологія, гідрохімія, гідроекологія: наук. збір. – К.: ВГЛ «Обрії», 2004. – Т. 6. – С. 145 – 158.

11. Дьомін М.М. Планування і забудова міст: конспект лекцій/М.М. Дьомін, О.І. Сингаївська, М.В. Биваліна, О.В. Приймаченко. – Київ: КНУБА, 2022. – 210с.

12. Гриб Й. В. Відродження екосистем трансформованих басейнів річок та озер (рекомендації до розробки ОВНС)/Й.В. Гриб, М.О. Клименко, В.В. Сондак. – Рівне: НУВГП, 2012. – 246 с.

13. Зуб Л.М., Томільцева А.І., Томченко О.В. Сучасна трансформація водозбірних басейнів лісостепових річок. Екологічна безпека та природокористування, №3(19), 2015. С.65-72.

14. Яцик А.В., Шевчук В.Я. Енциклопедія водного господарства, природокористування, природовідтворення, сталого розвитку. – К.: Генеза, 2006.-1000 с.:іл.

15. Яцик А.В. Водогосподарська екологія: у 4 т., 7 кн.- К.: Генеза, 2004.-Т.4, кн.6,7.-680 с.:іл.

16. Кучерявий В.П. Урбоекологія: підруч. /В. П. Кучерявий. – Л.: Вид-во «Світ», 2002. – 440 с.

17. Дубняк С.А. Пропозиції до концепції басейнового принципу управління як основи відтворення водних ресурсів та оздоровлення водних об'єктів / С.А. Дубняк // Проблеми ефективного використання водних ресурсів та меліорації земель (наук.-практ. конф.). Зб. тез. – К., 1996. – С.77 – 83.

18. Стефанишина-Гаврилюк Ю.Д. Небезпеки природокористування на прирічкових територіях/Ю.Д. Стефанишина-Гаврилюк//Наук. вісник НЛТУ України. – 2013. – Вип. 24.04. – С. 77 – 87.

19. Київ вчора, сьогодні, завтра: Фотоальбом/Упоряд. В.Д. Єрмаков; автор тексту Олеся Кравець. К.: Мистецтво, 1982.

20. Конфудор Ю.Ю., Артеменко І.І., Згурський В.А. та інші. Історія Києва. Древній та середньовіковий Київ. В 3 томах, 4 книгах. Т.1. видавництво «Наукова думка»,1982, с.58

21. Путівник. Сім чудес Києва. Видавець «ПП Горобець Г.С.», Київ, 2007, с. 109-115.

22. Проєкт «Вкрадений Дніпро». Рекомендації щодо поліпшення ситуації з доступом киян до річки Дніпро. https://texty.org.ua/pdf/dnipro_recomm.pdf

Ph.D or candidate of science **Olha Mykhailyk,**
Kyiv National University of Construction and Architecture

COASTAL TERRITORY AND COASTAL ZONE: DEFINITION, CHARACTERISTICS, URBAN DEVELOPMENT

The purpose of this publication is to define the terms «coastal territory» and «coastal zone» from the point of view of their urban planning use, because the current

legislative documents, normative sources, scientific articles, which raise the problems of development and preservation of coastal territories, do not give their clear interpretation.

As a natural phenomenon, the river and its coastal territory are an interdependent river ecosystem, which is a complex dynamic complex with paradynamic connections, where the exchange of substances, energy, and information takes place. The general boundary and configuration of the coastal territory is determined according to the maximum value of the influence of the river, taking into account its engineering and geological, microclimatic and spatial planning criteria. From the point of view of urban planning, the coastal area is a natural reserve of the urban fabric, which has a favorable potential for the formation of coastal zones in order to create a comfortable and safe urban environment.

The coastal zone is a part of the coastal territory and water area with regulated and unregulated economic activity, the functional purpose of which is the organization of a favorable environment for the life of the population in the zone of influence of the reservoir. Almost all coastal areas are favorable for urban development - the difference exists in the degree of complexity and cost of urban development of coastal areas, their transformation into coastal zones. The urban planning assessment of the coastal zone for the organization of a favorable and comfortable environment for people's stay here is a complex of engineering-geological, architectural-compositional, sanitary-ecological and economic assessments. The choice of techniques for the development of the coastal zone should be based on the principles of the formation of an expressive architectural and planning development, improvement of the urban microclimate, the formation of convenient public space and landscaped and recreational areas. It is unacceptable to build up the coastal zone with capital structures of the industrial area, with the exception of water management facilities, and the laying of transit main streets here. The functional purpose of coastal zones may change over time.

An assessment of the natural factors of coastal areas in relation to the degree of favorability of urban development of coastal areas and an assessment of coastal landscapes in relation to their functional purpose is given. It is noted that the main defining features of the coastal area, among many factors, are the geomorphological structure and microclimate.

The transformation of Kyiv's Dnieper embankment has been traced: starting from the 5th century, after passing through 4 main periods of formation due to the arrangement and beautification of the coastal zone, the Podil embankment today has lost its function as a public space. The transformation of the coastal zone of Kyiv into a center of limited elite housing and a transport corridor is an impoverishment of the life of the city, the loss of an important urban area. The development of coastal areas,

as a natural potential in cities, should be carried out within the limits of current legislation and taking into account environmental norms to create a favorable urban environment.

Key words: Dnieper Embankment; urban development; coastal water area; coastal area; coastal zone; river ecosystem.

REFERENCES

1. Lesnov O.V. Zastroika pryrechnыkh terrytoryi horodov/Lesnov O.V. – K.: Budivelnyk, 1977. – 72 s. {in Russian}

2. Kushnirenko M.M. Zberezhennia landshaftiv pryrichkovykh terytorii yak umova staloho rozvytku mista/M.M. Kushnirenko//Nauk. visnyk NLTU Ukrainy. – 2008. – Vyp. 18.12. – S. 29-33. {in Ukrainian}

3. Vadymov V.M. Horod y reka (planyrovochnыe aspektы)/V.M. Vadymov – Poltava: Arkheolohyia, 2000. – 214 s. {in Russian}

4. Ustenko T.V. Urakhuvannia pryrodnykh umov u vdoskonalenni arkhitekturno-prostorovoho seredovyshcha pryberezhnoi chastyny mist/T.V. Ustenko, Nauk. Visnyk budivnytstva. Kharkiv, 1973. – Vyp.4. – S.84 – 87. {in Ukrainian}

5. Vorobev V.V. Hradostroytelnaia orhanyzatsyia prybrezhnыkh zon v systeme zarehulyrovannoi reky (na prymere Dnepra): avtoref. dyss. na soysk. uchen. stepeny kand. arkh: spets. 18.00.04 / V.V. Vorobev. – M., 1985. – 188 s. {in Russian}

6. Lukomskaia Y.O. Vzaymodeistvyia arkhytekturы y landshafta v urbanyzyrovannыkh dolynnыkh prostranstvakh Karpatskykh rek/Y.O. Lukomska // Nats. un-t «Lvovskaia polytekhnyka». – Lvov, 2008. – 24 s. {in Russian}

7. Huskova E.V. Pryrechnaia aktyvnost horodskoho prostranstva/ E.V. Huskova //Ynnovatsyy v landshaftnoi arkhytekture: sb. tez. dokl. nauch.-prakt. konf. / NNHASU– N., 2010. – S. 23 – 29. {in Russian}

8. Vodnyi kodeks Ukrainy vid 06.06.1995 r. № 213/95-VR//Vidomosti VR Ukrainy – 1995. № 24. – 189 s. {in Ukrainian}

9. Ruban L.I. Pryntsypy mistobudivnoho vykorystannia terytorii v umovakh dehradatsii richky : avtoref. dys. na soysk. uchen. stepeny kand. arkh. : spets 18.00.04 / L.I. Ruban. – K.: KNUBA, 2000. – 23 s. {in Ukrainian}

10. Dubniak S.S. Otsinka vodnoho rezhymu i propusknoi zdatnosti verkhnoi dilianky Kanivskoho vodoskhovyshcha v umovakh intensyvnoi urbanizatsii/S.S. Dubniak// Hidrolohiia, hidrokhimiia, hidroekolohiia: nauk. zbir. – K.: VHL «Obrii», 2004. – T. 6. – S. 145 – 158. {in Ukrainian}

11. Domin M.M. Planuvannia i zabudova mist: konspekt lektsii/M.M. Domin, O.I. Synhaivska, M.V. Byvalina, O.V. Pryimachenko. – Kyiv: KNUBA, 2022. – 210s. {in Ukrainian}

12. Hryb Y.V. Vidrodzhennia ekosystem transformovanykh baseiniv richok ta ozer (rekomendatsii do rozrobky OVNS)/Y. V. Hryb, M. O. Klymenko, V. V. Sondak. – Rivne: NUVHP, 2012. – 246 s. {in Ukrainian}

13. Zub L.M., Tomiltseva A.I., Tomchenko O.V. Suchasna transformatsiia vodozbirnykh baseiniv lisostepovykh richok. Ekolohichna bezpeka ta pryrodokorystuvannia, №3(19), 2015. S.65-72. {in Ukrainian}

14. Yatsyk A.V., Shevchuk V.Ia. Entsyklopediia vodnoho hospodarstva, pryrodokorystuvannia, pryrodovidtvorennia, staloho rozvytku. – K.: Heneza, 2006.-1000 s.:il. {in Ukrainian}

15. Yatsyk A.V. Vodohospodarska ekolohiia: u 4 t., 7 kn.- K.: Heneza, 2004.-T.4, kn.6,7.-680 s.:il. {in Ukrainian}

16. Kucheriavyi V.P. Urboekolohiia: pidruch./V.P. Kucheriavyi. – L.: Vyd-vo «Svit», 2002. – 440 s. {in Ukrainian}

17. Dubniak S.A. Propozytsii do kontseptsii baseinovoho pryntsypu upravlinnia yak osnovy vidtvorennia vodnykh resursiv ta ozdorovlennia vodnykh obiektiv / S. A. Dubniak // Problemy efektyvnoho vykorystannia vodnykh resursiv ta melioratsii zemel (nauk.-prakt. konf.). Zb. tez. – K., 1996. – S.77 – 83. {in Ukrainian}

18. Stefanyshyna-Havryliuk Yu.D. Nebezpeky pryrodokorystuvannia na pryrichkovykh terytoriiakh/Yu.D. Stefanyshyna-Havryliuk//Nauk. visnyk NLTU Ukrainy. – 2013. – Vyp. 24.04. – S. 77 – 87. {in Ukrainian}

19. Kyiv vchora, sohodni, zavtra: Fotoalbom/Uporiad. V.D.Iermakov; avtor tekstu Olesia Kravets. K.: Mystetstvo, 1982. {in Ukrainian, in Russian, in English}

20. Konfudor Yu.Iu., Artemenko I.I., Zghurskyi V.A. ta inshi. Istoriia Kyieva. Drevnii ta serednovikovyi Kyiv. V 3 tomakh, 4 knyhakh. T.1. vydavnytstvo «Naukova dumka»,1982, s.58. {in Russian}

21. Putivnyk. Sim chudes Kyieva. Vydavets «PP Horobets H.S», Kyiv, 2007, s. 109-115. {in Ukrainian}

22. Proiekt «Vkradenyi Dnipro». Rekomendatsii shchodo polipshennia sytuatsii z dostupom kyian do richky Dnipro. https://texty.org.ua/pdf/dnipro_recomm.pdf. {in Ukrainian}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.7.265-272
УДК 656.1

к.т.н. **Осипов В.О.,**
Osipov.valentin100@gmail.com, ORCID: 0000-0001-9284-7919,
Київський національний університет будівництва і архітектури

ДО ПИТАННЯ ЕФЕКТИВНОГО ВИКОРИСТАННЯ КОШТІВ ДОРОЖНЬОГО ФОНДУ НА ЗАХОДИ З ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО РУХУ

Зроблено огляд сучасних фінансових нормативних актів, що регулюють виділення бюджетних коштів на заходи з безпеки дорожнього руху. Виявлено невідповідності фінансування завданням щодо підвищення безпеки руху. Надано пропозиції щодо гармонізації законодавства.

Ключові слова: бюджетний кодекс; дорожній фонд; безпека дорожнього руху.

Постановка проблеми. За визначенням низки дослідників, безпека дорожнього руху - це комплекс та система правил, заходів і засобів, що забезпечують умови безпечного дорожнього руху, які спрямовані на захист і збереження життя і здоров'я активним та пасивним учасникам дорожнього руху, а також захист і збереження довкілля та майна [1]. Реалізація програм із забезпечення безпеки дорожнього руху можлива тільки при умові всебічного та регулярного фінансування.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Вивчено окремі глави Бюджетного кодексу України в частині фінансування дорожнього фонду.

Метою публікації є пошук додаткових джерел фінансування на заходи з безпеки руху, які на сьогодні або незадовільно фінансуються, або взагалі не мають визначених джерел фінансування.

Основна частина. Верховною Радою України 17 листопада 2016 року прийнято Закони України № 1762 «Про внесення змін до Закону України "Про джерела фінансування дорожнього господарства України" щодо удосконалення механізму фінансування дорожньої галузі» та № 1763 «Про внесення змін до Бюджетного кодексу України щодо удосконалення механізму фінансового забезпечення дорожньої галузі». Відповідно до зазначених законів у Державному бюджеті щорічно передбачаються видатки на фінансування робіт, пов’язаних з будівництвом, реконструкцією, ремонтом і утриманням автомобільних доріг загального користування. Для цих цілей, починаючи з 2018 року, у складі спеціального фонду Державного бюджету створюється державний дорожній фонд. Статтею 242 Бюджетного кодексу України визначено джерела формування та напрямки використання коштів державного

дорожнього фонду (табл. 1). Порядок спрямування коштів державного дорожнього фонду визначається Кабінетом Міністрів України.

Таблиця 1.

Джерела формування дорожнього фонду

№	Види надходжень	Розміри зарахувань		
		2018 рік	2019 рік	2020 рік
1.	Акцизний податок з вироблених в Україні пального і транспортних засобів	50%	75%	100%
2.	Акцизний податок з ввезених на митну територію України пального і транспортних засобів	50%	75%	100%
3.	Ввізне мито на нафтопродукти і транспортні засоби та шини до них	50%	75%	100%
4.	Плата за проїзд автомобільними дорогами транспортних засобів та інших самохідних машин і механізмів, вагові або габаритні параметри яких перевищують нормативні			
5.	Кошти спеціального фонду Державного бюджету України, отримані шляхом залучення державних кредитів (позик) від банків, іноземних держав і міжнародних фінансових організацій на розвиток мережі та утримання автомобільних доріг загального користування			
6.	Плата за проїзд платними автомобільними дорогами загального користування державного значення, максимальний розмір та порядок спрямлення встановлюються КМУ			
7.	Інші надходження, передбачені Державним бюджетом України, в обсягах, що визначаються законом про Держаний бюджет України на відповідний рік			
8.	Плата за передачу доріг у концесію або оренду			

Згідно з [2] загальний обсяг дорожнього фонду розподіляється: 60% на фінансування робіт, пов’язаних із автомобільними дорогами загального користування державного значення 35% на фінансування робіт, пов’язаних із автомобільними дорогами загального користування місцевого значення 5% на фінансове забезпечення заходів із забезпечення безпеки дорожнього руху відповідно до державних програм.

Кошти дорожнього фонду спрямовуються на:

1. Фінансове забезпечення будівництва, реконструкції, ремонту і утримання автомобільних доріг загального користування державного значення, виконання проектно-вишукувальних та науково-дослідних робіт, забезпечення розвитку виробничої потужності дорожніх організацій. Перелік об’єктів із зазначенням обсягів бюджетних коштів для фінансового забезпечення таких об’єктів затверджується Кабінетом Міністрів України за погодженням із Комітетом Верховної Ради України з питань бюджету. Головним розпорядником коштів державного дорожнього фонду є центральний орган виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері дорожнього господарства.

2. Фінансове забезпечення будівництва, реконструкції, ремонту і утримання автомобільних доріг загального користування місцевого значення, вулиць і доріг комунальної власності у населених пунктах у вигляді субвенції з державного бюджету місцевим бюджетам. Субвенція з державного бюджету розподіляється між місцевими бюджетами залежно від протяжності автомобільних доріг загального користування місцевого значення у відповідній адміністративно-територіальній одиниці станом на 1 січня року, що передує плановому. Субвенція може спрямовуватися на будівництво, реконструкцію, ремонт і утримання вулиць і доріг комунальної власності у населених пунктах у розмірі не більше 20% обсягу такої субвенції, затвердженого у Державному бюджеті для відповідного місцевого бюджету. Перелік об'єктів та обсягів коштів за рахунок субвенції затверджується обласною державною адміністрацією за погодженням з центральним органом виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері дорожнього господарства з подальшим погодженням із Комітетом Верховної Ради України з питань бюджету.

3. Виконання боргових зобов'язань за запозиченнями, отриманими державою або під державні гарантії, на розвиток та утримання мережі автомобільних доріг загального користування.

4. Фінансування заходів із забезпечення безпеки дорожнього руху відповідно до державних програм. У проекті Державного бюджету України наприклад на 2018 рік обсяг державного дорожнього фонду передбачено у сумі 32,6 млрд грн, у тому числі обсяг субвенції з державного бюджету місцевим бюджетам - 11,4 млрд грн [3].

Як вбачається із наведеної вище інформації, гарантованими асигнуваннями на забезпечення безпеки дорожнього руху є 5% від бюджету фонду або 1,63 млрд грн. станом на 2018 рік. На сьогодні головним розпорядником цих коштів визначено Державне агентство відновлення та розвитку інфраструктури України (раніше - Укравтодор). Ця установа розподіляє та затверджує асигнування на безпеку руху згідно зі сформованими регіонами заявками (бюджетними запитами на субвенцію), які містять обґрунтування, фізичні та фінансові показники, що відповідають існуючим державним нормам та відомчим нормам вказаної установи.

Можна зробити висновки, що єдиним стійким джерелом, який спрямовується на заходи з безпеки руху в Україні є 5% коштів дорожнього фонду, та ці кошти витрачаються виключно на дорожню складову. Проте, це не єдиний фактор, що впливає на рівень аварійності на автомобільному транспорті. В системі забезпечення безпеки руху задіяно 4 основних підсистеми системи В-А-Д-С (водій-автомобіль-дорога-середовище). Вказана система в

тому чи іншому ступені впливає на рівень аварійності, та також потребує стабільних капіталовкладень.

Ця система включає:

- навчання, тестування та ліцензування водіїв (система надання водійських посвідчень);
- навчання, тестування, ліцензування персоналу навчальних закладів з підготовки водіїв та нагляд за їх діяльністю;
- забезпечення можливості надання першої медичної допомоги та швидкої медичної допомоги на дорогах;
- забезпечення відповідності конструкції нових транспортних засобів вимогам безпеки і екологічної безпеки та нагляд за їх дотриманням;
- забезпечення відповідності технічного стану транспортних засобів вимогам безпеки у процесі їх експлуатації і нагляд за їх дотриманням;
- нагляд за дорожнім рухом;
- правове забезпечення учасників дорожнього руху (розроблення і супровід законодавчих і нормативних документів та правил);
- юридичне забезпечення учасників дорожнього руху (оформлення і надання вихідних даних для покарання порушників, судових справ, співпраця із громадськістю та державними установами);
- надання вихідних даних для систем страхування;
- інтегрована інформаційна система;
- реєстрування та облік транспортних засобів;
- реєстрування та облік ліцензій (водійських посвідчень);
- реєстрування та облік навчальних закладів, викладачів і інструкторів;
- реєстрування та облік порушень Правил дорожнього руху;
- реєстрування та облік ДТП із різними ступенями тяжкості;
- система інформування учасників дорожнього руху;
- статистичний аналіз та дослідження для постійного вдосконалення системи з підтримування безпеки дорожнього руху на належному рівні;
- система навчання і популяризації Правил дорожнього руху та кодексу поведінки на дорогах серед широких мас населення (у тому числі, і у дошкільних закладах);
- вивчення впливу навколишнього середовища на учасників дорожнього руху та розробка заходів щодо мінімізації цього впливу, або виключення його.

Вже розроблені раніше програми з підвищення рівня безпеки руху припускали забезпечення таких дій, як:

- зменшення соціально-економічних збитків від ДТП;
- зменшення смертності та рівня травматизму;
- сучасне управління безпекою руху;

- всебічне планування заходів спираючись на адекватну статистику аварійності;

- підвищення рівня дисципліни учасників дорожнього руху;

- інноваційні науково-технічні заходи;

- підвищення рівня безпеки руху відомчого транспорту та транспорту загального користування, як таких, що несуть підвищену безпеку;

- підвищення швидкості надання домедичної та першої медичної допомоги.

Для визначення доцільності інвестицій в проекти з удосконалення організації та підвищення безпеки руху на думку фахівців можливо використовувати наступні критерії:

а) загальний критерій доцільності:

$$\sum_{i=1}^{t} P_i \geq K \left\{ \begin{array}{l} \left(1+\frac{r_1}{100}\right)\cdot\left(1+\frac{r_2}{100}\right)\cdot.. \\ .\cdot\left(1+\frac{r_i}{100}\right)-1 \end{array} \right. \qquad (1)$$

$$E_{пд} \geq E_H,$$

- де P_i - річний прибуток від функціонування проекту, грн,

- K - об’єм капітальних вкладень в проект, грн,

- r_i - ставка рефінансування НБУ в i-м році, %,

- t - термін порівняння, років,

- $E_{пд}$ - коефіцієнт економічної ефективності капітальних вкладень в проект;

- E_H - нормативний коефіцієнт економічної ефективності капітальних вкладень в проект.

б) частний критерій доцільності:

$$\sum_{i=1}^{t} d_{ij} \geq I_j \left\{ \begin{array}{l} \left(1+\frac{r_1}{100}\right)\cdot\left(1+\frac{r_2}{100}\right)\cdot.. \\ .\cdot\left(1+\frac{r_t}{100}\right)-1 \end{array} \right. \qquad (2)$$

$$\sum_{i=1}^{n} I_j = K$$

$$\sum_{j=1}^{n} \sum_{i=1}^{t} d_{ij} \rangle \sum_{i=1}^{t} P_i,$$

- де d_{ii} - прибуток j-го інвестора в і-м році, грн.

в) прибуток від експлуатації проекту:

$$Р = \sum_{i=1}^{m} Д_i - \sum_{i=1}^{m} З_i - Н, \quad (3)$$

- де $Д_i$ - доход від експлуатації об'єкту по і-ій статті, грн,
- $З_i$ - витрати на експлуатацію або утримання і-ої статті доходів, грн,
- Н - обсяг податків та платежів до бюджету, грн;
- m - кількість статей доходів.

Розглянуті вище показники, виходячи з практики їх використання, не можуть бути єдиною основою для прийняття рішень щодо інвестування. Важливо враховувати інші фактори, які не завжди легко формалізувати у чисельні показники та потребують глибокого аналізу, який, окрім іншого, буде враховувати економічну кон'юнктуру, конкурентне середовище, рівень менеджменту тощо [4].

Проблема полягає в тому, що вказані заходи покладені на різні установи (Міносвіти, Міністерство розвитку громад, територій та інфраструктури, МВС, Укртрансбезпеку, ДП ДержавтотрансНДІпроект тощо), які або не мають джерел фінансування на їх реалізацію, або мають у недостатній кількості та відносяться до різних сфер управління, тобто системний вплив держави на систему В-А-Д-С практично відсутній. Аналіз аварійності на автомобільному транспорті загального користування в Україні взагалі не ведеться [5].

Виходом із ситуації що склалася є впровадження низки економічно-правових та організаційних заходів, а саме:

- визначення на рівні КМУ єдиної установи, що буде забезпечувати реалізацію державної політики у сфері безпеки дорожнього руху - Республіканського центру з безпеки руху (можливо, як підрозділ одного з профільних науково-дослідних інститутів);
- створення на базі цієї установи так званого координаційного центру (колегії) під головуванням Віце-прем'єр-міністра з відновлення України - Міністра розвитку громад, територій та інфраструктури України, керівників вказаних вище організацій, органів місцевого самоврядування, науковців тощо;
- на рівні ВРУ визначення цієї установи головним розпорядником 5% коштів дорожнього фонду, що спрямовуються на безпеку руху. Це дасть можливість виключити елементи лобіювання іншими установами, що задіяні у процесі забезпечення безпеки руху, інтересів власної установи та забезпечить збалансованість фінансування всіх підсистем системи В-А-Д-С;
- шляхом внесення змін у низку законодавчих актів забезпечити безумовне надання всебічної статистичної інформації про дорожньо-транспорті пригоди та

їх тяжкість на автомобільних дорогах всіх форм власності. На даний час уривками такої інформації володіють органи Національної поліції України, регіональних Служб відновлення та розвитку інфраструктури, Укртрансбезпеки, органи місцевого самоврядування, заклади охорони здоров'я, страхові компанії, автотранспорті підприємства тощо. Збір інформації надає можливість провести якісний та всебічний аналіз та призначати кваліфіковані заходи щодо подолання проблеми у тому числі шляхом розробки математичних моделей та програмних продуктів;

- розробка установою, що відповідає за реалізацію державної політики у сфері безпеки руху Національної програми з безпеки руху, яка окрім декларативних принципів буде включати до себе основні індикативні показники всіх отримувачів бюджетних коштів у часових, фізичних та економічних величинах, очікувані результати, відповідальні посади.

- покладення на визначену установу функцій експертного погодження запропонованих отримувачами заходів, надання пропозицій та контроля за станом їх виконання.

Висновки. Необхідне джерело фінансування заходів з безпеки руху в бюджеті України існує. Проведення гармонізації нормативних актів на рівні держави у змозі вирівняти перекіс щодо їх фінансування. Діюча система нагляду за сталим функціонуванням системи В-А-Д-С потребує всебічного удосконалення технічного та організаційного забезпечення робіт. Однією з основних причин аварійності є низький рівень інвестицій з підвищення рівня безпеки руху. Визначена необхідність розробки розвернутої систематизованої характеристики суспільних відношень, що виникають в сфері забезпечення безпеки руху, які є об'єктом нормативно-правового регулювання з боку держави.

Список літератури

1. Ю.С. Шемшученко. Безпека дорожнього руху // Юридична енциклопедія: [у 6 т.] / ред. кол.: Ю.С. Шемшученко (відп. ред.) [та ін.]. - К.: Українська енциклопедія ім. М.П. Бажана, 1998. - Т. 1: А-Г. - 672 с. - ISBN 966-7492-00-X.

2. Бюджетний кодекс України: Закон України від 08.07.2010 р. №2456-VI [Електронний ресурс] // Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2010, № 50-51 - Режим доступу: http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2456-17

3. Казюк Я. Венцель В. Державний дорожній фонд: особливості формування та використання коштів. - Режим доступу: http://sklinternational.org.ua/wp-content/uploads/2018/02/

4. Шаша І.К. Наукові основи забезпечення безпеки на автомобільному транспорті України: дисс. докт. техн. наук. Харків, 2007. – 286 с.

5. Плачінта Д. Аналіз аварійності на транспорті України за 2020 рік / Міністерство інфраструктури України Директорат з безпеки на транспорті // [Електронний ресурс] - Режим доступу: https://mtu.gov.ua/files/bezpeka

PhD **Valentyn Osypov,**
Kyiv National University of Construction and Architecture

ON THE ISSUE OF EFFICIENT USE OF MONEY FROM THE ROAD FUND FOR MEASURES TO INCREASE THE LEVEL OF ROAD TRAFFIC SAFETY

A review of modern financial regulations regulating the allocation of budget funds for road safety measures made. An analysis of the distribution of funding and the filling of the road fund over a four-year period made. Identified inconsistencies in financing tasks related to increasing traffic safety. It established that 5% of the fund's budget or 1.63 billion hryvnias are the guaranteed allocations for road safety as of 2018. The main manager of these funds is the State Agency for Reconstruction and Development of Infrastructure of Ukraine (formerly - Ukravtodor). This institution distributes and approves allocations for traffic safety according to applications (budget requests for subvention) formed by the regions, which contain justification, physical and financial indicators that correspond to existing state regulations and departmental regulations of the specified institution. Proposals for harmonization are provided legislation. It concluded that one of the main causes of accidents is the low level of investment in improving the level of traffic safety. The need to develop a detailed, systematized description of social relations arising in the field of traffic safety, which are the object of normative and legal regulation by the state, has been identified.

Key words: budget code; road fund; road safety.

REFERENCES

1. Yu.S. Shemshuchenko. Bezpeka dorozhnogo rukhu // Yuridichna yentsiklopediya: [u 6 t.] / red. kol.: Yu. S. Shemshuchenko (vidp. red.) [ta in.]. - K.: Ukraïnska yentsiklopediya im. M.P. Bazhana, 1998. - T. 1: A-G. - 672 s. - ISBN 966-7492-00-X. {in Ukrainian}

2. Byudzhetnii kodeks Ukraïni: Zakon Ukraïni vid 08.07.2010 r. №2456-VI [Elektronnii resurs] // Vidomosti Verkhovnoï Radi Ukraïni (VVR), 2010, № 50-51 - Rezhim dostupu: http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2456-17. {in Ukrainian}

3. Kazyuk Ya. Ventsel V. Derzhavnii dorozhnii fond: osoblivosti formuvannya ta vikoristannya koshtiv. - Rezhim dostupu: http://sklinternational.org.ua/. {in Ukrainian}

4. Shasha I.K. Naukovi osnovi zabezpechennya bezpeki na avtomobilnomu transporti Ukraïni: diss. dokt. tekhn. nauk. Kharkiv, 2007. – 286 s. {in Ukrainian}

5. Plachinta D. Analiz avariinosti na transporti Ukraïni za 2020 rik / Ministerstvo infrastrukturi Ukraïni Direktorat z bezpeki na transporti // [Elektronnii resurs] - Rezhim dostupu: https://mtu.gov.ua/files/bezpeka. {in Ukrainian}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.7.273-285
УДК 624.05:693/694

Приходько О.О.,
prykhodko.oo@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0002-3092-6782,
Київський національний університет будівництва і архітектури

ВИЗНАЧАЛЬНІ КОМПОНЕНТИ МЕТОДИЧНОЇ ПЛАТФОРМИ ОРГАНІЗАЦІЇ БУДІВНИЦТВА В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ОПЕРАЦІЙНИХ СИСТЕМ ВИКОНАВЦІВ ПРОЄКТІВ

*Цифрові технології організації будівництва стають все більш поширеними і необхідними інструментами для ефективного керування процесами на будівельних майданчиках. В сучасному світі, де швидкість і точність виконання робіт мають вирішальне значення, використання цифрових технологій дозволяє досягнути найвищої продуктивності та ефективності у будівельній сфері. В статті проаналізовані парадигми реалізації процесів організації будівництва на базі сучасних інформаційних технологій, визначено тенденції розвитку реалізації процесів управління підприємством у структурі та засобами інтелектуальних інформаційних систем. Важливим аналітичним засобом коригування рішень щодо реінжинірингу та цифрових трансформацій операційних систем у форматі запроваджених методології та інструментарію є підсистема формалізованого коригування рішень, які дозволяють встановити міру чутливості результативних показників проєкту «цифрових трансформацій на відхилення функціональних, часових та інших параметрів від очікування траєкторії реалізації циклу такого проєкту, які розглядаються як «випадкові» величини, дискретно розподілені в певному діапазоні «девіацій». Провідним і системним засобом виходу з кризових та деструктивних ситуацій для будівельних підприємств, як і інших індустріальних підприємств, є інноваційна радикальна або часткова трансформація (модернізація) операційної системи підприємства та діючої на підприємстві системи і структури адміністрування його діяльністю на основі новітніх інформаційних технологій архітектурного середовища включаючи віртуальне проектування та будівництво (VDC, Virtual Design Construction), інтегровану цифрову реалізацію (IDD **I**ntegrated Digital Delivery), інформаційне моделювання будівель **(**BIM, Building Information Modeling) та формат IFC (Industry Foundation Classes). В статті виокремлено технології, що застосовуються при побудові та реалізації моделей процесів управління в інформаційних системах, використання яких спрощує складність модернізації інформаційної системи*

для вирішення завдань процесів організації будівництва. Визначено і систематизовано основні моделі організації діяльності в умовах цифровізації та можливості підвищення ефективності процесів управління будівельним підприємством із використанням інформаційних систем як цифровий спосіб представлення директивних організаційно-технологічних та техніко-функціональних характеристик будівельного об'єкта.

Ключові слова: будівельне підприємство; трансформація операційної системи; організація будівництва; інформаційне моделювання в будівництві.

Постановка проблеми. Цифрові технології організації будівництва стають все більш поширеними і необхідними інструментами для ефективного керування процесами на будівельних майданчиках. В сучасному світі, де швидкість і точність виконання робіт мають вирішальне значення, використання цифрових технологій дозволяє досягнути найвищої продуктивності та ефективності у будівельній сфері.

Інтеграція України в міжнародний правовий простір привела до значних змін в технічних вимогах, технології та організації будівництва. Цифрові технології, що з'явилися протягом останнього десятиліття, являються одним із джерел підвищення ефективності та можливості стрімкого інноваційного розвитку підприємств. Водночас, вони вимагають змінити існуючі моделі управління, переформатувати комунікації, технології та організаційну структуру підприємств на основі нових цінностей, пріоритетів та цільових орієнтирів. Великі будівельні проєкти вимагають нагляду та планування для забезпечення безпеки та коригування кошторисної вартості проєкту та технічних специфікацій. Так історично склалося, що будівництво, як галузь, завжди відстає від нововведень. Не стала винятком і цифрова трансформація. Небажання використовувати нові технології всередині компанії може бути частково пов'язане із нестачею впевненості в організаційній гнучкості. Хоча темпи впровадження цифрових технологій загалом зростають, але це, наприклад, не поширюється на продажі. Компанії будівельної галузі використовують інструменти прогнозування продажів на 25% менше, ніж у інших галузях. Але, на щастя ситуація почала змінюватися. Нині цифровізація є другим за важливістю пріоритетом для лідерів ринку після сталого розвитку, а фахівці галузі активно обговорюють питання прискорення цифрової трансформації операційних систем виконавців будівельних проєктів. Нинішні бізнес-моделі орієнтовані на зростання, а не на скорочення, тому перетворення керуючих компаній, мереж реалізації проектів, ланцюжків поставок, екосистем та всієї галузі – важливе завдання, і за допомогою технологій можна адаптувати методи проектування, будівництва та експлуатації.

Тренди у світовому будівництві на сучасному етапі яскраво демонструють, що умови ринку постійно змінюються. Нові технології та світові кризи накладають на галузь свій відбиток та вказують на необхідність змінювати методику роботи у всіх сферах. Постійні правила будівництва в усьому світі і високі стандарти змушують компанії більше приділяти увагу головному тренду — сталому будівництву. Однак обставини, що швидко змінюються змушують ретельно обирати ті чи інші інновації, але далеко не всі ринки готові прийняти світові тренди в силу різного стану розвитку та умов ведення будівництва.

Традиційні бізнес-моделі галузі зміщуватимуться у бік того, щоб інформаційні моделі організації будівництва дійсно цінувалися як актив, забезпечуючи нові пропозиції послуг та нові бізнес-моделі для галузі будівництва.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання щодо визначення ролі та сутності цифровізації у забезпеченні здійснення трансформації бізнес-процесів та досвід впровадження різноманітних ІТ-платформ розкрито у працях багатьох вітчизняних науковців та зарубіжними вченими, такими як: Х. Барретт (Barrett H.), Б. Гірш (B. Hirsch), Р. Ленем (R. Lanham), С. Махоні (S. Mahony), Дж. Охлер (J. Ohler), Б. Робін (B. Robin), І. Піразо (E. Pierazzo), С. Толісано (S. Tolisano) та ін. Тематика впливу процесу цифрової трансформації операційних систем підприємств будівельної галузі та моделі організації будівництва досліджували вітчизняні науковці та практики: А.О. Білощицький [13], С.Д. Бущуєв [12], Т.А. Гончаренко [3;4], П.М. Куліков [4], І.С. Івахненко [3], О.М. Малихіна [4], В.О. Поколенко, Г.М. Рижакова [5; 7], Р.В. Трач [10;11], О.А. Тугай [8], Ю.А. Чуприна [3], Д.О. Чернишев та ін.

Мета статті полягає у проведенні аналізу сучасних концепцій інформаційного моделювання у будівництві, управління великими даними, що чинять вплив на когнітивні механізми організації будівництва.

Досягнення означеної мети потребує вирішення завдань формування компонент методики та прикладного інструментарію, які мають надати підприємству-девелоперу можливості для стратегічного оновлення бізнес-процесів через принципово новий формат спеціального внутрішньо-фірмового проекту інноваційного розвитку, що дозволяє оцінити ефект від запровадження інформаційного моделювання в будівництві та інтегрованої системи управління інвестиційно-будівельним проектом в умовах цифрової трансформації операційних систем будівельних підприємств.

Виклад основного матеріалу. У сучасній динамічній будівельній індустрії, яка швидко розвивається, можливість інтегрувати віртуальні інструменти та методології є не просто перевагою, а необхідністю. Віртуальне проектування та будівництво (*VDC, Virtual Design Construction*) — одна з

інноваційних технологій, що трансформують будівництво та дизайн. Завдяки можливості легко інтегрувати дані для прийняття обґрунтованих рішень, зменшувати ризики та забезпечувати якість за допомогою цифрового моделювання, а також легко спілкуватися та співпрацювати, VDC допомагає зробити проекти більш керованими та стійкими.

Інтероперабельність (взаємосумісність) є основною перевагою в організації будівництва, яка досягається за допомогою злагодженої скоординованої роботи фахівців різних напрямків. Доступ і обмін будівельної інформацією, що стосується всього життєвого циклу будівлі, реалізується за рахунок впровадження в проектно-будівельний процес технології *BIM (Building Information Modelling* - інформаційна будівельна модель). Використання інтелектуальних 3D-моделей призводить до кращого документування будівельного об'єкта (креслення, специфікації, звіти, кошториси та ін.) І більш продуктивної спільної роботи фахівців за рахунок передачі моделей від одних учасників проекту до інших. Численні завдання, що виконуються різними учасниками проектно-будівельного процесу, зв'язуються між собою за рахунок обміну інформацією, що накопичується в 3D-моделі будівельного об'єкта. Перевага концепції BIM полягає в тому, що рішення окремих завдань (наприклад, зв'язок між робочих креслень і кресленням на виготовлення або зв'язок між архітектурної та конструкційної моделлю) миттєво приносить результати. ТаКим чином, можна стверджувати, що однією з ключових цифрових технологій, яка змінює підхід до управління будівництвом, є будівельна інформаційна модель (BIM) як інтегрована система, що дозволяє створювати, управляти та обмінюватися інформацією про будівлю на ранніх стадіях проектування, будівництва та експлуатації. Використання BIM дозволяє забезпечити взаємодію між всіма учасниками будівельного процесу, зменшити ризики та помилки, покращити планування та контроль за роботами.

Внаслідок цих змін в нормативно-правовій базі будівництва відбувається швидка адаптація систем нормування і стандартизації до вимог ЄС. Наразі в Україні для оптимізації використання коштів у будівництві, покращення інвестиційного клімату, якості будівельних робіт і впровадження найкращих сучасних світових практик і напрацювань на державному рівні розроблена Концепція впровадження BIM [1]. Суть BIM-технології полягає в створенні бази даних параметричної інформації про об’єкт будівництва та оточуюче його середовище для спільного використання усіма учасниками будівельного процесу [14]. Отже, інформаційне моделювання призначене сприяти вдосконаленню будівельного процесу. При цьому інформаційні моделі будівель (BIM) стають не тільки частиною процесу будівництва, а й інструментом

отримання, накопичення і збереження інформації про об’єкт будівництва в процесі експлуатації.

Інтероперабельність має вирішальне значення для успіху BIM . Розробка відкритих стандартів даних та «незареєстрованого» доступу до даних BIM є позачерговим пріоритетом для галузі, якщо ми хочемо уникнути недоліків та повторення невирішених проблем повторного введення даних. Інтероперабельність разом з *IFC (Industry Foundation Classes)* дозволить повторно використовувати проектні дані, які вже розроблені і, таким чином, забезпечити узгодженість між кожною з моделей для різних уявлень однієї і тієї ж будівлі. Послідовні, точні та доступні дані для всієї проектної групи зроблять значний внесок у пом'якшення наслідків затримок та додаткових витрат.

IFC зареєстрований Міжнародною організацією зі стандартизації (ISO) як ISO-PAS-16739 (2005) та прийнятий як офіційна норма. Розробка такої моделі даних будівлі в форматі IFC (Industry Foundation Classes) є відносно новим кроком у цифровізації будівництва. Першим додатком, задуманим за цією концепцією – від угорської компанії Graphisoft – був ArchiCAD. Revit є останнім додатком, і Autodesk [2] придбав компанію, відповідальну за його розробку, Revit Technology Corporation, в 2002 році. Є й інші програми, такі як Bentley Architecture та Autodesk Architectural Desktop, які розробили свої моделі даних будівлі на основі своїх оригінальних платформ у CAD: MicroStation та Auto CAD відповідно. Всі ці програми мають свої внутрішні структури даних у «форматі замовника». Це означає, що вони не можуть обмінюватися інформацією один з одним, якщо для цього немає перекладача.

IFC був розроблений для того, щоб створити велику групу несуперечливих даних, здатних являти собою модель даних будівлі, дозволяючи тим самим обмін інформацією між різними виробниками програмного забезпечення в галузі архітектурного та технічного проектування та будівництва. IFC проявляється у цьому контексті як модель даних перекладу, у форматі, який «нікому не належить», доступному для визначення об'єктів у сфері архітектурного та технічного проектування та будівництва. Проте це не стандартизує структури даних у програмних додатках, і обмежується лише стандартизаціями спільно використовуваної інформації, що визначає IFC як схему даних, що дозволяє зберігання даних та обмін інформацією між різними додатками BIM.

Схема IFC є розширюваною і має інформацію, що охоплює безліч дисциплін, які роблять внесок у будівлю протягом його життєвого циклу з моменту розробки концепції, проектування, будівництва, до реконструкції або зносу. Кожна реалізація обміну в IFC повинна дотримуватися так званих

«вимог до обміну». Такі вимоги задають інформацію, яка має бути подана в обміні даними на певному етапі проектування, прогнозуючи невизначеність. За допомогою IFC також можливе створення "переглядів інформації" або підгруп даних, використовуючи тільки необхідні дані для певної сфери, за допомогою процесу "Подання моделі" - ModelView. IFC – це схема специфікацій, що забезпечує способи визначення та розуміння інформації, відносин та конкретних властивостей об'єктів будівлі, а також те, що вони знаходяться у моделі BIM.

В рамках синергетичного підходу в якості інтероперабельності у роботі [11] пропонується прийняти відношення отриманого доходу до витрат на реалізацію інновації. Відповідно, оцінка ефекту від спільного запровадження *інтегрованої системи управління проєктом (IPD)* та інформаційного моделювання в будівництві (BIM) (*далі спільна модель BIM/IPD*) може бути виражена такою залежністю:

$$E = \frac{\sum_{i=0}^{t} \frac{I}{(1+n)^t}}{\sum_{i=0}^{t} \frac{CI}{(1+n)^t} + \sum_{i=0}^{t} \frac{CO}{(1+n)^t}}, \quad (1)$$

де E – ефект від спільного запровадження інтегрованої системи управління проєктом (IPD) та інформаційного моделювання в будівництві (BIM);

I – сумарний потік доходів, який отримує інтегрована команда проєкту від запровадження спільної моделі BIM/IPD;CI – інвестиційні витрати на запуск і впровадження спільної моделі BIM/IPD;CO – експлуатаційні витрати на управління спільною моделлю BIM/IPD;t – період часу, що аналізується;n – прийнята для розрахунків ставка (норма) дисконтування.

Сумарний потік доходів від запровадження спільної моделі BIM/IPD є рівним сумі синергетичних ефектів:

$$I = S_1 + S_2 + S_3 + S_4, \quad (2)$$

де S_1 – зменшення кількості помилок та колізій при реалізації будівельного проєкту; S_2 –загальне зменшення часу реалізації проєкту за рахунок більш високої координації дій; S_3 –зниження трансакційних витрат;S_4 – зниження витрат на етапі експлуатації будівлі відповідно.

Проаналізуємо структуру витрат, пов’язаних з запровадженням спільної моделі BIM/IPD. Витрати можна розділити на інвестиційні та експлуатаційні.

Інвестиційні витрати обумовлені в своїй структурі забезпеченням виконання завдання впровадження спільної моделі в організаційну структуру проєкту та мають наступний вигляд:

$$CI = \left[\sum_{q=1}^{y}(C_e \times T_{s\,bas} + C_{st}) + CI_{ce} + CI_s + CI_{db}\right] + \sum_{q=1}^{j}(C_{as} \times T_{adapt}), \quad (3)$$

де C_e– середня норма оплати праці працівника підприємства, що проходить навчання; $T_{sba}s$ – час навчання, координації одного працівника та інтеграції робочого місця; C_{st}– середня вартість навчання працівників; CI_{ce}– інвестиційні витрати на придбання комп'ютерного обладнання; CI_s– інвестиційні витрати на придбання програмного забезпечення; CI_{db}– інвестиційні витрати на придбання баз даних; C_{as}– середня норма оплати праці «заступника» керівника проєкту; T_{adapt}– час на адаптацію «заступника» керівника в інтегрованій системі; y – кількість працівників підприємств і робочих місць, інтегрованих в систему; j – кількість «заступників» керівника проєкту.

Експлуатаційні витрати визначені виразом:

$$CO = \sum_{q=1}^{y}(CO_{ce} + CO_s + CO_{db}) + \sum_{q=1}^{j}(C_{as} \times T_w) + \sum_{q=1}^{x}(C_e \times T_{s\,add}), \qquad (4)$$

де CO_{ce} – експлуатаційні витрати на обслуговування комп'ютерного обладнання; CO_s – експлуатаційні витрати на обслуговування програмного забезпечення; CO_{db} – експлуатаційні витрати на обслуговування баз даних; T_w – час роботи «заступника» керівника проєкту; T_{sadd} – час на додаткове навчання, консультації та формалізацію знань для працівника підприємства; x – кількість працівників підприємств, що будуть потребувати додаткового навчання і консультацій; m – тривалість реалізації проєкту, років.

Підставивши формули (1-3) в (4), отримаємо:

$$E = \frac{\sum_{i=0}^{t}\frac{S_1 + S_2 + S_3 + S_4}{(1+n)^t}}{\sum_{i=0}^{t}\frac{\left[\sum_{q=1}^{y}(C_e * T_{s\,bas} + C_{st}) + CI_{ce} + CI_s + CI_{db}\right] + \sum_{q=1}^{j}(C_{as} * T_{adapt})}{(1+n)^t} + \\ + \sum_{i=0}^{t}\frac{\left[\sum_{q=1}^{y}(CO_{ce} + CO_s + CO_{db}) + \sum_{q=1}^{j}(C_{as} * T_w) + \sum_{q=1}^{x}(C_e * T_{s\,add})\right]}{(1+n)^t}}. \qquad (5)$$

Прогнозний показник ефективності від запровадження інтегрованої системи управління проєктом (IPD) та інформаційного моделювання в будівництві (BIM) $\boldsymbol{E}$ має бути не менше одиниці. При цьому величина $\boldsymbol{E > 1}$ є свідченням позитивногоефекту від запровадження спільної моделі BIM/IPD.

Інструменти автоматизації процесів та інформаційного моделювання будівель забезпечують доступ до даних у режимі реального часу, високу якість даних і дозволяють користувачам отримувати доступ до даних в автономному

режимі. Це особливо корисно на будівельному майданчику з обмеженими можливостями онлайн.

Інтеграція кількох програм для синергії автоматизації процесів у цифровому середовищі, де кілька додатків використовуються одночасно, системам необхідна можливість взаємодіяти один з одним, передавати дані та сприяти співпраці по всьому ланцюжку створення вартості. Багато керівників компаній у сфері будівництва прагнуть до безперешкодної інтеграції кількох рішень. Інтеграція інструментів необхідна для створення цілісної картини даних, забезпечення прозорості життєвого циклу проекту та покращення співпраці між командами. Керівники вважають за важливе, щоб інструмент робочого процесу інтегрувався з фінансовими системами, програмним забезпеченням для управління проектами та документами, а також системами управління взаємовідносинами з клієнтами та планування ресурсів підприємства.

Інтернет речей (IoT) - це ще одна цифрова технологія, яка змінює управління будівництвом. Завдяки IoT, будівлі можуть бути обладнані датчиками, які збирають дані про різні параметри, наприклад, температуру, вологість, освітленість та інші. Ці дані можуть бути використані для оптимізації роботи систем управління будівлею, зменшення витрат на енергію та покращання комфорту для користувачів.

Штучний інтелект (AI) відіграє важливу роль у використанні цифрових технологій в управлінні будівництвом. AI може аналізувати великі обсяги даних та робити прогнози щодо ризиків, витрат і термінів будівництва. Використання AI допомагає покращити процес планування та управління проектами, зменшити помилки та ризики, а також збільшити продуктивність на будівельному майданчику.

Використання цифрових технологій в управлінні будівництвом має численні переваги. Ось деякі з них:

- Збільшення продуктивності: Цифрові технології дозволяють автоматизувати багато процесів, що прискорює виконання робіт і зменшує кількість людських помилок.
- Зменшення витрат: Використання цифрових технологій дозволяє ефективніше використовувати ресурси, зменшувати витрати на матеріали та енергію, а також оптимізувати роботу бригади будівельників.
- Покращення якості: Завдяки використанню цифрових технологій, можна забезпечити високу якість будівельних робіт, контролювати виконання стандартів та вимог до якості.

- Зниження ризиків: Цифрові технології дозволяють виявляти потенційні проблеми та ризики на ранніх стадіях проектування, що дозволяє запобігати їх появі та мінімізувати негативні наслідки.
- Покращення комунікації: Використання цифрових технологій дозволяє покращити комунікацію між учасниками будівельного процесу, зменшити кількість помилок та недорозумінь, а також покращити взаєморозуміння та співпрацю.

Цифрові технології в управлінні будівництвом є необхідними для досягнення максимальної продуктивності, ефективності та якості в будівельній сфері. Використання таких технологій, як BIM, VR, AR, IoT та AI, дозволяє покращити процес планування та управління проектами, зменшити ризики та помилки, збільшити продуктивність та знизити витрати. Цифрові технології в управлінні будівництвом стають невід'ємною частиною сучасного будівельного процесу та допомагають досягти кращих результатів. Завдяки цим технологіям, замовник та інші учасники будівельного процесу можуть переглядати будівлі в 3D-форматі, оцінювати їх функціональність та ергономіку, а також виявляти потенційні проблеми до початку будівництва.

Висновки. Динамічність та високий ступінь невизначеності зовнішнього середовища негативно позначаються на ефективності діяльності вітчизняних будівельних підприємств, примушують сучасні організації перетворюватися на все більш складні системи. Основою їх адаптивної дифузії в конкурентне середовище стає конкуренція не тільки товарів чи послуг, а й інноваційних технологій організації будівництва, які дозволяють розробляти зручні, експлуатаційні та стійкі проекти будівель, надають командам проекту миттєві всеосяжні знання завдяки інтеграції інформаційних потоків, а зацікавленим сторонам інформовані робочі процеси для забезпечення успішності впровадження та досягнення директив ефективності втілюваних проектів.. Завдяки використанню BIM, VR, AR, IoT та AI, будівельний процес стає швидшим, точнішим та менш витратним. Такі технології дозволяють забезпечити взаємодію між учасниками будівельного процесу, візуалізувати будівельні проекти, збирати дані про будівлю та аналізувати їх. Використання цифрових технологій в управлінні будівництвом є необхідним для досягнення найкращих результатів у будівництві.

Список використаних джерел

1. Building information modeling. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Building_information_modeling
2. Autodesk. URL: https://www.autodesk.com/solutions/bim

3. Honcharenko, T., Chupryna, Y., Ivakhnenko I., Tsyfra, T., Zinchenco, M. Reengineering of the Construction Companies Based on BIM-technology. *International Journal of Emerging Trends in Engineering Research*, 2020, volume 8. http://www.warse.org/IJETER/static/pdf/file/ijeter22882020.pdf

4. Kulikov, P., Ryzhakova, G., Honcharenko, T., Ryzhakov, D. & Malykhina, O. (2020). OLAPTools for the Formation of Connected and Diversified Production and Project Management Systems. *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*, 9, 5, pp.8670-8676.

5. Honcharenko, T., Ryzhakova, G., Borodavka, Y. (2021). Method for representing spatial information of topological relations based on a multidimensional data model ARPN. *Journal of Engineering and Applied Sciencesthis,* 16(7), 802–809.

6. Ryzhakova G.M., Malykhina O.M., Petrenko G.S. (2019) Economic and managerial predictors of strategic development in the dynamic environment of implementation of construction projects. *Management of the development of complex systems.* No. 39. P. 154 – 163; dx.doi.org\10.6084/m9.figshare.11340710.

7. Аксельрод Р.Б., Шпаков А.В., Рижакова Г.М. Економіко-управлінські предиктори трансформації операційних систем будівельного девелопменту в умовах цифровізації економіки. *Формування ринкових відносин в Україні.* - 2021. - № 12. - С. 113-121.

8. Tugai O.A. Organizational and technological, economic quality control aspects in the construction industry: *collective monograph.* Lviv-Toruń: Liha-Pres, 2019. 136 p.

9. Stetsenko S.P. Management of Adaptation of Organizational and Economic Mechanisms of Construction to Increasing Impact of Digital Technologie. *Journal of Reviews on Global Economics.* 2020. № 9. P. 149-164.

10. Trach R.V. (2017) Information modeling and the concept of integrated implementation of construction projects as the basis of innovative development of the construction enterprise *Management of the development of complex systems.* Issue 31. - P. 173-178.

11. Трач Р.В. Когнітивні механізми управління будівельними проєктами на основі BIM технологій. *– Дис. докт. техн. наук за спец. 05.13.22 –* Управління проєктами та програмами. – Київський національний університет будівництва і архітектури, МОН, Київ, 2021.

12. Bushuyev, S., Verenych, O. (2018). Organizational maturity and project: Program and portfolio success (Book Chapter). *Developing Organizational Maturity for Effective Project Management,* c. 104-127

13. 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.

14. Zaini Z., Saad A. Business Process Reengineering as the Current Best Methodology for Improving the Business Process. *Journal of ICT in Education*. 2019. Vol. 6. P. 66–85.

15. Gross, S., Stelzl, K., Grisold, T., Mendling, L., R€oglinger, M., Brocke, J. The business process design space for exploring process redesign alternatives, *Business Process Management Journal*, 2021. Vol. 27, No. 8. pp. 25-56.

16. Xiang, J.; Archer, N.; Detlor, B. Business process redesign project success: The role of socio-technical theory. *Bus. Process Manag*. J. 2014, 20, 773–792.

graduate student **Oleh Prykhodko ,**
Kyiv National University of Construction and Architecture

DETERMINING COMPONENTS OF THE METHODOLOGICAL PLATFORM OF THE CONSTRUCTION ORGANIZATION IN THE CONDITIONS FOR DIGITAL TRANSFORMATION OF OPERATING SYSTEMS OF PROJECT EXECUTORS

Digital technologies of construction organization are becoming increasingly common and necessary tools for effective management of processes on construction sites. In today's world, where speed and accuracy of work are of crucial importance, the use of digital technologies allows to achieve the highest productivity and efficiency in the construction sector. The article analyzes the paradigms of implementation of construction organization processes on the basis of modern information technologies, defines the development trends of the implementation of enterprise management processes in the structure and means of intellectual information systems. An important analytical means of adjusting decisions regarding reengineering and digital transformations of operating systems in the format of introduced methodologies and tools is a subsystem of formalized adjustment of decisions, which allows to establish a measure of the sensitivity of the effective indicators of the "digital transformations" project to the deviation of functional, time and other parameters from the expected trajectory of the implementation cycle of such a project , which are considered as "random" values, discretely distributed in a certain range of "deviations". The leading and systemic means of getting out of crisis and destructive situations for construction enterprises, as well as for other industrial enterprises, is the innovative radical or partial transformation (modernization) of the operating system of the enterprise and the system and structure of the administration

of its activities operating at the enterprise on the basis of the latest information technologies of the architectural environment, including virtual design and construction (VDC, Virtual Design Construction), integrated digital delivery (IDD Integrated Digital Delivery), building information modeling (BIM, Building Information Modeling) and IFC format (Industry Foundation Classes). The article highlights the technologies used in the construction and implementation of models of management processes in information systems, the use of which simplifies the complexity of modernizing the information system to solve the tasks of construction organization processes. The main models of the organization of activities in the conditions of digitalization and the possibility of increasing the efficiency of the management processes of the construction enterprise using information systems as a digital way of presenting the directive organizational-technological and technical-functional characteristics of the construction object are defined and systematized.

Keywords: construction enterprise; operational system transformation; construction organization; information modeling in construction.

REFERENCES

1. Building information modeling. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Building_information_modeling {in English}

2. Autodesk. URL: https://www.autodesk.com/solutions/bim {in English}

3. Honcharenko, T., Chupryna, Y., Ivakhnenko I., Tsyfra, T., Zinchenco, M. Reengineering of the Construction Companies Based on BIM-technology. *International Journal of Emerging Trends in Engineering Research, 2020, volume 8.* http://www.warse.org/IJETER/static/pdf/file/ijeter22882020.pdf{in English}

4. Kulikov, P., Ryzhakova, G., Honcharenko, T., Ryzhakov, D. & Malykhina, O. (2020). OLAPTools for the Formation of Connected and Diversified Production and Project Management Systems. *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*, 9, 5, pp.8670-8676. {in English}

5. Honcharenko, T., Ryzhakova, G., Borodavka, Y. (2021). Method for representing spatial information of topological relations based on a multidimensional data model ARPN. *Journal of Engineering and Applied Sciencesthis,* 16(7), 802–809. {in English}

6. Ryzhakova G.M., Malykhina O.M., Petrenko G.S. (2019) Economic and managerial predictors of strategic development in the dynamic environment of implementation of construction projects. *Management of the development of complex systems.* No. 39. P. 154 – 163; dx.doi.org\10.6084/m9.figshare.11340710. {in English}

7. Axelrod R.B., Shpakov A.V., Ryzhakova G.M. (2021) Economic and managerial predictors of transformation of operational systems of construction

development in conditions of digitalization of the economy *Formation of market relations in Ukraine.* No. 12. - P. 113-121. {in Ukrainian}

8. Tugai O.A. Organizational and technological, economic quality control aspects in the construction industry: *collective monograph*. Lviv-Toruń: Liha-Pres, 2019. 136 p. {in English}

9. Stetsenko S.P. Management of Adaptation of Organizational and Economic Mechanisms of Construction to Increasing Impact of Digital Technologie. *Journal of Reviews on Global Economics.* 2020. № 9. P. 149-164. {in English}

10. Trach R.V. (2017) Information modeling and the concept of integrated implementation of construction projects as the basis of innovative development of the construction enterprise *Management of the development of complex systems.* Issue 31. - P. 173-178. {in English}

11. Trach R.V. Cognitive mechanisms of construction project management based on BIM technologies. - *Diss. dr. technical of science for special 05.13.22* – Project and program management. – Kyiv National University of Construction and Architecture, MES, Kyiv, 2021. {in Ukrainian}

12. Bushuyev, S., Verenych, O. (2018). Organizational maturity and project: Program and portfolio success (Book Chapter). *Developing Organizational Maturity for Effective Project Management*, c. 104-127 {in English}

13. 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}

14. Zaini Z., Saad A. Business Process Reengineering as the Current Best Methodology for Improving the Business Process. *Journal of ICT in Education*. 2019. Vol. 6. P. 66–85. {in English}

15. Gross, S., Stelzl, K., Grisold, T., Mendling, L., Roglinger, M., Brocke, J. The business process design space for exploring process redesign alternatives, *Business Process Management Journal,* 2021. Vol. 27, No. 8., pp. 25-56. {in English}

16. Xiang, J.; Archer, N.; Detlor, B. Business process redesign project success: The role of socio-technical theory. *Bus. Process Manag.* J. 2014, 20, 773–792. {in English}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.7.286-296
УДК 692

к.т.н., доцент **Скорук Л.М.**,
skoruk.slm.zbk@gmail.com, ORCID: 0000-0002-7362-1348,
д.т.н., професор **Журавський О.Д.,**
zhuravskyi.od@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0001-7065-3312,
Київський національний університет будівництва і архітектури

ВИЗНАЧЕННЯ ВЕЛИЧИНИ НАВАНТАЖЕННЯ НА ЗАХИСНІ СПОРУДИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ ВІД ВПЛИВУ УДАРНОЇ ХВИЛІ ЗГІДНО ДБН В.2.2-5:2023

Розглянуто основні види вибухів та їх відмінності між собою, а також показана відмінність надлишкового тиску у повітряній ударній хвилі при цьому. Наведено визначення розрахункового навантаження на різні несучі елементи в залежності від типу споруди, її місця розташування та структурних неоднорідностей будівельних конструкцій згідно ДБН В.2.2-5:20023 [1].

Ключові слова: надмірний тиск; повітряна ударна хвиля; захисна споруда.

Постановка проблеми. Одним із екстремальних впливів, небезпека якого обов'язково повинна братися до уваги при проектуванні захисних споруд цивільного захисту є зовнішній вибух, який може бути спричинений як техногенними так і військовими факторами. Вибух породжує цілий комплекс навантажень та впливів. Насамперед, це механічні впливи: повітряна ударна хвиля, уламки, що розлітаються, струс грунту (сейсмо-вибуховий вплив). Їхня небезпека полягає у можливості пошкодження будівельних конструкцій. Потім під час вибуху відбувається виділення тепла, яке може спричинити пожежу.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Виклики які постали перед нашою державою на протязі останніх років у повний зріст поставили питання про проектування та будівництво захисних споруд цивільного захисту. Це знайшло своє відображення у появі відповідних нормативних документів таких як ДБН В.2.2-5:20023 [1] та ДСТУ 9195:2022 [2]. Крім того, дана тематика знайшла своє відображення і у публікації інших авторів [3-16].

Метою публікації є висвітлення процесу визначення розрахункового навантаження на різні несучі елементи в залежності від типу споруди, її місця розташування та структурних неоднорідностей будівельних конструкцій згідно ДБН В.2.2-5:20023 [1].

Виклад основного матеріалу дослідження. У практиці проектування розрізняють два основних види вибухів – детонаційний і дефлаграційний [2].

Детонаційний вибух можливий як при вибуху концентрованих вибухових речовин (ВР) – тротилу, гексогену і т.д. – так і при вибуху у хмарах газо- і пароповітряних сумішей (ГППС), які утворюються при витоці у атмосферу водню і ацетилену, а також при утворенні сумішей кисню з газоподібними вуглеводнями. У процесі детонації горіння поширюється по речовині або хмарі ГППС із надзвуковою швидкістю. При вибуху всередині хмари утворюється детонаційна хвиля, що створює величезний тиск. Після закінчення детонації від місця вибуху концентрованої ВР або межі хмари поширюється повітряна ударна хвиля, швидкість якої також більша за звукову. Її типовий профіль (надлишковий тиск, тобто його перевищення над атмосферним) показано на рис. 1,а. У момент часу, коли фронт хвилі проходить через якусь точку на місцевості, цей тиск миттєво зростає до величини ΔP_{ex} («тиск на фронті хвилі»).

Потім протягом інтервалу часу τ_+ воно знижується до нуля («фаза стиску»), після чого слідує «фаза розрідження» τ_-, в якій надлишковий тиск негативний.

Тиск на фронті повітряної ударної хвилі, а також тривалість фаз стиску та розрідження залежать від кількості вибухових речовин та відстані до центру вибуху або межі хмари. Загалом для детонаційного вибуху характерна можливість виникнення значного тиску на фронті повітряної ударної хвилі та короткочасність дії (десяті і навіть соті частки секунди).

Насправді будівельні конструкції при детонаційному вибуху хмари ГППС розраховують на навантаження від дії повітряної ударної хвилі, тобто за межами хмари. Якщо ж конструкція знаходиться всередині хмари, то на неї діє тиск детонаційної хвилі, який настільки великий, що звичайні споруди витримати його не можуть.

Дефлаграційний вибух спостерігаються у хмарах ГППС. При такому вибуху полум'я поширюється хмарою з дозвуковою швидкістю, що залежить від виду речовини і може змінюватися в широких межах. Аналіз аварійних промислових вибухів показав, що ця швидкість становила від 120 до 250 м/с, але може бути й більше. Характер зміни надлишкового тиску при дефлаграції інший, ніж при детонації: тиск зростає повільніше, але тривалість його дії може вимірюватися секундами. Як приклад на рис. 1,б представлений закон зміни тиску при дефлаграційному вибуху. Інша важлива відмінність цього вибуху у тому, що надлишковий тиск залежить тільки від швидкості горіння речовини, але не від його кількості – останнє визначає тривалість дії тиску. Після закінчення горіння хмари ВР від її межі поширюється повітряна ударна хвиля, тиск на фронті якої значно менше, ніж при детонації. Тому, як правило, дефлаграційний вибух становить небезпеку для спорудження лише в тому випадку, якщо вона цілком або частково знаходиться всередині хмари. Слід,

проте, пам'ятати, що за певних умов режим горіння хмар деяких ГППС може змінитися з дефлаграції на детонацію.

Характер впливу на будівельні конструкції вибухів двох розглянутих типів різний. При детонаційному вибуху навантаження носить яскраво виражений динамічний характер через його миттєве прикладання і короткочасність дії. При дефлаграційному вибуху дія навантаження ближча до статичного. Яка з навантажень небезпечніша для конкретної конструкції, залежить від її динамічних характеристик, і наперед передбачити це важко.

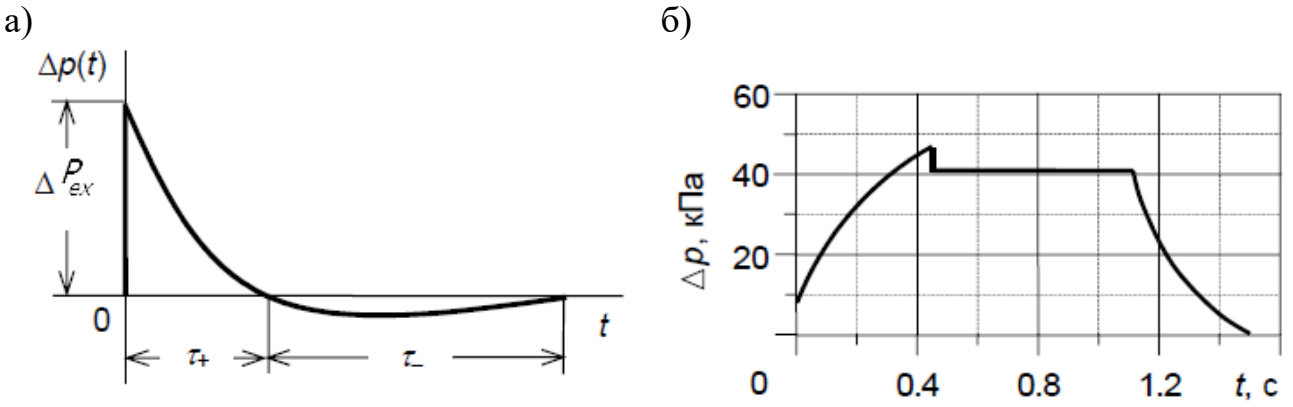


Рис. 1. Зміна надлишкового тиску у повітряній ударній хвилі при вибухах різного типу: а) при детонації (ΔP_{ex} – надмірний тиск, τ_+ – фаза стиску, τ_- – фаза розрідження); б) при дефлаграції.

Відомо, що повітряна ударна хвиля, при взаємодії зі спорудою, впливає на її надземну та підземну частини. Даний процес є складним: на початку процесу взаємодії, повітряна ударна хвиля впливає на зовнішні конструкції надземної частини будівлі та на поверхню ґрунту перед спорудою, викликаючи в ньому хвилю стиску, яка, у свою чергу, впливає на передню зовнішню грань підземної частини. Далі, повітряна ударна хвиля, проходячи крізь структурні неоднорідності будівельних конструкцій у вигляді віконних та дверних отворів, впливає на внутрішні несучі та ненесучі конструкції споруди, а також на покриття підземної частини. У той же час хвилі стиску у ґрунті впливають на бічні та тильні стіни підземної частини.

Згідно ДБН В.2.2-5:2023 захисні споруди та споруди подвійного призначення (СПП) проектуються на дію розрахункового надмірного тиску ΔP_{ex}, що може складати від 100 до 500 кПа. Розрахунковий надмірний тиск ΔP_{ex} для відповідних класів та груп захисних споруд приймається відповідно до таблиць А.1 і А.2, наведених у додатку А.

Приведене навантаження на елементи конструкцій визначається умовами дії повітряної ударної хвилі на захисну споруду чи СПП залежно від

розміщення, заглиблення їх у ґрунт, а також гідрогеологічних та розрахункових умов.

Приведене навантаження P_n приймається рівномірно розподіленим по площі та прикладеним нормально (перпендикулярно) до поверхні конструкції та визначається для кожної конструкції окремо за найбільш відповідною схемою (для одної захисної споруди чи СПП одночасно можуть обиратися навантаження на елементи конструкцій за різними відповідними схемами рис. 14.1 [1]).

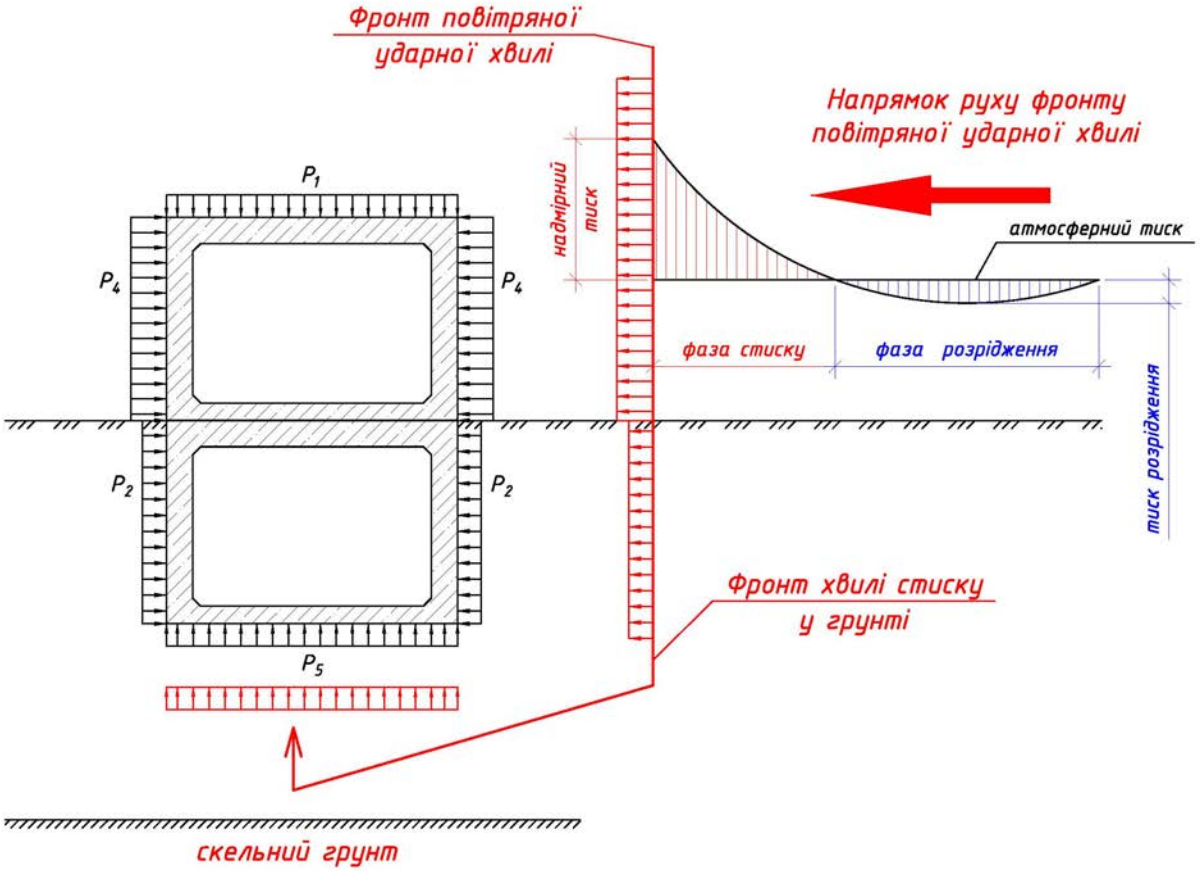


Рис. 2. Схема впливу повітряної ударної хвилі на надземну та підземну частину будівлі.

Згідно [1] при виборі комбінацій навантажень необхідно враховувати найбільш несприятливі умови роботи конструкцій елементів та відповідні напрямки прикладання навантажень. Обов'язковою при розрахунках є комбінації навантажень з одночасним прикладанням навантаження до всіх конструкцій, що потрапляють під дію повітряної ударної хвилі (зовнішні стіни, покриття, фундаменти, конструкції входів, тамбур-шлюзів і тамбурів, оголовки шахт, захисно-герметичні та захисні двері тощо), в тому числі при дії тиску нагнітання зсередини (тамбур-шлюзи, тамбури, вентиляційні шахти, входи, аварійні виходи тощо) та одночасним прикладанням навантаження із всіх

напрямків до зовнішніх конструкцій (зовнішні стіни, покриття, фундаменти, конструкції входів, захисно-герметичні та захисні двері, оголовки шахт тощо).

Нижче наведено визначення величини навантаження від ударної хвилі згідно ДБН [1] на захисну споруду цивільного захисту, яка знаходиться на різних відмітках відносно рівня землі (надземна, напівзаглибена, заглиблена) – при дії на неї надмірного тиску повітряної ударної хвилі ΔP_{ex} =100 кПа.

Надземна споруда (ΔP_{ex} = 100 кПа)

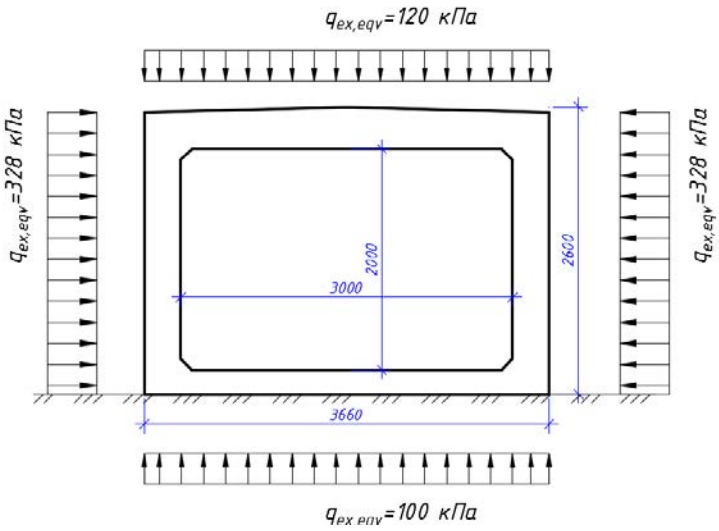


Рис. 3. Розрахункове навантаження на надземну захисну споруду.

1. Розрахункове вертикальне навантаження на покриття

   $q_{ex,eqv} = P_1 \times K_Д$ (п. 14.1.3.1 [1])

   $K_Д = 1,2$ – розрахункова умова ІА (табл. 14.8 [1])

   $P_1 = \Delta P_{ex}$ (табл. 14.1 [1])

   $$q_{ex,eqv} = 100 \times 1,2 = 120 \text{ кПа}$$

2. Розрахунок горизонтального навантаження на стіну

   $q_{ex,eqv} = P_4 \times K_Д \times K_0$ (п. 14.1.3.4 [1])

   $K_Д = 1,2$ – розрахункова умова ІА (табл. 14.8 [1])

   $K_0 = 1,0$ (п. 14.1.3.4)

   $P_4 = 2 \times \Delta P_{ex} + 6 \times \Delta P_{ex}^2 / (\Delta P_{ex} + 720)$ (табл. 14.2, схема ж [1])

   $P_4 = 2 \times 100 + 6 \times 100^2 / (100 + 720) = 273$ кПа

   $$q_{ex,eqv} = 273 \times 1,2 \times 1,0 = 328 \text{ кПа}$$

3. Розрахунок вертикального навантаження на фундамент

$q_{ex,eqv} = P_5 \times K_Д$ (п. 14.1.3.5 [1])

$K_Д = 1{,}2$ – розрахункова умова ІА (табл. 14.11 [1])

$P_5 = \Delta P_{ex}$ (табл. 14.5 [1])

$$q_{ex,eqv} = 100 \times 1{,}0 = 100 \text{ кПа}$$

<u>Напівзаглиблена споруда (ΔP_{ex} = 100 кПа)</u>

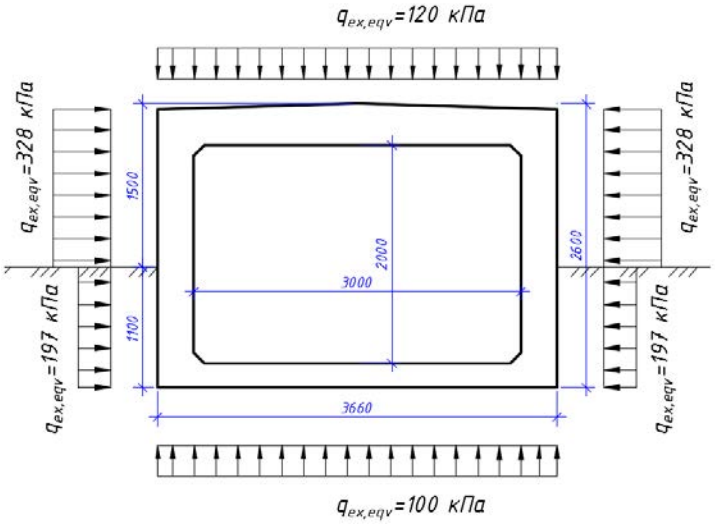


Рис. 4. Розрахункове навантаження на напівзаглиблену захисну споруду.

1. Розрахункове вертикальне навантаження на покриття

   $q_{ex,eqv} = P_1 \times K_Д$ (п. 14.1.3.1 [1])

   $K_Д = 1{,}2$ – розрахункова умова ІА (табл. 14.8 [1])

   $P_1 = \Delta P_{ex}$ (табл. 14.1 [1])

   $$q_{ex,eqv} = 100 \times 1{,}2 = 120 \text{ кПа}$$

2. Розрахунок горизонтального навантаження на стіну

   $q_{ex,eqv} = P_4 \times K_Д \times K_0$ (п. 14.1.3.4 [1])

   $K_Д = 1{,}2$ – розрахункова умова ІА (табл. 14.8 [1])

   $K_0 = 1{,}0$ (п. 14.1.3.4 м)

   <u>надземна частина</u>

   $P_4 = 2 \times \Delta P_{ex} + 6 \times \Delta P_{ex}^2 / (\Delta P_{ex} + 720)$ (табл. 14.2, схема д [1])

   $P_4 = 2 \times 100 + 6 \times 100^2 / (100 + 720) = 273$ кПа

   $$q_{ex,eqv} = 273 \times 1{,}2 \times 1{,}0 = 328 \text{ кПа}$$

   <u>підземна частина</u>

   $P_4' = K_\sigma P_4$ (табл. 14.2, схема д [1])

   $P_4' = K_\sigma P_4 = 0{,}6 \times 273 = 164$ кПа

$$q_{ex,eqv} = 164 \times 1,2 \times 1,0 = 197 \text{ кПа}$$

3. Розрахунок вертикального навантаження на фундамент

$q_{ex,eqv} = P_5 \times K_Д$ (п. 14.1.3.5 [1])

$K_Д = 1,2$ – розрахункова умова ІА (табл. 14.11 [1])

$P_5 = \Delta P_{ex}$ (табл. 14.5 [1])

$$q_{ex,eqv} = 100 \times 1,0 = 100 \text{ кПа}$$

Заглиблена споруда (ΔP_{ex} = 100 кПа)

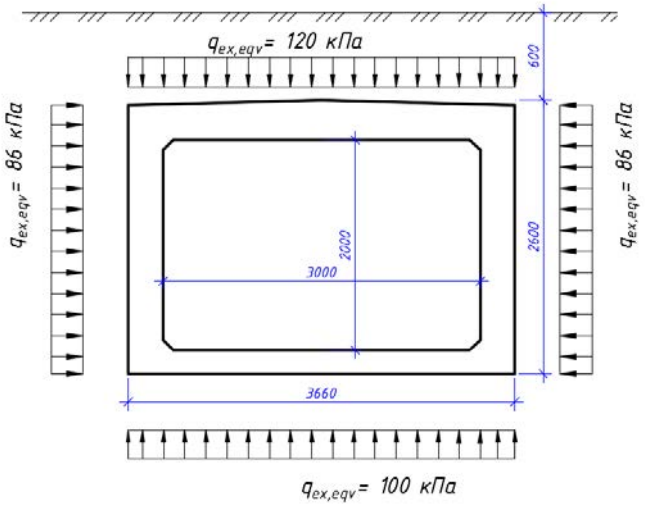


Рис. 5. Розрахункове навантаження на заглиблену захисну споруду.

1. Розрахункове вертикальне навантаження на покриття

$q_{ex,eqv} = P_1 \times K_Д$ (п. 14.1.3.1 [1])

$K_Д = 1,2$ – розрахункова умова ІА (табл. 14.8 [1])

$P_1 = \Delta P_{ex}$ (табл. 14.1 [1])

$$q_{ex,eqv} = 100 \times 1,2 = 120 \text{ кПа}$$

2. Розрахунок горизонтального навантаження на заглиблену стіну вище рівня грунтових вод

$q_{ex,eqv} = P_2 \times K_Д \times K_0$ (п. 14.1.3.4 [1])

$K_Д = 1,2$ – розрахункова умова ІА (табл. 14.8 [1])

$K_0 = 1,0$ (п. 14.1.3.4 [1])

$P_2 = 1,2 \times K_\sigma \times \Delta P_{ex}$ (табл. 14.2, схема е [1])

$P_2 = 1,2 \times 0,6 \times 100 = 72$ кПа

$$q_{ex,eqv} = 72 \times 1,2 \times 1,0 = 86 \text{ кПа}$$

3. Розрахунок вертикального навантаження на фундамент

$q_{ex,eqv} = P_5 \times K_Д$ (п. 14.1.3.5 [1])

$K_Д = 1,2$ – розрахункова умова ІА (табл. 14.11 [1])

$P_5 = \Delta P_{ex}$ (табл. 14.5 [1])

$$q_{ex,eqv} = 100 \times 1,0 = 100 \text{ кПа}$$

Висновки. За результатами наведених вище даних можна зробити наступні висновки щодо визначення розрахункового навантаження на різні несучі елементи в залежності від типу споруди, її місця розташування та структурних неоднорідностей будівельних конструкцій згідно ДБН В.2.2-5:20023 [1]:

1) Визначення приведеного навантаження на різні несучі елементи захисної споруди від ударної хвилі у великій мірі залежить від розташування споруди як відносно рівня землі так і відносно інших будівель (вбудована чи окремо розташована).

2) Розрахункове навантаження на різні поверхні захисної споруди може як у декілька разів (рис. 3, 4) перевищувати значення надмірного тиску повітряної ударної хвилі ΔP_{ex} так і бути дещо меншим (рис. 5).

Список використаних джерел

1. ДБН В.2.2-5:2023 «Захисні споруди цивільного захисту». – К.: Міністерство розвитку громад, територій та інфраструктури України, 2023. – 112 с. – чинний з 01.11.2013.

2. ДСТУ 9195:2022 «Швидкоспоруджувані захисні споруди цивільного захисту модульного типу. Основні положення». – К.: ДП «УкрНДНЦ», 2023. – 12 с. – чинний з 01.03.2013.

3. Бирбраер А.Н. Экстремальные воздействия на сооружения / А.Н. Бирбраер, А.Ю. Роледер. – СПб.: Из-во Политехн. Ун-та, 2009. – 594 с.

4. Попов Н.Н., Расторгуев Б.С. Випросы расчета и конструирования специальных сооружений. – М.: Стройиздат, 1980. – 190 с.

5. Аварии и катастрофы. Предупреждения и ликвидация последствий. Учебное пособие в 6 книгах. Книга 1. / В.А. Котляревский, К.Е. Кочетков, А.А. Носач, А.В. Забегаев и др. – М.: Издательство АСВ, 1995. – 320 с.

6. Аварии и катастрофы. Предупреждения и ликвидация последствий. Уч. пособ. в 6 книгах. Книга 2. / В.А. Котляревский, А.В. Виноградов, С.В. Еремин, В.М. Кожевников, А.А. Костин, А.И. Костин, С.Ю. Ревенко. – М.: Издательство АСВ, 1996. – 384 с.

7. Захисні споруди цивільного захисту: конспект лекцій для студентів денної та заочної форм навчання першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 263 – Цивільна безпека щодо освітніх програм «Цивільний захист», «Охорона праці», «Аудит та консалтингова діяльність у галузі охорони праці» / В.В. Барбашин, В.О. Росоха, О.С. Скрипник, П.А. Білим; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О.М. Бекетова. – Харків: ХНУМГ імені О.М. Бекетова, 2021. – 71 с.

8. Стеблюк М.І. Цивільна оборона та цивільний захист: навч. посіб. для вузів / М. І. Стеблюк. – Київ: Знання, 2013. – 487 с.

9. Захист населення і територій від надзвичайних ситуацій: у 8 т. Т. 6.: Захисні споруди цивільного захисту (цивільної оборони) / За заг. ред. В.В. Могильниченка. – Київ: КІМ, 2010. – 560 с.

10. Хворост М.В. Оцінка обстановки у надзвичайних ситуаціях: навч. посібник / М.В. Хворост, М.М. Луценко; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О.М. Бекетова. – Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 133 с.

11. Shyshanov M.O., Maliuha V.G., Koval V.V., Mirnenko V.I., Fil V.M., Hannenko S.O., Duzhyi R.V. Influence of air shock wane on buildings and structures. – Опір матеріалів і теорія споруд/Strength of Materials and Theory of Structures, №105, 2020. – P. 179-191.

12. Kotsiuruba V.I., Datsenko I.P., Dachkovsky V.O., Polyulyak V.M, Cherevko R.M., Ivashchuk O.A., Furman I.I. Influence of air shock wave on shelter – Опір матеріалів і теорія споруд/Strength of Materials and Theory of Structures, №105, 2020. – P.133-144.

13. Будівельні конструкції та їх поведінка в умовах надзвичайних ситуацій: Навчальний посібник / О.В. Васильченко, Ю.В. Квітковський, О.В. Миргород, О.А. Стельмах. – Харків: ХНАДУ, 2015. – 488 с.

14. Васильченко О.В., Квітковський Ю.В., Луценко Ю.В., Миргород О.В. Безпека експлуатації будівель і споруд та їх поведінка в умовах надзвичайних ситуацій: Навчальний посібник. – Харків: НУЦЗУ, 2010. – 372 с.

15. Чуб І.П., Матухно В.В. Прогнозування наслідків надзвичайної ситуації з вибухом хмари газоповітряної суміші. / Проблеми надзвичайних ситуацій. Збірка наукових праць. Випуск 23, 2016. Харків – С. 186-191.

16. Квітковський Ю.В. Визначення параметрів ударної хвилі, що утворюється під час вибуху газоповітряної суміші / Проблеми надзвичайних ситуацій. Збірка наукових праць. Випуск 4, 2006. – Харків – С. 120-124.

Ph.D, Associate Professor **Skoruk Leonid**,
Doctor of sciense, Professor **Zhuravskyi Oleksandr**,
Kyiv National University of Construction and Architecture

DETERMINATION OF THE AMOUNT OF LOAD ON PROTECTIVE STRUCTURES OF CIVIL DEFENSE AGAINST THE INFLUENCE OF A SHOCK WAVE ACCORDING TO DBN V.2.2-5:2023

The main types of explosions and their differences between each other are considered, as well as the difference in excess pressure in the air shock wave is shown. The definition of the calculated load on various load-bearing elements depending on the type of building, its location and structural inhomogeneities of building structures according to DBN B.2.2-5:20023 [1] is given.

One of the extreme effects, the danger of which must be taken into account when designing protective structures of civil protection, is an external explosion, which can be caused by both man-made and military factors. The explosion generates a whole complex of loads and impacts.

The pressure at the front of the air shock wave, as well as the duration of the compression and rarefaction phases, depend on the amount of explosives and the distance to the center of the explosion or cloud boundary. In general, a detonation

explosion is characterized by the possibility of significant pressure on the front of the air shock wave and the short duration of the action (tenths and even hundredths of a second).

The air shock wave, when interacting with the structure, affects its above-ground and underground parts. This process is complex: at the beginning of the interaction process, the air shock wave affects the external structures of the above-ground part of the building and the surface of the soil in front of the building, causing a compression wave in it, which, in turn, affects the front outer face of the underground part. Further, the air shock wave, passing through the structural inhomogeneities of building structures in the form of window and door openings, affects the internal load-bearing and non-load-bearing structures of the building, as well as the covering of the underground part. At the same time, compression waves in the soil affect the side and rear walls of the underground part.

Keywords: excessive pressure; air blast; protective structure.

REFERENCES

1. DBN V.2.2-5:2023 «Zakhysni sporudy tsyvilnoho zakhystu». – K.: Ministerstvo rozvytku hromad, terytorii ta infrastruktury Ukrainy, 2023. – 112 s. – chynnyi z 01.11.2013. {in Ukrainian}

2. DSTU 9195:2022 «Shvydkosporudzhuvani zakhysni sporudy tsyvilnoho zakhystu modulnoho typu. Osnovni polozhennia». – K.: DP «UkrNDNTs», 2023. – 12 s. –chynnyi z 01.03.2013.3. Byrbraer A.N. Ekstremalnye vozdeistvyia na sooruzhenyia / A.N. Byrbraer, A.Iu. Roleder. – SPb.: Yz-vo Polytekhn. Un-ta, 2009. – 594 s. {in Ukrainian}

3. Byrbraer A.N. Ekstremalnye vozdeistvyia na sooruzhenyia / A.N. Byrbraer, A.Iu. Roleder. – SPb.: Yz-vo Polytekhn. Un-ta, 2009. – 594 s. {in Russian}

4. Popov N.N., Rastorhuev B.S. Vyprosy rascheta y konstruyrovanyia spetsyalnykh sooruzhenyi. – M.: Stroiyzdat, 1980. – 190 s. {in Russian}

5. Avaryy y katastrofy. Preduprezhdenyia y lykvydatsyia posledstvyi. Uchebnoe posobye v 6 knyhakh. Knyha 1. / V.A. Kotliarevskyi, K.E. Kochetkov, A.A. Nosach, A.V. Zabehaev y dr. – M.: Yzdatelstvo ASV, 1995. – 320 s. {in Russian}

6. Avaryy y katastrofy. Preduprezhdenyia y lykvydatsyia posledstvyi. Uchebnoe posobye v 6 knyhakh. Knyha 2. / V.A. Kotliarevskyi, A.V. Vynohradov, S.V. Eremyn, V.M. Kozhevnykov, A.A. Kostyn, A.Y. Kostyn, S.Iu. Revenko. – M.: Yzdatelstvo ASV, 1996. – 384 s. {in Russian}

7. Zakhysni sporudy tsyvilnoho zakhystu: konspekt lektsii dlia studentiv dennoi ta zaochnoi form navchannia pershoho (bakalavrskoho) rivnia vyshchoi osvity za spetsialnistiu 263 – Tsyvilna bezpeka shchodo osvitnikh prohram «Tsyvilnyi

zakhyst», «Okhorona pratsi», «Audyt ta konsaltynhova diialnist u haluzi okhorony pratsi» / V.V. Barbashyn, V.O. Rosokha, O.S. Skrypnyk, P.A. Bilym; Kharkiv. nats. un-t misk. hosp-va im. O.M. Beketova. – Kharkiv: KhNUMH imeni O.M. Beketova, 2021. – 71 s. {in Ukrainian}

8. Stebliuk M.I. Tsyvilna oborona ta tsyvilnyi zakhyst: navch. posib. dlia vuziv / M.I. Stebliuk. – Kyiv: Znannia, 2013. – 487 s. {in Ukrainian}

9. Zakhyst naselennia i terytorii vid nadzvychainykh sytuatsii: u 8 t. T. 6.: Zakhysni sporudy tsyvilnoho zakhystu (tsyvilnoi oborony) / Za zah. red. V.V. Mohylnychenka. – Kyiv: KIM, 2010. – 560 s. {in Ukrainian}

10. Khvorost M. V. Otsinka obstanovky u nadzvychainykh sytuatsiiakh: navch. posibnyk / M.V. Khvorost, M.M. Lutsenko ; Kharkiv. nats. un-t misk. hosp-va im. O.M. Beketova. – Kharkiv: KhNUMH im. O.M. Beketova, 2018. – 133 s. {in Ukrainian}

11. Shyshanov M.O., Maliuha V.G., Koval V.V., Mirnenko V.I., Fil V.M., Hannenko S.O., Duzhyi R.V. Influence of air shock wane on buildings and structures. – Opir materialiv i teoriia sporud/Strength of Materials and Theory of Structures, №105, 2020. – P. 179-191. {in English}

12. Kotsiuruba V.I., Datsenko I.P., Dachkovsky V.O., Polyulyak V.M, Cherevko R.M., Ivashchuk O.A., Furman I.I. Influence of air shock wave on shelter – Opir materialiv i teoriia sporud/Strength of Materials and Theory of Structures, №105, 2020. – P.133-144. {in English}

13. Budivelni konstruktsii ta yikh povedinka v umovakh nadzvychainykh sytuatsii: Navchalnyi posibnyk / O.V. Vasylchenko, Yu.V. Kvitkovskyi, O.V. Myrhorod, O.A. Stelmakh. – Kharkiv: KhNADU, 2015. – 488 s. {in Ukrainian}

14. Vasylchenko O.V., Kvitkovskyi Yu.V., Lutsenko Yu.V., Myrhorod O.V. Bezpeka ekspluatatsii budivel i sporud ta yikh povedinka v umovakh nadzvychainykh sytuatsii: Navchalnyi posibnyk. – Kharkiv: NUTsZU, 2010. – 372 s. {in Ukrainian}

15. Chub I.P., Matukhno V.V. Prohnozuvannia naslidkiv nadzvychainoi sytuatsii z vybukhom khmary hazopovitrianoi sumishi. / Problemy nadzvychainykh sytuatsii. Zbirka naukovykh prats. Vypusk 23, 2016. Kharkiv – S. 186-191. {in Ukrainian}

16. Kvitkovskyi Yu.V. Vyznachennia parametriv udarnoi khvyli, shcho utvoriuietsia pid chas vybukhu hazopovitrianoi sumishi / Problemy nadzvychainykh sytuatsii. Zbirka naukovykh prats. Vypusk 4, 2006. – Kharkiv – S. 120-124. {in Ukrainian}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.7.297-309
УДК 624.04

д.т.н., професор **Сур'янінов М.Г.,**
sng@odaba.edu.ua, ORCID: 0000-0003-2592-5221,
Єсванджия В.Ю.,
vakhtanhyes22@gmail.com, ORCID: 0000-0002-1151-3560
Одеська державна академія будівництва та архітектури

НЕСУЧА ЗДАТНІСТЬ, ДЕФОРМАТИВНІСТЬ ТА ТРІЩИНОСТІЙКІСТЬ ПОШКОДЖЕНОЇ БАЛКИ, ПІДСИЛЕНОЇ ФІБРОБЕТОНОМ У СТИСНУТІЙ ЗОНІ

Наведено результати дослідження несучої здатності, деформативності та тріщиностійкості пошкодженої балки, підсиленої фібробетоном у стиснутій зоні. Розглядається балка з 40% пошкодженням. Дослідження проходили у два етапи. На першому етапі проведені випробування призм і кубів з бетону та фібробетону, які показали, що введення до складу бетону сталевого фібрового волокна у кількості 2 % за обсягом збільшує межу міцності на стиск на 15,3%. Початковий модуль пружності фібробетону означеної суміші на 38,0% вище, ніж у звичайного бетону такого складу. За результатами експериментальних досліджень призм побудовано діаграму деформування бетону, характер зміни відносних лінійних деформацій фібробетону, а також графіки, що відображують порівняння характеру деформування бетону та фібробетону. На другому етапі на спеціально розробленому стенді проведені випробування зразку балки. Перед бетонуванням в зоні планового пошкодження встановлювався пінопластовий вкладиш, форма і розміри якого відповідали плановому пошкодженню. Після набору бетоном 70% міцності вкладиш видаляли, а утворену порожнину заповнювали 2% сумішшю фібробетону. Встановлено, що балка, переріз якої на 40% пошкоджено в середній стиснутій зоні, а форма пошкодження має вигляд, близький до прямокутного, має несучу здатність 92,0 кН, або 93,9 % несучої здатності непошкодженої балки. Тріщиноутворення почалося на 4-му етапі навантаження, коли величина навантаження становила 26,0кН, тобто 28,3 % несучої здатності пошкодженої балки. При цьому в зоні чистого вигину утворилося 5 тріщин. На п'ятому етапі з'явилися ще дві тріщини. На 8 та 9 етапах навантаження утворилися ще 4 тріщин. Загалом утворилося 12 тріщин. Максимальна кінцева ширина розкриття тріщин становила 0,6 мм. Таким чином, посилення балки з 40% пошкодженням у стиснутій зоні розглянутим у роботі способом дозволяє досягти її несучої здатності, яка становить 93,9% несучої здатності неушкодженої балки.

Ключові слова: пошкоджена балка; сталефібробетон; експеримент; несуча здатність; тріщина.

Вступ. Пошкодження несучих будівельних конструкцій, зокрема, балок, внаслідок різних чинників — дуже поширене явище. На жаль, зараз у нашій країні до традиційних причин пошкоджень додалися пошкодження, викликані наслідками бойових дій. І таких пошкоджень дуже багато. Не завжди необхідна заміна пошкодженої конструкції, часто можна обмежитися її посиленням. У масштабах країни такий підхід, безперечно, призводить до значного економічного ефекту. Існують різні способи підсилення. Поява нових матеріалів обумовила нові, більш ефективні такі способи. Великої популярності набули підсилення будівельних конструкцій композитними матеріалами, армованими вуглецевими, скляними та іншими волокнами. Безперечними їхніми перевагами являються підвищена міцність, стійкість до агресивних впливів оточуючого середовища та ін. Але тут є і деякі недоліки, насамперед, технологічні складнощі та виробництво необхідних композитів в наших умовах.

У цьому зв’язку перспективним напрямком уявляється армування пошкодженої зони сталефібробетоном.

Аналіз попередніх досліджень. Різним способам підсилення залізобетонних балок присвячено чимало робіт [1-10]. Підсиленню балок у стиснутій зоні присвячені роботи [7, 11-15] та ін.

Розглянемо деякі роботи останніх років, які характеризуються застосуванням нових високоефективних будівельних матеріалів, таких, як міцні бетони, сталефібробетон, полімербетон, базальтобетон.

У роботі [16] наведено результати досліджень посилення пошкоджених залізобетонних балок різними типами ламінатів з армованого волокном полімеру. Випробувано 14 вільно опертих балок прямокутного перерізу при початковому навантаженні, що перевищує навантаження початку тріщиноутворення. Дослідження [17] присвячено посиленню залізобетонних балок композитом з армованого полімеру волокном (EB-FRP). Балки були випробувані при триточковому навантаженні. Випробування показали, що міцність на зсув посилених балок збільшилася у середньому на 95% при використанні двох шарів EB-CFRP та на 65% при використанні одного шару. У роботі [18] представлені результати експериментів з пошкодженими залізобетонними балками, посиленими за допомогою різного компонування зовнішніх ламінатів з армованого вуглецевим волокном полімеру (CFRP). У роботі [19] вивчалися залізобетонні балки, посилені сталефібробетоном. Отримано експериментальні результати з оцінки міцності, жорсткості,

тріщиностійкості для 4 досліджуваних зразків. Встановлено, що застосування оболонки зі сталефібробетону збільшує руйнівне навантаження на 20 %, жорсткість – у 3,4–11 разів, тріщиностійкість – у 2,6 рази. Дослідження [20] присвячено визначенню здатності залізобетонних балок зі сталевим волокном і без нього поглинати енергію під час вибухового навантаження. Використання оболонки з фібробетону для посилення залізобетонних балок досліджено [21] за допомогою натурних випробувань на балках довжиною 4,55 м. Оболонка з цього матеріалу товщиною 40 мм була нанесена безпосередньо на поверхню балки. Вивчено як посилення, так і ремонт залізобетонних балок. Мета роботи [22] — визначити, чи ефективний надвисокоміцний фібробетон (UHPFRC) при ремонті пошкоджених бетонних колон.

Щодо нормативної бази. В Україні основним нормативним документом, який регламентує ремонт і підсилення конструкцій, є ДСТУ Б В.3.1-2:2016 [23]. Цей стандарт поширюється на проектування, виконання і приймання робіт з ремонту і підсилення несучих і огороджувальних бетонних, залізобетонних, кам'яних, армокам'яних, сталевих і дерев'яних конструкцій і фундаментів, а також основ будівель і споруд, в тому числі в особливих умовах експлуатації. Але, на жаль, в ньому навіть не згадується посилення балок сталефібробетоном.

Мета. Метою роботи було дослідження несучої здатності пошкодженої балки, яку у стиснутій зоні посилили сталефібробетоном.

Матеріали та методи дослідження. Дослідження проводились на базі лабораторії кафедри будівельної механіки Одеської державної академії будівництва та архітектури. Для виготовлення зразків матеріалу при замішуванні бетонної маси рівномірно додавалася фібра, загальний обсяг якої становив 2% обсягу виробу. Проведені попередні дослідження призм та кубів, відповідно до нормативних документів [24]. Для дослідження використано методи математичної статистики, експериментальні методи механіки.

Результати та обговорення. За результатами експериментальних досліджень призм побудовано діаграму деформування бетону, характер зміни відносних лінійних деформацій фібробетону, а також графіки, що відображують порівняння характеру деформування бетону та фібробетону (рис. 1).

Після обробки методами математичної статистики первинних показників, отриманих за результатами випробувань призм та кубів, були отримані наступні характеристики:

– для фібробетону:

щільність – $\rho = 2300$ кг/м^3;

початковий модуль пружності – $E = 3{,}6 \cdot 10^4$ МПа;

коефіцієнт Пуассона – $\mu = 0{,}22$;

– для бетону:
щільність – $\rho = 2500$ кг/м^3;
початковий модуль пружності – $E = 2{,}6 \cdot 10^4$ МПа;
коефіцієнт Пуассона – $\mu = 0{,}2$.

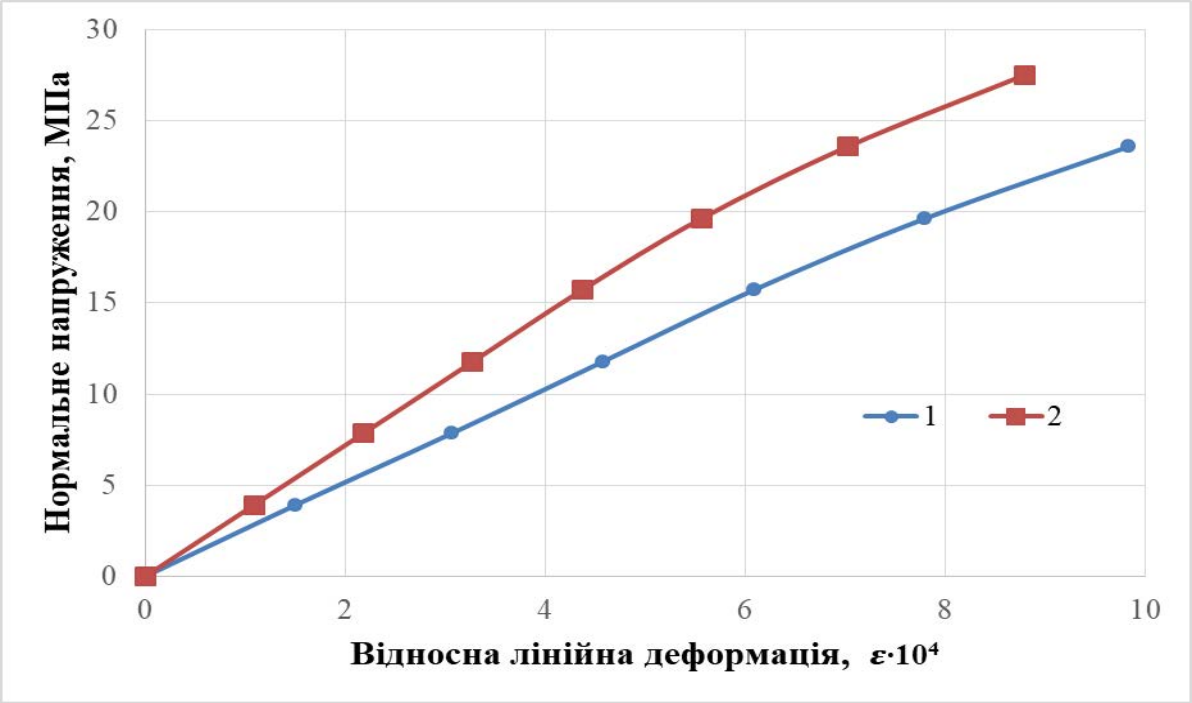


Рис. 1. Порівняння характеру деформування бетону (1) та фібробетону (2)

Випробування зразків матеріалів показали, що введення до складу бетону сталевого фібрового волокна у кількості 2 % за обсягом збільшує межу міцності на стиск на 15,3%.

Початковий модуль пружності фібробетону означеної суміші на 38,0% вище, ніж у звичайного бетону такого складу.

Співвідношення між деформаціями бетонного та сталефібробетонного зразків за даними тензодатчиків та індикаторів виявилися приблизно однаковими, що дозволяє з достатньою точністю визначити не тільки деформації, але й характеристики даних матеріалів. Початковий модуль пружності при введенні в суміш сталевої фібри зріс, що зумовило зниження деформативності матеріалу, а це дуже важливо при розрахунках другого граничного стану. Коефіцієнт Пуассона при тому змінився несуттєво. Повна абсолютна деформація сталефібробетонного зразка склала 71% від аналогічної деформації бетонної призми при однаковому навантаженні, близькому до руйнівного. Цей факт дозволяє прогнозувати зниження значень прогинів та ширини розкриття тріщин у конструкціях, виконаних із сталефібробетону щодо залізобетонних конструкцій. З отриманих результатів випливає, що характеристики міцності сталефібробетону вище, ніж бетону аналогічного

складу. Останнє дозволяє збільшити несучу здатність сталефібробетонних конструкцій щодо бетонних при однакових розмірах.

Також спостерігається важлива відмінність у характері руйнування випробуваних кубів і призм. Якщо бетонний зразок руйнувався за класичним сценарієм, тобто було характерне крихке руйнування з розколюванням на частини, то зразок зі сталефібробетону не змінив геометричної форми і після вичерпання своєї несучої здатності. Єдина помітна відмінність до та після випробування – наявність тріщин та збільшення ребра зразка у напрямку, перпендикулярному площині дії навантаження. У місцях розтріскування видно часткове висмикування фібри з бетонної матриці.

Випробування зразку балки проводилися на спеціально розробленому стенді (рис. 2). Плоско-поперечний вигин середньої частини випробовуваної балки створюється за допомогою гідравлічного домкрата і металевої балки двотаврової траверсою, що передає на балку дві рівні зосереджені сили.

У процесі випробувань фіксувалося навантаження, що передається на балку, прогини та деформації окремих волокон бетону та характер тріщиноутворення.

Навантаження прикладали ступенями по 0,05 від руйнуючого, величину якого визначили в ході попередніх досліджень.



Рис. 2. Випробувальний стенд

За кожним ступенем навантаження слідувала витримка 8-10 хвилин. Між ступенями відстежувався процес початку та розвитку тріщиноутворення. Прогини вимірювали за допомогою прогиноміру Максимова, а деформації — індикаторами годинного типу з ціною поділу 0,01 мм. Індикатори

розташовували у характерних зонах роботи балки. Перші чотири — в середній частині балки, де є чистий вигин. Ще 6 індикаторів у зонах передачі навантаження. База вимірів деформацій усіх індикаторів — 24 см.

Досліджено посилення фібробетоном балки, переріз якої на 40% пошкоджено в середній стиснутій зоні (рис. 3).

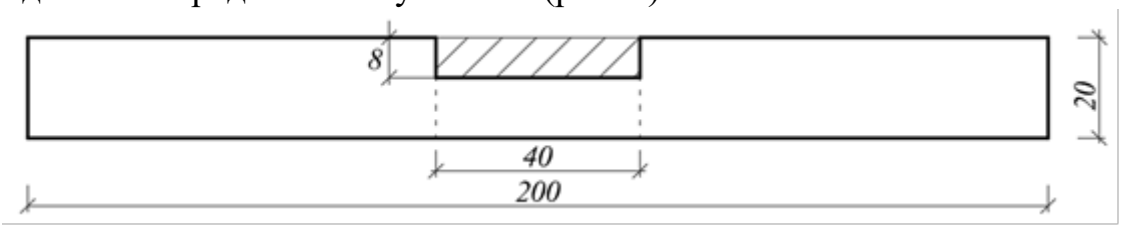


Рис. 3. Схема балки, пошкодженої у стиснутій зоні/

Дослідження проводили на балках прямокутного перерізу розмірами 200х120мм, армованих двома вертикальними каркасами.

Перед бетонуванням у зоні пошкодження встановлювався пінопластовий вкладиш, форма та розміри якого відповідали пошкодженню. Після набору бетоном 70% міцності вкладиш витягувався, а порожнина, що утворилася, заповнювалася 2% сумішшю з фібробетону. Несуча здатність посиленої балки склала 92,0 кН, або 93,9 % несучої здатності непошкодженої балки. Графік залежності відносної поздовжньої деформації від навантаження для лівої опорної частини балки, наведено на рис. 4, а для зони чистого згину — на рис. 5.

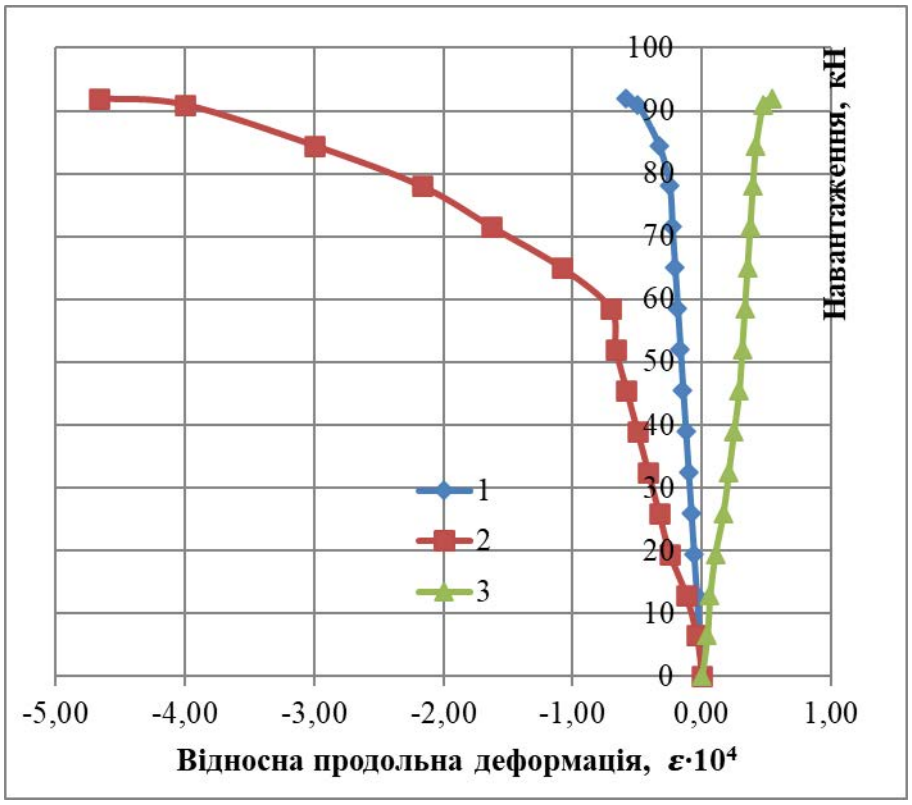


Рис. 4. Залежність відносної поздовжньої деформації від навантаження для лівої опорної частини балки за показаннями індикаторів 1, 2, 3

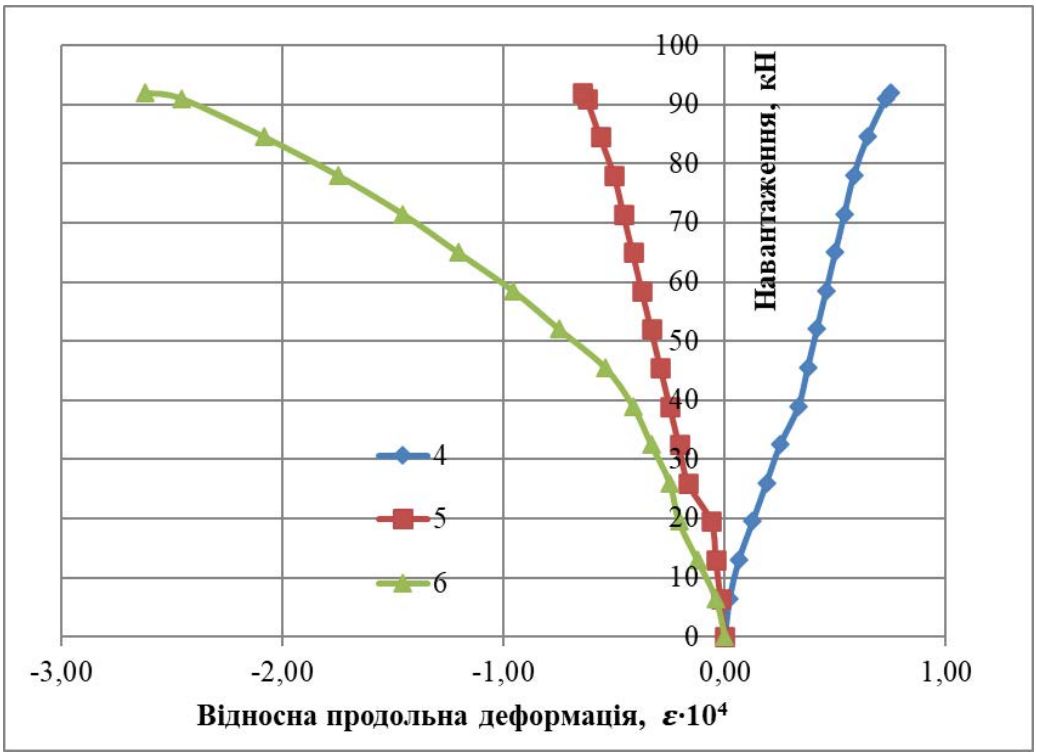


Рис. 5. Залежність відносної поздовжньої деформації від навантаження для зони чистого згину балки за показаннями індикаторів 4, 5, 6

Тріщиноутворення почалося на 4-му етапі навантаження, коли величина навантаження становила 26,0кН, тобто 28,3 % несучої здатності пошкодженої балки. При цьому в зоні чистого вигину утворилося 5 тріщин. На п'ятому етапі з'явилися ще дві тріщини. На 8 та 9 етапах навантаження утворилися ще 4 тріщин. Загалом утворилося 12 тріщин. Максимальна кінцева ширина розкриття тріщин становила 0,6 мм.



Рис. 6. Утворення тріщин у пошкодженій балці

Утворення тріщин (рис. 6) та ширина їх розкриття на всіх етапах навантаження наведена в табл. 1.

Таблиця 1

Тріщини у пошкодженій балці

Ступінь навантаження	Величина навантаження, *кН*	Номер тріщини	Остаточна ширина розкриття, *мм*
1	2	3	4
1	6,5		
2	13,0		

1	2	3	4
3	19,5		
4	26,0	1-6	1— 0,25; 2, 4 — 0,2; 3,5 — 0,1; 6 — 0,05
5	32,5	7-8	7 — 0,1; 8 — 0,05
6	39,0		
7	45,5		
8	52,0	9-10	9 — 0,2; 10 — 0,15
9	58,5	11-12	11 — 0,6; 12 — 0,25
10	65,0		
11	71,5		
12	78,0		
13	84,5		
14	91,0		
15	92		

Висновки

Таким чином, проведені випробування призм і кубів з бетону та фібробетону показали, що введення до складу бетону сталевого фібрового волокна у кількості 2 % за обсягом збільшує межу міцності на стиск на 15,3%. Початковий модуль пружності фібробетону означеної суміші на 38,0% вище, ніж у звичайного бетону такого складу.

Встановлено також, що балка, переріз якої на 40% пошкоджено в середній стиснутій зоні, а форма пошкодження має вигляд, близький до прямокутного, має несучу здатність 92,0 кН, або 93,9 % несучої здатності непошкодженої балки. Тріщиноутворення почалося на 4-му етапі навантаження, коли величина навантаження становила 26,0кН, тобто 28,3 % несучої здатності пошкодженої балки. При цьому в зоні чистого вигину утворилося 5 тріщин. На п’ятому етапі з'явилися ще дві тріщини. На 8 та 9 етапах навантаження утворилися ще 4 тріщин. Загалом утворилося 12 тріщин. Максимальна кінцева ширина розкриття тріщин становила 0,6 мм. Можна стверджувати, що посилення балки з 40% пошкодженням у стиснутій зоні розглянутим у роботі способом дозволяє досягти її несучої здатності, яка становить 93,9 % несучої здатності неушкодженої балки.

Список літератури

1. Воскобійник П.П.. Овсій Д.М., Воскобійник Є.П Експериментальні дослідження відновлення експлуатаційних властивостей залізобетонних балок з метою їх повторного застосування. Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди. Полтава: ПолтНТУ, 2016. № 32. С. 451-458.

2. Дослідження напружено-деформованого стану приопорних ділянок залізобетонних балок при малоцикловому навантаженні. В.М. Карпюк, К.І. Албу, О.К. Кіцак та ін. / Вісник Одеської державної академії будівництва та архітектури. 2013. Вип. 51. С. 106-116.

3. Експериментальні дослідження залізобетонних балок з дефектами та пошкодженнями, які викликають косий згин. О.П. Воскобійник, О.О. Кітаєв, Я.В. Макаренко, Є.С. Бугаєнко / Зб. наук праць (галузеве машинобудування, будівництво). Полтава: ПолтНТУ, 2011. Вип. 1(29). С. 87-92.

4. Клименко Е.В., Полянский К.В. Экспериментальное и теоретическое исследование напряженно-деформированного состояния и несущей способности наклонных сечений поврежденных железобетонных балок прямоугольного сечения. Проблемы современного бетона и железобетона: сб. науч. тр. Ин-т БелНИИС; редкол.: О.Н. Лешкевич [и др.]. Минск, 2019. Вып. 11. С. 147-163.

5. Клименко Є.В.. Мельник М.В. До питання про роботу пошкоджених залізобетонних конструкцій. Вісник Одеської державної академії будівництва та архітертури, Одесса : ОДАБА, 2010, Вип. 39. С. 337-342.

6. Бліхарський З.Я. Реконструкція та підсилення будівельних споруд: навчальний посібник / З. Я. Бліхарський. Львів: Львівська політехніка, 2008. 108 с.

7. Семенюк С.Д. Экспериментальные исследования работы усиленных железобетонных балок при малоцикловом загружении / С.Д. Семенюк, Ю.Г. Болошенко // Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди: збірник наукових праць. Рівне, 2011. Вип. 22. С. 841 – 850.

8. Weidner S., Mrzigod A., Bechmann, R., Sobek W. Graue Emissionen im Bauwesen-Bestandsaufnahme und Optimierungsstrategien. Beton-Und Stahlbetonbau, 2021, 116, 969–977.

9. Zdanowicz, Ł.; Seręga, S.; Tekieli, M.; Kwiecień, A. Polymer Flexible Joint as a Repair Method of Concrete Elements: Flexural Testing and Numerical Analysis. Materials 2020, 13, 5732.

10. Lye, H.L.; Mohammed, B.S.; Liew, M.; Wahab, M.; Al-Fakih, A. Bond behaviour of CFRP-strengthened ECC using Response Surface Methodology (RSM). Case Stud. Constr. Mater. 2019, 12, e00327.

11. Задорожнікова І.В. Експериментальні дослідження тріщиностійкості та прогинів балок підсилених у стиснутій зоні / І.В. Задорожнікова // Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди. Рівне, 2007. Вип. 15. С. 364 - 369.

12. Задорожнікова І.В. Підсилення стиснутої зони, як засіб відновлення експлуатаційних якостей залізобетонних згинальних елементів: дис. канд. техн. наук: 05.23.01 / І.В. Задорожнікова // Луцьк, 2006. 140 с.

13. Семенюк С.Д. Расчет прочности нормальных сечений изгибаемых железобетонных элементов, усиленных наращиванием сжатой зоны, при действии малоцикловых нагружений / С.Д. Семенюк, Ю.Г. Болошенко // Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди: збірник наукових праць. Рівне, 2012. Вип. 23. С. 523 - 532.

14. Войцехівський О.В. Відпрацювання найбільш ефективної схеми відновлення залізобетонних балок сучасними ремонтними сумішами / О.В. Войцехівський, Т.І. Приндюк // Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди: Збірник наукових праць. Рівне: НУВГП, 2004. Вип. 11. С. 357 - 361.

15. Гнідець Б.Г. Реконструкція і підсилення мостів зі зміною статичної схеми і регулюванням зусиль // Збірник наукових праць : Механіка і фізика руйнування будівельних матеріалів та конструкцій. Львів.: Каменяр, 2000. Вип. 4. С. 569 - 576.

16. Nabil F Grace, G. A. Sayed, A. K. Soliman, K. R. Saleh. Strengthening Reinforced Concrete Beams Using Fiber Reinforced Polymer (FRP) Laminates. Aci Structural Journal.September 1999. 188(8).

17. Abdul Saboor Karzad. Shear Strengthening of Reinforced Concrete Beams Using Fiber Reinforced Polymer. March 2020.DOI:10.13140/RG.2.2.15656.52484

18. Ning Zhuang, Honghan Dong, Da Chen, Yeming Ma.Experimental Study of Aged and Seriously Damaged RC Beams Strengthened Using CFRP Composites. October 2018. Advances in Materials Science and Engineering 2018(6):1-9. DOI:10.1155/2018/6260724.

19. Radaikin Oleg, Sharafutdinov Linar. Reinforced concrete beams strengthened with steel fiber concrete. August 2020 IOP Conference Series Materials Science and Engineering 890(1):012045. DOI:10.1088/1757-899X/890/1/012045.

20. Fatih Altun, Mehmet M. Köse, Canan Yilmaz, Kamuran Arı. Experimental investigation of reinforced concrete beams with and without steel fiber under explosive loading. January 2008. Indian Journal of Engineering and Materials Sciences 14(6):419-426.

21. Martinola, Giovanni & Meda, Alberto & Plizzari, Giovanni & Rinaldi, Zila. (2010). Strengthening and repair of RC beams with fiber reinforced concrete. Cement & Concrete Composites - Cement Concrete Composites. 32. 731-739. 10.1016/j.cemconcomp.2010.07.001.

22. Alasmari, H. (2023). Rehabilitation of overload-damaged reinforced concrete columns using ultra-high-performance fiber-reinforced concrete. Open Engineering, 13(1), 20220437. https://doi.org/10.1515/eng-2022-0437.

23. ДСТУ Б В.3.1-2:2016 Ремонт і підсилення несучих і огороджувальних будівельних конструкцій та основ будівель і споруд. К., 2017. 72 с.

24. ДСТУ Б В.2.7-214:2009 Бетони. Методи визначення міцності за контрольними зразками. К.: Мінрегіонбуд України, 2010. 43 с.

Doctor of Science, Professor **Mykola Surianinov**,
Postgraduate **Vakhtanh Yesvandzhyia**
Odesa State Academy of Civil Engineering and Architecture, Odesa

BEARING CAPACITY, DEFORMABILITY AND CRACK RESISTANCE OF A DAMAGED BEAM REINFORCED WITH FIBER CONCRETE IN THE COMPRESSED ZONE

The paper presents the results of the study of the load-bearing capacity, deformability and crack resistance of a damaged beam reinforced with fiber concrete in the compressed zone. A beam with 40% damage is considered. The research was conducted in two stages. At the first stage, tests of prisms and cubes made of concrete and fiber concrete were carried out, which showed that the introduction of steel fiber into the composition of concrete in the amount of 2% by volume increases the compressive strength by 15.3%. The initial modulus of elasticity of fiber concrete of the specified mixture is 38.0% higher than that of ordinary concrete of this composition. According to the results of experimental studies of prisms, a diagram of concrete deformation, the nature of changes in relative linear deformations of fiber concrete, as well as graphs showing a comparison of the nature of deformation of concrete and fiber concrete were constructed. At the second stage, the beam sample was tested on a specially designed stand. Before concreting, a foam insert was installed in the zone of planned damage, the shape and dimensions of which corresponded to the planned damage. After the concrete set to 70% strength, the liner was removed, and the formed cavity was filled with a 2% fiber concrete mixture. A beam with 40% cross-sectional damage in the mid-compression zone and a near-rectangular damage shape was found to have a load-bearing capacity of 92.0 kN, or

93.9% of the load-bearing capacity of an undamaged beam. Cracking started at the 4th loading stage, when the load value was 26.0kN, i.e. 28.3% of the bearing capacity of the damaged beam. At the same time, 5 cracks formed in the area of pure bending. At the fifth stage, two more cracks appeared. At the 8th and 9th loading stages, 4 more cracks formed. A total of 12 cracks were formed. The maximum final crack opening width was 0.6 mm. Thus, the strengthening of a beam with 40% damage in the compressed zone by the method considered in the work allows you to achieve its bearing capacity, which is 93.9% of the bearing capacity of an intact beam.

Keywords: damaged beam; reinforced concrete; experiment; bearing capacity; crack.

REFERENSES

1. Voskobiynyk P.P., Ovsii D.M., Voskobiynyk E.P. Experimental studies of restoration of operational properties of reinforced concrete beams with the aim of their reuse. Resource-saving materials, constructions, buildings and structures. Poltava: PoltNTU, 2016. No. 32. P. 451-458. {in Ukrainian}.

2. Study of the stress-strain state of the supporting areas of reinforced concrete beams under low-cycle loading. V.M. Karpyuk, K.I. Albu, O.K. Kitsak and others. / Bulletin of the Odessa State Academy of Construction and Architecture. 2013. Issue 51. P. 106-116. {in Ukrainian}.

3. Experimental studies of reinforced concrete beams with defects and damage that cause oblique bending. O.P. Voskobiynyk, O.O. Kitaev, Y. V. Makarenko, E.S. Bugayenko / Collection of labor sciences (industry mechanical engineering, construction). Poltava: PoltNTU, 2011. Issue 1(29). P. 87-92. {in Ukrainian}.

4. Klymenko E.V., Polyansky K.V. Experimental and theoretical study of the stress-strain state and bearing capacity of inclined sections of damaged reinforced concrete beams of rectangular section. Problems of modern concrete and reinforced concrete: Sat. science tr. BelNIIS Institute; editor: O.N. Leshkevich [and others]. Minsk, 2019. Issue 11. P. 147-163. {in Ukrainian}.

5. E.V. Klymenko. M.V. Melnyk. To the question of the operation of damaged reinforced concrete structures. Bulletin of the Odessa State Academy of Construction and Architecture, Odessa: ODABA, 2010, Vol. 39. P. 337-342. {in Ukrainian}.

6. Z.Ya. Bliharskyi. Reconstruction and strengthening of construction structures: study guide / Z.Ya. Bliharskyi. Lviv: Lviv Polytechnic, 2008. 108 c. {in Ukrainian}.

7. Semenyuk S.D. Experimental studies of the work of reinforced reinforced concrete beams under low-cycle loading / S.D. Semenyuk, Yu.G. Boloshenko // Resource-economical materials, constructions, buildings and structures: a collection of scientific papers. Rivne, 2011. Issue 22. P. 841 – 850. {in Ukrainian}.

8. Weidner S., Mrzigod A., Bechmann, R., Sobek W. Graue Emissionen im Bauwesen-Bestandsaufnahme und Optimierungsstrategien. Beton-Und Stahlbetonbau, 2021, 116, 969–977. {in German}.

9. Zdanowicz, Ł.; Seręga, S.; Tekieli, M.; Kwiecień, A. Polymer Flexible Joint as a Repair Method of Concrete Elements: Flexural Testing and Numerical Analysis. Materials 2020, 13, 5732. {in English}

10. Lye, H.L.; Mohammed, B.S.; Liew, M.; Wahab, M.; Al-Fakih, A. Bond behaviour of CFRP-strengthened ECC using Response Surface Methodology (RSM). Case Stud. Constr. Mater. 2019, 12, e00327. {in English}

11. Zadoroznikova I.V. Experimental studies of crack resistance and deflections of beams reinforced in a compressed zone / I.V. Zadorozhnikova // Resource-saving materials, constructions, buildings and structures. Rivne, 2007. Issue 15. P. 364 - 369. {in Ukrainian}.

12. Zadoroznikova I.V. Reinforcement of the compressed zone as a means of restoring the operational qualities of reinforced concrete flexural elements: thesis. Ph.D. technical Sciences: 05.23.01 / I.V. Zadorozhnikova // Lutsk, 2006. 140 p. {in Ukrainian}.

13. Semenyuk S.D. Calculation of the strength of normal cross-sections of curved reinforced concrete elements strengthened by the expansion of the compressed zone under the action of low-cycle loads / S.D. Semenyuk, Yu.G. Boloshenko // Resource-economical materials, constructions, buildings and structures: a collection of scientific papers. Rivne, 2012. Issue 23. P. 523 - 532. {in Ukrainian}.

14. Voytsechivskyi O.V. Development of the most effective scheme for the restoration of reinforced concrete beams with modern repair mixtures / O.V. Voitsechivskyi, T.I. Pryndiuk // Resource-saving materials, constructions, buildings and structures: Collection of scientific papers. Rivne: NUVHP, 2004. Issue 11. C. 357 - 361. {in Ukrainian}.

15. Hnidets B. G. Reconstruction and strengthening of bridges with a change in the static scheme and adjustment of forces // Collection of scientific works: Mechanics and physics of the destruction of building materials and structures. Lviv.: Kamenyar, 2000. Vol. 4. P. 569 - 576. {in Ukrainian}.

16. Nabil F Grace, G.A. Sayed, A.K. Soliman, K.R. Saleh. Strengthening Reinforced Concrete Beams Using Fiber Reinforced Polymer (FRP) Laminates. Aci Structural Journal.September 1999. 188(8). {in English}

17. Abdul Saboor Karzad. Shear Strengthening of Reinforced Concrete Beams Using Fiber Reinforced Polymer. March 2020.DOI:10.13140/RG.2.2.15656.52484. {in English}

18. Ning Zhuang, Honghan Dong, Da Chen, Yeming Ma.Experimental Study of Aged and Seriously Damaged RC Beams Strengthened Using CFRP Composites. October 2018. Advances in Materials Science and Engineering 2018(6):1-9. DOI:10.1155/2018/6260724. {in English}

19. Radaikin Oleg, Sharafutdinov Linar. Reinforced concrete beams strengthened with steel fiber concrete. August 2020 IOP Conference Series Materials Science and Engineering 890(1):012045. DOI:10.1088/1757-899X/890/1/012045. {in English}

20. Fatih Altun, Mehmet M. Köse, Canan Yilmaz, Kamuran Arı. Experimental investigation of reinforced concrete beams with and without steel fiber under explosive loading. January 2008. Indian Journal of Engineering and Materials Sciences 14(6):419-426. {in English}

21. Martinola, Giovanni & Meda, Alberto & Plizzari, Giovanni & Rinaldi, Zila. (2010). Strengthening and repair of RC beams with fiber reinforced concrete. Cement & Concrete Composites - Cement Concrete Composites. 32. 731-739. 10.1016/j.cemconcomp.2010.07.001. {in English}

22. Alasmari, H. (2023). Rehabilitation of overload-damaged reinforced concrete columns using ultra-high-performance fiber-reinforced concrete. Open Engineering, 13(1), 20220437. https://doi.org/10.1515/eng-2022-0437. {in English}

23. DSTU B V.3.1-2:2016 Repair and strengthening of load-bearing and enclosing building structures and foundations of buildings and structures. K., 2017. 72 p. {in Ukrainian}.

24. DSTU B V.2.7-214:2009 Concretes. Methods of determination of strength according to control samples. K.: Ministry of Regional Construction of Ukraine, 2010. 43 p. {in Ukrainian}.

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.7.310-320
УДК 711

д.т.н., професор **Татарченко Г.О.**,
tatarchenkogalina@gmail.com, ORCID: 0000-0003-4685-0337,
засл. будів. України **Поркуян С.Л.**,
porkuian_sl@snu.edu.ua, ORCID: 0000-0002-1413-1576,
Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

ФОРМУВАННЯ КОМПЛЕКСНОГО ПІДХОДУ ДО ПОВОЄННОГО СКЛАДАННЯ НОВОГО ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНУ МІСТ

Розглянуто формування комплексного підходу до повоєнного складання нового Генерального плану міста, проектування міської забудови, розвиток методичних засад застосування Генерального плану та його використання для відновлення міської забудови. Визначено, що для формування комплексного підходу до повоєнного складання нового генерального плану міста необхідно враховувати досвід міст Європи та світу. На прикладі м. Сєвєродонецька запропоновано низку кроків, які необхідно виконати для складання стратегії та плану соціально-економічного його відновлення та розвитку. Отримано SWOT-аналіз, що забезпечує формування підходів до розробки Генплану на наукових засадах. Запропоновано раціональні та економічно вигідні комплекси заходів, які можуть забезпечити необхідний комплексний підхід до повоєнного складання нового генерального плану.

Ключові слова: генплан; повоєнний розвиток; міські території; стратегія відновлення.

Постановка проблеми. Містобудування належить до багатогранної творчої діяльності, пов’язаної й законодавчим урегулюванням, народногосподарчим плануванням та управлінням у ході реконструкції міст чи при новому будівництві, дозволяє за допомогою архітектурно-будівельних рішень формувати просторове середовище проживання жителів міста [1].

Містобудівне планування спрямоване на вирішення комплексу складних архітектурно-художніх, будівельно-технічних, соціально-економічних і санітарно-гігієнічних проблем в міській забудові. Архітектурно-містобудівна діяльність спрямована на формування стратегії та планування напрямів розвитку міст. При розробці містобудівного плану міста необхідно враховувати природний, історико-архітектурний, економіко-географічний, соціальний і виробничий потенціал. Розробка містобудівного плану розвитку міста складається з таких заходів, як містобудівне зонування, територіальне планування, архітектурно-будівельне проектування і будівництво, капітальний

ремонт, реконструкція об'єктів капітального будівництва, а також експлуатації будівель і споруд [2].

Запропоновані рішення містобудівної політики підвищують ефективність використання міської території, оптимізують і раціонально організовують міський простір, підтримують історичний вигляд і формують індивідуальність району або міста в цілому, сприяють зміцненню соціальної стабільності.

Актуальною проблемою стає процес відновлення міст який відбуватиметься в екологічно безпечний спосіб, а також сприятиме сталому використанню природних ресурсів. Це важливо, щоб забезпечити виживання країни у довгостроковій перспективі, а також це дає надію та напрямок застосування зусиль уже сьогодні. Планування та підготовка сьогодні, заздалегідь, врятує життя та підвищить шанси на успіх [3].

Частиною цього амбітного порядку денного є Генеральний план території – чи не основний документ, який дозволяє громаді повноцінно управляти своєю територією, робити призначення, залучати інвесторів. В роботі є спроба викласти низку концептуальних аспектів по відбудові та відновленню життєдіяльності міста Сєвєродонецька через призму створення нового Генерального плану міста.

Метою дослідження є формування комплексного підходу до повоєнного складання нового Генерального плану міста Сєвєродонецька, проектування міської забудови, розвитку методичних основ застосування Генерального плану щодо відновлення міської забудови.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз та огляд процесів відновлення життєдіяльності міст та територій після воєнних дій (Польща – Варшава, Гданськ; Німеччина – Мюнхен, Дрезден, Дортмунд, Берлін; Боснія і Герцеговина – Сараєво; Фінляндія – Хельсінкі; Південна Корея – Сеул; Японія – Токіо та інші) свідчить про те, що відновлення відбувалось на основі стратегій та планів соціально-економічного відновлення та розвитку (СЕВР) територій та складання (оновлення) генеральних планів територій міст та громад [4-7].

Відновлення міст потребує ухвалення концепції/стратегії, яка визначає їх майбутнє. Майже всі досліджувані міста мали такі стратегічні документи. Але не всі вони виявилися однаково ефективними. Там, де концепції/стратегії/плани розроблялися не політиками, а фахівцями, та де до їх розробки і обговорення залучалися мешканці міст (Мюнхен, Дортмунд, Гельсінкі, Токіо, Сараєво), процес відновлення відбувався швидкими темпами та на високому якісному рівні. Там, де залучення громадськості відбувалося суто формально і фактично все вирішувалося на центральному рівні у директивному порядку (Дрезден, Східний Берлін, Бейрут, Мосул), відновлення проходило складно,

супроводжувалося соціальними заворушеннями та було неефективним з точки зору досягнення результату – побудови комфортного і привабливого для людей міста – за умов оптимального використання наявного фінансового та людського ресурсу [8,9].

Країни-донори та міжнародні інституції підтримують розробку стратегічних документів, спрямованих на відновлення міст і фінансово, і консультативно. Водночас і самі міста мають відігравати активну роль у цьому процесі. Гарно підготовлений та ретельно обрахований план відновлення, крім іншого, має продемонструвати донорам та інвесторам політичну зрілість та економічну грамотність місцевої влади, а також її спроможність реалізувати запропонований план ефективно й у рамках бюджету. Тому наявність ретельно обрахованого плану відновлення міста є запорукою швидкого отримання фінансових ресурсів для його реалізації та залучення інвестицій на прийнятних для громади умовах. Й чим раніше місто розробить стратегію/план свого відновлення, тим краще. Багато міст починали працювати над формуванням концепції розвитку міста ще тоді, коли тривала війна. Наприклад, Сараєво розробило план відновлення міста у той час, коли воно знаходилося в облозі [10]. Це дало йому змогу суттєво скоротити підготовчий етап до відновлення міста.

Ні для кого не є відкриттям те, що міста мають розвиватися у відповідності до генеральних планів та правил зонування міст, які є чіткими та зрозумілими всім – і населенню, і бізнесу. Лише тоді вони стануть зручними для своїх мешканців, забезпечуючи комфортні умови проживання, навчання та ведення бізнесу. На жаль, далеко не всі міста України мали такі плани у мирний час. В умовах відновлення міст такий стан справ є неприйнятним

Генеральний план міста, яке підлягає відбудові після війни, має бути розробленим таким чином, щоб зменшити соціальну нерівність мешканців залежно від місця їх проживання та створити умови для майбутнього розширення міста. Позитивним вважається досвід застосування багатофункціонального підходу при плануванні нових та реконструкції існуючих районів міста [11]. Це дає змогу запобігти створенню спальних районів та уникнути проблем з транспортним сполученням і наданням соціальних послуг мешканцям міста. Важливою складовою генеральних планів має стати планування громадських просторів та забезпечення стимулів для розширення їх площі, зокрема, шляхом кореляції встановлення поверховості житла з вимогами до розташування поряд з ним об’єктів соціальної інфраструктури, парків, зелених зон. Врахування цих питань при плануванні розвитку міст знижує соціальну напругу в суспільстві, яка майже завжди відчувається в містах протягом певного часу після війни, та забезпечує

привабливість міста для проживання і ведення бізнесу. Не випадково, що ті міста, які застосовували подібні підходи до планування й зонування своїх міст (Мюнхен, Сеул, Токіо) дуже стрімко розвивалися та розширювалися, залишаючись комфортними для своїх мешканців [12].

Місцева влада є відповідальною не лише за розроблення, але й за імплементацію планів відновлення міст. Для того, щоб цей процес відбувався ефективно в громаді мають бути запроваджено відповідні процедури.

Перш за все, це стосується організації дієвого контролю за виконанням Плану відбудови міста відповідно до затверджених у ньому параметрів та з додержанням вимог генерального плану міста. Цей процес має бути відкритим та прозорим. Мешканці міста та бізнес у будь-який момент повинні мати доступ до інформації, яка дає змогу їм зрозуміти, чи все відбувається відповідно до схвалених планів та програм. Якщо виникають будь-які проблеми на цьому шляху, то має бути зрозумілим, хто у цьому винен або що стало причиною відхилень від запланованої траєкторії відбудови міста, та яким чином, у які терміни та за рахунок яких механізмів місцева влада планує розв'язувати ці проблеми. Формальний підхід до контролю за відбудовою міста, коли ніхто не аналізує виконання стратегій та планів розвитку міста, або цей аналіз є неінформативним для мешканців та бізнесу, є неприйнятним для міст, які відновлюються після війни.

Важливо позбутися й занадто бюрократичних та тривалих процедур узгодження питань, пов'язаних із будівництвом та приєднанням об'єктів до комунальних мереж міста (водопостачання та водовідведення, теплопостачання, електропостачання, тощо). Зараз ці процеси у більшості українських міст не є прийнятними для інвесторів. Ця ситуація має бути врегульована якнайшвидше. Це цілком реальне завдання для країни, яка активно просувається в сфері діджиталізації надання публічних послуг населенню, та досягла значних успіхів у цьому питанні.

Спрощення та прискорення зазначених вище процедур має відбуватися у спосіб, який дасть змогу унеможливити корупцію або принаймні значно знизити її рівень. Вирішення цього завдання досягається просто – чіткі, зрозумілі та прості процедури; зручність та прозорість у їх застосуванні.

Теж саме стосується й проведення публічних закупівель в рамках відновлення міст, оскільки корупція у цій сфері стала однією з важливих перешкод для успішного відновлення майже у всіх країнах. Найбільш розповсюджена помилка полягала у використанні значного обсягу коштів, що виділялися на відновлення, без застосування конкурентних та прозорих процедур по причині необхідності прискорення здійснення заходів, що містяться у Плані відбудови міста. Така практика є неприпустимою та з часом

призводить до втрати довіри донорів й, відповідно, зменшення доступності фінансових ресурсів для розвитку міст. Це, зокрема, продемонстрував досвід Іраку та Лівану [13]. Всі кошти, що надходять від донорів, мають витрачатися відповідно до зрозумілих та прозорих процедур. Ці процедури можуть бути спрощені або скорочені певним чином, але не скасовані.

Відновлення міст демонструє добрі результати, якщо влада залучає до цього процесу громадськість та приватний бізнес – «міжнародної допомоги ніколи не буде достатньо для повного відновлення країни після конфлікту, допомога має бути зосереджена на відтворенні умов, які дозволять приватному сектору та інститутам громадянського суспільства відновити комерційну та виробничу діяльність».

З огляду на це, доброю практикою вважається створення у місті консультаційних рад, не формальних, а реально працюючих, за участю представників громадських організацій, профільних асоціацій та приватного бізнесу. Вони мають стати активними учасниками процесу відновлення міста, забезпечуючи реалістичність планів місцевої влади та їх суспільну підтримку.

Дуже корисним може стати залучення до процесу відновлення міст волонтерів. Такий досвід виявився позитивним у багатьох містах, що відбудовувалися після війни (наприклад, Мюнхен, Дортмунд, Варшава, Гельсінкі, Дрезден). Волонтерські організації надавали суттєву допомогу містам у розчищенні їх територій від руйнувань, створенні громадських просторів – парків, спортивних майданчиків, зон відпочину.

Там, де бізнес стає союзником та партнером міської влади, місто процвітає. Водночас, міста, в яких не було створено належних умов для діяльності приватного бізнесу, зокрема, малого та середнього, відновлювалися повільно та з проблемами (наприклад, Сеул у перше десятиріччя після війни, Дрезден та Східний Берлін). Разом з тим, залучення приватного бізнесу до відновлення міст має відбуватися при збереженні конкурентного середовища та з урахуванням публічного інтересу. Монополія в цьому процесі є дуже небезпечною. Це довів досвід відновлення Бейруту, відбудова якого була перетворена у суто комерційний проєкт приватної компанії.

Основні результати досліджень. Україна у повоєнній реконструкції повинна врахувати міжнародний історичний досвід, засвоїти уроки успішного вирішення проблем і вивчити негативні наслідки, щоб максимально уникнути помилок [14,15]. З метою оцінки всіх можливих обставин, ризиків, а також для розробки перспективної Концепції Генплану м. Сєвєродонецька був виконаний SWOT-аналіз, який забезпечує формування підходів до розробки Генплану на наукових засадах, а саме, співставляючи сильні сторони з можливостями, а також враховуючи слабкі сторони та загрози (табл.1).

Таблиця 1.

SWOT-аналіз щодо до повоєнного складання нового генерального плану на прикладі м. Сєвєродонецьк

Сильні сторони (S)	Слабкі сторони (W)
1. Наявність старого Генплану та оновлені ряд детальних планів територій (ДПТ). 2. Наявність опорної геодезичної мережі. 3. Виконані топографо-геодезичні роботи для оновлення існуючих картографічних планів. 4. Міжнародний досвід відновлення та генпланування. 5. Досвід міст та громад в Україні.	1. Неможливість проведення натурних обстежень території міста через його окупацію. 2. Значні руйнування інфраструктури міста (більш ніж 60%) (будівлі, споруди, мережі, екологія) . 3. Зношеність, «старіння» будівель, споруд , інженерних мереж та їх пошкодження. 4. Застарілі споруди цивільного захисту. 5. Технологічне відставання (обладнання, утеплення будинків, опалення будинків, енергоспоживання, збір мусору, його переробка тощо). 6. Наявність «хрущовок», 40-50% житлового фонду.
Можливості (O)	Загрози (T)
1. Можливість спроектувати та відновити місто на основі передових осучаснених енергозберігаючих та урбаністичних технологій з урахуванням екологічних вимог. 2. Відтерміновано в часі проведення обстежень руйнувань. 3. Допомога міжнародних організацій, партнерів, донорів, країн світу. 4. Можливості формування Стратегії розвитку міста та територіальної громади. 5. Можливості змін функціонального використання окремих територій.	1. Війна на території України. 2. Загроза нових руйнувань 3. Територія замінована, можливі вибухи та руйнування при розмінуванні 4. Невизнаний строк активної роботи територіальної громади 5. Загроза обстрілів після відновлення кордону та «закінчення війни»

Виходячи з вищевикладеного, досвіду інших країн та міст по відновленню та розвитку, аналізу реального стану ситуації в м. Сєвєродонецьку для складання стратегії та плану соціально-економічного відновлення та розвитку м. Сєвєродонецька необхідно виконати ряд кроків, які можливо та необхідно доповнювати:

1. Створення Консультаційної (Опікунської) Ради Сєвєродонецької громади із представників міжнародних організацій, Сєвєродонецької ВЦА, народних депутатів України від Луганщини, представників Кабінету України, представників від організацій, країн-інвесторів, спонсорів (наприклад Чехії, Фінляндії, Швеції), громадських організацій, бізнесу.

2. Створення на конкурсній основі пулу судових експертів, оцінювачів для експертизи всіх будівель та споруд, інфраструктури громади (у тому числі

житлових), згідно «Методики визначення шкоди та обсягів збитків» та Закону України «Про компенсацію за пошкодження та знищення…» № 29213-IX від 23.02.2023 р..

3. Створення комісії (можливо, Державної) для розгляду питань щодо компенсацій за зруйноване житло, зруйновані будинки, компенсацій бізнесу, за державне та комунальне майно, інші соціальні питання; прийняття рішень щодо зносу будинків, споруд, відновлення на основі висновків експертів, оцінювачів.

4. Опитування та анкетування найбільш великих підприємств громади (бюджетоутворюючих) таких, наприклад, як ЧАО «Азот», ЧАО «Імпульс», ТОВ «Тана», СПО «Склопластик», СНУ ім. В. Даля, торгівельних мереж: «Сім`я», «Сільпо», «Велика кишеня» та інших стосовно перспектив відновлення їх діяльності в м. Сєвєродонецьку після його деокупації.

5. Підготовка та проведення інвестиційних конкурсів щодо залучення інвесторів.

6. Створення, облаштування чи будівництво тимчасових житлових приміщень для необхідних спеціалістів, які будуть на перших етапах приймати участь у відновленні життєдіяльності м. Сєвєродонецька.

7. Створення соціально-економічних механізмів компенсації (переселення) жителів громади із зруйнованих та пошкоджених будинків.

8. Впровадження різноманітних систем пільгового кредитування населення, підприємств різних форм власності на зразок системи молодіжного пільгового житлового кредитування, кредитних механізмів для військовослужбовців, педагогів, працівників культури тощо.

9. Вивчення досвіду та прикладів відновлення та реновації територій, які зазнали пошкоджень в наслідок війни (аналіз по світу та в Україні).

10. Створення вільних економічних зон з пониженими ставками оподаткування або нульовими ставками на період до 10 років (ініціювання законопроєктів).

Висновки. Визнано, що для формування комплексного підходу до повоєнного складання нового генерального плану міста необхідно враховувати досвід відновлення міст Європи та світу. На прикладі м. Сєвєродонецька визначені деякі аспекти концепції нового Генплану, які покращать процес відновлення міста, а саме:

- Розміщення, будівництво та облаштування бомбосховищ та укритій подвійного та більш призначення.
- Диверсифікація джерел опалення Сєвєродонецької громади, проєктування та будівництво квартальних або домових котельнь.

•Корегування екологічної захисної смуги від промзони «АЗОТу» до житлової забудови. що приведе до логічного знесення або перепрофілювання житлових будинків від вулиці Заводської до вулиці Танкістів.

•Розміщення, проєктування та будівництво підприємства з переробки будівельного сміття, враховуючи значний обсяг демонтажу зруйнованих будівель та споруд.

•Розміщення, проектування та будівництво сміттєпереробного заводу біля м. Сєвєродонецьк;

•Розміщення, проектування та будівництво виробництв по виготовленню бетону, залізобетону, цегли та інших будівельних матеріалів в промзоні м. Сєвєродонецька;

•Розміщення, проектування та будівництво бюветів водозабезпечення;

•Проектування та будівництво каналізаційної насосної станції для «нових» мікрорайонів м. Сєвєродонецька.

•Проектування та створення зливної (дощової) каналізації у старій частині міста.

•Раціональне формування, створення та планування громадських просторів міста.

Список джерел.

1. Білошицька Н.І., Татарченко Г.О., Білошицький М.В., Уваров П.Є. Сучасні містобудівні проблеми сталого розвитку регіонів. Забезпечення сталого розвитку регіону: економічні, управлінські, правові та інформаційно-технічні аспекти: монографія. Сєвєродонецьк, 2017. С. 145–153. *ISBN 978-617-11-0118-0.* UR.: https://deps.snu.edu.ua/media/filer_public/90/82/90824f02-3ac5-408b-b2dc-b62c23704388/ zsrr_monograf2017.pdf.

2. «Планування та забудова територій. ДБН Б.2.2-12:2019» https://ips.ligazakon.net/document/DBN00017?ed=2019_04_26

3. Teslia, I., Yehorchenkova, N., Yehorchenkov, O., Khlevna, I., Kataieva, Y., Jamečný, Ľubomír, Khlevnyi, A., Latysheva, T., Veretelnyk, V., & Ohirko, I. Development of the concept of building a corporate standard of portfolio management in the course of territory restoration planning in the context of Making-City project. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2023. Vol. 4, No. 124. P. 6–18. https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.285799

4. Nebrat, V. Post-war economic recovery policy: experience of the Republic of Korea. *Ekonomìka ì Prognozuvannâ*. 2022. No. 4, P. 43–64. https://doi.org/10.15407/eip2022.04.043

5. Luc Verpoest, Leen Engelen, Rajesh Heynickx, Jan Schmidt, Pieter Pieter, Verstraete Uyttenhove. Revival After the Great War: Rebuild, Remember, Repair, Reform. Published by: Leuven University Press. 2020. 380 p. https://doi.org/10.2307 /j.ctv1b0fvbf

6. Jeffry M. Diefendorf. Urban Reconstruction in Europe After World War II. Urban Studies. 1989. Vol. 26, No. 1. P.128-143. https://www.jstor.org/ stable/43192341

7. Slyvka, T. German concerns: post-war revival and the role in economic recovery. *Ìstorìâ Narodnogo Gospodarstva Ta Ekonomìčnoï Dumki Ukraïni.* 2022. No.55, P. 63–76. https://doi.org/10.15407/ingedu2022.55.063

8. Jutta Bakonyi, Peter Chonka, Kirsti Stuvoy. War and city-making in Somalia: Property, power and disposable lives. *Political Geography*. 2019. Vol. 73. P. 82-91. https://doi.org/10.1016/j.polgeo.2019.05.009

9. Shaimaa Hameed Hussein, Zina Abdulla, N.M. Daood. Urban regeneration through post-war reconstruction: Reclaiming the urban identity of the old city of Mosul. *Periodicals of Engineering and Natural Sciences*. 2019. Vol. 7, No. 1. P.294-301. http://pen.ius.edu.ba

10. Відбудова Берліна та Сараєва: що сталося з містами, які розділила історія? https://transparentcities.in.ua/news/vidbudova-berlina-ta-saraieva-shcho-stalosia-z-mistamy-yaki-rozdilyla-istoriia

11. Mulesa, O., Horvat, P., Radivilova, T., Sabadosh, V., Baranovskyi, O., Duran, S. Design of mechanisms for ensuring the execution of tasks in project planning. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2023. Vol. 2, No. 122. P.16–22. https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.277585

12. Occupation and Reconstruction of Japan, 1945–52. https://history.state.gov/milestones/1945-1952/japan-reconstruction

13. Turning crises into opportunities: stories from Iraq and Lebanon. https://medium.com/@UNDPArabic/turning-crises-into-opportunities-stories-from-iraq-and-lebanon-836e7cc30887

14. How Ukraine is Managing a War Economy. https://www.imf.org/en/News/Articles/2022/12/20/cf-how-ukraine-is-managing-a-war-economy

15. Political Solution Founded on International Law, Restoring Ukraine's Territorial Integrity, Only Way to End War, General Assembly President Tells Delegates. https://press.un.org/en/2023/ga12516.doc.htm

d.t.s., professor **Tatarchenko Halyna,**
honored builder of Ukraine, senior teacher **Porkuian Serhiy**
Volodymyr Dahl East Ukrainian National University

THE FORMATION OF A COMPLEX APPROACH TO THE POST-WAR DRAWING UP OF A NEW GENERAL CITY PLAN

The formation of a comprehensive approach to the post-war drafting of a new General Plan of the city, the design of urban development, the development of methodological principles for the application of the General Plan and its use for the restoration of urban development are considered. It was determined that in order to form a comprehensive approach to the post-war drafting of a new master plan of the city, it is necessary to take into account the experience of cities in Europe and the world. Using the example of the city of Severodonetsk, a number of steps are proposed that must be completed in order to draw up a strategy and plan for its socio-economic recovery and development. A SWOT analysis was obtained, which ensures the formation of approaches to the development of the General Plan on a scientific basis. Rational and economically beneficial sets of measures are proposed, which can provide the necessary comprehensive approach to the post-war drafting of a new master plan.

Key words: General plan; post-war development; urban areas; recovery strategy.

REFERENCE.

1. Biloshytska N.I., Tatarchenko H.O., Biloshytskyi M.V., Uvarov P.Ie. (2017). Suchasni mistobudivni problemy staloho rozvytku rehioniv. Zabezpechennia staloho rozvytku rehionu: ekonomichni, upravlinski, pravovi ta informatsiino-tekhnichni aspekty: monohrafiia. Sievierodonetsk, C. 145–153. - https://deps.snu.edu.ua/media/filer_public/90/82/90824f02-3ac5-408b-b2dc-b62c23704388/zsrr_monograf2017.pdf. {in Ukranian}

2. «Planuvannia ta zabudova terytorii. DBN Б.2.2-12:2019» (2019). https://ips.ligazakon.net/document/DBN00017?ed=2019_04_26. {in Ukranian}

3. Teslia, I., Yehorchenkova, N., Yehorchenkov, O., Khlevna, I., Kataieva, Y., Jamečný, Ľubomír, Khlevnyi, A., Latysheva, T., Veretelnyk, V., & Ohirko, I. (2023). Development of the concept of building a corporate standard of portfolio management in the course of territory restoration planning in the context of Making-City project. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, Vol. 4, No. 124. P. 6–18. https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.285799. {in English}

4. Nebrat, V. (2022). Post-war economic recovery policy: experience of the Republic of Korea. Ekonomìka ì Prognozuvannâ, No. 4, P. 43–64. https://doi.org/10.15407/eip2022.04.043. {in English}

5. Luc Verpoest, Leen Engelen, Rajesh Heynickx, Jan Schmidt, Pieter Pieter, Verstraete Uyttenhove. (2020). Revival After the Great War: Rebuild, Remember, Repair, Reform. Published by: Leuven University Press. 380 p. https://doi.org/10.2307/j.ctv1b0fvbf. {in English}

6. Jeffry M. (1989). Diefendorf. Urban Reconstruction in Europe After World War II. Urban Studies Vol. 26, No. 1. P.128-143. https://www.jstor.org/stable/43192341. {in English}

7. Slyvka, T. (2022). German concerns: post-war revival and the role in economic recovery. Ìstorìâ Narodnogo Gospodarstva Ta Ekonomìčnoï Dumki Ukraïni, No.55, P. 63–76. https://doi.org/10.15407/ingedu2022.55.063. {in English}

8. Jutta Bakonyi, Peter Chonka, Kirsti Stuvoy. (2019). War and city-making in Somalia: Property, power and disposable lives. Political Geography, Vol. 73. P. 82-91. {in English}

9. Shaimaa Hameed Hussein, Zina Abdulla, N.M. Daood. (2019). Urban regeneration through post-war reconstruction: Reclaiming the urban identity of the old city of Mosul. Periodicals of Engineering and Natural Sciences. Vol. 7, No. 1. P.294-301. http://pen.ius.edu.ba. {in English}

10. Vidbudova Berlina ta Saraieva: shcho stalosia z mistamy, yaki rozdilyla istoriia? https://transparentcities.in.ua/news/vidbudova-berlina-ta-saraieva-shcho-stalosia-z-mistamy-yaki-rozdilyla-istoriia. {in Ukranian}

11. Mulesa, O., Horvat, P., Radivilova, T., Sabadosh, V., Baranovskyi, O., Duran, S. (2023). Design of mechanisms for ensuring the execution of tasks in project planning. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, Vol. 2, No. 122. P.16–22. https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.277585. {in English}

12. Occupation and Reconstruction of Japan, 1945–52. https://history.state.gov/milestones/1945-1952/japan-reconstruction. {in English}

13. Turning crises into opportunities: stories from Iraq and Lebanon. https://medium.com/@UNDPArabic/turning-crises-into-opportunities-stories-from-iraq-and-lebanon-836e7cc30887. {in English}

14. How Ukraine is Managing a War Economy. https://www.imf.org/en/News/Articles/ 2022/12/20/cf-how-ukraine-is-managing-a-war-economy. {in English}

15. Political Solution Founded on International Law, Restoring Ukraine's Territorial Integrity, Only Way to End War, General Assembly President Tells Delegates. https://press.un.org/en/2023/ga12516.doc.htm. {in English}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.7.321-336
УДК 539

к.т.н., доцент **Човнюк Ю.В.**,
ychovnyuk@ukr.net, ORCID: 0000-0002-0608-0203,
к.т.н., доцент **Кравчук В.Т.**,
vtk1@ukr.net, ORCID: 0000-0002-5213-3644,
доцент **Чередніченко П.П.**,
petro_che@ukr.net, ORCID: 0000-0001-7161-661X,
к.т.н., доцент **Остапущенко О.П.,**
olga_ost_17@ukr.net, ORCID: 0000-0001-8114-349X,
Постернак М.М.,
posternak.mm@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0003-3804-1386,
Київський національний університет будівництва і архітектури

ВДОСКОНАЛЕНИЙ АНАЛІТИЧНИЙ ПІДХІД ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ МОДУЛЯЦІЙНО-ПАРАМЕТРИЧНИХ ПРОЦЕСІВ У КОЛИВНИХ СИСТЕМАХ

Обгрунтований принцип зворотності модуляційно-параметричних взаємодій, який лежить у основі ефективного управління еквівалентними імпедансами коливних систем. Наведена класифікація коливних систем, у котрих можуть існувати сили, спрямовані на зміну ефективних реактивних параметрів й дисипації. Запропонований аналітичний підхід для дослідження модуляційно-параметричних процесів у коливних і автоколивних системах, що знаходяться під впливом малих зовнішніх сигналів. Продемонстрована евристичність розуміння зворотності модуляційно-параметричних взаємодій.

Ключові слова: вдосконалення; аналітичний підхід; дослідження; модуляційно-параметричні процеси; коливні системи.

Постановка проблеми. При певних умовах у коливних системах спостерігаються зміни еквівалентних частотовизначальних (реактивних) параметрів та дисипації, наприклад: 1)при реалізації від'ємних C, L та R з використанням нелінійних коливних контурів [1-4]; 2)при зміні параметра жорсткості (внесення додатної чи від'ємної еквівалентної жорсткості механічного осцилятора ємністного чи індуктивного датчика, в т.ч. датчика гравітаційних хвиль, п'єзоелектричного резонансного датчика і т.п.) [5,6]; 3)у процесі збудження низькочастотних коливань при високочастотному неоднорідному впливі, у т.ч. збудження коливань маятника під впливом високочастотної сили [7] (наприклад, при вібраційному ущільненні бетонних/будівельних сумішей); 4)при використанні у потужних прискорювачах

коливних механічних нестійкостей діафрагм, які входять до складу електричних резонаторів [8,9]; 5)при внесенні світловим потоком у оптичних індикаторах малих механічних переміщень відносно великої диференціальної жорсткості (котру умовно можна назвати “світловою жорсткістю”) як у випадку застосування дифракційних граток, так і при використанні інтерферометрів [5, 10, 11]; 6)при появі ротаційної пондеромоторної нестійкості у штучних космічних об’єктах внаслідок генерування додаткової диференціальної жорсткості [12, 13]; 7)у процесі індукування низькочастотних електромагнітних коливань у хвилеводно-діодній системі під впливом НВЧ-поля (НВЧ – надзвичайно високої частоти) [14]; 8)при утворенні низькочастотного широкосмугового від’ємного опору у НВЧ-генераторах на ЛПД (ЛПД – лавинних – прольотних діодах) [15], на ганнівських й тунельних діодах й діодах з накопиченням заряду [16], у джозефсонівських сквідах [17] та ін. [18].

У загальному випадку у коливних системах існують сили, спрямовані на зміну частотовизначальних параметрів та дисипації. Усі перераховані випадки еквівалентного (ефективного) процесу зміни реактивних і активних (дисипативних) імпедансних параметрів можна охопити загальною класифікаційною схемою: а)система є нелінійним коливним контуром (осцилятором, вібратором), у котрому можливі вимушені коливання; б)система є лінійним коливним контуром (осцилятором, вібратором), у котрому існує можливість модуляційного впливу на будь-який параметр; в)система являє собою параметричний коливний контур; г)система є автогенератором у неавтономному режимі. Вказані сили проявляють себе не тільки у електричних і радіофізичних, а також у механічних та інших системах. Механізм прояву цих сил полягає у зворотності модуляційно-параметричних взаємодій, які обумовлюють утворення замкнених кілець з позитивним або негативним зворотним зв’язком. У електричній модифікації особливий інтерес становлять *C* -, *L* -, *GC* - та *RL* - параметричні системи, які дозволяють реалізувати малошумні широкосмугасті від’ємні ємності, індуктивності й опори у широкій смузі частот.

У даному дослідженні сформульований та обгрунтований принцип зворотності модуляційно-параметричних взаємодій, проведена “дисекція” фізичного механізму, що лежить у його основі, а також продемонстрований механізм ефективного його практичного застосування.

1. Принцип зворотності модуляційно-параметричних взаємодій.

Параметричний спосіб накопичення, перетворення чи передачі енергії в основному зв’язують зі зміною енергоємкого параметра [19, 20]. Характерною рисою цих процесів є генерація та взаємне перетворення комбінаційних частот. Одночасно протікають немов би два протилежних процеси, які знаходяться у

нерозривній єдності, − процес генерації комбінаційних частот при взаємодії заданого сигналу з параметричним елементом та у процесі "зворотного" перетворення комбінаційних частот з участю того ж параметричного елементу. На практиці ці два процеси невіддільні й взаємно обумовлені. Умовно "прямим" процесом перетворення можна вважати саме генерацію комбінаційних частот, склад котрих, як і амплітудні і фазові співвідношення, визначаються характером зовнішніх ланцюгів. Одночасно з цим, у органічній єдності, йде "зворотний" процес перетворення комбінаційних частот до вихідного спектру вхідного сигналу, а також у інші комбінаційні частоти. Цим взаємним перетворенням визначається реакція системи на вхідний сигнал чи на сигнали інших комбінаційних частот та її регенеративний чи дегенеративний вплив і відгук.

У цьому сенсі формулюється принцип зворотності модуляційно-параметричних взаємодій, зв'язаний зі взаємно зворотним перетворенням й змішуванням сигналів із участю параметричного елементу.

Цей процес може супроводжуватись зміною еквівалентних (ефективних) імпедансних параметрів. Слід відзначити, що при формуванні принципу зворотності модуляційно-параметричних взаємодій візується властивість взаємності параметричних ланцюгів, але з підкреслюванням одночасності процесів, які відбуваються, тобто процесів перетворення "туди" й "назад". Слід також підкреслити, що у величезній кількості робіт, присвячених параметричним явищам, аналіз враховує у неявній формі процеси частотного перетворення "туди" й "назад". Однак чітке формування принципу зворотності модуляційно-параметричних ланцюгів має еврістичну цінність для вияву механізмів, котрі відбуваються у різних системах, й вибору аналітичного підходу. Це демонструється у подальшому на прикладах ефекту одночастотної невиродженої параметричної регенерації, явища збудження "квантованих" коливань впливом зовнішньої нелінійної по відношенню до координати силою та ін. Запропонований підхід робить наголос на модуляційно-параметричних взаємодіях, а не просто на параметричних, оскільки, з однієї сторони, у більш широкому плані взаємодії носять усі ознаки маніпуляцій типу амплітудних чи частотно-фазових модуляцій, а з іншої − у результаті перетворень генеруються комбінаційні частоти, котрі при наявності енергоємного параметричного елементу стають носіями енергії.

Найбільш загальний опис генерації безперервного спектру й розподілу енергії по комбінаційним частотам при взаємодіях, які відбуваються у нелінійних реактивних (енергоємних) елементах без втрат, дають класичні енергетичні співвідношення Менаі-Роу, у тому числі їх розвиток та узагальнення для комплексних параметричних елементів й більш загальних умов [21-23]. У наведеній схемі сформульованого принципу зворотності

модуляційно-параметричних взаємодій ці співвідношення аналітично відображають тільки “прямий” процес перетворення й отримання комбінаційних компонент. Однак, виконуючи відповідні аналітичні дії над ними відносно частотної компоненти, яка нас цікавить, ми можемо немов би здійснити аналітично “зворотний” процес перетворення й отримати загальні уявлення про реакцію системи й про вплив сукупного спектру на ту чи іншу комбінаційну компоненту.

У відповідності до сформульованого вище принципу загальний підхід до аналізу модуляційно-параметричних явищ можна подати таким, що складається з двох основних етапів: 1)запис рівнянь системи, у котрих у явному чи неявному вигляді присутні спектр комбінаційних частот; 2)розв’язок рівнянь відносно будь-якої спектральної частоти чи сукупного спектру вхідного сигналу.

Таким чином, два паралельно й невіддільно протікаючих на практиці процеса частотного перетворення сигналів “туди” й “назад” аналітично у деякому сенсі розділені. Перший етап запису рівнянь враховує процес “прямого” перетворення сигналу й генерацію комбінаційного спектру, а другий етап − розв’язку − дає реакцію (відгук) системи за допомогою комбінаційних частот (компонент) внаслідок їх “зворотного” перетворення.

Конкретна реалізація викладеного загального аналітичного підходу здійснюється різними способами. Ці способи можна розділити на квазіпрямі способи й способи, що використовують ті чи інші аспекти теорії збурень. Квазіпрямі способи чи прийоми розв’язку задач про вимушені коливання засновані на використанні власних функцій рівнянь, які описують власні коливання у системах з періодично змінними параметрами. Розв’язки методами теорії збурень шукаємо у часовій чи частотній формі. У більшості випадків − це асимптотичні методи, пов’язані із введенням малого параметру, квазілінійний метод чи метод гармонічного балансу у його різноманітних формах.

Теорія і практика розробки модуляційно-параметричних систем показують, що для їх дослідження найбільш зручними є спектральні методи, коли запис співвідношень здійснюється у вигляді спектральних матриць, які зв’язують комплексні амплітуди комбінаційних складових впливу та відгуку. Спектральні методи дозволяють прослідкувати внутрішню структуру сигналу й ефективно використовувати ПЕОМ для розрахунків. При цьому запису матричних рівнянь може передувати складання диференціальних рівнянь, котрі найбільш повно описують модуляційно-параметричні системи, що вивчаються.

У загальному вигляді диференціальне рівняння другого порядку, що описує нелінійну коливну систему, можна подати так:

$$\frac{d^2x}{dt^2}+\left(a_0+\sum_{i=1}^{\infty}a_ix_i\right)\cdot\frac{dx}{dt}+\left(b_0+\sum_{i=1}^{\infty}b_ix_i\right)\cdot x=A\cos\left(\Omega t+\alpha\right)+\mu a\cos\left(\omega t+\gamma\right). \quad (1)$$

Ліва частина рівняння (1) може описувати пасивну коливну систему із зовнішнім вимушеним впливом чи автоколивну систему, синхронізовану гармонічним впливом $A\cos\left(\Omega t+\alpha\right)$. Малий параметр $\mu<<1$ у рівнянні (1) є співвідношенням деякого модулюючого сигналу впливу $a\cos\left(\omega t+\gamma\right)$. Рівняння (1) має доволі загальний характер, оскільки більшість систем другого порядку є його частинним випадком. Крім того, підхід, викладений нижче, до розв'язку рівняння не вимагає накладання ніяких обмежень по відношенню як до збільшення порядку диференціального рівняння, так й до ускладнення закону зміни коефіцієнтів. Доволі великий клас таких законів може бути розкладений у ряд Тейлора, даючи у результаті розглядувану тут степеневу залежність.

Припускається, що у системі домінує деяке коливання, що визначається функцією X_0, й присутній нескінченний спектр комбінаційних частот $\sum_{k=-\infty}^{\infty}x_k$ малої інтенсивності у порівнянні з основним коливанням, викликаний зовнішнім моделюючим впливом $\mu a\cos\left(\omega t+\gamma\right)$. Для цих умов розв'язок рівняння (1) можна записати у вигляді:

$$X=X_0+\sum_{k=-\infty}^{+\infty}x_k\,. \quad (2)$$

Із урахуванням (2) рівняння (1) можна розбити на два рівняння:

$$\frac{d^2X_0}{dt^2}+\left(a_0+\sum_{i=1}^{\infty}a_iX_0^i\right)\cdot\frac{dX_0}{dt}+\left(b_0+\sum_{i=1}^{\infty}b_iX_0^i\right)\cdot X_0=A\cos\left(\Omega t+\alpha\right) \quad (3)$$

− відносно основних коливань,

$$\begin{aligned}&\sum_{k=-\infty}^{+\infty}\frac{d^2x_k}{dt^2}+\left(a_0+\sum_{i=1}^{\infty}a_iX_0^i\right)\cdot\sum_{k=-\infty}^{\infty}\frac{dx_k}{dt}+\\&+\left(b_0+2\sum_{i=1}^{\infty}b_iX_0^i+\sum_{i=1}^{\infty}a_iX_0^{i-1}\cdot\frac{dX_0}{dt}\right)\cdot\sum_{k=-\infty}^{+\infty}x_k=\mu a\cos\left(\omega t+\gamma\right)\end{aligned} \quad (4)$$

− відносно спектру комбінаційних частот.

Якщо подати функцію X_0 у гармонічній формі, тоді у першому наближенні можна отримати два скорочених диференціальних рівняння для амплітуди та фази основних коливань у системі.

Аналогічним чином можна отримати 2 скорочені диференціальні рівняння для амплітуди та фази будь-якої комбінаційної компоненти рівнянь (4).

Для практики корисним є змішаний аналітичний підхід. Записуючи рівняння системи у вигляді (3) і (4), можна уникнути необхідності розв'язку $2k$-скорочених диференціальних рівнянь для амплітуд та фаз комбінаційних компонент. Для цього коефіцієнти й оператори диференціального рівняння (4) необхідно записати у матричній комплексній формі на основі добутків коефіцієнтів рівняння у комплексній формі й експонент частот $\exp\{j(m\Omega+\omega)\}$, $j^2=-1$ [24]. Таким чином, рівняння (4) можна подати у наступній матричній комплексній формі:

$$\left[\frac{d}{dt}\right]^2\cdot[x]+[A_\infty]\cdot\left[\frac{d}{dt}\right]\cdot[x]+[B_\infty]\cdot[x]=\left[\mu a^0\right], \tag{5}$$

де: $\left[\frac{d}{dt}\right]=diag\left[-\infty, ..., j(\omega-k\Omega), ..., j\omega, ..., j(\omega+k\Omega), ..., +\infty\right]$ – діагональна матриця оператора диференціювання, $[x]=colon\left[-\infty, ..., x_{-k}, ..., x_{+k}, ..., +\infty\right]$ – матриця-стовпчик спектру комбінаційних частот, $[A_\infty],[B_\infty]$ – квадратні матриці нескінченного порядку, $\left[\mu a^0\right]=colon[..., 0, 0, \mu a, 0, 0, ...]$ – матриця модулюючого сигналу.

Таким чином, аналіз з використанням запропонованого підходу у найзагальнішому випадку має наступні послідовні етапи:

1. Визначення з рівняння типу (3) функції основних коливань X_0.

2. Вибір спектру комбінаційних частот $\{k\Omega+\omega\}$, що враховується.

3. Конкретизація матриць у рівнянні (5) із урахуванням обраного спектру комбінаційних частот.

4. Визначення вектору комбінаційних компонент $[x]$ з рівняння (5). Розрахунок шуканих параметрів з використанням знайденого вектора $[x]$, наприклад, розрахунок коефіцієнтів передачі й перетворення сигналів, розрахунок еквівалентних імпедансів та ін.

Принцип зворотності модуляційно-параметричних взаємодій вказує, що в усіх випадках маніпуляцій сигналами у резонансних системах відбувається еквівалентне накопичення чи відбір енергії, що призводить відповідно до регенеративних чи дегенеративних ефектів. Озброївшись цим принципом, можна цілеспрямовано досліджувати різноманітні ефекти при маніпуляціях сигналами й виявляти фізичні механізми їх прояву. Так, у модуляційно-параметричних резонансних системах [1-4] ефект параметричного накопичення енергії у результаті періодичної зміни енергомісткого елементу

збільшується у Q раз, де Q − добротність системи. У співвідношеннях ця обставина знаходить відображення у появі добутку mQ, де m − глибина модуляції енергомісткого параметру. У даному дослідженні показано, що модуляційно-параметричний канал накопичення енергії існує й у нерезонансних системах при наявності умов модуляційно-параметричного процесу зміни енергомісткого параметру, наприклад, у системах, що описуються диференціальним рівнянням першого порядку зі змінним у часі коефіцієнтом.

Еврістичну силу принципу зворотності модуляційно-параметричних взаємодій буде продемонстровано нижче на наступному прикладі.

2. Модуляційно-параметричний канал накопичення енергії при збудженні "квантових" коливань.

У [7] описане явище збудження незатухаючих коливань з дискретним рядом можливих стійких амплітуд в результаті впливу зовнішньої періодичної сили, нелінійної за координатою руху збуджуваної системи. У подальшому покажемо, що внаслідок зворотності модуляційно-параметричних взаємодій існують додаткові канали перетворення й накопичення енергії.

Аналіз проводимо на основі наступного рівняння, що описує коливання маятника під впливом зовнішньої нелінійної по координаті періодичної сили:

$$\frac{d^2x}{dt^2} + 2\beta \cdot \frac{dx}{dt} + \omega_0^2 \sin x = \varepsilon(x) \cdot F \sin \nu t, \tag{6}$$

де: x − кут відхилення маятника від вертикалі, ω_0 − частота малих власних коливань, $2\beta \cdot \frac{dx}{dt} + \omega_0{}^2 \cdot \sin x$ − функція, що враховує тертя й ангармонічність коливань, $F > 0$ − амплітуда зовнішньої сили високої частоти $\nu >> \omega_0$, $\varepsilon(x)$ − функція, що визначає розподіл цієї сили у просторі.

У відповідності із запропонованим вище підходом розв'язок рівняння (6) подамо у вигляді:

$$x = X_0 + \sum_n x_n, \tag{7}$$

де: X_0 відповідає основним коливанням маятника, $\sum_n x_n$ − сума комбінаційних компонент, які генеруються при впливі зовнішньої сили на маятник.

Підставляючи (7) у (6) й враховуючи малість $\sum_n x_n$ у порівнянні з X_0, можемо записати рівняння для основних коливань:

$$\begin{aligned}&\frac{d^2X_0}{dt^2}+2\beta\cdot\frac{dX_0}{dt}+\omega_0^2\sin X_0+\left[\omega_0^2\cos X_0\cdot\sum_n x_n\right]\Big|_{x_0}=\\&=\left[\varepsilon(X_0)\cdot F\sin\nu t\right]\Big|_{X_0}+\left[\frac{d\varepsilon(X_0)}{dx}\cdot\sum_n x_n\cdot F\sin\nu t\right]\Big|_{X_0}\end{aligned}\tag{8}$$

й рівняння для будь-якої l-ої комбінаційної компоненти з n-набору:

$$\begin{aligned}&\frac{d^2x_l}{dt^2}+2\beta\cdot\frac{dx_l}{dt}+\left[\omega_0^2\cos X_0\cdot\sum_n x_n\right]\Big|_l=\\&=\left[\varepsilon(X_0)\cdot F\sin\nu t\right]\Big|_l+\left[\frac{d\varepsilon(X_0)}{dx}\cdot\sum_n x_n\cdot F\sin\nu t\right]\Big|_l\end{aligned}.\tag{9}$$

Індекси X_0 та l у (8) та (9) означають, що з відповідних членів рівнянь відбираються тільки складові з частотою основних коливань чи відповідної комбінаційної частоти. Далі припускаємо, що:

$$X_0=a\cos(\omega t+\varphi)=a\cos\theta,\tag{10}$$

$$\sum_n x_n=\sum_{n=-\infty}^{\infty}A_n\cos\left[(\nu+n\omega)t+\varphi_n\right],\tag{11}$$

де: a, ω та φ – амплітуда, частота й фаза основних коливань маятника; A_n, $(\nu+n\omega)$ й φ_n – амплітуда, частота й фаза n-ої комбінаційної частоти. Частота ω дуже близька до резонансної частоти ω_0.

Функцію $\varepsilon(x)$ можна подати аналогічно різними способами, наприклад,

$$\varepsilon(x)=\begin{cases}1 & при\ |x|\le d,\\0 & при\ |x|>d,\end{cases}\tag{12а}$$

$$\varepsilon(x)=\exp\left(-x^2/(2d^2)\right),\tag{12б}$$

$$\varepsilon(x)=\begin{cases}\frac{1}{2}\left(1+\cos\frac{\pi}{d}x\right) & при\ |x|\le d,\\0 & при\ |x|>d,\end{cases}\tag{12в}$$

де $d << 1$ й $d << a$. При умові (10) використаємо розклад функцій у ряди Фур'є:

$$\varepsilon\left(X_0\right) = \varepsilon\left(a\cos\theta\right) = a_0 + 2\sum_{n=1}^{\infty} a_{2n}\cos\left(2n\theta\right), \tag{13}$$

$$\frac{d\varepsilon\left(X_0\right)}{dx} = \frac{d\varepsilon\left(a\cos\theta\right)}{dx} = 2\sum_{m=1}^{\infty} b_{2m}\sin\left(2m\theta\right). \tag{14}$$

Для функції вигляду (12а) маємо наступні вирази для коефіцієнтів у (13) й (14):

$$\begin{cases} a_0 = \dfrac{2\theta_0}{\pi},\ a_{2n} = \dfrac{1}{n\pi}\cdot\sin\left(2n\theta_0\right),\ b_{2m} = \dfrac{2}{\pi a}\cdot\dfrac{\sin\left(2m\theta_0\right)}{\sin\theta_0}, \\ \theta_0 = \arccos\left(d/a\right). \end{cases} \tag{15}$$

Підставляючи (10), (11) й (13), (14) у (8), отримаємо скорочені рівняння для амплітуди a й фази φ коливань маятника із урахуванням нескінченного спектру комбінаційних частот:

$$\frac{da}{dt} = -\beta a + \frac{G_1}{2\omega} - \frac{F}{2\omega}\cdot\left(a_{N-1} - a_{N+1}\right)\cos\left(N\varphi\right), \tag{16}$$

$$\frac{d\varphi}{dt} = -\frac{\left(\omega^2 - \tilde{\omega}_0^2\right)}{2\omega} + \frac{G_2}{2\omega a} + \frac{F}{2\omega a}\cdot\left(a_{N-1} + a_{N+1}\right)\sin\left(N\varphi\right). \tag{17}$$

де:

$$\begin{Bmatrix} G_1 \\ G_2 \end{Bmatrix} = \omega_0^2\cdot\frac{I_0\left(a\right)}{a}\left[A_{1-N}\begin{Bmatrix}\sin\\ \cos\end{Bmatrix}\left(\varphi-\varphi_{1-N}\right) + A_{-1-N}\begin{Bmatrix}\sin\\ \cos\end{Bmatrix}\left(\varphi-\varphi_{-1-N}\right)\right] +$$

$$+\omega_0^2\cdot\sum_{k=1}^{\infty}\left(-1\right)^k\cdot I_{2k}\left(a\right)\cdot\left[\sum_{n=\pm1-2k-N}{}^{*}A_N\begin{Bmatrix}\sin\\ \cos\end{Bmatrix}\left(\varphi\mp2k\varphi\mp\varphi_n\right)\right] +$$

$$+\sum_{n=\mp1-2k-N}{}^{*}A_N\begin{Bmatrix}\sin\\ \cos\end{Bmatrix}\left(\varphi\mp2k\varphi\pm\varphi_n\right)\Bigg] - F\sum_{m=1}^{\infty}b_{2m}\left[-\sum_{n=\mp1+2m}{}^{*}A_n\begin{Bmatrix}\sin\\ \cos\end{Bmatrix}\left(\varphi\mp2m\varphi\pm\varphi_n\right)\right] + \tag{18}$$

$$+\sum_{n=\pm1-2m}{}^{*}A_n\begin{Bmatrix}\sin\\ \cos\end{Bmatrix}\left(\varphi\mp2m\varphi\mp\varphi_n\right) + \sum_{n=\pm1-2m-2N}{}^{*}A_n\begin{Bmatrix}\sin\\ \cos\end{Bmatrix}\left(\varphi\pm2m\varphi\mp\varphi_n\right) -$$

$$-\sum_{n=\pm1-2m-2N}{}^{*}A_n\begin{Bmatrix}\sin\\ \cos\end{Bmatrix}\left(\varphi\mp2m\varphi\mp\varphi_n\right)\Bigg].$$

I_0, I_1, I_{2k} – функція Бесселя першого роду 0-го, 1-го й $2k$-го порядку, відповідно, $\tilde{\omega}_0^2 = \omega_0^2 \cdot \dfrac{2I_1(a)}{a}$ – зміна резонанской частоти асинхронних коливань зі зміною їх амплітуди, $N = \nu/\omega$ – кратність ділення частоти у системі, Σ^* означає, що кожний член у сумі складається з двох складових відповідно для верхнього та нижнього знаку індекса n.

У режимі стаціонарних коливань $\dfrac{da}{dt} = 0$ й $\dfrac{d\varphi}{dt} = 0$.

Позначаючи $\delta_0 = 2\beta \cdot \dfrac{\omega}{\omega_0^2}$, $\delta = \dfrac{G_1}{\omega_0^2 a}$, $\xi = \dfrac{\omega^2 - \tilde{\omega}_0^2}{\omega_0^2}$, $\eta = \dfrac{G_2}{\omega_0^2 a}$, з (16) й (17) матимемо вирази для амплітуди й фази стаціонарних коливань маятника:

$$a = F \cdot \left[\omega_0 \cdot \sqrt{\left(\frac{\delta_0 - \delta}{a_{N-1} - a_{N+1}} \right)^2 + \left(\frac{\xi - \eta}{a_{N-1} + a_{N+1}} \right)^2} \right]^{-1}, \tag{19}$$

$$\varphi = \frac{1}{N} arctg \left(\frac{(\xi - \eta)}{(\delta_0 - \delta)} \cdot \frac{(a_{N-1} - a_{N+1})}{(a_{N-1} + a_{N+1})} \right). \tag{20}$$

У роботі [30] враховувались лише останні члени у рівняннях (15) й (16), а члени $G_1/(2\omega)$ й $G_2/(2\omega a)$, обумовлені комбінаційними компонентами, не приймались до уваги. У системі генерується складний спектр частот, обумовлений сильно неоднорідним впливом зовнішньої сили. При цьому у результаті зворотності модуляційно-параметричних взаємодій комбінаційні компоненти здійснюють внесення енергії як у основні коливання маятника, так і у коливання будь-якої комбінаційної частоти цього спектру. Таким чином, підтримання стаціонарних коливань у системі є інтегральним ефектом від й за допомогою нескінченного спектру комбінаційних компонент. Оскільки збудження коливань є синхронним у результаті впливу зовнішнього ВЧ-джерела, тоді розглядувана система відрізняється потужною (сильною) фазовою селективністю. Тут суттєве значення мають ті комбінаційні компоненти x_n (див.(11) й (12)), фаза φ_n котрих відповідає найбільш оптимальному накопиченню енергії у зоні впливу зовнішнього ВЧ-джерела. У цьому полягає адаптивність системи й автопідлаштування до стійкого стаціонарного режиму. Іншими словами, сумарна дія комбінаційних частот, які дають внесок на квазістаціонарній частоті коливань маятника, забезпечує фазове підлаштування цих коливань до найбільш сприятливої фази з енергетичної точки

зору встановлення стаціонарного режиму. Цей перехідний процес був проаналізований за скороченими рівняннями, аналогічними (16) й (17), для певного набору комбінаційних компонент (9) та їх спільному з (16), (17) розв'язку чисельними методами. Процес встановлення стаціонарних ампдітуд a та фаз φ коливань маятника має осцилюючий швидко затухаючий характер. Спостерігаються й процеси встановлення стаціонарних режимів, за яких амплітуда й фаза продовжують "блукати" у невеликому околі деяких резонансних значень a та φ.

Цікаво зазначити, що існують l -ті комбінаційні частоти, що задовольняють умові:

$$\nu + l\omega = \pm\omega, \tag{21}$$

котрі попадають у смугу пропускання маятника як коливного ланцюга системи. Вони справляють "безпосередній" вплив на основні коливання маятника, не виключаючи при цьому й параметричного впливу внаслідок зворотності модуляційно-параметричних взаємодій. Дійсно, якщо з усього спектру комбінаційних частот враховувати лише l -ті складові, які задовольняють умові (21), тобто $l = \pm 1 - N$, тоді у виразі (18) нескінченні суми пропадають й він приймає вигляд:

$$\begin{Bmatrix} G_1 \\ G_2 \end{Bmatrix} = \omega_0^2 \cdot \Big\{ \Big[I_0(a) \pm I_2(a) \Big] \cdot A_{1-N} \cdot \begin{Bmatrix} \sin \\ \cos \end{Bmatrix} \big(\varphi - \varphi_{1-N} \big) \Big\} +$$
$$+ \Big[I_0(a) \pm I_2(a) \Big] \cdot A_{-1-N} \cdot \begin{Bmatrix} \sin \\ \cos \end{Bmatrix} \big(\varphi + \varphi_{-1-N} \big) \Big\} \Big\} -$$
$$- \frac{F}{2} \cdot \Big\{ \big(b_N - b_{N+2} \big) \cdot \Big[A_{1-N} \cdot \begin{Bmatrix} \sin \\ \cos \end{Bmatrix} \Big[\big(N+1 \big) \varphi - \varphi_{1-N} \Big] \Big\} + \tag{22}$$
$$+ A_{-1-N} \cdot \begin{Bmatrix} \sin \\ \cos \end{Bmatrix} \Big[\big(N+1 \big) \varphi + \varphi_{-1-N} \Big] \Big\} \Big] + \big(b_{N-2} - b_N \big) \cdot \Big[A_{1-N} \cdot \begin{Bmatrix} \sin \\ \cos \end{Bmatrix} \Big[\big(N-1 \big) \varphi + \varphi_{1-N} \Big] \Big\} +$$
$$+ A_{-1-N} \cdot \begin{Bmatrix} \sin \\ \cos \end{Bmatrix} \Big[\big(N-1 \big) \varphi - \varphi_{-1-N} \Big] \Big\} \Big] \Big\}.$$

Для визначення стаціонарних амплітуд й фаз двох врахованих комбінаційних компонент $X_{1-N} = A_{1-N} \cdot \cos\big(\omega t + \varphi_{1-N} \big)$ й $X_{-1-N} = A_{-1-N} \cdot \cos\big(-\omega t + \varphi_{-1-N} \big)$ рівняння (8), слідуючи викладеному вище підходу, можемо записати у комплексному матричному вигляді:

$$\begin{bmatrix} \omega^2 & 0 \\ 0 & -\omega^2 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x^c_{1-N} \\ x^c_{-1-N} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} j\beta\omega & 0 \\ 0 & -j\beta\omega \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x^c_{1-N} \\ x^c_{-1-N} \end{bmatrix} +$$

$$+ \begin{bmatrix} \omega_0^2 \cdot I_0(a) & -\omega_0^2 \cdot I_2(a) \cdot e^{-j\cdot 2\varphi} \\ -\omega_0^2 \cdot I_2(a) \cdot e^{j\cdot 2\varphi} & \omega_0^2 \cdot I_0(a) \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x^c_{1-N} \\ x^c_{-1-N} \end{bmatrix} -$$

$$-\frac{F}{2} \cdot \begin{bmatrix} b_N \cdot \left(e^{jN\varphi} + e^{-jN\varphi}\right) & \left[b_{N-2} \cdot e^{j(N-2)\varphi} + b_{N+2} \cdot e^{-j(N+2)\varphi}\right] \\ \left[b_{N+2} \cdot e^{j(N+2)\varphi} + b_{N-2} \cdot e^{-j(N-2)\varphi}\right] & b_N \cdot \left(e^{jN\varphi} + e^{-jN\varphi}\right) \end{bmatrix} \times \qquad (23)$$

$$\times \begin{bmatrix} x^c_{1-N} \\ x^c_{-1-N} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \omega_0^2 \cdot I_1(a) \cdot e^{j\varphi} + \; j\frac{F}{2}\left[a_{N+1}e^{j(N+1)\varphi} - a_{N-1}e^{-j(N-1)\varphi}\right] \\ \omega_0^2 \cdot I_1(a) \cdot e^{-j\varphi} + \; j\frac{F}{2}\left[a_{N-1}e^{j(N-1)\varphi} - a_{N+1}e^{-j(N+1)\varphi}\right] \end{bmatrix},$$

де x^c_{1-N} й x^c_{-1-N} − комплексні величини. Підставляючи знайдені з (23) параметри $A_{\pm 1-N}$ й $\varphi_{\pm 1-N}$ у (12), з (9), (10) можна визначити можливий дискретний спектр стаціонарних амплітуд й фаз коливань маятника.

Таким чином, аналіз показав, що, крім основного модуляційного каналу [30], існує й параметричний канал накопичення енергії у системі. Розглядувану систему можна зарахувати у ще слабко розроблений клас нелінійних модуляційно-параметричних систем. Кількісний аналіз, проведений чисельними методами (на ПЕОМ) на основі рівнянь (12а) й (15)-(20), показав наступне. Врахування наявності модуляційно-параметричного каналу накопичення енергії робить механізм фазового автопідлаштування, що лежить у основі енергообміну й підтримання незатухаючих коливань у системі, більш гнучким. При цьому, з однієї сторони, суттєво уточнюється дискретний ряд можливих стійких амплітуд, а з іншої − коливання у системі проявляють більшу незалежність від випадкових змін зовнішніх факторів, а також добротності коливного ланцюга й амплітуди сили впливу у широких межах.

Висновки.

1. Сформульований принцип зворотності модуляційно-параметричних взаємодій, який дає ключ до аналізу закономірностей, що мають місце при маніпуляціях сигналами у різноманітних радіофізичних й фізіко-технічних системах, а також − до пошуку різноманітних ефектів у конкретних коливних системах.

2. Модуляційно-параметричні взаємодії при певних умовах призводять до ефективної зміни величини й знаку частотовизначальних (реактивних) параметрів й дисипації, до появи нових перетворювальних властивостей й закономірностей.

3. Коливні системи можуть бути класифіковані із урахуванням умов появи сил, спрямованих на зміну еквівалентних реактивних параметрів й дисипації.

4. Запропонований аналітичний підхід для дослідження модуляційно-параметричних явищ можна застосовувати як до аналізу перетворюючих й підсилюючих режимів у системах із зовнішньою накачкою, так й до автодинних, перетворюючим та іншим процесам й режимам у автономних й неавтономних генераторних системах. Цей підхід сполучає переваги аналітичних методів, заснованих на диференціальних рівняннях, найбільш повно й точно описуючих об'єкти, явища, котрі вивчаються, з комплексними спектральними методами, що дають найбільш компактний запис рівнянь, ясне фізичне трактування внутрішньої структури сигналів й полегшують математичний аналіз.

5. Подане у загальному плані питання про ефективне управління відеочастотними імпедансами й перетворювальними властивостями з використанням модуляційно-параметричних явищ та ефектів у радіофізичних та фізико-технічних системах.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Герценштейн М.Е, Левинзон Ф.А., Белов А.А., Тетельбаум Б.И. Радиотехника и электроника. 1971. Т.16. С. 990-995.

2. Дамгов В.Н. Болгарский физический журнал. 1978. Т.5. С. 519-534.

3. Damgov V.N. Proc. IEEE Intern. Symposium on Circuits and Systems, Rome, Italy, 1982. V.3. P.190-193.

4. Damgov V.N. Adv. Space Res. 1991. V.11. P. 405-408.

5. Брагинский В.Б., Манукин А.Б. Измерение малых сил в физических экспериментах. М.: Наука, 1974.

6. Дамгов В.Н., Дубошинский Д.Б., Дубошинский Я.Б. Электропромышленность и приборостроение. София. 1989. Т. 25. С. 2-5.

7. Дамгов В.Н. Украинский физический журнал. 1993. Т.38. С. 470-479.

8. Брук Г. Циклические ускорители заряженных частиц. М.: Атомиздат, 1990.

9. Мирошин Р., Халидов И. Теория локального взаимодействия. Санкт-Петербург: Изд-во С.-П. ун-та, 1991.

10. Волосов В., Калинцев А. Нелинейно-оптические преобразователи частоты. М.: Машиностроение, 1991.

11. Гиббс Х. Оптическая бистабильность. М.: Мир, 1988.

12. Белецкий В.В., Хентов А.А. Вращательное движение намагниченного спутника. М.: Наука, 1985.

13. Петров Г. Аэромеханика больших скоростей и космические исследования. М.: Наука, 1991.

14. Пренцлау Н.Н., Дмитриев В.М., Бобрышев В.Д. Радиотехника и электроника. 1979. Т. 24. С. 1702-1704.

15. Gonda I. IEEE Trans. MTT. V. 25. P.343-352.

16. Коростелев Г.Н., Сотов Л.С. Радиотехника и электроника. 1989. Т. 34. С. 1925-1929.

17. Лихарев К.К. Введение в динамику джозефсоновских переходов. М.: Наука, 1985.

18. Самсон А.М., Котомцев Л.А., Лойко Н.А. Автоколебания в лазерах. Минск: Наука и техника, 1990.

19. Полупроводниковые параметрические усилители и преобразователи / Под ред. В.С. Эткина. М.: Радио и связь, 1983.
20. Новожилов О.П. Радиотехника и электроника. 1988. Т. 33. С. 2424-2426.
21. Бирюк Н.Д., Дамгов В.Н. Доклады Болгарской АН. 1985. Т. 38. С. 567-570.
22. Бирюк Н.Д., Дамгов В.Н. Известия вузов. Радиофизика. 1985. Т. 28. С. 665-668.
23. Бирюк Н.Д., Дамгов В.Н., Епифанцев Ю.Ф. Электричество. 1991. Т. 2. С. 63-65.
24. Damgov V.N. IEE Proc. Electronic Circuits and Systems. 1984. V. 131. P.1-9.
25. Выставкин А.Н., Губанков В.Н., Кузьмин Л.С. и др. Радиотехника и электроника. 1981. Т. 26. С. 1706-1719.
26. Джоунс У., Трон В. Непрерывные дроби. Аналитическая теория и приложения. М.: Мир, 1985.
27. Дамгов В.Н., Георгиев П.Г., Русева Г.А. Радиотехника и электроника. 1984. Т.29. С. 465-472.
28. Дамгов В.Н. Радиотехника и электроника. 1985. Т. 30. С. 524-533.
29. Дамгов В.Н., Ценов М.Н. Болгарский физический журнал. 1984. Т.11. С. 312-321.
30. Вайнштейн Л.А., Дубошинский Я.Б. Журнал технической физики. 1978. Т. 7. С. 1321-1325.

Ph.D., Associate Professor **Chovnyuk Yurii**,
Ph.D., Associate Professor **Kravchyuk Volodymyr**,
Associate Professor **Cherednichenko Petro**,
Ph.D., Associate Professor **Ostapushchenko Olga,**
Senior Lecturer **Posternnak Mykhailo,**
Kyiv National University of Construction and Architecture, Ukraine

AN IMPROVED ANALYTICAL APPROACH FOR MODULATION-PARAMETRIC PROCESSES IN OSCILLATING SYSTEMS RESEARCH

Reversibility principle of modulation-parametric interactions is formed, which is the basis for effective control of equivalent impedances in oscillation systems. A classification of oscillating systems in which there may be forces aimed at changing the effective reactive parameters and dissipation is given. Analytical approach for the study of modulation and parametric processes in oscillation and self-oscillation systems under the small external signals influence is proposed. The heuristics of understanding the modulation-parametric interactions reversibility are demonstrated. On the basis of the formulated and substantiated principle of reversibility of modulation-parametric interactions, a “dissection” of the physical mechanism underlying it was carried out, and also demonstrated the mechanism of its effective practical application. The analytical approach implemented in the work combines the advantages of analytical methods based on differential equations, which most fully and accurately describe the objects and phenomena under study, with complex spectral methods,

which provide the most compact notation of equations, a clear physical interpretation of the internal structure of signals and facilitate mathematical analysis.

Key words: improvement; analytical approach; research; modulation-parametric processes; oscillation systems.

REFERENCES

1. Hertsenshtein M.E, Levynzon F.A., Belov A.A., Tetelbaum B.Y. Radyotekhnyka y elektronyka. 1971. T.16. S. 990-995. {in Russian}

2. Damhov V.N. Bolharskyi fyzycheskyi zhurnal. 1978. T.5. S. 519-534. {in English}

3. Damgov V.N. Proc. IEEE Intern. Symposium on Circuits and Systems, Rome, Italy, 1982. V.3. P. 190-193. {in English}

4. Damgov V.N. Adv. Space Res. 1991. V.11. P. 405-408. {in English}

5. Brahynskyi V.B., Manukyn A.B. Yzmerenye malykh syl v fyzycheskykh eksperymentakh. M.: Nauka, 1974. {in Russian}

6. Damhov V.N., Duboshynskyi D.B., Duboshynskyi Ya.B. Elektropromyshlennost y pryborostroenye. Sofyia. 1989. T.25. S. 2-5. {in English}

7. Damhov V.N. Ukraynskyi fyzycheskyi zhurnal. 1993. T.38. S. 470-479. {in Russian}

8. Bruk H. Tsyklycheskye uskorytely zariazhennykh chastyts. M.: Atomyzdat, 1990. {in Russian}

9. Myroshyn R., Khalydov Y. Teoryia lokalnoho vzaymodeistvyia. Sankt-Peterburh: Yzd-vo S.-P. un-ta, 1991. {in Russian}

10. Volosov V., Kalyntsev A. Nelyneino-optycheskye preobrazovately chastoty. M.: Mashynostroenye, 1991. {in Russian}

11. Hybbs Kh. Optycheskaia bystabylnost. M.: Myr, 1988. {in Russian}

12. Beletskyi V.V., Khentov A.A. Vrashchatelnoe dvyzhenye namahnychennoho sputnyka. M.: Nauka, 1985. {in Russian}

13. Petrov H. Aeromekhanyka bolshykh skorostei y kosmycheskye yssledovanyia. M.: Nauka, 1991. {in Russian}

14. Prentslau N.N., Dmytryev V.M., Bobrыshev V.D. Radyotekhnyka y elektronyka. 1979. T. 24. S. 1702-1704. {in Russian}

15. Gonda I. IEEE Trans. MTT. V. 25. P. 343-352. {in English}

16. Korostelev H.N., Sotov L.S. Radyotekhnyka y elektronyka. 1989. T. 34. S. 1925-1929. {in Russian}

17. Lykharev K.K. Vvedenye v dynamyku dzhozefsonovskykh perekhodov. M.: Nauka, 1985. {in Russian}

18. Samson A.M., Kotomtsev L.A., Loiko N.A. Avtokolebanyia v lazerakh. Mynsk: Nauka y tekhnyka, 1990. {in Russian}

19. Poluprovodnykovye parametrycheskye usylytely y preobrazovately/ Pod red. V.S. Etkyna. M.: Radyo y sviaz, 1983. {in Russian}

20. Novozhylov O.P. Radyotekhnyka y elektronyka. 1988. T. 33. S. 2424-2426. {in Russian}

21. Byriuk N.D., Damhov V.N. Doklady Bolharskoi AN. 1985. T. 38. S. 567-570. {in English}

22. Byriuk N.D., Damhov V.N. Yzvestyia vuzov. Radyofyzyka. 1985. T. 28. S. 665-668. {in Russian}

23. Byriuk N.D., Damhov V.N., Epyfantsev Yu.F. Elektrychestvo. 1991. T. 2. S. 63-65. {in Russian}

24. Damgov V.N. IEE Proc. Electronic Circuits and Systems. 1984. V. 131. P. 1-9. {in English}

25. Vystavkyn A.N., Hubankov V.N., Kuzmyn L.S. y dr. Radyotekhnyka y elektronyka. 1981. T. 26. S. 1706-1719. {in English}

26. Dzhouns U., Tron V. Nepreryvnye droby. Analytycheskaia teoryia y prylozhenyia. M.: Myr, 1985. {in Russian}

27. Damhov V.N., Heorhyev P.H., Ruseva H.A. Radyotekhnyka y elektronyka. 1984. T.29. S. 465-472. {in Russian}

28. Damhov V.N. Radyotekhnyka y elektronyka. 1985. T. 30. S. 524-533. {in Russian}

29. Damhov V.N., Tsenov M.N. Bolharskyi fyzycheskyi zhurnal. 1984. T.11. S. 312-321. {in English}

30. Vainshtein L.A., Duboshynskyi Ya.B. Zhurnal tekhnycheskoi fyzyky. 1978. T. 7. S. 1321-1325. {in Russian}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.7.337-354
УДК 711.
канд. техн. наук, доцент **Шилова Т.О.,**
shylova.to@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0002-8214-6964,
Тітєв В.С., vladlad13@bigmir.net, ORCID: 0009-0002-2202-9288,
Київський національний університет будівництва і архітектури

БЛАГОУСТРІЙ ТЕРИТОРІЙ: ПОНЯТТЯ, ЗАСОБИ, ЕЛЕМЕНТИ, ОБ'ЄКТИ, ПРИЙОМИ ТА ПРИНЦИПИ

Проаналізовані формулювання та зміст поняття «благоустрій міст». Визначені основні засоби, елементи, об'єкти, принципи та прийоми благоустрою міських територій. Сформульований перелік задач та вимог до розміщення об'єктів благоустрою на різних стадіях містобудівного проєктування. На прикладі житлового масиву «Позняки» в м. Києві розглянуто основні прийоми і стан благоустрою. Розроблені рекомендації щодо поліпшення якості територій мікрорайонів шляхом інженерного благоустрою.

Ключові слова: благоустрій території, комфортність життєвого середовища, оздоровлення довкілля.

Постановка проблеми. Благоустрій міст – одна із актуальних проблем сучасного містобудування. Вирішує завдання створення сприятливого життєвого середовища із забезпеченням комфортних умов для всіх видів діяльності населення. Благоустрій міст включає низку заходів щодо поліпшення санітарно-гігієнічних умов житлової забудови, транспортного та інженерного обслуговування населення, штучного освітлення міських територій та оснащення їх необхідним обладнанням, оздоровлення міського середовища за допомогою озеленення.

Завдання благоустрою міст зводяться до створення здорових, сприятливих та комфортних умов життя міського населення. У вирішенні цих завдань все більшого значення набувають: зовнішній благоустрій, функціонально-просторова структура та предметне обладнання відкритих територій, ландшафтний дизайн. Дедалі гострішими стають проблеми створення екологічно чистих міст, проблеми охорони пам'яток історичної та культурної спадщини народу.

Благоустрій міст нерозривно пов'язаний із містобудуванням і є однією з найважливіших його складових частин, бо вирішує одну з найважливіших проблем сучасності – оздоровлення міського середовища шляхом озеленення територій міста, а також засобами санітарного очищення міських територій.

Мета дослідження. Проаналізувати формулювання та зміст поняття «благоустрій міст»; визначити основні засоби, елементи, об'єкти, принципи, прийоми, шляхи та задачі благоустрою міських територій на різних стадіях містобудівного проєктування; розглянути стан благоустрою на прикладі житлового масиву «Позняки» в м. Києві; дати рекомендації щодо поліпшення якості території.

Виклад основного змісту дослідження.

Прослідкуємо за зміною підходів та визначень терміну «благоустрій». Спочатку призначенням благоустрою вважали необхідність перетворити місто на загальне житло – здорове, безпечне, за можливості довговічне, міцне, гарне та затишне. Міський благоустрій розглядали як головну мету міської діяльності та загальний результат міського господарства. У вузькому розумінні в поняття міського благоустрою вкладали житловий або вуличний благоустрій, як-от: планування, будівництво, житлове та земельне питання, замощення, зелені насадження, догляд за вулицями, вуличний транспорт, муніципальний зв'язок, міське освітлення та опалення.

Л.А. Веліхов розумів під міським благоустроєм «діяльність місцевих громадських органів чи організованого представництва людей, котрі живуть концентровано на обраної території й займаються переважно обробною промисловістю чи торгівлею, причому ця діяльність спрямована на найвигідніше використання матеріального середовища за допомогою встановлених заходів з метою благоустрою даної територіальної одиниці та соціального благополуччя населення, що живе у ній і належить до панівного класу колективу» [24].

Л.А. Веліхов пропонує розглядати три сфери міського благоустрою:

• основний міський благоустрій (база);

• міський благоустрій у вузькому сенсі;

• міський благоустрій у широкому розумінні.

Отже, міський благоустрій є сукупністю створюваних міським господарством умов, спрямованих на задоволення колективних потреб міського населення [24].

Формування сприятливого середовища життєдіяльності є основною метою для прийняття містобудівних рішень.

Поряд із містобудівними, архітектурними, технічними аспектами важливе значення для формування високих архітектурно-мистецьких, функціонально-планувальних, соціально-побутових, санітарно-гігієнічних та екологічних якостей міських територій загалом, та територій житлової забудови зокрема, має благоустрій територій. Житло не може вважатися комфортним, якщо оточення будівлі не впорядковане.

Отже, під благоустроєм слід розуміти сукупність робіт та заходів, що здійснюються для створення здорових, зручних та культурних умов життя населення на території міст, селищ міського типу, сільських населених місць, курортів та місць масового відпочинку.

Благоустрій житлових територій є комплексним, багатоаспектним завданням. Поняття «благоустрій» включає комплекс заходів щодо інженерного благоустрою (інженерної підготовки та інженерного обладнання, штучного освітлення), соціально-побутового благоустрою (вдосконалення системи соціально-побутового обслуговування населення), щодо зовнішнього благоустрою (озеленення, організації руху транспорту та пішоходів, оснащення території малими архітектурними формами та елементами благоустрою).

Комплекс заходів з благоустрою включає також роботи, пов'язані з оздоровленням довкілля, покращенням санітарно-гігієнічних умов територій житлової забудови, що забезпечують екологічний благоустрій території. Склад заходів щодо благоустрою житлових територій наведено на рис.1. [25]



Рис.1. Склад заходів з благоустрою

Благоустрій населених пунктів визначається в словнику «Архітектурні терміни» як «створення здорових, зручних і культурних умов життя для населення в місті, селищі, селі, на курорті тощо. Є складовою частиною містобудування і включає роботи з інженерного обладнання, а також санітарно-гігієнічного стану території (інженерна підготовка територій, влаштування доріг, проїздів, тротуарів, розвиток міського транспорту, будівництво мереж і споруд водопостачання, каналізації, енергопостачання, озеленення території, поліпшення мікроклімату - влаштування басейнів, фонтанів, охорона від забруднення повітряного простору, водоймищ, ґрунту, санітарне очищення стоків, зниження рівня міського шуму тощо)...» [23].

Визначення благоустрою, благоустрою населених місць та благоустрою території дається «Українським тлумачним словником будівельних термінів» [22]:

а) «благоустрій - сукупність робіт і заходів, що здійснюються для приведення території до стану, придатного для будівництва або нормального використання за призначенням, створення здорових, зручних і естетичних умов для проживання людини;

б) благоустрій населених місць - сукупність робіт і заходів, спрямованих на забезпечення сприятливих умов життя населення;

в) благоустрій території - створення на певній території зручностей (споруди, інфраструктура) для життя, роботи і відпочинку людей (водопровід, каналізація, озеленення шляхів, лави на зупинках і в парках, дитячі майданчики, бульвари тощо)».

Найбільш повне розкриття аспектів проблеми, що вивчається, знаходимо в законі України «Про благоустрій населених пунктів», що визначає правові, економічні, екологічні, соціальні та організаційні засади благоустрою населених пунктів і спрямованому на створення умов, сприятливих для життєдіяльності людини [13]. Згідно з цим законом та ДБН [13,4], «благоустрій населених пунктів – комплекс робіт з інженерного захисту, розчищення, осушення та озеленення території, а також соціально-економічних, організаційно-правових та екологічних заходів з покращення мікроклімату, санітарного очищення, зниження рівня шуму та інше, що здійснюються на території населеного пункту з метою її раціонального використання, належного утримання та охорони, створення умов щодо захисту і відновлення сприятливого для життєдіяльності людини довкілля.

Заходи з благоустрою населених пунктів - роботи щодо відновлення, належного утримання та раціонального використання територій, охорони та організації упорядкування об’єктів благоустрою з урахуванням особливостей їх використання».

До елементів благоустрою треба відносити [4]: - покриття площ, вулиць, доріг, проїздів, алей, бульварів, тротуарів, пішохідних зон і доріжок; - зелені насадження загального та обмеженого користування і спеціального призначення; - будівлі та споруди системи вивезення побутових відходів; - засоби та обладнання зовнішнього освітлення та зовнішньої реклами; - технічні засоби регулювання дорожнього руху; - споруди системи інженерного захисту території; - комплекси та об’єкти монументального мистецтва; - обладнання (елементи) дитячих, спортивних та інших майданчиків, розміщених на територіях загального користування та інших об’єктах благоустрою; - малі архітектурні форми; - інші елементи благоустрою, визначені нормативно-правовими актами. Проєкти благоустрою територій загального користування обов’язково повинні включати стоянки міського транспорту та гостьові стоянки для автомобілів згідно з ДБН[1] .

Роботи із благоустрою території включають перелік елементів зовнішнього благоустрою; озеленення території міста; утримання та експлуатація доріг; освітлення населених пунктів. Благоустрій та озеленення населених місць набуває особливого значення в умовах підвищених антропогенних навантажень, дискомфорту середовища міст та селищ через забруднення повітряного середовища шумом та хімічними викидами автотранспорту та промислових підприємств. При виконанні комплексу заходів вони здатні значно покращити екологічний стан та зовнішній вигляд міст та селищ, створити комфортніші мікрокліматичні, санітарно-гігієнічні та естетичні умови на вулицях, у житлових кварталах та мікрорайонах, громадських місцях (парках, бульварах, скверах, на площах тощо). Оскільки провідна цільова функція міста спрямована на забезпечення населення оптимальними умовами життєдіяльності, праці, спілкування, відпочинку тощо у межах можливостей суспільства, то рівень благоустрою та озеленення територій є одним із показників якості довкілля, від якого залежить якість життя населення [21].

Послуги із благоустрою й озеленення є найважливішою сферою діяльності муніципального господарства. Саме в цій сфері створюються ті умови для населення, які забезпечують високий рівень життя як для окремої людини за місцем проживання, так і для всіх жителів міста, району, кварталу, мікрорайону. І саме засобами благоустрою, що включають архітектурно-планувальну організацію територій, озеленення, влаштування освітлення, розміщення малих архітектурних форм, об'єктів міського дизайну, реклами, візуальної комунікації та інформації, творів монументально- декоративного мистецтва, можна досягти зменшення негативного впливу створеного нами техногенного середовища.

Питання комплексного благоустрою мають вирішуватися на всіх стадіях містобудівного та архітектурно-будівельного проєктування та реалізуватися у повній відповідності до розроблених проєктів. Основні ідеї комплексного благоустрою визначаються проєктами детального планування житлових територій, а конкретні рішення, обсяги, вартості – у проєктах забудови окремих житлових комплексів. Але, якщо розглядати поняття інженерного благоустрою в ширшому розумінні, то дбати про створення комфортних умов проживання в місті треба ще від самого початку проєктування міста – з моменту вибору території для будівництва міста та на всіх етапах розроблення містобудівної документації на різних просторових рівнях, в різних масштабах, з різним ступенем деталізації, але маючи загальну стратегію розвитку міста. До того ж засоби інженерного благоустрою повинні бути присутні не лише на житлових територіях, а й в усіх функціональних зонах міста – виробничій, транспортній, комунально-складській, рекреаційній, та, навіть, в межах санітарно-захисних зон, бо містяни мають почуватися комфортно та затишно на всіх міських територіях.

На стадії генерального плану міста повинні бути дотримані такі вимоги:

- вдалий вибір території для розташування міста;
- раціональне функціональне зонування території міста та трасування вулично-дорожньої мережі;
- створення максимальних зручностей населенню у задоволенні його соціально-культурних та побутових потреб при раціональному використанні ресурсів та міських земель;
- належна інженерна підготовка території та облаштування інженерними спорудами; вирішення питання вертикального планування і водовідведення (спорудження відкритих і закритих водовідвідних пристроїв);
- благоустрій берегів річок і водоймищ, створення захисних зон для них;
- улаштування, зовнішнього освітлювання вулиць, площ та інших територій міста;
- трасування підземних комунікацій;
- ліквідація джерел забруднення ґрунтів;
- захист вільних від забудови територій від вітрової та водної ерозії;
- впровадження прогресивних систем збору і переробки сміття, санітарне очищення міста;
- зручна транспортна інфраструктура.

На стадії проєкту зонінгу території міста треба передбачити:

- чітке функціональне зонування;

- виділення центрів обслуговування населення різного рівня, громадських просторів;
- зони охорони архітектурної та меморіальної спадщини.

На стадії проєктування житлових районів та мікрорайонів потрібно виділити:

- ділянки житлової та змішаної житлової забудови;
- ділянки шкіл та дитячих дошкільних закладів;
- зелені насадження загального користування (парки, сади, бульвари, сквери);
- ділянки об’єктів культурно-побутового обслуговування періодичного користування, спортивних та комунальних споруд;
- об’єкти громадського транспорту;
- стоянки для тимчасового зберігання автомобілів та гаражі-стоянки;
- вулиці, площі, громадські простори.

На стадії проєктування групи житлових будинків необхідно передбачити:

- групи житлової та змішаної забудови;
- ділянки об'єктів наближеного (первинного) культурно-побутового обслуговування;
- дитячі дошкільні установи;
- комунальні об’єкти;
- зупинки громадського транспорту;
- проїзди до житлових та громадських будівель;
- пішохідні алеї, бульвари, оздоровчі та прогулянкові траси, велодоріжки;
- зелені насадження обмеженого користування, прибудинкове та присадибне озеленення;
- гаражі та автостоянки тимчасового зберігання автомобілів;
- майданчики різного призначення: для активного та тихого відпочинку дорослих та дітей, ігрові, спортивні, господарські;
- шумозахисні споруди (за необхідності);
- малі архітектурні форми, планувальні та об’ємні елементи благоустрою, ігрове та спортивне обладнання, садово-паркові меблі.

Велика роль в благоустрої населених місць належить комунальному господарству, яке забезпечує безперебійну роботу комунальних мереж підприємств міського транспорту, комунально-побутових установ, здійснює найбільш доцільну експлуатацію житлових і громадських будівель, спортивних споруд, парків тощо. Благоустрій населених пунктів передбачає:

- розроблення і здійснення ефективних і комплексних заходів з утримання територій населених пунктів у належному стані, їх санітарного очищення, збереження об'єктів загального користування, а також природних ландшафтів, інших природних комплексів і об'єктів;
- організацію належного утримання та раціонального використання територій, будівель, інженерних споруд та об'єктів рекреаційного, природоохоронного, оздоровчого, історико-культурного та іншого призначення;
- створення умов для реалізації прав та виконання обов'язків суб'єктами у сфері благоустрою населених пунктів.

Крім того, ще окремі заходи з озеленення, поліпшення мікроклімату, оздоровлення й охорони від забруднення повітряного басейну, відкритих водойм і ґрунту, санітарного очищення, зниження рівня міського шуму, зменшення вуличного травматизму тощо.

Важливим є комплексний благоустрій територій - проведення на визначеній території населеного пункту (мікрорайон, квартал, парк, бульвар, вулиця, провулок, узвіз тощо) комплексу робіт з улаштування (відновлення) покриття доріг і тротуарів, обладнання пристроями для безпеки руху, озеленення, забезпечення зовнішнього освітлення та зовнішньої реклами, встановлення малих архітектурних форм, здійснення інших заходів, спрямованих на поліпшення інженерно-технічного і санітарного стану території, покращення її естетичного вигляду [10].

Важливою частиною благоустрою є санітарне очищення - збір сміття, його утилізація і знищення, дотримання чистоти на міській території, раціональне використання парку комунальних машин; озеленення міст і селищ. За межами міста впорядковуються приміська і зелена зони, які призначені для розширення міст, організації місць масового відпочинку населення, будівництва споруд, пов'язаних з благоустроєм населених місць (водоприймачі, електропідстанції, лінії електропередачі, очисні споруди водопроводу і каналізації), а також для розміщення зелених насаджень, що виконують захисні та санітарно-гігієнічні функції [5].

До об'єктів благоустрою населених пунктів належать:

- території загального користування: а) парки (гідропарки, лугопарки, лісопарки, парки культури та відпочинку, парки – пам'ятки садово-паркового мистецтва, спортивні, дитячі, історичні, національні, меморіальні та інші), рекреаційні зони, сади, сквери та майданчики; б) пам'ятки культурної та історичної спадщини; в) майдани, площі, бульвари, проспекти; г) вулиці, дороги, провулки, узвози, проїзди, пішохідні та велосипедні доріжки; д) пляжі; є) кладовища; ж) інші території загального користування;

- прибудинкові території;
- території будівель та споруд інженерного захисту територій;
- території підприємств, установ, організацій та закріплені за ними території на умовах договору.

До об'єктів благоустрою можуть належати також інші території в межах населеного пункту.

Об'єкти благоустрою використовуються відповідно до їх функціонального призначення для забезпечення сприятливих умов життєдіяльності людини на засадах їх раціонального використання та охорони з урахуванням вимог правил благоустрою території населених пунктів, інших вимог, передбачених законодавством. Організацію благоустрою населених пунктів забезпечують місцеві органи виконавчої влади та органи місцевого самоврядування відповідно до повноважень, установлених законом.

Об'єкти благоустрою населених пунктів включають наступні елементи:

- покриття площ, вулиць, доріг, проїздів, алей, бульварів, тротуарів, пішохідних зон і доріжок відповідно до діючих норм і стандартів;
- зелені насадження (у тому числі снігозахисні та протиерозійні) уздовж вулиць і доріг, в парках, скверах, на алеях, бульварах, в садах, інших об'єктах благоустрою загального користування, санітарно-захисних зонах, на прибудинкових територіях;
- будівлі та споруди системи збирання і вивезення відходів;
- засоби та обладнання зовнішнього освітлення та зовнішньої реклами;
- технічні засоби регулювання дорожнього руху;
- будівлі та споруди системи інженерного захисту території;
- комплекси та об'єкти монументального мистецтва, декоративні фонтани і басейни, штучні паркові водоспади;
- обладнання (елементи) дитячих, спортивних та інших майданчиків;
- малі архітектурні форми;
- інші елементи благоустрою, визначені нормативно-правовими актами.

Елементи декоративного чи іншого оснащення об'єкта благоустрою відносяться до малих архітектурних форм і включають: альтанки, павільйони, навіси; паркові арки (аркади) і колони (колонади); вуличні вази, вазони і амфори; декоративна та ігрова скульптура; вуличні меблі (лавки, лави, столи); сходи, балюстради; паркові містки; огорожі, ворота, ґрати; інформаційні стенди, дошки, вивіски; інші елементи благоустрою, визначені законодавством [10].

У сучасній житловій забудові значну роль відіграють об'ємні елементи благоустрою, які можна розбити на три групи:

• культурно-побутового призначення (альтанки для відпочинку, кіоски, павільйони);

• торговельного призначення (павільйони та кіоски з продажу друкованої продукції, продуктів першої необхідності, літні невеликі кафе);

• транспортного призначення (павільйони та навіси на зупинках).

У високоповерховій житловій забудові, для формування якої закладено мікрорайонний принцип організації територій, наявність великих відкритих просторів дозволяє диференціювати створення зон соціальної активності населення, які забезпечують соціально-побутові, рекреаційні, фізкультурно-оздоровчі та інші потреби населення, комплексних громадських просторів. На цих територіях можливе використання як планувальних, об'ємних елементів благоустрою, так і моделювання простору засобами ландшафтної архітектури - створення штучного рельєфу, водойм, великих масивів зелені, каскадів ставків тощо.

Кожна житлова група повинна включати такі планувальні елементи благоустрою із спеціальним обладнанням:

- майданчики для відпочинку (короткочасний відпочинок, тихий відпочинок, настільні ігри);

- дитячі ігрові майданчики (для дітей різного віку: до 3 років, 4 - 6 років, 7- 12 років);

- комплексні громадські простори багатофункціонального призначення для всіх вікових груп населення) формуються за наявності території та залежно від конкретних умов ділянки;

- майданчики господарського призначення (для сушіння білизни, чищення одягу та килимів, сміттєзбірників);

- майданчики для вигулу собак;

- стоянки для автомашин;

- стоянки для велосипедів.

Одне із завдань зовнішнього благоустрою – підвищення різноманітності та художньої виразності забудови та відкритих озеленених просторів. За своїм призначенням малі архітектурні форми можна поділити на 5 основних груп:

- малі архітектурні форми утилітарного призначення масового використання – урни, лави, огородження, покажчики, номерні знаки будинків, сходи, підпірні стінки тощо;

- малі архітектурні форми декоративного призначення – декоративні стінки, трельяжі, фонтани, альтанки, вази для квітів, скульптури;

- малі архітектурні форми ігрового та фізкультурного призначення, ігрові елементи дитячих майданчиків – гойдалки, каруселі, буми, пісочниці, стінки для лазіння, катальні гірки тощо;

- малі архітектурні форми для майданчиків відпочинку для дорослих – перголи, питні фонтанчики, столи тощо;

- обладнання спортивних майданчиків – сітки зі стовпами, баскетбольні щити, ворота для хокею, столики для настільного тенісу тощо.

Багато елементів благоустрою носять масовий характері і можуть бути типовими, наприклад, покажчики, лави, урни, огорожі, обладнання, підпірні стінки.

Конструктивні елементи обладнання дитячих, спортивних, господарських та майданчиків для відпочинку повинні відповідати вимогам міцності, надійності та безпеки при експлуатації.

Охорона природних компонентів, відновлення та створення сприятливих санітарно-гігієнічних та екологічних умов та, зрештою, забезпечення екологічної безпеки життєдіяльності є основним завданням екологічного благоустрою житлових територій. Воно є частиною екологічних програм із оздоровлення міського середовища.

Реалізація комплексних заходів щодо стабілізації екологічного стану забезпечує зниження забруднення середовища до встановлених нормативів. В межах житлових територій основні завдання, що визначають сутність екологічного благоустрою, включають:

• забезпечення оптимальних мікрокліматичних умов (багато в чому визначається ландшафтно-кліматичними характеристиками місцевості, архітектурно-планувальними рішеннями житлової забудови та благоустрою територій);

• охорону атмосферного повітря від забруднення (за рахунок санітарно-захисних зон між сельбищною зоною та промисловими підприємствами, ширина яких визначається санітарними нормами та правилами [7]);

• захист житлових територій від міських шумів.

Таким чином, методи озеленення та види благоустрою житлових територій, що базуються на класичних прийомах, включають низку специфічних заходів, здатні значно поліпшити зовнішній вигляд, екологічний, санітарно- гігієнічний та естетичний стан міста.

Практичне застосування результатів дослідження.

Розглянули основні прийоми та стан благоустрою в мікрорайоні №2 Позняки в місті Києві, як приклад сучасного міського розвитку, що пропонує унікальну можливість для дослідження взаємозв’язку між урбаністичним плануванням, інфраструктурою, соціальним середовищем та якістю життя мешканців.

Через комплексний підхід до аналізу мікрорайону №2 Позняків ми прагнемо розробити рекомендації, які можуть бути використані для поліпшення

умов життя не тільки в цьому мікрорайоні, а й у інших міських районах Києва та міст України.

Таким чином, ця робота не тільки надає глибокий аналіз специфіки мікрорайону №2 Позняки, але й розглядає його як модель для розуміння ширших принципів міського планування та розвитку.

Існуюча житлова забудова мікрорайону представлена 9-16-24 поверховими будинками. Забудова має багатофункціональний характер і включає в себе житлові, комунальні, навчальні, промислово-виробничі та інші будівлі. Втім, основним функціональним призначенням цієї території є житлове (рис. 2).



Рис.2. Загальний вид мікрорайону №2 Позняків

Аналізуючи дану ділянку ми виявили, що розміщення об’єктів культурно-побутового обслуговування забезпечує населення різними видами послуг, установами та навчальними закладами з нормативними радіусами доступності, майданчиками різного призначення (рис. 3). Водночас мікрорайон №2 Позняків має низку проблем, зокрема, перенаселеність, неефективне розміщення інфраструктури, екологічні виклики та соціальну ізоляцію.

Ефективне розташування освітніх, медичних, культурних та торговельних об’єктів може суттєво поліпшити якість життя мешканців.

Розвиток зелених насаджень і контроль за рівнем забруднення повітря є ключовими для підвищення екологічного комфорту.

Сприяння соціальній інтеграції та взаємодії між мешканцями може значно покращити соціальну атмосферу в мікрорайоні. Це включає створення громадських просторів, організацію заходів та активізацію місцевих спільнот.

На основі проведеного аналізу рекомендується реалізація комплексного плану розвитку, що включає оновлення інфраструктури, впровадження екологічних ініціатив та стимулювання соціальної взаємодії. Це допоможе створити більш комфортні та привабливі умови для життя в мікрорайоні.

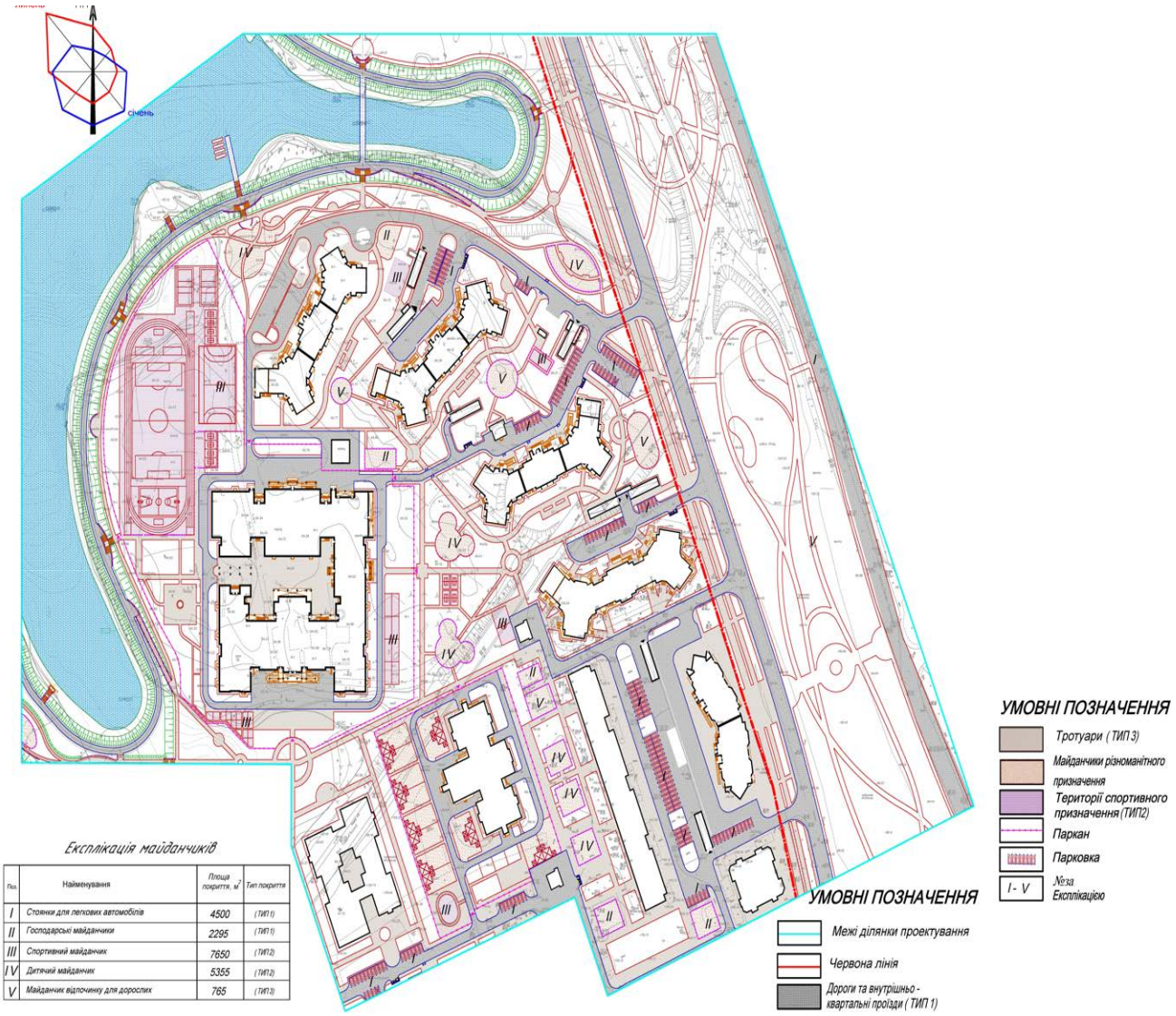


Рис.3. Розташування елементів благоустрою в мікрорайоні

Висновки

1. Проаналізовані формулювання та зміст поняття «благоустрій міст».
2. Визначені основні засоби, елементи, об’єкти, принципи та прийоми благоустрою міських територій.

3. Сформульований перелік задач та вимог до розміщення об'єктів благоустрою на різних стадіях містобудівного проєктування.

4. На конкретному прикладі житлового масиву «Позняки» в м. Києві розглянуто основні прийоми і стан благоустрою.

5. Розроблені рекомендації щодо поліпшення якості територій мікрорайонів шляхом інженерного благоустрою.

Список літератури

1. *Планування* та забудова територій: ДБН Б 2.2-12:2019. – [Чинні від 2019-10-01]. – Київ: Мінрегіон України, 2019, 177 с.

2. *Вулиці* та дороги населених пунктів: ДБН В 2.3-5:2018. – [Чинні від 2018-09-01]. – Київ: Мінрегіон України, 2018, 55 с.

3. *Планування* та забудова міст, селищ і функціональних територій. Благоустрій територій: ДБН Б. 2.2-5:2011. – [Чинні від 2012-09-01]. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2012. – 61 с.

4. *Споруди* транспорту. Автостоянки і гаражі для легкових автомобілів: ДБН В.2.3-15:2007. – [Чинні від 2007-08-01, зміна No 1 – чинна від 2018-10-01, зміна No 2 – чинна від 2019-07-01]. – Київ: Мін-во будівництва, архітектури та житлового і комунального господарства України, 2007. – 35 с.

5. *Склад* і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд. Зі зміною №1: ДБН А.2.2-1-2003. - [Чинні від 2004-04-01]. Київ: Держбуд України, 2003, 24с.

6. *Державні* санітарні правила планування та забудови населених пунктів: Затв. Наказом Міністерства охорони здоров'я України від 19.06.96. № 173. – К., 1996, 78с.

7. *Склад* та зміст детального плану території: ДБН Б.1.1-14:2012. –[Чинні від 2012-10-01]. Київ: Мінрегіон України, 2012 ,22с.

8. *Склад* та зміст генерального плану населеного пункту: ДБН Б.1.1-15:2012. [Чинні від 2012-11-01]. – Київ: Мінрегіон України, 2012, 33 с.

9. *Склад* та зміст плану зонування території. ДБН Б.1.1-22:2017. [Чинні від 2018-08-01]. – Київ: Мінрегіон України, 2018, 22 с.

10. *Склад* та зміст історико-архітектурного опорного плану населеного пункту ДБН Б.2.2-3:2012. [Чинні від 2012-10-01]. Київ: Мінрегіон України, 2012, 21с.

11. *Інклюзивність* будинків і споруд. Основні положення. ДБН В.2.2-40:2018. [Чинні від 2019-04-01]. – Київ Мінрегіон України, 2018, 64с.

12. *Про благоустрій* населених пунктів: закон України: за станом на 01.01.2006 No 2807-IV, ред. від 16.10.2020. – Київ, 2020.

13. *Закон* України Про основи містобудування: від 16 листопада 1992 р. №2780-XII. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2780-12#Text.

14. *Закон* України Про регулювання містобудівної діяльності: від 17 лютого 2011 р. №3038-VI. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3038-17#Text.

15. *Постанова* Кабінету Міністрів України: Про затвердження Порядку проведення громадських слухань щодо врахування громадських інтересів під час розроблення проектів містобудівної документації на місцевому рівні: від 25 травня 2011 р. №555. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/555-2011-%D0%BF#Text.

16. *Наказ* Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України: Про затвердження Порядку розроблення історико-

архітектурного опорного плану населеного пункту: від 2 червня 2011 р. №64. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0781-11#Text.

17. *Наказ* Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України Про затвердження Порядку розроблення містобудівної документації: від 16.11.2011 №290. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1468-11#Text.

18. *Містобудування.* Довідник проектувальника. Видання друге, доповнене. /За загальною редакцією д-ра архіт. Т.Ф. Панченко/. – К.: Укрархбудінформ, 2006., 192 с.

19. *Термінологічний* словник-довідник з будівництва та архітектури/ Р.А.Шмиг, В. М. Боярчук, І. М. Добрянський, В. М. Барабаш ; за заг. ред. Р. А. Шмига. — Львів, 2010., С. 126.

20. *Новий* тлумачний словник української мови у 3 т.: А - К.В. Яременко (уклад.), О. М. Сліпушко (уклад.). - К.: Аконіт, 2006., 926 с.

21. *Український* тлумачний словник будівельних термінів / О.М. Лівінський [та ін.] ; Українська академія наук (відділення "Архітектури і будівельних наук"); НДІ українознавства МОН України. – 1-ше вид. - К.: Українська академія наук (УАН), «МП Леся», 2006., 528с.

22. *Словник* архітектурних термінів: [довідкове вид.] / О.М. Юрчук; Нац. ун-т водного госп-ва та природокористування. - Рівне: [НУВГП], 2009., 392 с.

23. *Велихов Л.А*. Основы городского хозяйства. – М.: Наука, 1996., 470с.

24. *Денисов В.Н*. Благоустройство жилых территорий / В.Н. Денисов, И.Н. Половцев, Т.В. Евдокимов. – СПб.: МАНЕБ, 2004., 98 с.

25. Кузьмін П.М. Створення комфортних умов життя на території мікрорайону N2 Позняки м. Києва. – Атестаційна робота магістра. К.: КНУБА, 2023. – 96с.

Candidate of Technical Sciences, Docent, Associate Professor **Shylova Tetiana,**
Titiev Vladyslav,
Kyiv National University of Construction and Architecture

IMPROVEMENT OF TERRITORIES: CONCEPTS, MEANS, ELEMENTS, OBJECTS, TECHNIQUES, AND PRINCIPLES

The formulations and content of the concept of "urban improvement" have been analyzed. The most comprehensive definition is: "Improvement of populated areas is a complex of works on engineering protection, cleaning, drainage, and greening of the territory, as well as socio-economic, organizational-legal, and environmental measures to improve the microclimate, sanitary cleaning, noise reduction, etc., carried out in the territory of a populated area with the aim of its rational use, proper maintenance and protection, and creating conditions for the protection and restoration of the environment conducive to human life.

Measures for the improvement of populated areas are activities on restoration, proper maintenance, and rational use of territories, protection, and organization of landscaping objects taking into account the peculiarities of their use."

The elements of improvement include: - surfacing of squares, streets, roads, driveways, alleys, boulevards, sidewalks, pedestrian zones, and paths; - public, restricted, and specialized green spaces; - buildings and structures of the household waste removal system; - means and equipment for external lighting and outdoor advertising; - technical means of traffic regulation; - structures of the engineering protection system of the territory; - complexes and objects of monumental art; - facilities and equipment for children's play areas, sports fields, and other recreational spaces located in public areas and other improvement sites; - small-scale architectural structures; - other elements of improvement defined by regulatory legal acts. Projects for the improvement of public use territories must necessarily include city transport parking and guest parking for cars.

The main means, elements, objects, principles, and techniques of urban territory improvement have been defined.

A list of goals and requirements for the placement of improvement objects at different stages of urban planning design - the general plan of the city, the zoning project of the city territory, the design of the residential area and microdistrict, as well as the group of residential buildings - has been formulated.

Using the example of the "Poznyaky" residential area in Kyiv, the main techniques and the state of improvement have been considered. Recommendations for improving the quality of microdistrict territories through engineering improvement have been developed.

Keywords: territory improvement; comfort of living environment; environmental health.

REFERENCES

1. Planuvannia ta zabudova terytoriy: DBN B 2.2-12:2019. – [Chynni vid 2019-10-01]. – Kyïv: Minrehion Ukraïny, 2019, 177 s. {in Ukrainian}.

2. Vulytsi ta dorohy naselenykh punktiv: DBN V 2.3-5:2018. – [Chynni vid 2018-09-01]. – Kyïv: Minrehion Ukraïny, 2018, 55 s. {in Ukrainian}.

3. Planuvannia ta zabudova mist, selyshch i funktsionalnykh terytoriy. Blahoustriy terytoriy: DBN B. 2.2-5:2011. – [Chynni vid 2012-09-01]. – Kyïv: Minrehionbud Ukraïny, 2012. – 61 s. {in Ukrainian}.

4. Sporudy transportu. Avtostoianky i harazhi dlia lehkovykh avtomobiliv: DBN V.2.3-15:2007. – [Chynni vid 2007-08-01, zmina No 1 – chynna vid 2018-10-01, zmina No 2 – chynna vid 2019-07-01]. – Kyïv: Min-vo budivnytstva, arkhitektury ta zhytlovoho i komunalnoho hospodarstva Ukraïny, 2007. – 35 s. {in Ukrainian}.

5. Sklad i zmist materialiv otsinky vplyviv na navkolyshnie seredovyshche (OVNS) pry proektuvanni i budivnytstvi pidpryiemstv, budynkiv i sporud. Zi

zminoiu №1: DBN A.2.2-1-2003. - [Chynni vid 2004-04-01]. Kyiv: Derzhbud Ukrainy, 2003, 24s. {in Ukrainian}.

6. Derzhavni sanitarni pravyla planuvannia ta zabudovy naselenykh punktiv: Zatv. Nakazom Ministerstva okhorony zdorovia Ukrainy vid 19.06.96. № 173. – K., 1996, 78s. {in Ukrainian}.

7. Sklad ta zmist detalnoho planu terytorii: DBN B.1.1-14:2012. –[Chynni vid 2012-10-01]. Kyiv: Minrehion Ukrainy, 2012, 22s. {in Ukrainian}.

8. Sklad ta zmist heneralnoho planu naselenoho punktu: DBN B.1.1-15:2012. [Chynni vid 2012-11-01]. – Kyiv: Minrehion Ukrainy, 2012, 33 s. {in Ukrainian}.

9. Sklad ta zmist planu zonuvannia terytorii. DBN B.1.1-22:2017. [Chynni vid 2018-08-01]. – Kyiv: Minrehion Ukrainy, 2018, 22 s. {in Ukrainian}.

10. Sklad ta zmist istoryko-arkhitekturnoho opornoho planu naselenoho punktu DBN B.2.2-3:2012. [Chynni vid 2012-10-01]. Kyiv: Minrehion Ukrainy, 2012, 21s. {in Ukrainian}.

11. Inkliuzyvnist budynkiv i sporud. Osnovni polozhennia. DBN V.2.2-40:2018. [Chynni vid 2019-04-01]. – Kyiv Minrehion Ukrainy, 2018, 64 s. {in Ukrainian}.

12. Pro blahoustriy naselenykh punktiv: zakon Ukraïny: za stanom na 01.01.2006 No 2807-IV, red. vid 16.10.2020. – Kyïv, 2020. {in Ukrainian}.

13. Zakon Ukrainy Pro osnovy mistobuduvannia: vid 16 lystopada 1992 r. №2780-XII. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2780-12#Text. {in Ukrainian}.

14. Zakon Ukrainy Pro rehuliuvannia mistobudivnoi diialnosti: vid 17 liutoho 2011 r. №3038-VI. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3038-17#Text. {in Ukrainian}.

15. Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy: Pro zatverdzhennia Poriadku provedennia hromadskykh slukhan shchodo vrakhuvannia hromadskykh interesiv pid chas rozroblennia proektiv mistobudivnoi dokumentatsii na mistsevomu rivni: vid 25 travnia 2011 r. №555. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/555-2011-%D0%BF#Text. {in Ukrainian}.

16. Nakaz Ministerstvo rehionalnoho rozvytku, budivnytstva ta zhytlovo-komunalnoho hospodarstva Ukrainy: Pro zatverdzhennia Poriadku rozroblennia istoryko-arkhitekturnoho opornoho planu naselenoho punktu: vid 2 chervnia 2011 r. №64. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0781-11#Text. {in Ukrainian}.

17. Nakaz Ministerstvo rehionalnoho rozvytku, budivnytstva ta zhytlovo-komunalnoho hospodarstva Ukrainy Pro zatverdzhennia Poriadku rozroblennia mistobudivnoi dokumentatsii: vid 16.11.2011 №290. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1468-11#Text. {in Ukrainian}.

18. Mistobuduvannia. Dovidnyk proektuvalnyka. Vydannia druhe, dopovnene. /Za zahalnoiu redaktsiieiu d-ra arkhit. T.F. Panchenko/. – K.: Ukrarkhbudinform, 2006. 192 s. {in Ukrainian}.

19. Terminolohichnyi slovnyk-dovidnyk z budivnytstva ta arkhitektury/ R.A. Shmyh, V.M. Boiarchuk, I.M. Dobrianskyi, V.M. Barabash ; za zah. red. R.A. Shmyha. — Lviv, 2010., 126 s.. {in Ukrainian}.

20. Novyi tlumachnyi slovnyk ukrainskoi movy u 3 t.: A - K.V. Yaremenko (uklad.), O.M. Slipushko (uklad.). - K.: Akonit, 2006., 926 s. {in Ukrainian}.

21. Ukrainskyi tlumachnyi slovnyk budivelnykh terminiv / O.M. Livinskyi [ta in.] ; Ukrainska akademiia nauk (viddilennia "Arkhitektury i budivelnykh nauk"); NDI ukrainoznavstva MON Ukrainy. – 1-she vyd. - K.: Ukrainska akademiia nauk (UAN), «MP Lesia», 2006., 528 s. {in Ukrainian}.

22. Slovnyk arkhitekturnykh terminiv: [dovidkove vyd.] / O.M. Yurchuk; Nats. un-t vodnoho hosp-va ta pryrodokorystuvannia. - Rivne: [NUVHP], 2009., 392 s. {in Ukrainian}.

23. Velykhov L.A. Osnovy gorodskogo khoziaistva. – M.: Nauka, 1996., 470s.{in Russian}

24. Denysov V.N. Blagoustroistvo zhylykh territoriy / V.N. Denysov, Y.N. Polovtsev, T.V. Evdokymov. – SPb.: MANEB, 2004., 98 s.{in Russian}

25. Kuzmin P.M. Stvorennia komfortnykh umov zhyttia na terytorii mikroraionu N2 Pozniaky m. Kyieva. – Atestatsiina robota mahistra. K.: KNUBA, 2023. – 96 s. {in Ukrainian}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.7.355-364
УДК 528.94

к.т.н., доцент **Бачишин Б.Д.**,
b.d.bachyshyn@nuwm.edu.ua, ORCID: 0009-0009-1961-7776,
Сосновий В.Д., sosnovyi_az18@nuwm.edu.ua, ORCID: 0009-0000-6321-4864,
Національний університет водного господарства
та природокористування м. Рівне.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЧАСОВИХ ЗМІН ТОПОГРАФІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ КАРТ МАСШТАБУ 1:50000 ДЛЯ МІСТА РІВНЕ ТА ОКОЛИЦЬ

За даними Дергеокадастру України 98,4 % топографічних карт відображають інформацію більш як 10-річної давності, а 70,3 % карт показують стан місцевості більше як 20-річної давності. Така негативна ситуація із забезпеченням картографічними матеріалами особливо відчутною стала з початком війни, яка триває в Україні вже майже два роки. Метою цієї роботи є дослідження часових змін топографічної інформації карт масштабу 1:50000, що є нагальною та дуже важливою науково-практичною задачею.

Об'єктом дослідження є територія міста Рівне та околиць в межах двох номенклатурних листів карти 1:50 000. Аналізувалися зміни топографічної інформації, які відбулися в період від 1979 до 2021 року. Цифрова векторна карта цієї території була створена в програмному середовищі ArcGIS Pro з графічної карти 1979 року видання за допомогою растросканувальної технології. Оновлення даних було здійснено за супутниковим знімком 11.06.2021 року.

Результати досліджень свідчать про інтенсивні часові зміни топографічної інформації – майже 50% території зазнала змін за 42 роки. Спостерігається агресивна експансія населених пунктів на навколишні сільськогосподарські землі – міста та села розширили свою територію більше ніж удвічі.

Швидкість змін топографічної інформації – 2,3 кв. км. за 1 рік. Це стосується карт масштабу 1:50000. На картах крупнішого масштабу такі зміни відбуваються набагато швидше. Тому для збереження актуальності інформації на топографічних картах пропонується диференційований підхід до періодичності оновлення карт в залежності від масштабу та території. Рекомендації стосовно періодів оновлення потребують ще подальших досліджень для інших масштабів карт та різних територій.

Ключові слова: часові зміни; топографічна інформація; карта; масштаб, оновлення.

Постановка проблеми. «Ідеальною картою» є така карта, інформація на якій відповідає реальній ситуації на місцевості на момент роботи з картою. Реалізувати таку ідеальну карту з точки зору актуальності інформації навіть при сучасних умовах передачі інформації та при вже створених цифрових базах топографічних даних неможливо. Адже, якщо користувача в даний момент цікавить вся актуальна інформація на певну територію, то напевне, в межах цієї території знайдуться місця, де відбулися зміни, які ще не відображені в базі картографічних даних (на карті). Звичайно, що на теперішньому етапі швидкого розвитку цифрових технологій, часове запізнення відображення змін на карті буде набагато меншим ніж 100 чи 50 років тому. Ще одним з основних факторів, які впливають на наближення реальної карти до «ідеальної» є, безперечно, рівень фінансування робіт з оновлення топографічних карт. Зараз в Україні катастрофічна ситуація із забезпеченням актуальними топографічними картами всього масштабного ряду, адже роботи із загальнодержавного топографічного картографування території всієї країни довго не здійснювалися [1]. Згідно з пунктом 28 Порядку загальнодержавного топографічного і тематичного картографування [2] періодичність оновлення державних топографічних карт має становити не більше п’ять років. В той же час за даними Дергеокадастру [3] 98,4 % топографічних карт відображають інформацію більш як 10-річної давності, а 70,3 % карт показують стан місцевості більше як 20-річної давності. Така негативна ситуація із забезпеченням картографічними матеріалами особливо відчутною стала з початком війни, яка триває в Україні вже майже два роки.

Тому дослідження часових змін топографічної інформації карт, зокрема масштабу 1:50 000, є нагальною та дуже важливою науково-практичною задачею.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Інтерес до оперативної реєстрації змін топографічної ситуації карт є постійним та безперервним у різних куточках нашої планети, адже доступність до актуальних картографічних даних забезпечує прийняття ефективних управлінських рішень в усіх сферах людської діяльності, зокрема у військовій і особливо під час воєнних дій.

Усі без винятку автори [1, 4-16] наголошують на необхідності оперативного оновлення топографічних даних, що гарантує якісні рішення в багатьох сферах народного господарства. Про незадовільну ситуацію з актуальністю топографічних карт в Україні та шляхи подолання цієї негативної ситуації йдеться в [1, 4-7]. Широкого застосування набула технологія оновлення картографічних матеріалів із використанням космічних знімків високої роздільної здатності [5, 7-15]. Питанню виявлення експансії міських

територій на сільськогосподарські землі присвячена робота [14]. Відносно новий напрямок в картографуванні – безперервне оновлення карти за допомогою робота [16]. Робот може бути оснащений лазерним сканером та цифровою фотокамерою. Точне місцеположення робота пропонують визначати не лише за GPS даними, а з даних одометрії чи візуальної одометрії. Для збільшення швидкості передачі даних автори пропонують узагальнювати картографічні дані з кожної сесії [16]. Такі розробки реалізовуються при створенні місяце- та марсоходів і вони можуть бути ефективними для крупномасштабного картографування.

Актуальність цього дослідження полягає в тому, що часові зміни топографічної інформації (старіння карти) є фактором, який диктує необхідність оновлення карти та може слугувати обґрунтуванням граничного періоду між двома послідовними оновленнями картматеріалу. Актуальна карта дозволяє приймати ефективні управлінські рішення, застаріла карта – збиткові а то й катастрофічні рішення.

Метою цієї роботи є дослідження часових змін топографічної інформації карт масштабу 1:50000.

Виклад основного матеріалу. Об’єктом дослідження є територія міста Рівне та околиць в межах двох номенклатурних листів карти 1:50 000. Крім Рівного до території досліджень входять такі населені пункти Обарів, Великий Олексин, Шпанів, Великий Житин, Бармаки, Вересневе, Квасилів, Колоденка. Орестів, Прозоре, Ільпінь та Кошарів.

Базовим часовим пунктом досліджень є графічна карта масштабу 1:50 000 1979 року видання. З неї за допомогою растросканувальної технології було створено цифрову векторну карту в програмному середовищі ArcGIS Pro з дотриманням усіх вимог Положення [18]. На другому етапі було оновлено створену карту за супутниковим знімком 11.06.2021 року. Зміни топографічної інформації досліджувалися для таких шарів (чи груп шарів): території населених пунктів – межі (рис.1), землі сільськогосподарського призначення (рис.2), рослинний покрив, гідрографія, вулиці та проїзди, автомобільні дороги з покриттям.

Числові зміни топографічної інформації по кожній групі приведені в таблиці 1. Результати досліджень свідчать про агресивну експансію населених пунктів на навколишні сільськогосподарські землі. Населені пункти збільшили свою територію більше ніж удвічі за 42 роки, а обласний центр місто Рівне майже втричі. І це розширення відбувається в основному за рахунок зменшення сільськогосподарських земель та рослинності.



Рис.1. Території населених пунктів.
Жовтий (світлий) колір – 1979 рік, червоний (темний) – 2021 рік



Рис.2. Землі сільськогосподарського призначення.
Жовтий (світлий) колір– 1979 рік, зелений (темний) – 2021 рік

Таблиця 1

Зміни площ топографічних об’єктів по групах

	Площа на 1979 рік (кв.км.)	Площа на 2021 рік (кв.км.)	Різниця площ 2021 – 1979 (кв.км.)	Різниця у % до площі 1979 року	Швидкість зміни площі га/1рік
Межі населений пунктів					
Рівне	21,45	62,20	40,75	190%	97,0
Бармаки	1,13	1,75	0,61	54%	1,5
Обарів	2,28	6,36	4,08	179%	9,7
Колоденка	3,35	4,23	0,89	26%	2,1
Межі всіх населених пунктів	43,95	91,91	47,96	109%	114,2
Рослинність					
Сад	3,90	1,39	-2,51	-64%	-6,0
Ліс	2,75	3,20	0,44	16%	1,1
Рослинність разом	6,66	4,59	-2,07	-31%	-4,9
Землі сільськогосподарського призначення					
Землі	143,62	103,38	-40,24	-28%	-95,8
Гідрографія					
Річки	0,98	0,78	-0,21	-21%	-0,5
Ставки	0,56	0,73	0,17	31%	0,4
Озера	0,63	0,96	0,33	53%	0,8
Канали	0,69	0,41	-0,29	-41%	-0,7
Гідрографія разом	2,86	2,87	0,01	0%	0,0
Автомобільна дорожня мережа					
Вулиці та проїзди	9,86	13,58	3,72	38%	8,9
Автомобільні дороги з удосконаленим покриттям	0,96	0,69	-0,27	-28%	-0,6
Автомобільні дороги з покриттям	0,67	0,29	-0,38	-56%	-0,9
Автомобільна дорожня мережа всього	11,49	14,56	3,08	27%	7,3

Відбулося зменшення площ рік та каналів при збільшенні територій ставків та озер. Основний фактор таких змін – це розширення озера Басів Кут. Загальна площа об’єктів гідрографії на досліджуваній території майже не зазнала змін за 42 роки – спостерігається незначне збільшення в межах менше 1 га за весь період досліджень.

Ми отримали, на перший погляд, дивні результати, які свідчать про зменшення мережі автомобільних доріг. Але це пояснюється тим, що значна частина цих об’єктів опинилася в межах населених пунктів і змінила шар на «вулиці та проїзди», площа яких значно зросла. Загалом мережа автомобільних доріг разом з проїжджими частинами вулиць збільшила свою площу майже на третину.

Заслуговує на увагу швидкість зміни площ об’єктів, яка приведена в останньому стовпчику таблиці 1. Населені пункти розширюють свої межі зі

швидкістю 1,14 кв. км. за рік. Майже з такою ж швидкістю зменшуються прилеглі об'єкти рослинності разом із сільськогосподарськими землями.

Якщо акцентувати увагу на змінах площ усіх об'єктів (за абсолютним показником), то ми матимемо ще більш вражаючу картину (табл.2). За 42 роки майже 50% території зазнала змін з точки зору топографічної інформації, а швидкість таких змін становить 2,3 кв. км. за рік. І це стосується карт масштабу 1:50 000, де топографічні об'єкти відображаються дуже узагальнено. Для карт (планів) крупних масштабів слід очікувати на значно більші цифри стосовно обсягів та швидкості змін топографічних об'єктів. Тому періодичність оновлення карт – не більше 5 років, яка регламентується нормативним документом [2], буде сприяти швидкому старінню інформації на топографічних картах.

Таблиця 2

Узагальнені показники змін топографічної інформації на досліджуваній території

Загальна площа усіх об'єктів станом на 1979 рік (кв.км.)	Зміна площі усіх об'єктів за період з 1979 року по 2021 рік (кв.км.)	Зміна у % до площі 1979 року	Швидкість зміни площі га/1рік
208,58	96,52	46,3%	229,8

Висновки. Результати досліджень свідчать про інтенсивні часові зміни топографічної інформації карти масштабу 1:50000 території міста Рівне та околиць: майже 50% території зазнала змін за 42 роки. Спостерігається агресивна експансія населених пунктів на навколишні сільськогосподарські землі – міста та села розширили свою територію більше ніж удвічі.

Швидкість змін топографічної інформації – 2,3 кв. км. за 1 рік. Це стосується карт масштабу 1:50000. На картах крупнішого масштабу такі зміни відбуваються набагато швидше.

Тому для збереження актуальності інформації на топографічних картах пропонується диференційований підхід до періодичності оновлення карт в залежності від масштабу та території. Рекомендації стосовно періодів оновлення потребують ще подальших досліджень для інших масштабів карт та різних територій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Лазоренко-Гевель Н., Карпінський Ю., Кінь Д. Особливості створення (оновлення) цифрових топографічних карт для формування основної державної топографічної карти. // Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва, випуск I (41), – 2021. – С. 113-122. www.doi.org/10.33841/1819-1339-1-41-113-122

2. Порядок загальнодержавного топографічного і тематичного картографування. Затверджено постановою КМУ від 4 вересня 2013 р. № 661. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/661-2013-%D0%BF#Text

3. Створення та оновлення топографічних карт і планів: виготовлення цифрових карт Волинської та Львівської областей масштабу 1:10000 із застосуванням геоінформаційних технологій (UA-2021-09-17-011475-b). Техніко-економічне обґрунтування закупівлі. – 2021. https://land.gov.ua/stvorennia-ta-onovlennia-topohrafichnykh-kart-i-planiv-vyhotovlennia-tsyfrovykh-kart-volynskoi-ta-lvivskoi-oblastei-masshtabu-110000-iz-zastosuvanniam-heoinformatsiinykh-tekhnolohii-ua-2021-09-17-0/

4. Карпінський Ю., Лазоренко-Гевель Н., Кінь Д. Впровадження INSPIREID у базі топографічних даних основної державної топографічної карти України // Геодезія, картографія і аерофотознімання. Вип. 91. – 2020. С. 20-27. https://doi.org/10.23939/istcgcap2020.91.020

5. Ничвид М., Курта В. До питання оновлення топографічних карт. // Нові технології, в геодезії, землевпорядкування, лісовпорядкуванні та природокористуванні. Матеріали IX Міжнародної науково-практичної конференції 4-6 жовтня2018р. Ужгород: ТОВ "РІК-У". – 2018. – С.140-144.

6. Молочко А., Хірх-Ялан В. Розрахунок коефіцієнтів змін стану місцевості для автоматизації планування робіт по оновленню цифрових топографічних карт. // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Військово-спеціальні науки, Вип. 1(36). – 2017. – С. 23–29. https://doi.org/10.17721/1728-2217.2017.36.23-29

7. Глотов В., Гуніна А. Аналіз сучасних методів знімання під час опрацювання великомасштабних планів. // Геодезія, картографія і аерофотознімання. Вип. 83. – 2016. – С. 53-63. DOI: https://doi.org/10.23939/istcgcap2016.01.053

8. Четверіков Б., Абдаллах Р. Оновлення топографічних карт Іраку масштабу 1:50000 за знімками, отриманими із супутника IKONOS. // Геодезія, картографія і аерофотознімання. Вип. 83. – 2016. – С. 43-52. DOI: https://doi.org/10.23939/istcgcap2016.01.043

9. Belhaj Ali A., Hamza M.H. Updating Traditional 1/50 000 Topographic Maps Using Crowd-Sourced Geodata and Free Sources Satellite Images. // Journal of Geographic Information System. Vol.13 No.2. – April 2021. DOI DOI: https://doi.org/10.4236/jgis.2021.132015

10. Mostafa H.S., Yasser M., Yousef A.A. Building extraction from very high resolution satellite images for map updating in Egypt. // Journal of Engineering Sciences Assiut University. Faculty of Engineering, Vol. 48, No. 5. – September 2020. – P. 869-887. https://doi.org/10.4236/jgis.2021.132015

11. Prasad A. Extraction of Buildings from Satellite Images. // International Journal of Scientific and Research Publications, Volume 9, Issue 6, June 2019. – P.191-195. http://dx.doi.org/10.29322/IJSRP.9.06.2019.p9036

12. Fawzy M., Yasser G.M., Khodary F. Automatic Indices Based Classification Method for Map Updating Using VHR Satellite Images. // Journal of Engineering Sciences Assiut University. Faculty of Engineering, Vol. 48, No. 5. – September 2020 PP. 845-868. https://www.academia.edu/62209958/

13. Farrag A., Yasser G.M., Nasser A.M. Detection land cover changes using VHR satellite images: a comparative study // Journal of Engineering Sciences Assiut University. Faculty of Engineering, Vol. 48, No. 2. – March 2020 P. 200-211. https://www.academia.edu/42881813/

14. Lu D., Hetrick S., Moran E., Li G. Detection of urban expansion in an urban-rural landscape with multi temporal QuickBird images // Journal of Applied Remote Sensing, – Vol. 4. – September 2010. https://www.academia.edu/17303497

15. Onotu A., Ayobami E., Bala A., Toyin T., Musa H., Bawa S. Integrated Method for Classifying Medium Resolution Satellite Remotely Sensed Imagery into Land Use Map. // International Journal of Environment and Geoinformatics, 10 (2). – 2023. – P. 135-144. https://www.academia.edu/112133372/

16. Dymczyk M., Gilitschenski I., Siegwart R., Stumm E. Map summarization for tractable lifelong mapping. Computer Science, Engineering. 2016. [PDF] Map Summarization for Tractable Lifelong Mapping | Semantic Scholar

17. Основні положення створення та оновлення топографічних карт масштабів 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000, 1:200 000, 1:500 000, 1:1 000 000. К: - 1999. – 19с.

candidate of technical sciences, associate professor **Bohdan Bachyshyn,**
Vitalii Sosnovyi,
National university of Water and Environmental Engineering, Rivne

STUDY OF TEMPORAL CHANGES IN THE TOPOGRAPHIC INFORMATION OF 1:50,000 SCALE MAPS FOR THE CITY OF RIVNE AND ITS SURROUNDINGS

According to the State Geo Cadastre of Ukraine, 98.4% of topographic maps reflect information from more than 10 years ago, and 70.3% of maps show the state of the terrain from more than 20 years ago. This negative situation with the provision of cartographic materials has become particularly noticeable since the beginning of the war, which has been going on in Ukraine for almost two years. The purpose of this paper is to study the temporal changes in topographic information of 1:50,000 scale maps, which is an urgent and very important scientific and practical task.

The object of the study is the territory of Rivne city and its outskirts within two nomenclature sheets of the 1:50,000 map. The changes in topographic information that occurred between 1979 and 2021 were analysed. A digital vector map of the area was created in ArcGIS Pro software from a 1979 map using raster scanning technology. The data was updated based on satellite imagery of 11.06.2021.

The results of the research indicate intensive temporal changes in topographic information - almost 50% of the territory has changed over 42 years. There has been an aggressive expansion of settlements into the surrounding agricultural land - towns and villages have more than doubled their territory.

The rate of change in topographic information is 2.3 square kilometres per year. This applies to maps with a scale of 1:50,000. On maps of larger scale, such changes occur much faster. Therefore, in order to keep the information on topographic maps up-to-date, a differentiated approach to the frequency of map updates is proposed, depending on the scale and territory. Recommendations on update periods require further research for other map scales and different territories.

Keywords: temporal changes; topographic information; map; scale, update.

REFERENCES

1. Lazorenko-Hevel N., Karpinskyi Yu., Kin D. Osoblyvosti stvorennia (onovlennia) cyfrovykh topohrafichnykh kart dlia formuvannia osnovnoi derzhavnoi topohrafichnoi karty. // Suchasni dosiagnennia geodezychnoi nauky i vyrobnyctva,

vypusk I (41), – 2021. – S. 113-122. www.doi.org/10.33841/1819-1339-1-41-113-122 {in Ukrainian}

2. Poriadok zahalnoderzhavnogo topohrafichnoho i tematychnoho kartohrafuvannia. Zatverdzheno postanovoiu KMU vid 4 veresnia 2013 r. № 661. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/661-2013-%D0%BF#Text {in Ukrainian}

3. Stvorennia ta onovlennia topohrafichnykh kart i planiv: vyhotovlennia cyfrovykh kart Volynskoi ta Lvivskoi oblastei masshtabu 1:10000 iz zastosuvanniam heoinformacijnykh tekhnolohij (UA-2021-09-17-011475-b). Tekhniko-ekonomichne obhruntuvannia zakupivli. – 2021. https://land.gov.ua/stvorennia-ta-onovlennia-topohrafichnykh-kart-i-planiv-vyhotovlennia-tsyfrovykh-kart-volynskoi-ta-lvivskoi-oblastei-masshtabu-110000-iz-zastosuvanniam-heoinformatsiinykh-tekhnolohii-ua-2021-09-17-0/ {in Ukrainian}

4. Karpinskyi Yu., Lazorenko-Hevel N., Kin D. Vprovadzhennia INSPIREID u bazi topohrafichnykh danykh osnovnoi derzhavnoi topohrafichnoi karty Ukrajiny // Geodeziia kartohrafiia i aerofotoznimannia. Vyp. 91. – 2020. C. 20-27. https://doi.org/10.23939/istcgcap2020.91.020 {in Ukrainian}

5. Nychvyd M., Kurta V. Do pytannia onovlennia topohrafichnykh kart. // Novi tekhnologii v geodezii, zemlevporiadkuvanni, lisovporiadkuvanni та pryrodokorystuvanni. Materialy IX Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferencii 4-6 zhontnia 2018p. Uxhgorod: TOV "RIK-U". – 2018. – S.140-144. {in Ukrainian}

6. Molochko A., Khirkh-Jalan V. Rozrakhunok koeficiientiv zmin stanu miscenosti dlia avtomatyzacii planuvannia robit po onovlenniu cyfrovykh topohrafichnykh kart. // Visnyk Kyjivskokho nacionalnokho universytetu imeni Tarasa Shevchenka. Viyskovo-specialni nauky. Vyp. 1(36). – 2017. – S. 23–29. https://doi.org/10.17721/1728-2217.2017.36.23-29 {in Ukrainian}

7. Hlotov V., Hunina A. Analiz suchasnykh metodiv znimannia pid chas opraciuvannia velykomasshtabnykh planiv. // Geodeziia kartohrafiia i aerofotoznimannia. Vyp. 83. – 2016. – S. 53-63. DOI: https://doi.org/10.23939/istcgcap2016.01.053 {in Ukrainian}

8. Chetverikov B., Abdallakh R. Onovlennia topohrafichnykh kart Iraku masshtabu 1:50000 za znimkamy, otrymanymy iz suputnyka IKONOS. // Geodeziia kartohrafiia i aerofotoznimannia.. Vyp. 83. – 2016. – C. 43-52. DOI: https://doi.org/10.23939/istcgcap2016.01.043 {in Ukrainian}

9. Belhaj Ali A., Hamza M.H. Updating Traditional 1/50 000 Topographic Maps Using Crowd-Sourced Geodata and Free Sources Satellite Images. // Journal of Geographic Information System. Vol.13 No.2. – April 2021. DOI DOI: https://doi.org/10.4236/jgis.2021.132015 {in English}

10. Mostafa H.S., Yasser M., Yousef A.A. Building extraction from very high resolution satellite images for map updating in Egypt. // Journal of Engineering

Sciences Assiut University. Faculty of Engineering, Vol. 48, No. 5. – September 2020. – P. 869-887. https://doi.org/10.4236/jgis.2021.132015 {in English}

11. Prasad A. Extraction of Buildings from Satellite Images. // International Journal of Scientific and Research Publications, Volume 9, Issue 6, June 2019. – P.191-195. http://dx.doi.org/10.29322/IJSRP.9.06.2019.p9036 {in English}

12. Fawzy M., Yasser G.M., Khodary F. Automatic Indices Based Classification Method for Map Updating Using VHR Satellite Images. // Journal of Engineering Sciences Assiut University. Faculty of Engineering, Vol. 48, No. 5. – September 2020 PP. 845-868. https://www.academia.edu/62209958/ {in English}

13. Farrag A., Yasser G.M., Nasser A.M. Detection land cover changes using VHR satellite images: a comparative study // Journal of Engineering Sciences Assiut University. Faculty of Engineering, Vol. 48, No. 2. – March 2020 P. 200-211. https://www.academia.edu/42881813/ {in English}

14. Lu D., Hetrick S., Moran E., Li G. Detection of urban expansion in an urban-rural landscape with multi temporal QuickBird images // Journal of Applied Remote Sensing, – Vol. 4. – September 2010. https://www.academia.edu/17303497 {in English}

15. Onotu A., Ayobami E., Bala A., Toyin T., Musa H., Bawa S. Integrated Method for Classifying Medium Resolution Satellite Remotely Sensed Imagery into Land Use Map. // International Journal of Environment and Geoinformatics, 10 (2). – 2023. – P. 135-144. https://www.academia.edu/112133372/ {in English}

16. Dymczyk M., Gilitschenski I., Siegwart R., Stumm E. Map summarization for tractable lifelong mapping. Computer Science, Engineering. 2016. [PDF] Map Summarization for Tractable Lifelong Mapping | Semantic Scholar {in English}

17. Osnovni polozhennia stvorennia ta onovlennia topohrafichnykh kart masshtabiv 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000, 1:200 000, 1:500 000, 1:1 000 000. K: - 1999. – 19s. {in Ukrainian}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.7.365-381
УДК 528.482.5

канд. техн. наук **Гладілін В.М.**,
vgladilin@gmail.com, ORCID: 0000-0002-0492-3510,
канд. екон. наук **Камінецька О.В.**,
O_Kaminetska@ukr.net, ORCID:0000-0002-1576-6477,
канд. екон. наук **Сіроштан Т.М.**,
tanya3031@i.ua, ORCID: 0000-0001-6791-7081,
Свідерська Т.О., tsv245@gmail.com, ORCID: 0000-0001-7623-6958,
канд. геогр. наук **Гамалій І.П.**,
gurgev@gmail.com, ORCID: 0000-0002-3469-4798,
Білоцерківський національний аграрний університет,
Шудра Н.С., shudranatasha1984@gmail.com, ORCID: 0000-0001-5416-7680,
Чуланов П.О., chulanov.po@knuba.edu.ua ,ORCID: 0000-0002-6735-3770,
Київський національний університет будівництва та архітектури

АЛГЕБРИЧНЕ ВИРІВНЮВАННЯ ВИМІРЯНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ТРИКУТНИКА

Вирівнювання геодезичних побудов в теперішній час виконується методом найменших квадратів параметричним способом і способом умовних рівнянь (корелатним). Ці способи передбачають складання умовних рівнянь трикутників, базисних умов, азимутальних умов, координатних умов. За цими рівняннями обчислюються коефіцієнти нормальних рівнянь і складаються нормальні рівняння. Нормальні рівняння вирішуються різними алгоритмами – Гауса, квадратного кореня, послідовних наближень, та іншими. Найбільш трудомістка частина це складання умовних і нормальних рівнянь, а вирішення рівнянь на електронно обчислювальних машинах виконується швидко і з достатньою точністю. В статті пропонується практично новий спосіб за допомогою алгебраїчних кіл без складання і вирішення нормальних рівнянь, даний спосіб може бути поширений на геодезичну мережу з багатьох трикутників.

Ключові слова: Алгебраїчні кола; діаметр описаного кола; похибка діаметра; похибки виміряних кутів і виміряних довжин сторін

Постановка проблеми. Вирівнювання виміряних елементів трикутника виконати складно. Пропонується спосіб вирівнювання за допомогою алгебраїчних кіл.

Основна частина. Якщо в трикутнику виміряні шість елементів: кути A, B, C, довжини протилежних сторін a, b, c, який зображений на рис. 3 з середніми

квадратичними похибками (СКП) відповідно m_A, m_B, m_C, m_a, m_b, m_c, значення зрівняних елементів повинні задовольнити вимогі рівнянь

$$\frac{a}{\sin A} = D_A; \quad \frac{b}{\sin B} = D_B; \quad \frac{c}{\sin C} = D_C, \tag{1}$$

$$A + B + C = 180^o, \tag{2}$$

де D_i – метричний параметр трикутника (метрична величина, через яку встановлюється математичний зв'язок між сторонами і кутами трикутника), тобто значення діаметра описаного кола. Якщо $D_A = D_B = D_C$, які знайдені за формулами (1) і виконується умова (2), то це підтверджує справедливість закону синусів.

Кількість сполучень з шести елементів (A, B, C, a, b, c) по три (сторона і два кута, кут і дві сторони три кути і три сторони) [8] буде:

$$C_n^k = \frac{n!}{(n-k)!\cdot k!} = C_6^3 = \frac{6!}{(6-3)!\cdot 3!} = 20.$$

Основне викладення матеріалу. З'єднання елементів сполучень дадуть множину (коло) $\boldsymbol{M}$ – трикутників. Розіб'ємо цю множину на чотири підмножини і поставимо у відповідність трикутникам діаметри їх кіл [5].

$$\boldsymbol{C_1} = \left\{ \overset{a}{\overbrace{\angle A \angle B}}, \overset{a}{\overbrace{D_A}}; \ \overset{a}{\overbrace{\angle A \angle C}}, \overset{a}{\overbrace{D_A}}; \ \overset{ac}{\overbrace{\angle A}}, \overset{a}{\overbrace{D_A}}; \ \overset{ab}{\overbrace{\angle A}}, \overset{a}{\overbrace{D_A}} \right\}.$$

$$\boldsymbol{C_2} = \left\{ \overset{b}{\overbrace{\angle A \angle B}}, \overset{b}{\overbrace{D_B}}; \overset{b}{\overbrace{\angle B \angle C}}, \overset{b}{\overbrace{D_B}}; \overset{bc}{\overbrace{\angle B}}, \overset{b}{\overbrace{D_B}}; \overset{ab}{\overbrace{\angle B}}, \overset{b}{\overbrace{D_B}} \right\}.$$

$$\boldsymbol{C_3} = \left\{ \overset{c}{\overbrace{\angle A \angle C}}, \overset{c}{\overbrace{D_C}}; \overset{c}{\overbrace{\angle B \angle C}}, \overset{c}{\overbrace{D_C}}; \overset{bc}{\overbrace{\angle C}}, \overset{c}{\overbrace{D_C}}; \overset{ac}{\overbrace{\angle C}}, \overset{c}{\overbrace{D_C}} \right\}.$$

$$\boldsymbol{P} = \left\{ \begin{array}{c} \overset{abc}{\overbrace{\angle A \angle B \angle C}}, \overset{abc}{\overbrace{D}}; \overset{bc}{\overbrace{\angle A}}, \overset{bc}{\overbrace{D_A}}; \overset{ac}{\overbrace{\angle B}}, \overset{ac}{\overbrace{D_B}}; \overset{ab}{\overbrace{\angle C}}, \overset{ab}{\overbrace{D_C}}; \overset{a}{\overbrace{\angle B \angle C}}, \overset{a}{\overbrace{D_{BC}}}; \overset{b}{\overbrace{\angle A \angle C}}, \overset{b}{\overbrace{D_{AC}}}; \overset{c}{\overbrace{\angle A \angle B}}, \overset{c}{\overbrace{D_{AB}}}; \\ \Delta ABC, D = 1 \end{array} \right\}$$

в цих формулах (рис.1):

$\overset{a}{\overbrace{\angle A \angle B}}$ – обчислення діаметра описаного кола трикутника за виміряною стороною a і виміряними кутами A і B;

$\overset{a}{\overbrace{\angle A \angle C}}$ – обчислення діаметра описаного кола трикутника за виміряною стороною a і виміряними кутами A і C;

$\frac{b}{\angle A \angle B}$ – обчислення діаметра описаного кола трикутника за виміряною стороною *b* і виміряними кутами *A* і *B*;

$\frac{b}{\angle B \angle C}$ – обчислення діаметра описаного кола трикутника за виміряною стороною *b* і виміряними кутами *B* і *C*;

$\frac{c}{\angle A \angle C}$ – обчислення діаметра описаного кола трикутника за виміряною стороною c і виміряними кутами *A* і *C*;

$\frac{c}{\angle B \angle C}$ – обчислення діаметра описаного кола трикутника за виміряною стороною c і виміряними кутами *B* і *C*;

$\frac{ac}{\Delta\alpha}$ – обчислення діаметра описаного кола трикутника за виміряними сторонами *a* і *c* і виміряним кутом *A*;

$\frac{ab}{\Delta\alpha}$ – обчислення діаметра описаного кола трикутника за виміряною стороною *b* і виміряними кутами *A* і *B*;

$\frac{bc}{\angle B}$ – обчислення діаметра описаного кола трикутника за виміряними сторонами *b* і *c* і виміряним кутом *B*;

$\frac{ab}{\angle B}$ – обчислення діаметра описаного кола трикутника за виміряними сторонами *a* і *b* і виміряним кутом *B*;

$\frac{bc}{\angle C}$ – обчислення діаметра описаного кола трикутника за виміряними сторонами *b* і *c* і виміряним кутом *C*;

$\frac{ac}{\angle C}$ – обчислення діаметра описаного кола трикутника за виміряними сторонами *a* і *c* і виміряним кутом *C*;

Тоді коло $\boldsymbol{M}$ буде диз'юнктивне (або вільне) об'єднання [3].

$$\boldsymbol{M} = \boldsymbol{C}_1 \cup \boldsymbol{C}_2 \cup \boldsymbol{C}_3 \cup \boldsymbol{P},$$

де $\boldsymbol{C}_1$, $\boldsymbol{C}_2$, $\boldsymbol{C}_3$ – три сімейства описаних кіл трикутників.

Зауважимо, що трикутники утворюють сімейство $\boldsymbol{C}$ тоді, коли вони мають рівні метричні параметри і ці параметри є функціями одних і тих же аргументів. З кожного сімейства $\boldsymbol{C}_i$ візьмемо по одному трикутнику і складемо множину $\boldsymbol{A}$ трикутників $\boldsymbol{A} = \{\boldsymbol{C}_1\} \cup \{\boldsymbol{C}_2\} \cup \{\boldsymbol{C}_3\}$.

Так як три кути не визначають повністю трикутник (немає метрики зображення (тобто масштабу)), тому ΔABC і Δabc необхідно вивести з ряду $\boldsymbol{P}$. Виведення Δabc обумовлено тим, що він є алгебраїчним відображенням ΔABC і його подальше включення порушить симетрію множини вихідних діаметрів, далі маємо $\boldsymbol{P'} = \{\Delta ABC\} \cup \{\Delta abc\}$.

Після виключення $\boldsymbol{P'}$ одержимо множину $\boldsymbol{B}$ (доповнення $\boldsymbol{P'}$ в $\boldsymbol{P}$), тому

$$\boldsymbol{B} = \boldsymbol{P} \setminus \boldsymbol{P'}.$$

Об’єднання множин ***A*** і ***B*** дає множину ***T*** трикутників

$$\boldsymbol{T} = \boldsymbol{A} \cup \boldsymbol{B}. \tag{3}$$

Діаметри кіл, описаних навколо ***T***- трикутників, утворять множину із дев’яти діаметрів:

$$\overset{a}{\vec{D}}_A, \overset{b}{\vec{D}}_B, \overset{c}{\vec{D}}_C, \overset{bc}{\vec{D}}_A, \overset{ac}{\vec{D}}_B, \overset{ab}{\vec{D}}_C, \overset{a}{\vec{D}}_{BC}, \overset{b}{\vec{D}}_{AC}, \overset{c}{\vec{D}}_{AB}.$$

По суті це є симетрична множина, тому що кількість і склад верхніх індексів відповідає кількості і складу нижніх індексів, і це є відображенням вимірів, оскільки трикутник *ABC* має пари протилежних елементів: $a \to A; b \to B; c \to C$.

Побудуємо граф GD_o діаметра кола описаного навколо вирівняного трикутника (D_o – вирівняний діаметр описаного кола трикутника), для чого спочатку побудуємо графи GD_i діаметрів кіл описаних навколо ***T***- трикутників, які зображені на рис. 1, а потім об’єднаємо їх.

Три вершини *a*, *b*, *c* утворюють «площину» - це є метричне поле. Відображенням метричного поля є поле кутових вимірів – «площина» яка задається трьома точками (кутами) *A*, *B*, *C*. Зауважимо, що для виміряного трикутника відображення метричного поля в кутовому не є однозначним, тому верхня площина на рис. 1 «нахилена» до нижньої. Після визначення найімовірнішого (зрівняного) метричного параметра D_o трикутника можна привести ці площини у повну відповідність. Тобто D_o є «лінза» [4],[8] з допомогою якої одержимо однозначне відображення метричного поля в кутовому полі і навпаки.

Якщо граф G D_o об’єднати з графом $\mathrm{G}\, D^{abc}$, або $\mathrm{G}\, D_{ABC}$, які показані на рис. 1, то це не змінить геометрію графа G D_o. Множина ***T***- трикутників є найменша підмножина множини ***M***- трикутників, об’єднання діаметрів описаних кіл яке дає повне відображення діаметра D_o.

Діаметри $\overset{a}{\vec{D}}_A, \overset{b}{\vec{D}}_B, \overset{c}{\vec{D}}_C$ обчислюють за законом синусів (1), а їх дисперсії (середні квадратичні похибки) [7] за формулами

$$\begin{cases} m_{D_A}^2 = \left(\frac{1}{sin^2(A)}\right) \cdot \left[m_a^2 + a^2 \cdot cot^2(A) \cdot \left(\frac{m_A^2}{\rho^2}\right)\right], \\ m_{D_B}^2 = \left(\frac{1}{sin^2(B)}\right) \cdot \left[m_b^2 + b^2 \cdot cot^2(B) \cdot \left(\frac{m_B^2}{\rho^2}\right)\right], \\ m_{D_C}^2 = \left(\frac{1}{sin^2(C)}\right) \cdot \left[m_c^2 + c^2 \cdot cot^2(C) \cdot \left(\frac{m_C^2}{\rho^2}\right)\right]. \end{cases} \tag{4}$$

Значення діаметрів $\overset{bc}{\vec{D}}_A, \overset{ac}{\vec{D}}_B, \overset{ab}{\vec{D}}_C$ кіл описаних навколо трикутників утворених кутом і прилеглими до нього двома сторонами, обчислюють за формулами косинусів

$$\begin{cases} \overset{bc}{\widehat{D_A}} = \frac{\sqrt{b^2+c^2-2\cdot b\cdot c\cdot \cos A}}{\sin A}, \\ \overset{ac}{\widehat{D_B}} = \frac{\sqrt{a^2+c^2-2\cdot a\cdot c\cdot \cos B}}{\sin B}, \\ \overset{ab}{\widehat{D_C}} = \frac{\sqrt{a^2+b^2-2\cdot a\cdot b\cdot \cos C}}{\sin C}, \end{cases} \quad (5)$$

а їх дисперсії (середні квадратичні похибки) обчислюють за формулами [4], [9]

$$\begin{cases} m^2_{D^{bc}_A} = m^2_{D^b} + m^2_{D^c} + m^2_{D_A}, \\ m^2_{D^{ac}_B} = m^2_{D^a} + m^2_{D^c} + m^2_{D_B}, \\ m^2_{D^{ab}_C} = m^2_{D^a} + m^2_{D^b} + m^2_{D_C}, \end{cases} \quad (6)$$

де:

$$\begin{cases} m_{D^b} = \frac{b - c\cdot \cos A}{D^{bc}_A\cdot (\sin A)^2}\cdot m_b, \\ m_{D^c} = \frac{c - b\cdot \cos A}{D^{bc}_A\cdot (\sin A)^2}\cdot m_c, \\ m_{D^a} = \frac{a - c\cdot \cos A}{D^{bc}_A\cdot (\sin A)^2}\cdot m_a, \end{cases} \quad (7)$$

$$\begin{cases} m_{D_A} = \frac{b\cdot c\cdot [1+(\cos A)^2]-(b^2+c^2)\cdot \cos A}{D^{bc}_A\cdot (\sin A)^3}\cdot \frac{m_A}{\rho}, \\ m_{D_B} = \frac{a\cdot c\cdot [1+(\cos B)^2]-(a^2+c^2)\cdot \cos B}{D^{ac}_B\cdot (\sin B)^3}\cdot \frac{m_B}{\rho}, \\ m_{D_C} = \frac{a\cdot b\cdot [1+(\cos C)^2]-(a^2+b^2)\cdot \cos C}{D^{ab}_C\cdot (\sin C)^3}\cdot \frac{m_C}{\rho}, \end{cases} \quad (8)$$

Три діаметри $\overset{a}{\widehat{D_{BC}}}, \overset{b}{\widehat{D_{AC}}}, \overset{c}{\widehat{D_{AB}}}$ кіл описаних навколо трикутників утворених двома кутами і прилеглою до них стороною обчислюються за формулами

$$\begin{cases} \overset{a}{\widehat{D_{BC}}} = \frac{a}{sin(B+C)} = \frac{a}{\sin[180-(B+C)]}, \\ \overset{b}{\widehat{D_{AC}}} = \frac{b}{sin(A+C)} = \frac{b}{\sin[180-(A+C)]}, \\ \overset{c}{\widehat{D_{AB}}} = \frac{c}{sin(A+B)} = \frac{c}{\sin[180-(A+B)]}, \end{cases} \quad (9)$$

а їх дисперсії (середні квадратичні похибки) обчислюють за формулами

$$\begin{cases} m^2_{D_{BC}} = \left(\frac{1}{sin^2(B+C)}\right)\cdot\left[m_a^2 + a^2\cdot cot^2(B+C)\cdot\left(\frac{m_B^2+m_C^2}{\rho^2}\right)\right], \\ m^2_{D_{AC}} = \left(\frac{1}{sin^2(A+C)}\right)\cdot\left[m_b^2 + b^2\cdot cot^2(A+C)\cdot\left(\frac{m_A^2+m_C^2}{\rho^2}\right)\right], \\ m^2_{D_{AB}} = \left(\frac{1}{sin^2(A+B)}\right)\cdot\left[m_c^2 + c^2\cdot cot^2(A+B)\cdot\left(\frac{m_A^2+m_B^2}{\rho^2}\right)\right]. \end{cases} \quad (10)$$

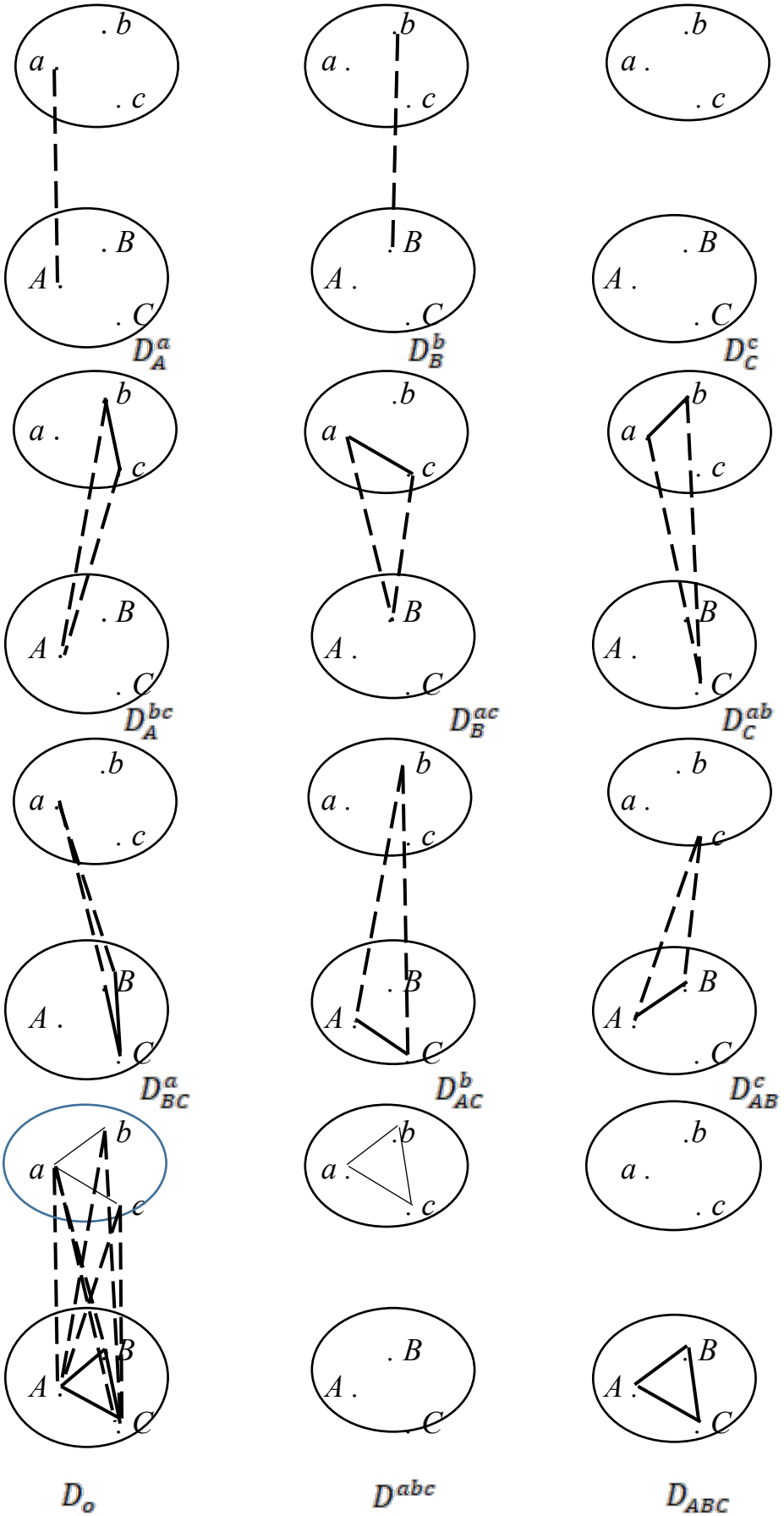


Рис. 1. Графи діаметрів описаних кіл, які обчислені
за різними елементами трикутника G D_o та G D_i

Метричний параметр D_o вирівняного трикутника визначаємо як загальну вагову арифметичну середину [9]

$$D_o = \frac{\sum_{i=1}^{9} D_i \cdot P_i}{\sum_{i=1}^{9} P_i} \quad (11)$$

$$P_i = \frac{k^2}{m_{D_i}^2}, \quad (12)$$

де k^2 – коефіцієнт пропорційності, мм^2.

Вагу діаметру P_{Do} і його середню квадратичну похибку m_{Do} обчислюємо за формулами

$$P_{D_o} = \sum_{i=1}^{9} P_{D_i}, \; m_{D_o}^2 = \frac{k^2}{P_{D_o}}, \quad (13)$$

де k^2 визначають за формулою Бесселя для нерівно - точних вимірювань

$$k^2 = \frac{\sum_{i=1}^{9} P_i V_i^2}{n-1}, \quad (14)$$

де: $V_i = D_i - D_o$; n – кількість ***T***- трикутників.

Якщо в вимірах відсутні систематичні похибки, то послідовно обчислені коефіцієнти k будуть співпадати в межах похибки

$$m_k = \frac{k}{\sqrt{2(n-1)}}, \quad (15)$$

коли різниця між ними буде більша, ніж m_k то це буде вказувати на наявність систематичних (або грубих) похибок. З формули довжини кола

$$L_o = \pi D_o , \quad (16)$$

про диференціювавши її

$$dL_o = \pi \cdot dD_o, \quad (17)$$

і перейшовши до середніх квадратичних похибок, одержимо

$$m_{L_o} = \pi \cdot m_{D_o} , \quad (18)$$

де m_{Lo} – середня квадратична похибка довжини описаного кола вирівняного трикутника, яка повністю відображає кінцевий результат впливу всіх похибок лінійних та кутових вимірів, тому її можна назвати середньо - квадратичною метричною похибкою вимірів і позначити її як m_S при приблизно нормальному законі розподілу виміряних величин елементів [10]. Геометричну суть цієї похибки видно після аналізу і порівняння формули (16) з формулою (18): якщо L_o – довжина кола вирівняного трикутника, то СКП $m_S = m_{L_o}$ – довжини такого кола, значення діаметра якого дорівнює помилці $\cdot m_{D_o}$. Якщо коло діаметром $\cdot m_{D_o}$ назвати колом похибок трикутника, то середньою квадратичною метричною похибкою m_S трикутника буде дуга кола вирівняного трикутника, з довжиною яка дорівнює довжині кола похибок трикутника. Похибку m_S переведемо в кутову міру

$$\mu = \frac{m_S \cdot \rho}{D_o} = \frac{\pi \cdot m_{D_o} \cdot \rho}{D_o}, \quad (19)$$

де μ – загальна середня квадратична кутова похибка трикутника. Середньою квадратичною похибкою μ трикутника можна назвати вписаний в коло вирівняного трикутника кут, який спирається на дугу, довжиною рівною довжині кола похибок трикутника.

Зауважимо, що значення D_o, $\cdot m_{D_o}$, m_S, μ визначають вирівняний трикутник взагалі, причому m_S це загальна середня квадратична похибка сторін, а μ - загальна середня квадратична похибка кутів.

За формулами

$$A' = \begin{cases} \sin^{-1}\left(\frac{a}{D_o}\right), \text{ якщо } a^2 < (b^2 + c^2), \\ 180^o - \sin^{-1}\left(\frac{a}{D_o}\right), \text{ якщо } a^2 > (b^2 + c^2), \end{cases}$$

$$B' = \begin{cases} \sin^{-1}\left(\frac{b}{D_o}\right), \text{ якщо } b^2 < (a^2 + c^2), \\ 180^o - \sin^{-1}\left(\frac{b}{D_o}\right), \text{ якщо } b^2 > (a^2 + c^2), \end{cases} \quad (20)$$

$$C' = \begin{cases} \sin^{-1}\left(\frac{c}{D_o}\right), \text{ якщо } c^2 < (a^2 + b^2), \\ 180^o - \sin^{-1}\left(\frac{c}{D_o}\right), \text{ якщо } c^2 > (a^2 + b^2), \end{cases}$$

перерахуємо довжини сторін a, b, c в кутову міру A', B', C'.

Оцінимо лінійні виміри в кутовій мірі [5]

$$A' + B' + C' - 180^o = f_{\tilde{S}}, \quad (21)$$

де $f_{\tilde{S}}$ – кутова нев'язка лінійних вимірів.

Порівняємо кутову нев'язку лінійних вимірів з кутовою нев'язкою f_β трикутника. Обчислимо лінійну нев'язку f_S трикутника [5]

$$f_S = D_o \cdot \sin f_{\tilde{S}}, \quad (22)$$

і лінійну нев'язку $f_{\overline{\beta}}$ кутових вимірів трикутника

$$f_{\overline{\beta}} = D_o \cdot \sin f_\beta. \quad (23)$$

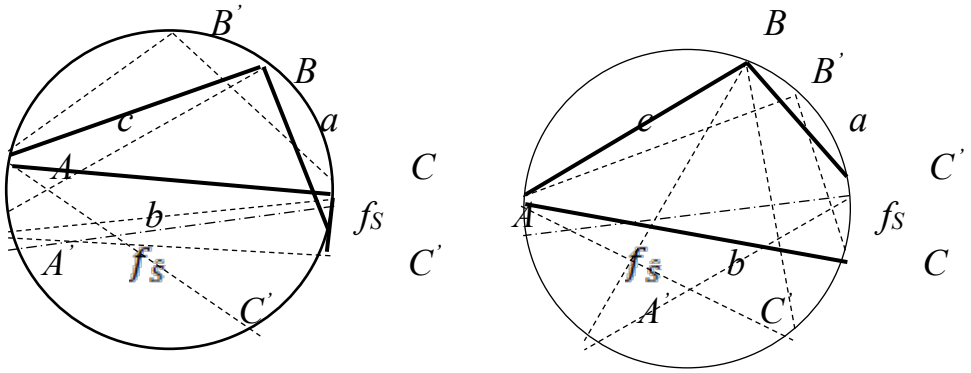


Рис. 2. Сторони a, b, c і кутова $f_{\tilde{S}}$ та лінійна f_S нев'язкі в колі діаметром D_o

Зауважимо, що лінійна нев'язка кутових вимірів трикутника це є хорда кола вирівняного трикутника на яку спирається вписаний кут, величиною рівний кутовій неув'язці f_β трикутника, які наведені на рис. 2.

Визначимо середні квадратичні похибки сторін виміряного трикутника в кутовій мірі [5], [7]

$$\begin{cases} m_A = \frac{m_a \cdot \rho}{D_o \cdot \cos A^I}, \\ m_B = \frac{m_b \cdot \rho}{D_o \cdot \cos B^I}, \\ m_C = \frac{m_c \cdot \rho}{D_o \cdot \cos C^I}, \end{cases} \tag{24}$$

Встановимо ваги p_a, p_b, p_c сторін a, b, c і ваги p_A, p_B, p_C кутів A, B, C за формулою

$$p_i = \frac{\mu^2}{m_i^2}, \tag{25}$$

де μ – загальна середня квадратична похибка трикутника (сек); $i = a, b, c, A, B, C$.

Кути трикутника були виміряні і визначені із лінійних вимірів, тоді визначимо їх середні вагові значення

$$\begin{cases} A'' = \frac{A \cdot p_A + A^I p_a}{p_A + p_a}, \\ B'' = \frac{B \cdot p_B + B^I p_b}{p_B + p_b}, \\ C'' = \frac{C \cdot p_C + C^I p_c}{p_C + p_c}. \end{cases} \tag{26}$$

Оцінимо лінійно – кутові виміри в трикутнику

$$A'' + B'' + C'' - 180^o = f, \tag{27}$$

де: f – лінійно – кутова нев'язка трикутника (нев'язка середньо вагових кутів, визначених із кутових і лінійних вимірів).

Встановимо ваги $\widehat{p_A}, \widehat{p_B}, \widehat{p_C}$ кутів A'', B'', C''

$$\widehat{p_A} = p_a + p_A, \ \widehat{p_B} = p_b + p_B, \ \widehat{p_C} = p_c + p_C.$$

Поправки в кути розподілимо пропорційну їх оберненим вагам

$$\begin{cases} V_{A''} = -\frac{f}{q} \cdot \frac{\frac{1}{a}}{\widehat{p_A}}, \\ V_{B''} = -\frac{f}{q} \cdot \frac{\frac{1}{b}}{\widehat{p_B}}, \\ V_{C''} = -\frac{f}{q} \cdot \frac{\frac{1}{c}}{\widehat{p_C}}, \end{cases} \tag{28}$$

де $$q = \frac{\frac{1}{a}}{\widehat{p_A}} + \frac{\frac{1}{b}}{\widehat{p_B}} + \frac{\frac{1}{c}}{\widehat{p_C}} \tag{29}$$

Обчислимо елементи вирівняного трикутника

$$\begin{cases} A_o = A^{''} + V_{A^{''}},\ a_o = D_o \cdot \sin A_o, \\ B_o = B^{''} + V_{B^{''}},\ b_o = D_o \cdot \sin B_o, \\ C_o = C^{''} + V_{C^{''}},\ c_o = D_o \cdot \sin C_o, \end{cases} \quad (30)$$

заключний контроль обчислень (і вимірювань) виконують за формулами (1) і (2).

В геодезичній практиці можуть бути і інші випадки вирівнювання трикутника, наприклад, коли виміряний трикутник має чотири або п’ять елементів, тоді множина ***M*** буде складатися з чотирьох або з десяти ***M***-трикутників. Якщо виміряний трикутник має три (виміряні) кути, то ΔABC завжди виводиться, а коли є три сторони (виміряні), то Δabc, завжди буде ***T***-трикутником, в множину ***T*** буде входити не три ***C***- трикутники, а один або два, тобто стільки, скільки є ***C***- сімейств (3). Якщо виміряний трикутник має жорстку вихідну сторону, що її розмір при вирівнюванні змінювати не дозволяється, то тоді, як знайдено метричний параметр D_o трикутника, потрібно ввести цю вихідну сторону в коло діаметром D_o, щоб там вона стала хордою, обчислити значення вписаного в коло кута, який протилежний вихідній стороні і прийняти це значення за вирівняне, а лінійно – кутову нев’язку, яка залишиться розподілити на два інші кути у відповідності з їх оберненими вагами (29).

Оскільки, що було встановлено вище, діаметр описаного навколо виміряного трикутника кола має похибку $\cdot m_{D_o}$, а ця похибка може бути розподілена по всій довжині кола тільки рівномірно, то можна стверджувати, що центр описаного кола лежить в колі похибок трикутника (рис. 3). Зрозуміло, що вирівняний трикутник є таким, що планове положення його вершин оцінюється колами похибок (рис. 3), тому приріст середніх квадратичних похибок координат, при переході від однієї вершини трикутника до іншої відсутній, тобто дорівнює нулю, незалежно від напряму переходу. Це пояснюється тільки тим, що середні квадратичні похибки вирівняних сторін і дирекційних кутів пов’язані між собою і приймають такі значення, що обчислені за ними відповідні середні квадратичні похибки планового положення вершин трикутника взаємно компенсуються при переході від однієї вершини до іншої.

Коли вершини вирівняного трикутника лежать в колах похибок (рис. 3), то

$$m_{a_o} = m_{b_o} = m_{c_o} = m_{D_o} \quad (31)$$

$$m_{\alpha_{a_o}} = \frac{(m_{D_o} \cdot \rho)}{a_o},\ m_{\alpha_{b_o}} = \frac{(m_{D_o} \cdot \rho)}{b_o},\ m_{\alpha_{c_o}} = \frac{(m_{D_o} \cdot \rho)}{c_o}, \quad (32)$$

Дисперсії (середні квадратичні похибки) вирівняних кутів визначаються за формулами [3]

$$\begin{cases} m_{A_o}^2 = \rho^2 \cdot m_\gamma^2 \cdot \left[\left(\frac{1}{c_o^2} + \frac{1}{b_o^2}\right) - \frac{\cos A_o}{c_o \cdot b_o}\right], \\ m_{B_o}^2 = \rho^2 \cdot m_\gamma^2 \cdot \left[\left(\frac{1}{a_o^2} + \frac{1}{c_o^2}\right) - \frac{\cos B_o}{a_o \cdot c_o}\right], \\ m_{C_o}^2 = \rho^2 \cdot m_\gamma^2 \cdot \left[\left(\frac{1}{a_o^2} + \frac{1}{b_o^2}\right) - \frac{\cos C_o}{a_o \cdot b_o}\right], \\ m_\gamma = m_{D_o}. \end{cases} \quad (33)$$

Якщо вирівняний трикутник має координати вершин $x_A\, y_A$; $x_B\, y_B$; $x_C\, y_C$; то ці координати будуть мати рівні середні квадратичні похибки

$$m_{x_A} = m_{y_A} = m_{x_B} = m_{y_B} = m_{x_C} = m_{y_C} = \frac{m_{D_o}}{\sqrt{2}}. \quad (34)$$

Трикутник є найменший із усіх багатокутників і являє собою найменшу замкнену лінійно – кутову систему, можна стверджувати, що будь – яка інша вирівняна система може бути тільки такою, що всі її вершини лежать в рівних колах похибок, до такої вирівняної системи веде спосіб кіл і це є його основною метою. Так як в способі кіл метричний параметр виміряного трикутника знаходиться як загальна арифметична середина, за принципом $[pV^2]$ = min методу найменших квадратів, а ваги лінійних і кутових вимірів встановлюються через одне поле (кутове), тому визначаються вирівняні (найімовірніші) значення виміряних величин і повністю задовольняються математичні зв'язки, які існують між лінійними і кутовими вимірами.

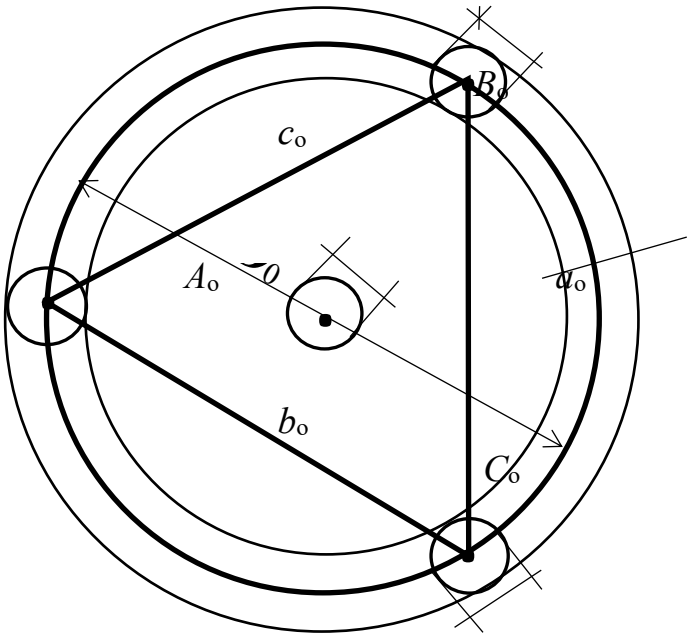


Рис. 3. Зрівняний трикутник, описане коло D_o, кола похибок m_{D_o}

Приклад 1. У роботах [1], [6] виконано зрівнювання одного й того же трикутника тріангуляції 1 класу способом найменших квадратів. В трикутнику виміряні всі шість елементів:

$A = 65^o41'07'', B = 65^o42'40'', C = 48^o36'16''$, a = 24972.70 м, b =24977.79м,

c = 20557.11 м. При вирівнюванні було прийнято, що кути виміряні з середньою квадратичною похибкою $m_\beta = 1''$, сторони з похибкою m_S = 100 мм.

Вирівняємо цей трикутник способом алгебраїчних кіл. В таблиці 1 приведені значення діаметрів кіл описаних навколо дев'яти ***T***- трикутників, які обчислені за формулами (1), (5), (9) їх середні квадратичні похибки, які обчислені за формулами (4), (6), (7), (8), (10) і ваги, а також обчислені поправки V.

Таблиця 1.

Діаметри кіл навколо трикутника тріангуляції 1-го класу, їх СКП та ваги

Позначення	D, м	m_{D_i}, мм	p_i k=125	V, мм	V^2, мм^2	pV^2	pV
$\overset{a}{\widehat{D_A}}$	27403.4547	125.1	0.999	-124.6	15521.7	15502.1	-124.428
$\overset{b}{\widehat{D_B}}$	27403.4604	125.0	1.000	-118.9	14146.7	14141.0	-118.892
$\overset{c}{\widehat{D_C}}$	27403.5475	177.4	0.496	-31.8	1014.2	503.3	-15.804
$\overset{bc}{\widehat{D_A}}$	27403.6088	94.2	1.760	29.5	871.2	1533.7	51.962
$\overset{ac}{\widehat{D_B}}$	27403.6052	94.2	1.760	25.9	670.8	1181.1	45.560
$\overset{ab}{\widehat{D_C}}$	27403.5476	106.9	1.367	-31.8	1009.5	1380.4	-43.445
$\overset{a}{\widehat{D_{BC}}}$	27403.6348	138.7	0.812	55.5	3080.4	2500.4	45.052
$\overset{b}{\widehat{D_{AC}}}$	27403.6403	138.7	0.812	60.9	3712.6	3017.1	49.517
$\overset{c}{\widehat{D_{AB}}}$	27403.8988	212.6	0.346	319.5	102074.7	35283.9	110.438
		$\sum p_i =$	9.353		$\sum pV^2 =$	75043.0	$\sum pV$ 0.000

Далі маємо D_o =27403.5793 м, $k^2 = [pV^2]/8$ = 9492.3 мм^2, k = 97.4 мм, m_k = 24.4 мм.

Так як різниці між обчисленими значеннями k_i перевищують m_k, то в вимірах присутні систематичні похибки. З аналізу даних табл. 1 видно, що ці систематичні похибки допущені при вимірах кутів A і B або при вимірювані

довжини сторони *c*. Після того як виявлені систематичні похибки необхідно перевизначити (переміряти) елементи *A* і *B*, якщо ж це не брати до уваги, то одержимо зміщенні оцінки: $\cdot\, m_{D_o}$= 30.4мм, $m_S = m_{L_o}$= 96.85 мм, $\mu = 0.''753, f_\beta = 3'',$
$f_{\overline{\beta}} = 398.6$ мм, $A' = 65^o41'04''.9,\ B' = 65^o42'38''.0,\ C' = 48^o36'15''.7;$
$f_{\bar{s}} = -1''.33, f_S = -177.0$ мм;
$m_{A'} = 1''.83,\ m_{B'} = 1''.83,\ m_{C'} = 1''.13;\ p_A = p_B = p_C = 0.5665,$ p_a =p_b=0.1695 p_c = 0.4374,
$A'' = 65^o41'06''.5, B'' = 65^o42'39''.6, C'' = 48^o36'15''.9, f = 2'';$
$\widehat{p_A} = 0.673,\ \widehat{p_B} = 0.673,\ \widehat{p_C} = 0.917;\ V_{A''} = -0''.7, V_{B''} = -0''.8, V_{C''} = -0''.5$

Зрівняні значення елементів трикутника:

$A_o = 65^o41'05''.8,\ B_o = 65^o42'38''.8,\ C_o = 48^o36'15''.4;$
$a_o = 24972.7484$ м, $b_o = 24977.8345$ м, $c_o = 20557.0776$ м.

Виходячи з поправок [1] були знайдені значення елементів трикутника *ABC*, який вирівняний окремо в роботі [1] і в роботі [6]. а потім за законом синусів (1) обчислені їх відповідні метричні параметри $D'_o = 27403.545$ м, $D''_o = 27403.555$ м в зв'язку з тим, що були виявлені систематичні похибки в вимірах, оцінки D_o, D'_o, D''_o зміщені, тому порівняння поправок і подальший їх аналіз не виконувався, але контроль визначення діаметра D_o виконаємо за зрівняними значеннями довжин сторін a_o, b_o, c_o за формулою

$$D_{abc} = \frac{2\cdot a_o\cdot b_o\cdot c_o}{\sqrt{2\cdot\left(a_o^2\cdot b_o^2+b_o^2\cdot c_o^2+a_o^2\cdot c_o^2\right)-\left(a_o^4+b_o^4+c_o^4\right)}} = 27403.5793\,m,$$

(35)

що повністю співпадає з обчисленим середньо ваговим значенням діаметра, сума зрівняних кутів повністю відповідає умові (2), а діаметри описаного кола трикутника відповідають закону синуса (1).

Дисперсія діаметра визначиться за формулою

$$m_{D_o}^2 = m_{D^a}^2 + m_{D^b}^2 + m_{D^c}^2 \qquad (36)$$

де СКП визначення діаметра за кожною стороною обчислюються за формулами

$$\begin{cases} m_{D^a} = \frac{D_{abc}^3\cdot[a^4-(b^2-c^2)^2]}{4\cdot a^3\cdot b^2\cdot c^2}\cdot m_a, \\ m_{D^b} = \frac{D_{abc}^3\cdot[b^4-(a^2-c^2)^2]}{4\cdot a^2\cdot b^3\cdot c^2}\cdot m_b, \\ m_{D^c} = \frac{D_{abc}^3\cdot[c^4-(a^2-b^2)^2]}{4\cdot a^2\cdot b^2\cdot c^3}\cdot m_c, \end{cases} \qquad (37)$$

Приклад 2. У роботі [2] виконано зрівнювання одного й того же трикутника тріангуляції 1-го розряду параметричним і корелатним способами. В трикутнику виміряні всі шість елементів:

$A = 46^o25'15^{"}, B = 68^o01'27^{"}, C = 65^o33'09^{"}$, a = 795.881 m, b =1018.660 m, c = 1000.000 m. При вирівнюванні було прийнято, що кути виміряні з середньою квадратичною похибкою $m_\beta = 5^{"}$, сторони з СКП m_S = 35.43 мм [2].

Вирівняємо цей трикутник способом кіл. В таблиці 2 приведені значення діаметрів кіл описаних навколо дев'яти ***T***- трикутників, їх середні квадратичні похибки і ваги.

Таблиця 2.

Діаметри кіл їх СКП та ваги навколо трикутника тріангуляції 1-го розряду

Позначення	D, м	m_{D_i}, мм	p_i $k=$	V, мм	V^2, мм^2	pV^2	pV
$\overset{a}{\overbrace{D_A}}$	1098.642	55.08	0.4203	-137.2	18820.8	7909.9	57.6
$\overset{b}{\overbrace{D_B}}$	1098.473	39.68	0.8096	-31.6	1000.3	809.9	-25.6
$\overset{c}{\overbrace{D_C}}$	1098.490	40.76	0.7676	-15.1	228.3	175.3	-11.6
$\overset{bc}{\overbrace{D_A}}$	1098.471	27.87	1.6413	-34.1	1163.3	1909.3	-56.1
$\overset{ac}{\overbrace{D_B}}$	1098.524	21.09	2.8660	19.4	375.8	1077.0	55.6
$\overset{ab}{\overbrace{D_C}}$	1098.510	22.57	2.5032	5.1	25.7	64.2	12.7
$\overset{a}{\overbrace{D_{BC}}}$	1098.596	60.63	0.3469	91.6	8386.0	2909.1	31.8
$\overset{b}{\overbrace{D_{AC}}}$	1098.454	41.11	0.7543	-51.0	2597.8	1959.6	-38.4
$\overset{c}{\overbrace{D_{AB}}}$	1098.468	42.51	0.7054	-36.9	1361.5	960.5	-26.0
		$\sum p_i =$	10.8148		$\sum pV^2$	17747.8	0.0

Далі маємо D_o =1098.5047 м, $k^2 = [pV^2]/8$ = 1274.98 мм^2, k = 35.707 мм, m_k = 8.9 мм.

Так як різниці між обчисленими значеннями k_i перевищують m_k, то в вимірах присутні систематичні похибки. З аналізу даних табл. 2 видно, що ці систематичні похибки допущені при вимірах кута A або довжини сторони a. Після того як виявлені систематичні похибки необхідно перевизначити (переміряти) елемент A, якщо ж це не можливо зробити, то одержимо зміщенні оцінки: $\cdot\, m_{D_o}$= 47.3мм, $m_S = m_{L_o}$= 148.08 мм, $\mu = 6.^{"}65, f_\beta = -9^{"}$, $f_{\bar{\beta}} = -146.1$ мм, $A' = 46^o25'42^{"}.07$, $B' = 68^o01'12^{"}.28$, $C' = 63^o33'02^{"}.76$; $f_{\hat{s}} = -2^{"}.88, f_S = -146.1$ мм;

$m_{A'} = 1^{"}.83, m_{B'} = 1^{"}.83, m_{C'} = 1^{"}.14$; $p_A = p_B = p_C = 1.770$, p_a = 0.475, p_b=0.140, p_c = 0.171,

$A^{"} = 46^{o}25'20^{"}.73, B^{"} = 68^{o}01'25^{"}.92, C^{"} = 65^{o}33'08^{"}.45, f = -4.9^{"}; \overset{a}{\widehat{p_A}} = 0.673, \overset{b}{\widehat{p_B}} = 0.673, \overset{c}{\widehat{p_C}} = 0.917; V_{A}{}^{"} = 1^{"}.47, V_{B}{}^{"} = 1^{"}.73, V_{C}{}^{"} = 1^{"}.70$

Зрівняні значення кутів трикутника

$A_o = 46^{o}25'22^{"}.20, B_o = 68^{o}01'27^{"}.65, C_o = 65^{o}33'10^{"}.15;$

зрівняні значення сторін трикутника

$a_o = 795.808$ м, $b_o = 1018.691$ м, $c_o = 1000.016$ м.

За зрівняними значеннями довжин сторін за формулою (35) обчислимо контрольне значення діаметра D_o =1098.5047 м, що вказує на те, що зрівнювання відбулось абсолютно точно, сума зрівняних кутів повністю відповідає умові (2), а зрівняні сторони і кути відповідають умові (1).

Зрівняні значення кутів і довжин сторін повністю дорівнюють обчисленим значенням у роботі [2] при чому не складаються і не вирішуються нормальні рівняння при зрівнюванні параметричним і корелатним способами.

Висновки. Основні властивості способу кіл:

1. Спосіб кіл дозволяє визначити найімовірніший метричний параметр трикутника – діаметр описаного кола D_o .

2. В способі кіл ваги кутових і лінійних вимірів зв’язуються між собою через одну міру.

3. Способ кіл дозволяє виявити систематичні похибки.

4. Вирівнювання вимірів трикутника виконується з врахуванням середніх квадратичних похибок вихідних елементів, тобто вимірювання кутів m_β і вимірювання довжин сторін m_S.

5. Не має необхідності складати і вирішувати нормальні рівняння, зрівнювання можна виконати в простій програмі *EXCEL*, або в матричному вигляді.

6. В роботі було вказано, що є сторона яка неповинна одержувати поправки, а таких сторін може бути дві (а може й більше) в ланцюгу трикутників, то є продовженням цієї роботи на зрівнювання ланцюга трикутників, а також за зрівнюванням їх за координатами

Список літератури

1. Веревичев В.В. К вопросу определения весов измеренных величин при уравнивании линейно – угловой триангуляции// Инж. Геодезия. – 1975. – Вып. 18. – С 80-85.

2. Гайдаев П.А., Большаков В.Д. Теория математической обработки геодезических измерений. – М.: Недра, 1969. – 400 с.

3. Левчук Г.П., Новак В.Е., Конусов В.Г. Прикладная геодезия. Основные методы и принципы инженерно – геодезических работ. – М.: Недра, 1981 с 81.

4. Мельников О.В., Ремесленников В.Н., Романьков В.А., и др. (под общей редакцией Скорнякова Л.А.) Общая алгебра. Т. 1. – М.: Наука. Гл.ред. Физматлит, 1990. – 592 с.

5. Пряха Б.Г. Вирівнювання вільної станції// Інженерна геодезія. – 1997. – Вип. 38. – С. 94-98.

6. Рабинович Б.Н. Практикум по высшей геодезии. М.: Геодезиздат, 1961

7. Gladilin V., Siroshtan T., Sviderska T., Shudra N. Assessment of Geodetic Measurement Errors. Prospective and Priority Direction of Scientific Research in Technical and Agricultural Sciences. Primedia elaunch Boston, 2023. – 295 p. DOI10.46299/ISG.2023.MONO.TECH.3.1.1

8. Korn Granino A., Korn T.M. Handbook of mathematics for scientific workers and engineers. – McGraw-HillBook Company Inc New York, Toronto, London, 1961. – 720 p.

9. Walpole Ronald E, Myers Raymond H. Probability and Statistics for Engineers and Scientists. 3-th edition, Macmillan Publishing Company. – New York, 1985. – 639 p.

10. Gladilin V. Determining the form of error distribution of geodetic measuring Geodesy and Cartography. Vol. 48 No 2, (2022). – P. 92-95. Doi.org/10.3846/gac.2019.6692

Ph.D., associate professor **Gladilin Valeriy**,
Ph.D., associate professor **Kaminetska Oksana,**
Ph.D.,associate professor **Siroshtan Tatiana**, Assistant **Sviderska Tetyana**,
Ph.D., associate professor **Hamalii Iryna**,
Belotserkovsky National Agrarian University,
Senior Lecturer **Shudra Nataliia**, Senior Lecturer **Chulanov Petro**,
Kyiv National University of Construction and Architecture

ALGEBRAIC ADJUSTMENT OF MEASURED TRIANGLE ELEMENTS

It is difficult to align the measured elements of the triangle. A method of alignment using algebraic circles is proposed.

If six elements are measured in a triangle: angles A, B, C, lengths of opposite sides a, b, c with mean square errors m_A, m_B, m_C, m_a, m_b, m_c, the values of the equalized elements must satisfy the requirements of the equations

$$\frac{a}{\sin A} = D_A; \quad \frac{b}{\sin B} = D_B; \quad \frac{c}{\sin C} = D_C, \tag{1}$$

$$A + B + C = 180^o, \tag{2}$$

where D is the metric parameter of the triangle (the metric value through which the mathematical relationship between the sides and angles of the triangle is established), that is, the value of the diameter of the circle. If $D_A = D_B = D_C$, which are found by formulas (1) and condition (2) is fulfilled, then this confirms the validity of the theorem of sines.

In fact, it is a symmetrical set, because the number and composition of the upper indices corresponds to the number and composition of the lower indices, and this is a reflection of dimensions, since the triangle ABC has pairs of opposite elements: *a- A; b- B; c- C.*

Let's construct the graph $G\,D_o$ of the diameter of the circle circumscribed around the aligned triangle, for which we will first construct the graphs $G\,D_i$ of the diameters

of the circles circumscribed around the *T*-triangles, which are shown in fig. 1, and then combine them.

Three vertices *a*, *b*, *c* form a "plane" - this is a metric field. The reflection of the metric field is the field of angular measurements - a "plane" defined by three points *A*, *B*, *C*. Note that for a measured triangle, the reflection of the metric field in the angular one is not unambiguous, so the first plane in fig. 1 is "inclined" to the second. After determining the most likely metric parameter D_o of the triangle, it is possible to bring these planes into full correspondence. That is, D_o is a "lens" [4],[8] with the help of which we obtain an unambiguous mapping of the metric field in the angular field and vice versa.

Keywords: Algebraic circles; diameter of a circumscribed circle; diameter error; errors of measured angles and measured lengths of sides

REFERENCES

1. Verevichev V.V. K voprosu opredeleniya vesov izmerennyh velichin pri uravnivanii linejno – uglovoj triangulyacii// Inzh. Geodeziya. – 1975. – Vyp. 18. – S. 80-85. {in Russian}

2. Gajdaev P.A., Bolshakov V.D. Teoriya matematicheskoj obrabotki geodezicheskih izmerenij. – M. Nedra, 1969. – 400 s. {in Russian}

3. Levchuk G.P., Novak V.E., Konusov V.G. Prikladnaya geodeziya. Osnovnye metody i principy inzhenerno – geodezicheskih rabot. – M.: Nedra, 1981 s. 81. {in Russian}

4. Melnikov O.V., Remeslennikov V.N., Romankov V.A., i dr. (pod obshej redakciej Skornyakova L.A.) Obshaya algebra. T. 1. – M.: Nauka. Gl.red. Fizmatlit, 1990. – 592 s. {in Russian}

5. Pryaha B.G. Virivnyuvannya vilnoyi stanciyi// Inzhenerna geodeziya. – 1997. – Vip. 38. – S. 94-98. {in Ukranian}

6. Rabinovich B.N. Praktikum po vysshej geodezii. M.: Geodezizdat, 1961/ {in Russian}

7. Gladilin V., Siroshtan T., Sviderska T., Shudra N. Assessment of Geodetic Measurement Errors. Prospective and Priority Direction of Scientific Research in Technical and Agricultural Sciences. Primedia elaunch Boston, 2023. – 295 p. {in English}. DOI10.46299/ISG.2023.MONO.TECH.3.1.1

8. Korn Granino A., Korn T.M. Handbook of mathematics for scientific workers and engineers. – McGraw-HillBook Company Inc New York, Toronto, London, 1961. – 720 p. {in English}

9. Walpole Ronald E, Myers Raymond H. Probability and Statistics for Engineers and Scientists. 3-th edition, Macmillan Publishing Company. – New York, 1985. – 639 r. {in English}

10. Gladilin V. Determining the form of error distribution of geodetic measuring Geodesy and Cartography. Vol. 48 No 2, (2022). – P. 92-95. Doi.org/10.3846/gac.2019.6692 {in English}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.7.382-395
УДК 528.4:528.8

к.е.н. **Гой В.В.**,
vasssgoi@gmail.com, ORCID: 0000-0003-1822-4478,
Харківський національний університет
міського господарства імені О.М. Бекетова,
к. фіз.-мат.н., доцент **Хархаліс М.Р.,**
mykola.kharkhalis@uzhnu.edu.ua, ORCID: 0000-0001-6044-0612,
ДВНЗ "Ужгородський національний університет",
к.е.н., доцент **Фоменко В.А.,**
ph.d.fomenko@gmail.com, ORCID: 0009-0008-4815-0813,
Одеський державний аграрний університет

ГЕОДЕЗІЯ У ВИРІШЕННІ ПРОБЛЕМ СТАЛОГО РОЗВИТКУ МІСТ: АНАЛІЗ ПЛАНУВАННЯ МІСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ

Зосереджено увагу на створенні та впровадженні геодезичної системи планування, спрямованої на забезпечення сталого розвитку міських територій. Основний акцент робиться на використанні відкритого та доступного програмного забезпечення, інтеграції повноцінних ГІС та СУБД компонентів. Процес визначення найбільш відповідної ГІС-платформи для ГСП включав детальний аналіз різних ГІС-систем з урахуванням їхньої функціональності, що дозволило вибрати QGIS як оптимальне рішення через його високу функціональність у сфері управління геоданими, підтримку різноманітних форматів даних, користувацький інтерфейс та динамічний розвиток. Структура ГСП базується на двох основних платформах: ГІС-системі QGIS для картографічного представлення даних та аналізу, та СУБД Microsoft Access для здійснення всіх операцій з даними. Взаємодія між цими платформами забезпечується через вбудований у QGIS модуль eVis, що дозволяє ефективно планувати обстеження міської території та впорядкувати землекористування. Основними завданнями, вирішуваними за допомогою ГСП, є планування первинних обстежень для виявлення цільових насаджень, детальна таксація насаджень зі створенням вибірок за заданими параметрами, отримання точкових карт розповсюдження різних видів рослинності, планування вибіркових досліджень з конкретними геопросторовими умовами, а також геоінформаційний та таксаційний аналіз у вирішенні проблем сталого розвитку міст. Впровадження ГСП забезпечує значні переваги для планування сталого розвитку міських територій, дозволяючи ефективніше використовувати земельні ресурси, оптимізувати процеси управління міським господарством та інтенсифікувати наукові

дослідження в цій галузі. Розвиток та інтеграція сучасних цифрових технологій у сферу міського планування відіграють ключову роль у досягненні цілей сталого розвитку.

Ключові слова: геодезія; міська територія; ГІС-платформа; сталий розвиток міста; просторове планування; аерофотознімання.

Постановка проблеми. Актуальність дослідження статті може бути обґрунтована низкою ключових аспектів, що відображають сучасні виклики у плануванні та розвитку міських територій з урахуванням принципів сталого розвитку. Збільшення міського населення по всьому світу вимагає удосконалення підходів до планування та управління земельними ресурсами, щоб забезпечити доступ до базових послуг, ефективне використання простору та зменшення екологічного навантаження. Зміна клімату, забруднення, втрата біорізноманіття та інші екологічні проблеми потребують інтегрованих підходів у плануванні землекористування, що враховують екосистемні послуги та природоохоронні заходи. Оптимізація використання земельних ресурсів сприяє створенню стійких економічних моделей розвитку, зменшення витрат на інфраструктуру та підвищення якості життя мешканців. Рівний доступ до земельних ресурсів та міських послуг, включаючи житло, освіту та охорону здоров'я, є критично важливим для забезпечення соціальної стабільності та справедливості. Швидкий розвиток геоінформаційних технологій, зокрема геодезії та землеустрою, відкриває нові можливості для збору даних, аналізу та моніторингу міських територій, що дозволяє підвищити ефективність управління та планування. Потреба у взаємодії між різними сферами політики, такими як земельні відносини, міське планування, транспорт, екологія та соціальний захист, для формування комплексних стратегій сталого розвитку міста.

Актуальність дослідження полягає у розробці та впровадженні інноваційних методів геодезії та землеустрою, що дозволяють вирішувати зазначені виклики через ефективне планування, управління та розвиток міських територій з орієнтацією на сталість, резистентність та якість життя міського населення.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. В роботі Чувпило В., Шевчук С., Гапон С., Нагорна С., Куришко, Р. [1], зазначається, що геодезія відіграє ключову роль у цій сфері, адже її інструментарій є незамінним для точного відстеження більшості просторових і часових змін на Землі, спостереження за рухами земної поверхні та визначення параметрів геометрії планети. Геодезичні дані, як кількісна інформація, дозволяють ідентифікувати закономірності в процесах, що спостерігаються, і здійснювати їх

прогнозування. Це сприяє своєчасному прийняттю рішень для мінімізації негативних впливів, що порушують сталий розвиток.

Як вказано в роботі Косарєв М., Ясенев С. [2], для того, щоб визначити області застосування та функції геодезичної просторової інформаційної системи, направленої на підтримку сталого розвитку, необхідно всебічно розглянути саме поняття сталого розвитку та його взаємодію з геодезичним забезпеченням. На поточному етапі важливо сфокусуватися на ключових структурно-функціональних взаємозв'язках між сталим розвитком і геодезією.

Системний підхід до сталого розвитку переважно має тематичне спрямування та охоплює різні типи геосистем. Його основні компоненти обговорюються у численних публікаціях, що призводить до формування нових ідей для підтримки сталого розвитку, які базуються на інтеграції природничих і гуманітарних наук [3]. Внесок у розвиток геодезії як наукової галузі, важливої для сталого розвитку, зробили багато вітчизняних дослідників: Хвесик М., Голян В. [4], Ніколаєва О., Ромашова Л. та Волкова О. [5]. Вони геодезію розглядають як технологічний інструмент без урахування її складної структури. Потенціал геодезичних методів і технологій залишається недостатньо використаним, і вирішення нових завдань, пов'язаних зі сталим розвитком територій.

Мета та завдання дослідження. Мета дослідження полягає у визначенні ролі та ефективності геодезії та землеустрою як ключових інструментів у плануванні сталого розвитку міських територій.

Завдання дослідження включають:

– оцінити потенціал геодезії та землеустрою в ідентифікації, моніторингу та управлінні земельними ресурсами для задоволення потреб міського розвитку.

– вивчити передові практики в галузі геодезії та землеустрою, які можуть бути застосовані для планування та реалізації проєктів сталого розвитку міст.

– розробити рекомендації щодо інтеграції геодезичних та підходів в стратегії планування та управління міськими територіями та землекористування.

Матеріали та методи. Формування структурних елементів розроблюваної геодезичної системи планування (ГСП) міських територій у вирішенні проблем сталого розвитку міст базувалось на визначених принципах, що включають:

– використання вільного або доступного за ціною, широко розповсюдженого програмного забезпечення;

– наявність у складі системи повноцінних ГІС та СУБД компонентів;

– інтуїтивно зрозумілий інтерфейс користувача;
– розширені функціональні можливості;
– надійність функціонування при роботі з великими даними.

Для визначення найбільш відповідної ГІС-платформи для ГСП було проведено детальний аналіз ряду ГІС-систем з високою функціональністю (див. табл. 1).

Таблиця 1

Визначення технічних характеристик повнофункціональних ГІС-систем для планування міських територій [6]

ГІС система	Рік виходу останньої версії	Недоліки (на основі особистого досвіду та інтернет-відгуків користувачів ГІС)
gvSIG	2023	відсутність підтримки деяких популярних систем координат; використання власного браузера, який недостатньо якісно відображає веб-сторінки; недостатня гнучкість налаштування інтерфейсу користувача
GRASS GIS	2020	– складність для непідготовленого користувача (ПЗ є скоріше мовою програмування та має на увазі володіння утилітами командного рядка та глибокого розуміння методів просторового аналізу даних)
QGIS	2023	деякі проблеми із відображенням складних умовних знаків, прийнятих в Україні для оформлення топографічних карток; деяка повільність при обробці вихідних растрів великого обсягу
SAGA GIS	2022	недостатньо розвинені можливості геоінформаційного аналізу; брак документації щодо параметрів аналізу просторових даних

Як було вказано вище, сучасні геодезичні системи планування міських територій для вирішення проблем сталого розвитку з повним функціоналом забезпечують можливості для збору, архівування, аналізу та візуалізації просторових даних. Це робить їх придатними для виконання задач, пов'язаних з дослідженнями в області озеленення міст. В процесі оцінки ГІС-систем особлива увага приділялась їх обмеженням, які можуть вплинути на роботу користувача. Серед розглянутих ГІС-платформ було вибрано QGIS через його повну функціональність у сфері управління геоданими та геоінформаційного аналізу, підтримку широкого спектра форматів даних, користувацький

інтерфейс, що легко освоюється, динамічний розвиток та велику підтримку спільноти у багатьох країнах світу. У контексті внутрішньої організації роботи з ГІС та моделі зберігання даних існують чотири покоління технологічних схем ГІС, вибір серед яких залежить від поставленої задачі. Враховуючи вибрані критерії, найбільш відповідною для ГСП виявилась третя технологічна схема, яка передбачає використання СУБД разом з ГІС для зберігання даних. Ця схема вибрана завдяки своїй здатності інтегрувати потужну спеціалізовану СУБД, що забезпечує розширені можливості для обробки даних, навіть великих обсягів. З огляду на критерії доступності та популярності, для організації ГСП було обрано СУБД Microsoft Access [7]. Отже, запропонована структура ГСП складається з двох незалежних платформ:

1) ГІС-система QGIS для картографічного представлення даних, геоінформаційного аналізу та управління геоданими;

2) СУБД Microsoft Access для здійснення усього спектру дій з даними, включно з формуванням запитів для вибірок з певними критеріями. Зв'язок між цими платформами забезпечується через підключення СУБД до ГІС за допомогою вбудованого в QGIS модуля eVis.

Результати та їх обґрунтування. При здійсненні планування міських територій з метою сталого розвитку, найбільш потрібними можливостями геодезичної системи стає моделювання просторових даних та їхнє візуальне представлення. Використання ГСП відрізняється на етапах опису, прогнозування та складання планів. В загальних процесах управління перевага надається описовому аспекту, тоді як прогнозування та розробка рекомендацій стають ключовими на стадії планування. Кожен етап планування вимагає застосування специфічних знань та технік. Для стратегічного планування міського розвитку зручніше використовувати растрові дані через їхню простоту порівняно з векторними даними, а також через здатність растрових даних охоплювати великі території без необхідності високої роздільної здатності, що спрощує їх інтеграцію в розрахунки (рис. 1).

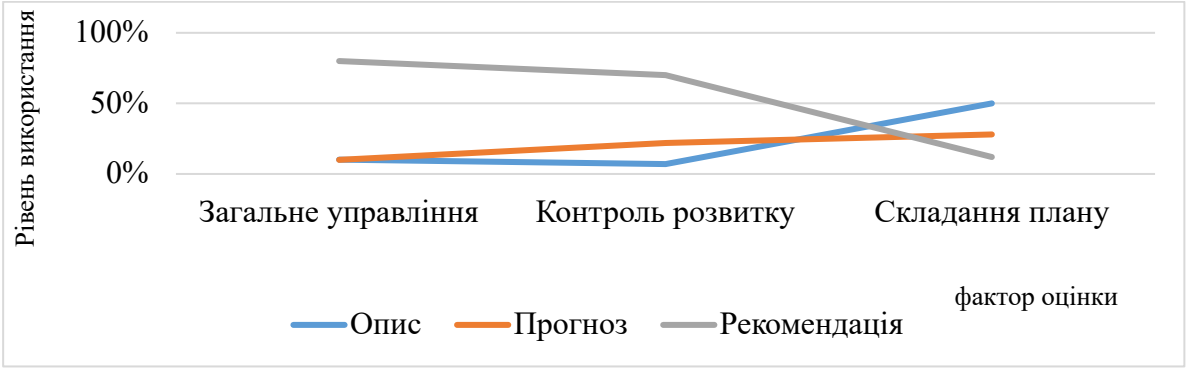


Рис. 1. Характеристика функцій ГСП у землеустрої та плануванні міських територій [1]

Для аналізу, що потребує високої деталізації, перевагу варто віддати векторним даним. Такий підхід знаходить застосування у сфері регіонального планування. Векторні дані не так часто використовуються для визначення придатності територій, але є дуже корисними при дослідженні транспортних мереж, особливо для аналізу маршрутів.

Можливості ГІС різноманітні та знаходять застосування на різних етапах розвитку міських територій. Використання ГІС для моделювання та створення альтернативних сценаріїв планування міських територій виявляється більш ефективним, ніж лише встановлення цілей в процесі планування. На кожному етапі розвитку міста, ГІС може збирати, аналізувати та обробляти інформацію з різних джерел та у різноманітних форматах, забезпечуючи доступ до перевірених даних. Оцінка ресурсів стає більш ефективною з використанням ГІС, оскільки система дозволяє значно скоротити час на обробку даних з інших систем. Наприклад, інтеграція даних дистанційного зондування про землекористування та стан довкілля в ГІС сприяє оптимізації часу обробки інформації. Структура системи просторового планування міської території на ГІС-платформі представлена окремо (рис. 2).

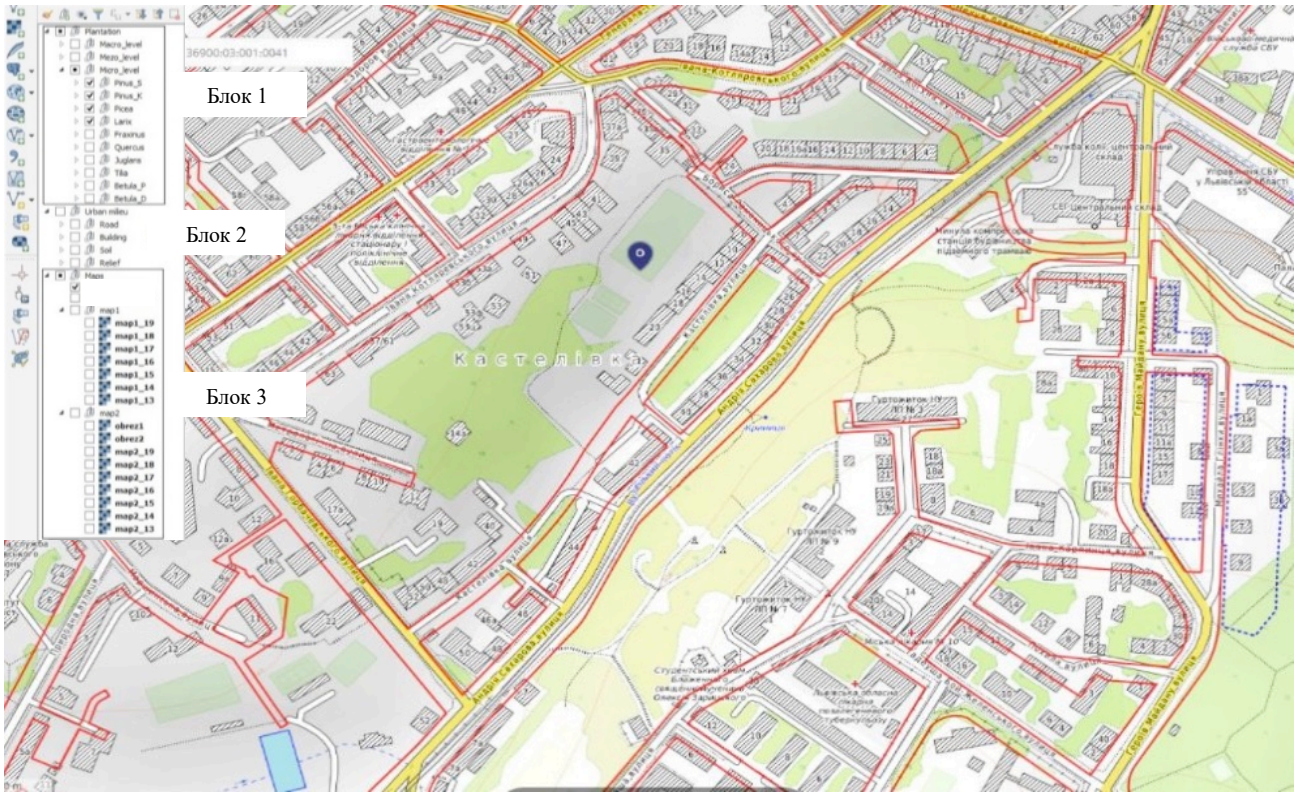


Рис. 2. Опис структури ГСП на базі геоінформаційної системи QGIS включає створення тематичних шарів ГСП та інтерфейс модуля eVis (сформовано авторами за допомогою [8])

№ 1: «Картографічна основа» охоплює растрові шари, представлені у формі географічних карт, схем та знімків, які слугують геодезичною базою для розробки спеціалізованих тематичних шарів, а також використовуються для навігації у межах ГСП. В якості картографічної бази у ГСП можна застосовувати наступні види даних:

– геодані, завантажені через модуль QMS (Quick Map Services – відкрита база джерел геоданих) з картографічних веб-сервісів Google Maps у реальному часі, що є зручним для швидкої навігації по карті та презентації розроблених картографічних матеріалів;

– індивідуальні геоприв'язані растрові зображення різних масштабів, одержані з зовнішніх джерел, а також дані з геоінформаційних веб-сервісів (WMS, WFS), які застосовуються для векторизації в процесі створення тематичних шарів у режимах без підключення до мережі та з підключенням [9] (рис. 3).



Рис. 3. Відтворення урбанізованих ділянок міста за допомогою аерофотознімків для аналізу різних типів забудови та схем озеленення (супутник WorldView-2, США): а - загальний огляд (окрема частина міста); б – детальний погляд (на прикладі паркової зони) (сформовано авторами за допомогою [10])

Блок № 2: «Міське середовище» включає серію тематичних шарів з інформацією, отриманою шляхом векторизації об'єктів на картографічній основі, яка слугує джерелом даних для опису характеристик місць розташування міських об’єктів, включаючи межі промислових зон, райони з різними видами забудови, дорожню мережу, будівлі, рельєф, гідрографію, ґрунти тощо. Блок № 3: «Насадження» складається з тематичних шарів, організованих за принципом багаторівневої структури міського озеленення, що слугують джерелом інформації про рослинність: на макрорівні – використовується для керування даними, які описують екологічний каркас, рівень забудови на масштабі всього міста, отриманими з аналізу космічних знімків високої та дуже високої роздільної здатності [11]. Також застосовується для організації первинного обстеження та детального вивчення насаджень (виділення зон для обстеження); – на мезорівні – використовується для керування даними про склад, структуру та стан насаджень на рівні окремих об'єктів міського озеленення, отриманими з аналізу космічних знімків дуже високої роздільної здатності або знімання з дронів; використовується також для планування маршрутів первинного обстеження та детального вивчення насаджень (встановлення меж ділянок для обстеження, розробка маршрутних схем); – на мікрорівні – призначений для керування даними з первинного обстеження та детального дослідження окремих насаджень.

Структура системи просторового планування на платформі СУБД структурована таким чином: Блок № 1 «Дані первинного обстеження» становить собою таблицю з інформацією про попередню оцінку міської забудови, включаючи [12, 13]:

– відомості про місцеперебування (географічні координати, URL-адреси);

– фотографії об’єктів;

– первинні візуальні оцінки (тип об’єкта, його стан, вікова категорія, доступність для детального вивчення).

Блок №2 «Інформація з детальної інвентаризації» охоплює таблиці з даними про оцінювання земельних ділянок, включаючи:

– якісні параметри (видовий склад, характеристики ґрунтів, структура простору тощо);

– візуальні та фотографічні матеріали (схеми розміщення об’єктів, структурні плани, фотографії з різних точок, зображення ушкоджень будівлі).

Блок №3 «Допоміжні документи» містить таблицю з:

– плануванням інспекцій (розклад експериментів);

– матеріалами, отриманими на проміжних стадіях збору та обробки польових даних, а також додатковими документами [14]. Методологія збору

даних про насадження на етапах первинного обстеження та детальної інвентаризації, використане програмне та технічне забезпечення, результати та формати їх зберігання в ГСП детально викладені в таблиці 2.

Таблиця 2

Методи та засоби отримання даних про картографічні об’єкти міста (мікрорівень) (побудовано авторами)

Категорії об'єктів	Методи отримання даних		Програмно-апаратне забезпечення
Усі категорії	Планування обстежень міської території: аналіз зображень космічної знімання високого (до 5 м) та надвисокого (1 м і вище) дозволу, а також цифрових карток веб-сервісів з визначенням кордонів та маршрутів обстежень	Програмна частина: ГІС-системи (QGIS, SAS Планета), веб-сервіси (Google Map). Апаратна частина: ПК	Результати: фрагменти растрів ДЗЗ та карт з геоінформаційними шарами кордонів та маршрутів обстеження. Формати: користувальницькі on-line карти на веб-сервісах; kml-файли
Міська забудова	Виявлення забудови: віртуальний пошук за допомогою картографічного веб-сервісу Google Maps (режим перегляду вулиць). Визначення географічних координат: вилучення даних з URL-адреси розташування насаджень. Отримання фотозображень: скріншот фрагмента фотопанорами Google Maps або використання фотопанорам Google Maps онлайн	Програма: веб-сервіс Google Maps. Апаратна частина: ПК	Результати: таблиці з ідентифікаційними номерами, географічними координатами, URL-адресами, гіперпосиланнями на скріншоти зображень, даними первинних візуальних оцінок фотографій. Формати: xlsx-, mdb-, jpg-файли
Внутрішньокварталні насадження	Виявлення цільових насаджень: пошук під час маршрутних обстежень біля. Визначення географічних координат: вилучення даних геоінформаційного шару, отриманого за допомогою вказівки геоміток розташування насаджень на електронних картах мобільних веб-сервісів. Отримання фотозображень: фотографування насаджень	Програмна частина: мобільний додаток Google Мої карти, веб-сервіс Google Maps. Апаратна частина: мобільні пристрої (смартфони, планшети та ін.), ПК	Результати: таблиці з ідентифікаційними номерами насаджень, географічними координатами, гіперпосиланнями на фотозображення насаджень, даними первинних візуальних оцінок фотографій; матеріали проміжних етапів отримання та

Паркові та природні зони міста	Виявлення цільових зон: пошук під час маршрутних обстежень. Визначення географічних координат: вилучення даних із геотегованих фотозображень. Отримання фотозображень: фотографування з геотегінгом за допомогою GPS-датчика	Програмна частина: ГІС-системи (QGIS та ін.). Апаратна частина: мобільні пристрої з GPS-модулем, ПК	обробки польової інформації. Формати: xlsx-, mdb-, jpg-файли; kml-, csv-файли

Для інтеграції баз даних Access із ГІС-платформою та представлення на карті локації картографічних об’єктів міста, що відповідають певним критеріям вибірки, застосовується модуль eVis, вбудований у QGIS. Процес передачі даних включає створення SQL-запитів у СУБД, які потім використовуються в QGIS для отримання необхідної інформації. Архітектура ГІС у сфері міського планування для вирішення проблем сталого розвитку, варіюється від слабо інтегрованих до високо інтегрованих систем. Обмін даними між ГІС та іншими планувальними системами є ключовим аспектом інтеграції, дозволяючи експорт даних з ГІС для подальшої обробки в інших програмах та імпорт результатів назад у ГІС для аналізу та подальших дій [15]. Цей процес широко використовується для прийняття рішень з урахуванням різних аспектів. Розробка повністю інтегрованих ГІС-моделей планування здобуває все більше визнання завдяки економії часу для користувачів. Проте, слабо і тісно зв'язані архітектури залишаються актуальними, коли найбільш часто вживані планувальні моделі не є повністю інтегрованими в ГІС. Візуалізація даних відіграє ключову роль у процесі планування, надаючи значні переваги у майбутньому розвитку міста та землекористуванні.

Висновки та рекомендації. Запропонований варіант ГСП, створений на базі відкритого програмного забезпечення, спрямований на збір, організацію, аналіз та візуалізацію великих обсягів даних щодо картографічних об'єктів міста для наукових досліджень, включно з плануванням комплексних експериментів, а також для моніторингу в плануванні міських територій для вирішення проблем сталого розвитку, пропонує можливості:

– проєктувати первинні огляди міських територій для ідентифікації картографічних об’єктів міста із розробкою маршрутів їх обстеження;

– організовувати детальну інвентаризацію об’єктів міста, створюючи вибірки з визначеними рівнями таксаційних показників і представляти ці дані на карті;

– виробляти точкові картографічні зображення поширення різних видів рослин на міській території;

– планувати вибіркові дослідження з конкретними геопросторовими параметрами (в певних локаціях, зазначеному діапазоні географічних координат, для обраних об'єктів);

– проводити геоінформаційний та таксаційний аналіз земельних ділянок та забудови.

Доступність легкого для освоєння, простого в застосуванні, не вимагає значних часових затрат на навчання, безкоштовного інструменту для створення наукової інформаційної інфраструктури має на меті стимулювати розвиток досліджень в області планування міських територій та сприяти більш активному впровадженню передових цифрових технологій у сфері геодезії та управління міськими територіями, в тому числі в умовах обмеженого бюджету.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Чувпило В., Шевчук С., Гапон С., Нагорна С., Куришко, Р. Кадастрові системи та землеустрій у містобудівному проектуванні: оптимізація землекористування та міського планування. Містобудування та територіальне планування. 2023. №(84). С. 407–423. https://doi.org/10.32347/2076-815x.2023.84.407-423.

2. Косарєв М.В., Ясенев С.О. Космічні знімки як фундаментальна основа картографічних матеріалів та геоінформаційних систем. Проблеми безперервної географічної освіти і картографії. Збірник наукових праць. 2014. Випуск 19. С. 42-45.

3. Лазоренко-Гевель Н.Ю. Створення інформаційних моделей даних моніторингу природних комплексів. Містобудування та територіальне планування. 2014. № 51. С. 275–283.

4. Інституціональне забезпечення землекористування: теорія і практика: монографія / М.А. Хвесик, В.А. Голян. К.: НАН України, 2006. 160 с.

5. Nikolayeva O., Romashova L. & Volkova O. Cartographic support for ecological monitoring. InterCarto. InterGIS. 2013. №1. pp. 84-86. 10.24057/2414-9179-2013-1-19-84-86.

6. Qin T., Wang L., Zhou Y., Guo L., Jiang G., Zhang L. Digital Technology-and-Services-Driven Sustainable Transformation of Agriculture: Cases of China and the EU. Agriculture. 2022. №12. 297. Retrieved: https://doi.org/10.3390/agriculture12020297.

7. Цифрова модель рельєфу SRTM. URL: http://dds.cr.usgs.gov/srtm.

8. EarthExplorer. 2023. URL: https://earthexplorer.usgs.gov/

9. Македон В.В., Байлова О.О. Планування і організація впровадження цифрових технологій в діяльність промислових підприємств. Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія «Економічні науки». 2023.

Випуск 47. С. 16-26. DOI: 10.32999/ksu2307-8030/2023-47-3

10. NASA. Landsat Science.
URL: https://landsat.gsfc.nasa.gov/article/landsat-next-defined/

11. Villanueva J.K.S., Blanco, A.C. Optimization of ground control point (GCP) configuration for unmanned aerial vehicle (UAV) survey using structure from motion (SFM). The International Archives of Photogrammetry. Remote Sensing and Spatial Information Sciences. 2019. 42. pp. 167–174. DOI:10.5194/isprs-archives-XLII-4-W12-167-2019.

12. Македон В.В, Михайленко О.Г. Управління внутрішніми інвестиційними проектами в регіональному промисловому кластері підприємств. Підприємництво та інновації. 2022. (25). С. 56-63. DOI: https://doi.org/10.32782/2415-3583/25.9

13. Woo K.S., Worboys G., Geological monitoring in protected areas, International. Journal of Geoheritage and Parks. 2019. Volume 7. Issue 4. pp. 218-225. https://doi.org/10.1016/j.ijgeop.2019.12.004.

14. Hablovskyi B., Hablovska N., Shtohryn L., Kasiyanchuk D., Kononenko M. The Long-Term Prediction of Landslide Processes within the Precarpathian Depression of the Cernivtsi Region of Ukraine. Journal of Ecological Engineering. 2023. №24(7). pp. 254-262. https://doi.org/10.12911/22998993/164753

15. Fey C., Rechberger C., Voit K. Remote sensing-based deformation monitoring and geological characterisation of an active deep-seated rock slide (Tellakopf/Cima di Tella, South Tyrol, Italy). Bull Eng Geol Environ. 2023. №82. pp. 85. https://doi.org/10.1007/s10064-023-03101-x

Candidate of Economic Sciences (Ph. D.), Doctoral Candidate **Goi Vasyl,**
O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv,
Candidate of Phis.-Math. Sciences, Docent **Kharkhalis Mykola,**
Uzhhorod National University,
Candidate of Economic Ciences, Associate Professor **Fomenko Viacheslav,**
Odesa State Agrarian University

GEODESY IN SOLVING PROBLEMS OF SUSTAINABLE CITY DEVELOPMENT: ANALYSIS OF URBAN TERRITORY PLANNING

The article focuses on the creation and implementation of a geodetic planning system aimed at ensuring the sustainable development of urban areas. The main emphasis is on the use of open and accessible software, integration of full-fledged GIS and DBMS components. The process of determining the most suitable GIS platform for GSP included a detailed analysis of various GIS systems taking into

account their functionality, which allowed to choose QGIS as the optimal solution due to its high functionality in the field of geodata management, support for various data formats, user interface and dynamic development. The structure of the GSP is based on two main platforms: the QGIS GIS system for cartographic data presentation and analysis, and the Microsoft Access DBMS for performing all data operations. Interaction between these platforms is provided through the eVis module built into QGIS, which allows for efficient planning of urban area surveys and land use management. The main tasks solved with the help of GSP are the planning of primary surveys to identify target plantations, detailed taxation of plantations with the creation of samples according to specified parameters, obtaining point maps of the distribution of various types of vegetation, planning sample surveys with specific geospatial conditions, as well as geo-information and tax analysis in in solving the problems of sustainable development of cities. The implementation of GSP provides significant advantages for planning the sustainable development of urban areas, allowing more efficient use of land resources, optimizing urban management processes and intensifying scientific research in this field. The development and integration of modern digital technologies in the field of urban planning play a key role in achieving the goals of sustainable development.

Keywords: geodesy; urban territory; GIS platform; sustainable development of the city; spatial planning; aerial photographs.

REFERENCES

1. Chuvpylo, V., Shevchuk, S., Hapon, S., Nahorna, S., & Kuryshko, R. (2023). Kadastrovi systemy ta zemleustriy u mistobudivnomu proektuvanni: optymizatsiya zemlekorystuvannya ta mis′koho planuvannya [Cadastral systems and land structure in urban planning: optimization of land use and urban planning.]. Mistobuduvannya ta terytorial′ne planuvannya, (84), 407–423. https://doi.org/10.32347/2076-815x.2023.84.407-423. {in Ukrainian}.

2. Kosarev, M.V., Yasenev, S.O. (2014). Kosmichni znimky yak fundamental′na osnova kartohrafichnykh materialiv ta heoinformatsiynykh system [Space images as a fundamental basis of cartographic materials and geoinformation systems]. Problems of continuous geographical education and cartography. Collection of scientific works, Issue 19, 42-45. {in Ukrainian}.

3. Lazorenko-Hevel′, N.YU. (2014). Stvorennya informatsiynykh modeley danykh monitorynhu pryrodnykh kompleksiv [Creation of information models of monitoring data of natural complexes]. Mistobuduvannya ta terytorial′ne planuvannya, 51, 275–283. {in Ukrainian}.

4. Khvesyk, M.A., Holyan V.K. (2006). Instytutsional′ne zabezpechennya zemlekorystuvannya: teoriya i praktyka: monohrafiya, NAN Ukrayiny {in

Ukrainian}.

5. Nikolayeva, O., Romashova, L. & Volkova, O. (2013). Cartographic support for ecological monitoring. InterCarto. InterGIS, 1, 84-86. 10.24057/2414-9179-2013-1-19-84-86. {in English}

6. Qin, T., Wang, L., Zhou, Y., Guo, L., Jiang, G., & Zhang, L. (2022). Digital Technology-and-Services-Driven Sustainable Transformation of Agriculture: Cases of China and the EU. Agriculture, 12:297. Retrieved: https://doi.org/10.3390/agriculture12020297. {in English}

7. SRTM digital terrain model. Retrieved from: http://dds.cr.usgs.gov/srtm. {in English}

8. EarthExplorer. (2023). Retrieved from: https://earthexplorer.usgs.gov/ {in English}

9. Makedon, V.V., Bailova O.O. (2023). Planning and organizing the implementation of digital technologies in the activities of industrial enterprises. Scientific Bulletin of Kherson State University. Series "Economic Sciences", Issue 47, 16-26. DOI: 10.32999/ksu2307-8030/2023-47-3. {in Ukrainian}.

10. NASA. Landsat Science.
URL: https://landsat.gsfc.nasa.gov/article/landsat-next-defined/ {in English}

11. Villanueva, J.K.S., & Blanco, A.C. (2019). Optimization of ground control point (GCP) configuration for unmanned aerial vehicle (UAV) survey using structure from motion (SFM). The International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, 42, 167–174. DOI:10.5194/isprs-archives-XLII-4-W12-167-2019. {in English}

12. Makedon, V.V., Mykhaylenko, O.G. (2022). Management of internal investment projects in the regional industrial cluster of enterprises. Entrepreneurship and innovation, (25), 56-63. DOI: https://doi.org/10.32782/2415-3583/25.9. {in Ukrainian}.

13. Woo K.S., Worboys G. (2019). Geological monitoring in protected areas, International Journal of Geoheritage and Parks, Volume 7, Issue 4, 218-225. https://doi.org/10.1016/j.ijgeop.2019.12.004. {in English}

14. Hablovskyi, B., Hablovska, N., Shtohryn, L., Kasiyanchuk, D., Kononenko, M. (2023). The Long-Term Prediction of Landslide Processes within the Precarpathian Depression of the Cernivtsi Region of Ukraine. Journal of Ecological Engineering, 24(7), 254-262. https://doi.org/10.12911/22998993/164753. {in English}

15. Fey, C., Rechberger, C., Voit, K. (2023). Remote sensing-based deformation monitoring and geological characterisation of an active deep-seated rock slide (Tellakopf/Cima di Tella, South Tyrol, Italy). Bull Eng Geol Environ 82, 85. https://doi.org/10.1007/s10064-023-03101-x. {in English}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.7.396-408
УДК 528.4

Кінь Д.О.,
kin.do@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0002-0185-2534
Київський національний університет будівництва та архітектури

ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ МЕТОДІВ КАРТОМЕТРИЧНИХ І МОРФОМЕТРИЧНИХ ОБЧИСЛЕНЬ У ГЕОІНФОРМАЦІЙНОМУ СЕРЕДОВИЩІ

Визначення гідрографічних характеристик на крупномасштабних картах з максимальною точністю потребує достатньо часу та обсягу для виконання картометричних операцій. Сучасний рівень геоінформаційних систем (далі – ГІС) та комп'ютерних технологій дозволяє зменшити цей обсяг. Реалізація обчислень морфометричних характеристик водотоків, водойм, водозборів у середовищі ГІС забезпечує визначення цих властивостей не залежно від масштабу карти, картографічної проєкції чи відстанню від осьового меридіану певної зони. У цій статті обґрунтовано використання аналітичних і числових методів картометричних та морфометричних обчислень на референц-еліпсоїді. Досліджені методи обчислень визначають геодезичні площі геопросторових об'єктів із середньоквадратичними похибками від 0,030 до 0,809 м^2.

Ключові слова: референц-еліпсоїд; морфометрія; строгі комп'ютерні методи; ГІС, метод Сімпсона, опрацювання геопросторових даних.

Постановка проблем. Під час гідрологічних розрахунків для проєктування та будівництва гідротехнічних споруд, а також під час проведення комплексних гідрологічних досліджень, наприклад, для вивчення водного режиму територій використовують гідрографічні характеристики водойм та їх водозборів [1]. Визначено основні гідрографічні характеристики (сукупність морфометричних і морфологічних) водойм та їх водозборів для аналізу їх форм, розмірів та інших фізико-географічних особливостей [1]:

– морфометричні характеристики водотоків (довжина водотоку (ділянки водотоку); гідрографічна довжина водотоку; середній ухил водотоку; звивистості водотоку тощо)

– морфометричні характеристики водойм (площі; максимальна глибина; об'єм; довжина водойми; батиграфічна крива тощо);

– морфометричні характеристики водозборів (площа водозбору; густота річкової мережі водозбору; густота руслової мережі; площа замкнених западин тощо);

– морфологічні характеристики водозборів (абсолютний та відносний показник покриття водоймами водозбору; заболоченість, розораність, лісистість, урбанізація, закарстованість водозбору тощо).

Основними картографічними матеріалами для визначення гідрографічних характеристик водних об’єктів та їх водозборів використовуються топографічні карти масштабу 1:10 000 – 1:100 000, а також тематичні карти (гідрографічні, геологічні, ґрунтів тощо) [1]. До сучасного розвитку геоінформаційних систем та баз геопросторових даних у топографічному картографуванні для визначення морфометричних характеристик виконувались картометричні операції безпосередньо на друкованих картах відповідного масштабу, а геопросторові об’єкти, які своїми розмірами протяжні або більші за площі аркушів топографічних карт, займали більше 2 номенклатурних аркушів, що зумовлювало обов’язкове зведення та узгодження усіх об’єктів уздовж рамок, особливо на межах зон у проєкції Гаусса-Крюгера, що було досліджено у роботі [2]. У наслідок такого картографічного підходу масштаб карти, що використовується, впливає на точність визначення гідрографічних характеристик. На первинних топографічних картах масштабів 1:10000, 1:25000, 1:50000 і 1:100000 середні помилки в плановому положенні зображень об'єктів та чітких контурів місцевості відносно найближчих пунктів і точок геодезичної основи не повинні перевищувати 0,5 мм, а на картах низькогірних, середньогірних та високогірних районів – 0,75 мм [3]. Середні помилки в плановому положенні зображень контурів рослинного покриву і ґрунтів, за винятком чітких вигинів, що є характерними точками, не повинні перевищувати 1 мм [3].

Таблиця 1

Середні помилки в плановому положенні зображень об’єктів та контурів залежно від масштабу карти (у метрах на місцевості)

№ пор	Масштаб	Рівнинна місцевість	Низькогірні, середньогірні та високогірні райони	Контур рослинного покриву і ґрунтів
1	1:10 000	5	7,5	10
2	1:25 000	12	19	25
3	1:50 000	25	38	50
4	1:100 000	50	75	100

Використання певного масштабу залежить від мети, обсягів, точності відображення необхідної інформації. Наприклад, у роботі [4] досліджено, що масштаб від 1:500 тісно пов’язаний із земельним адмініструванням (винесення об’єктів у натуру, розроблення містобудівної документації, встановлення

обмежень щодо використання земельних ресурсів тощо), тоді як дрібніші масштаби використовуються для відображення та аналізу даних демографії, географії та управління навколишнім середовищем.

У другій половині XX століття використання крупномасштабних карт для забезпечення високої точності визначених гідрографічних характеристик суттєво збільшувало обсяг картометричних робіт, тому дрібномасштабні карти використовувались у випадках, коли не вимагалась висока точність визначення характеристик. Оскільки масштаб карти впливає на точність визначення гідрографічних характеристик, то у керівництві сформовано рекомендовані масштаби топографічних карт в залежності від розмірів водозборів [1] (табл. 2).

Таблиця 2

Рекомендовані масштаби топографічних карт залежно від розмірів водозборів

№ пор	**Тип місцевості**	**Площа водозбору, км^2**			
		< 10	10 – 50	50 – 200	> 200
1	Рівнинна, заболочена та пустельна місцевість	1:10 000	1:25 000	1:50 000	1:100 000
2	Низькогірні, середньогірні та високогірні райони	1:25 000	1:50 000	1:100 000	1:100 000

Зазначена таблиця є прикладом вимушеної диференціації площі водозборів залежно від масштабу карти, щоб підвищити точність картометричних та морфометричних операцій. Сучасний розвиток геоінформаційних систем та технологій дозволяє працювати з великим обсягом даних на значних за площею територіях, тобто не залежно від розміру топографічних карт та кількості аркушів, які необхідно для обчислень характеристик. Геоінформаційний підхід до виробництва карт передбачає моделювання геопросторових об’єктів, суцільних і не фрагментованих. Це дозволяє виконувати картометричні операції для всього об’єкта, а не його частин, та не залежати від масштабу карти, якщо модель геопросторового об’єкта не створювалася шляхом векторизації сканованих топографічних карт. Також особливу увагу необхідно звернути на математичну модель Землі, яка використовується під час виконання картометричних та морфометричних обчислень. У роботах обґрунтовано доцільність використання саме референц-еліпсоїда для отримання значення площі без спотворень [5–15].

У попередньому дослідженні [13] автори сформували онтологічну модель геодезичних, картометричних та морфометричних операцій у середовищі геоінформаційних систем.

У роботах [7, 8, 10, 12, 14, 15] розглянуто та апробовано виконання геодезичних та картометричних операцій на референц-еліпсоїді у ГІС.

Метою цієї роботи є визначити та обґрунтувати використання аналітичних і числових методів картометричних та морфометричних обчислень на референц-еліпсоїді, а також їх точність обчислення у геоінформаційному середовищі. У статті досліджено методи обчислення геодезичних площ.

Виклад основного матеріалу. Обчислення метричних властивостей геопросторових об'єктів на референц-еліпсоїді повинно виконуватись з урахуванням кривизни Землі, без спотворень картографічними проєкціями, що дозволяє визначати значення характеристик ближче до істинного. Стандартні методи інструментальних геоінформаційних систем не є строгими, а наближені, оскільки у математичних моделях використовується обмежена кількість членів в ряді Тейлора [12]. У статті [8] було запропоновано розкладання у числовий ряд Тейлора функції для визначення абсцис і ординат. Однак, використання різниці довгот, як малої величини, у ряді Тейлора є хибним, тому було досліджено розкладання функцій визначення абсцис і ординат за геодезичними координатами за допомогою біноміальних коефіцієнтів, що було розглянуто також у роботі [10], як розширений ряд Крюгера. У дослідженнях [5 – 7] було розроблено методи визначення геодезичних площ з використанням високоточних моделей числового інтегрування по апроксимованому контуру, контуру заданому відрізками та TIN-моделі. У статті [12] було запропоновано визначати геодезичну площу як алгебраїчну суму площ криволінійних трапецій за методом Сімпсона. У статті [10] запропоновано визначення геодезичної площі з урахуванням сферичного надлишку та реалізовано у MATLAB [11] – *geodarea()*. Функція *geodarea()* дублює функцію *areaint()* у наборі інструментів MATLAB Mapping toolbox, але основна відмінність полягає в тому, що ребра багатокутника вважаються геодезичними і тоді площа обчислюється безпосередньо на референц-еліпсоїді, задовольняючи одну із умов: стиснення Землі $f < 1/100$. У випадку багатокутників, які перетинаються між собою, геодезична площа накопичується. Ця функція також реалізована у розширенні PostGIS *st_area()*, вказавши параметр «true» для врахування поверхні референц-еліпсоїда. У роботах [16] визначено фактори впливу на точність визначення метричних властивостей об'єктів на карті, а саме джерела похибок під час вимірювань на карті: точність планового положення вершин об'єктів на карті; точність опорної геодезичної мережі; точність методу топографічного знімання; графічна точність масштабу; похибка зсуву фарб під час друку карт.

Ці фактори можуть відноситись до одного із факторів, які впливають на точність визначення площ земельних ділянок, а саме точність визначення поворотних точок меж земельних ділянок. Для оцінки точності визначення

геодезичної площі аналітичними та числовими методами у середовищі ГІС слід розглядати такі фактори:

1) точність положення вершин об'єктів (m_1);
2) точність методу збирання геопросторових даних (m_2);
3) задана точність апроксимації контуру об'єкта (m_3);
4) точність аналітичного та числового методу обчислення (m_4);
5) графічна точність масштабу (m_5);

Графічну точність масштабу рекомендовано враховувати, якщо об'єкти були векторизовані з топографічних карт у геоінформаційній системі. Якщо об'єкт було створено за результатами зібраних та опрацьованих геопросторових даних певним сучасним методом топографічного знімання, то слід враховувати перші 4 фактори. Середньоквадратичну похибку (далі – СКП) обчислення геодезичної площі аналітичними та числовими методами у середовищі ГІС було визначено за формулою (1):

$$M = \pm\sqrt{M_1^2 + M_2^2 + M_3^2 + M_4^2 + M_5^2} = \\ = \pm\sqrt{\left(\frac{m_1}{\sqrt{n}}L\right)^2 + \left(\frac{m_2}{\sqrt{n}}L\right)^2 + m_3^2 + m_4^2 + \left(\frac{m_5}{\sqrt{n}}L\right)^2} \qquad (1)$$

де L – периметр об'єкта, площа якого визначається, на референц-еліпсоїді;

n – кількість вершин у контурі об'єкта, площа якого визначається;

m_i – середньоквадратична похибка i-того фактору, що впливає на точність визначення геодезичної площі аналітичними та числовими методами у середовищі ГІС.

За допомогою вище зазначених числових методів, які є наближеними до аналітичних, у середовищі QGIS були обчислені геодезичні площі земельних ділянок (від 0,1 до 30,8 га), об'єктів природно-заповідного фонду (від 155 до 256 га) та річкових басейнів (табл. 3, табл. 4).

Обчислення виконувались на математичній моделі двохосьового референц-еліпсоїду Красовського, оскільки така модель сьогодні є чинною в Україні. Числові методи розглядались з максимально доцільною кількістю членів у біноміальних рядах підінтегральних функцій, а використання до 6 членів прийнято вважати наближеним числовим методом, що не задовольняє вимоги до точності обчислювальних операцій. Застосовано тип даних із подвійною точністю (Double precision), що займає у пам'яті 64 біта або 8 байт відповідно до стандарту IEEE 754.

Таблиця 3

Геодезичні площі земельних ділянок та об’єктів природно-заповідного фонду у середовищі QGIS

№ пор	Кадастровий номер земельної ділянки, ідентифікатор об’єкта природно-заповідного фонду	Периметр геопрос-торового об’єкта, м	Кількість вершин у полігоні	Геодезична площа геопросторового об’єкта (за методом Karney), кв. м	Геодезична площа геопросторового об’єкта (за методом Сімпсона), кв. м	СКП площі (за методом Karney), кв. м	СКП площі (за методом Сімпсона), кв. м
1	2	3	4	5	6	7	8
1	6310137500:13:002:0025	116,713	6	855,79	855,82	0,032	0,032
2	6310137500:13:002:0311	148,738	8	1150,53	1150,62	0,035	0,035
3	6325157300:02:004:1092	281,281	6	2821,60	2821,58	0,077	0,077
4	6310136600:03:001:0018	263,817	35	3148,98	3149,10	0,030	0,030
5	6325157300:02:005:0260	404,111	6	7477,58	7477,79	0,111	0,111
6	6310137500:01:004:0005	407,416	27	7669,66	7669,95	0,053	0,053
7	6310136600:10:001:0078	440,532	10	8693,35	8693,77	0,093	0,093
8	6310136600:10:001:0032	410,658	21	9300,71	9301,06	0,060	0,060
9	6310136600:10:001:0521	392,460	9	9490,38	9490,78	0,088	0,088
10	6310136300:14:005:0023	433,868	14	9521,09	9521,38	0,078	0,078
11	6310136900:06:010:0037	577,534	21	11997,92	11998,49	0,085	0,085
12	6325157300:02:004:1110	455,977	6	12123,16	12123,73	0,125	0,125
13	6310137500:11:003:0038	507,127	25	14089,62	14090,23	0,068	0,068
14	6310136900:06:010:0021	610,585	14	14103,47	14103,70	0,109	0,109
15	6310136300:16:012:0003	490,650	5	14998,78	14999,50	0,147	0,147
16	6310137200:02:020:0019	844,852	65	16332,91	16333,50	0,070	0,070

Продовження таблиці 3.

№ пор	Кадастровий номер земельної ділянки, ідентифікатор об'єкта природно-заповідного фонду	Периметр геопрос-торового об'єкта, м	Кількість вершин у полігоні	Геодезична площа геопросторового об'єкта (за методом Karney), кв. м	Геодезична площа геопросторового об'єкта (за методом Сімпсона), кв. м	СКП площі (за методом Karney), кв. м	СКП площі (за методом Сімпсона), кв. м
1	2	3	4	5	6	7	8
17	6325157300:02:004:1091	661,950	6	17175,24	17176,57	0,181	0,181
18	6310136600:11:001:0048	794,338	17	17524,01	17524,68	0,129	0,129
19	6325157300:02:004:1090	685,549	6	19997,08	19999,19	0,188	0,188
20	6325157300:02:004:1099	605,165	8	19997,77	19998,92	0,144	0,144
21	6310136600:01:022:0043	898,243	77	26997,82	26998,78	0,069	0,069
22	6310136300:07:010:0022	860,785	35	27993,75	27994,72	0,098	0,098
23	6310138500:12:005:0061	1159,244	38	48484,16	48485,93	0,126	0,126
24	6310137900:02:011:0005	1204,053	23	60540,00	60541,79	0,168	0,168
25	6310136300:03:001:0152	1955,768	79	149605,07	149609,48	0,148	0,148
26	6310138500:14:006:0010	2377,533	31	307986,57	307997,26	0,286	0,286
27	0168UA0708005	7824,731	76	1559636,53	1559691,39	0,602	0,602
28	0105UA0703013	9183,037	58	2178391,37	2178473,16	0,809	0,809
29	0105UA0701004	6632,945	67	2181369,29	2181438,88	0,544	0,544
30	0168UA0701010	12278,948	313	2550845,19	2550925,93	0,466	0,466

Таблиця 4

Геодезичні площі річкових басейнів у середовищі QGIS

№ пор	Назва річкового басейну	Периметр геопросто-рового об’єкта, м	Кількість вершин у полігоні	Геодезична площа об’єкта (за методом Karney), кв. км	Геодезична площа об’єкта (за методом Сімпсона), кв. км	СКП обчислення площі (за методом Karney), кв. км	СКП обчислення площі (за методом Сімпсона), кв. км
1	Дніпро	6191299,201	150158	295036,00	295049,43	10,718	10,718
2	Дон	2071382,324	49779	54423,62	54425,28	6,228	6,228
3	Дністер	3315845,326	39392	53858,58	53864,45	11,207	11,207
4	Вісла	124780,096	68823	12949,15	12949,20	0,319	0,319
5	Дунай	781760,284	53921	45785,34	46606,34	2,258	2,258
6	Південний Буг	2591550,885	20999	64291,92	64293,89	11,997	11,997
7	річки Криму	1390205,179	358496	26932,76	26933,57	1,558	1,558
8	річки Причорномор’я	3060171,774	42656	27102,76	27105,70	9,939	9,939
9	річки Приазов’я	2225911,491	56896	36404,63	36405,75	6,260	6,260

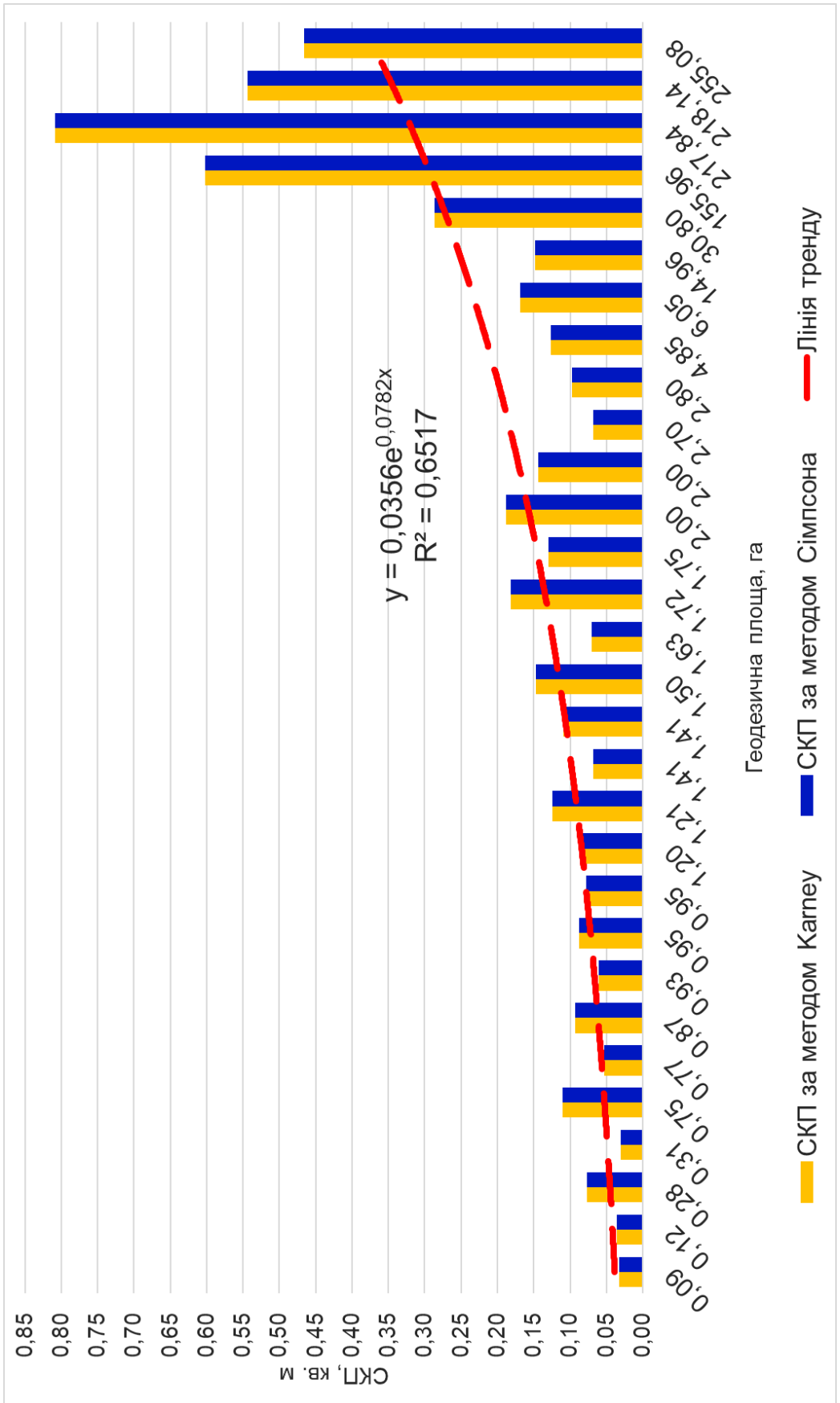


Рис. 1. Графік залежності середньоквадратичної похибки обчислення площі за методом Karney і Сімпсона від геодезичної площі об’єкта

Виконавши обчислення геодезичних площ, було визначено відповідні середньоквадратичні похибки обчислень за методами Karney та Сімпсона. Слід зазначити, що ці значення СКП рівні між собою, проте точність двох методів становить 10^{-12} та 10^{-10} м^2 відповідно. На рис. 1 видно, що залежність між СКП та геодезичною площею об'єкта є експоненціальною, а коефіцієнт кореляції становить 0,6517, що свідчить про наявність кореляційного зв'язку між цими величинами. Функції, які були використанні для картометричних та морфометричних операцій доступні за посиланням: https://doi.org/10.5281/zenodo.10447150.

Висновки. У результаті проведених досліджень було виконано обчислення геодезичних площ 39 об'єктів (0,0856 – 29503600 га) на референц-еліпсоїді у середовищі QGIS за аналітичними і числовими методами Karney та Сімпсона, збіжність між якими в середньому становить 1 м^2, що свідчить про високу достовірність результатів. Перевага запропонованих аналітичних і числових методів картометричних та морфометричних обчислень на референц-еліпсоїді полягає у тому, що вони значно підвищують точність обчислення картометричних та морфометричних характеристик за рахунок запропонованих числових методів, а результати обчислень не залежать від картографічних спотворень проєкціями, масштабу та відстані від осьового меридіану певної зони проєкції.

Список використаних джерел

1. Руководство по определению расчетных гидрологических характеристик. Л.: Гидрометеоиздат, 1973. 112 с.

2. Kin, D., &; Karpinskyi, Y. (2022). The phenomenon of topological inconsistencies of frames of map sheets during the creation of the Main state topographic map. ISTCGCAP, 95, 103-112. http://dx.doi.org/10.23939/istcgcap2022.95.103.

3. Основні положення створення та оновлення топографічних карт масштабів 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000, 1:200 000, 1:500 000, 1:1 000 000: затвердж. наказом Головного управління геодезії, картографії та кадастру України № 156 від 31.12.1999 р. і погодж. з Воєнно-топографічним управлінням Генерального штабу Збройних сил України.

4. Пілічева, М.О., & Кінь, Д.О. (2018). Масштаб інфраструктури геопросторових даних місцевого рівня. *Вчені записки Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки*, (29 (68), № 2), 337-341. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/sntuts_2018_29_2_59.

5. Барановський В.Д., Карпінський Ю.О., Лященко А.А. Топографо-геодезичне та картографічне забезпечення ведення державного земельного кадастру. Визначення площ територій / За заг. Ред. Ю.О. Карпінського. – К.: НДІГК. 2009а. – 92 с. – (Сер. Геодезія, картографія, кадастр).

6. Барановський В.Д., Карпінський Ю.О., Кучер О.В., Лященко А.А. Топографо-геодезичне та картографічне забезпечення ведення державного земельного кадастру. Системи координат і картографічні проекції. /За загальною редакцією Ю.О. Карпінського. К.: НДІГК, 2009б. – 96 с.: іл.. – (Сер. "Геодезія, картографія, кадастр).

7. Карпінський, Ю.О., Трюхан, М.О., Барановський В.Д. та ін. (2006). Звіт про науково-дослідну роботу «Розробка методичних рекомендацій по визначенню площ великих

територій при розробці індексних карт та проектів землеустрою» (Облікова картка науково-дослідної роботи УкрІНТЕІ 0206U006883). Київ: НДІГК, 80с.

8. Кінь, Д. (2023). Дослідження реалізації чисельних строгих математичних методів із заданням параметра кількості членів у ряду Тейлора. *Містобудування та територіальне планування*, (84), 153–160. https://doi.org/10.32347/2076-815x.2023.84.153-160.

9. Савчук С.Г. (2005). Вища геодезія: підручник, видання друге, доповнене. Львів: *Львівська політехніка*, 315 с.

10. Karney C. (2013). Algorithms for geodesics. *Journal of Geodesy*. Vol. 87, 43–55. https://doi.org/10.1007/s00190-012-0578-z.

11. Karney, C.F. (2023). geographiclib (https://www.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/50605-geographiclib), MATLAB Central File Exchange. Retrieved December 28, 2023.

12. Kin, D., & Karpinskyi, Y. (2020). Peculiarities of the method of calculation feature's geodetic area on the reference ellipsoid in GIS. *International Conference of Young Professionals «GeoTerrace-2020»* (Vol. 2020, No. 1, pp. 1-5). European Association of Geoscientists & Engineers. 10.3997/2214-4609.20205757

13. Kin, D., & Karpinskyi, Y. (2021). Ontology of geodetic, cartometric and morphometric methods in the geoinformation environment. In *Geoinformatics* (Vol. 2021, No. 1, pp. 1-6). European Association of Geoscientists & Engineers. https://doi.org/10.3997/2214-4609.20215521101

14. Pędzich, P. & Kuźma, M. (2012). Application of methods for area calculation of geodesic polygons on Polish administrative units. Geodesy and Cartography, vol. 61, nr 2, pp. 105 – 115. DOI: 10.2478/v10277-012-0025-6.

15. Vincenty, T. (1975). Direct and inverse solutions of geodesics on the ellipsoid with application of nested equations. *Survey review*, 23(176), 88-93. URL: https://www.ngs.noaa.gov/PUBS_LIB/inverse.pdf.

16. Волков, Н.М. (1950). Принципы и методы картометрии. Академия наук СССР. 330 с.

Assistant **Kin Danylo**,
Kyiv National University of Construction and Architecture

ON IMPROVING THE ACCURACY OF CARTOMETRIC AND MORPHOMETRIC COMPUTING METHODS IN THE GEOINFORMATION ENVIRONMENT

Determination of hydrographic characteristics on large-scale maps with maximum accuracy requires sufficient time and volume of cartometric work. The current level of geographic information systems (GIS) and computer technologies allows to reduce the volume of cartometric operations. The implementation of calculations of the morphometric characteristics of watercourses, reservoirs, and watersheds in the GIS environment ensures the determination of these properties regardless of the scale of maps, map projection, or distance from the axial meridian of a particular projection zone.

This article demonstrates the use of analytical and numerical methods for cartometric and morphometric calculations on the reference ellipsoid. The researched

calculation methods determine the geodetic areas of geospatial objects with root mean square errors from 0,030 to 0,809 m2.

Keywords: ellipsoid; morphometry; rigorous computer methods; GIS, Simpson's method, geospatial data processing.

REFERENCES

1. Guidelines for Determining Calculated Hydrological Characteristics (1973). Gidrometeoizdat. 112 {in Russian}

2. Kin, D., &; Karpinskyi, Y. (2022). The phenomenon of topological inconsistencies of frames of map sheets during the creation of the Main state topographic map. ISTCGCAP, 95, 103-112. http://dx.doi.org/10.23939/istcgcap2022.95.103.{in English}

3. Basic provisions for creating and updating topographic maps at scales 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000, 1:200 000, 1:500 000, 1:1 000 000 (Approved by the order of the Main Department of Geodesy, Cartography and Cadastre of Ukraine No. 156 dated 31.12.1999 and agreed with the Military Topographic Directorate of the General Staff of the Armed). {in Ukrainian}

4. Pilicheva, M.O., & Kin, D.O. (2018). The scale of the infrastructure for spatial information in local level. Scientific notes of Vernadsky Taurida National University. Series: Technical sciences, (29 (68), № 2), 337-341. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/
sntuts_2018_29_2_59.{in Ukrainian}

5. Baranovskyi V.D., Karpinskyi Y.O., Lyashchenko A.A. Topographic,geodetic and cartographic support of the State land cadastre. Determination of the areas of territories / Under the general editorship of Y.O. Karpinsky – Kyiv: NIIGK. 2009. – 92 p. – Ser. Geodesy, cartography, cadastre). {in Ukrainian}

6. Baranovskyi V.D., Karpinskyi Y.O., Kucher O.V., Lyashchenko A. A. Topographic, geodetic and cartographic support of the State land cadastre. Coordinate systems and cartographic projections. K.: NDIGK, 2009. 96 p.: ill. – (Series "Geodesy, Cartography, Cadastre). {in Ukrainian}

7. Karpinskyi Y.O., Truhan M. O., Baranovskyi V.D. et. al. (2006). Report on the research work "Development of methodological recommendations for determining the areas of large territories when developing index maps and land management projects." Kyiv: RIGC, 80 p. {in Ukrainian}

8. Kin, D. (2023). The research of implementation of numerical rigorous mathematical methods with the parameter of the member's number in the Taylor series. Urban development and spatial planning, (84), 153–160.

https://doi.org/10.32347/2076-815x.2023.84.153-160.
{in Ukrainian}

9. Savchuk S.G. (2005). Higher geodesy: textbook, second edition, supplemented. Lviv: Lviv Polytechnic, 315 p. {in Ukrainian}

10. Karney C. (2013). Algorithms for geodesics. Journal of Geodesy. Vol. 87, 43–55. https://doi.org/10.1007/s00190-012-0578-z. {in English}

11. Karney, C. F. (2023). geographiclib (https://www.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/50605-geographiclib), MATLAB Central File Exchange. Retrieved December 28, 2023. {in English}

12. Kin, D., & Karpinskyi, Y. (2020). Peculiarities of the method of calculation feature's geodetic area on the reference ellipsoid in GIS. International Conference of Young Professionals «GeoTerrace-2020» (Vol. 2020, No. 1, pp. 1-5). European Association of Geoscientists & Engineers. 10.3997/2214-4609.20205757 {in English}

13. Kin, D., & Karpinskyi, Y. (2021). Ontology of geodetic, cartometric and morphometric methods in the geoinformation environment. In *Geoinformatics* (Vol. 2021, No. 1, pp. 1-6). European Association of Geoscientists & Engineers. https://doi.org/10.3997/2214-4609.20215521101 {in English}

14. Pędzich, P. & Kuźma, M. (2012). Application of methods for area calculation of geodesic polygons on Polish administrative units. Geodesy and Cartography, vol. 61, nr 2, pp. 105 – 115. DOI: 10.2478/v10277-012-0025-6 {in English}

15. Vincenty, T. (1975). Direct and inverse solutions of geodesics on the ellipsoid with application of nested equations. *Survey review*, 23(176), 88-93. URL: https://www.ngs.noaa.gov/PUBS_LIB/inverse.pdf. {in English}

16. Volkov, N.M. (1950). Principles and methods of cartometry. Academy of Sciences of the USSR. 330 pp. {in Russian}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.7.409-424
УДК 504.064.36

докт. техн. наук, професор **Лященко А.А.**,
l_an@ukr.net, ORCID: 0000-0001-6724-8092,
канд. техн. наук, доцент **Патракеєв І.М.**,
ipatr@ukr.net, ORCID: 0000-0002-0448-8790,
канд. техн. наук, доцент **Зіборов В.В.**,
ziborov@ukr.net, ORCID: 0000-0003-4397-1782,
Київський національний університет будівництва і архітектури

ПІДВИЩЕННЯ ОБҐРУНТОВАНОСТІ ПРИЙНЯТИХ РІШЕНЬ МЕТОДОМ АНАЛІЗУ ІЄРАРХІЙ НА ОСНОВІ ФУНКЦІЙ КОРИСНОСТІ

Запропонований підхід для аналізу та вибору альтернатив на основі функцій корисності є розвитком методу аналізу ієрархії (MAI), розробленого Т. Саати. Метод передбачає аналіз заданих альтернатив шляхом комбінації методу аналізу ієрархії та методу побудови функції корисності на основі отриманих карт ізоквант у просторі вхідних даних. Метод може використовуватися для довільного числа заданих альтернатив. В такому разі видається доцільним спрямувати зусилля особи, яка приймає рішення (ОПР), на порівняння не тільки заданих альтернатив, а й розширити можливості щодо прийняття рішень.

Продемонстровано вибір та впорядкування можливих альтернатив із застосуванням запропонованого методу на прикладі вибору сценаріїв зменшення залежності міст від використання викопного палива та переходу до використання відновлюваних джерел енергії. В якості критеріїв для аналізу та вибору оптимальної альтернативи використовуються обчислені характеристики функцій корисності. Запропоновані критерії та альтернативи подано у вигляді ієрархічної структури. Результати отримані на основі взаємодії програмних продуктів Matlab та Excel.

Ключові слова: експертна оцінка; аналіз ієрархій; матриця парних порівнянь; функція корисності; прийняття рішень.

Постановка проблеми. Сталий розвиток міста спрямований на збереження та поліпшення якості природних ресурсів, а також на зменшення негативного впливу на довкілля. Сталий розвиток міського середовища (МС) безпосередньо пов’язаний з сучасною концепцією "низьковуглецевого переходу" — зменшення залежності міста від використання викопних палив та

перехід до використання відновлюваних джерел енергії. Це дає змогу знизити негативний вплив на довкілля та покращити якість життя містян.

Сталий розвиток міста передбачає забезпечення високої ефективності метаболізму міського середовища (ММС). Відновлення України має бути спрямовано на розроблення Smart-стратегій, що означає інвестування в гнучкі виробничі потужності та інфраструктуру (екологічно чистий транспорт, використання поновлюваних джерел енергії, поліпшення системи утилізації відходів, інші технології створення низьковуглецевого ланцюжка доданої вартості та експорту) [6].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В дослідженнях [9, 10, 11] пропонується індикатор ефективності ММС який на основі 32 вхідних змінних дозволяє визначити якість МС та його складових підсистем, наприклад транспортної, містобудівної та соціально-економічної підсистем МС. Індикатор ґрунтується на логічних правилах які дають можливість забезпечити оцінювання ефективності ММС в інтервалі від 0 до 100 [10]. Метою побудови індикатора ефективності ММС є використання індикатора як інструментарію підтримки прийняття екологічних, містобудівних та соціально-економічних рішень щодо забезпечення сталого розвитку МС.

Отримавши модель вхідних показників, можна оцінити еволюцію індикатора ефективності ММС та оптимізувати вибір альтернативних сценаріїв підтримки "низьковуглецевого" розвитку МС за обраними критеріями. Така оптимізація полягає в підборі таких вхідних показників, які здатні максимізувати деяку об’єктивну функцію. Такою функцією може бути функція корисності (ФК) — функція, за допомогою якої можна моделювати переваги ОПР на множині допустимих альтернатив. Числові значення ФК допомагають упорядкувати альтернативи за ступенем переваги для ОПР. Таким чином, завдання вибору оптимального з множини альтернативних сценаріїв та ранжирування таких сценаріїв підтримки "низьковуглецевого" розвитку МС є завданням багатокритеріального прийняття рішень (БПР).

Метою публікації є розробка методики обґрунтування, вибору та впорядкування альтернативних сценаріїв зменшення залежності міст від використання викопного палива та переходу до використання відновлюваних джерел енергії на основі синтезу метода аналізу ієрархій та теорії корисності.

Основна частина. В загальному випадку завдання ухвалення рішень може бути подано у вигляді структурної схеми на рис. 1.

Альтернатива — це варіант схвалюваних рішень. Альтернативи є невід’ємною частиною процесу прийняття рішень.

Критерії — засіб опису альтернативних варіантів рішень, засіб відображення відмінностей між ними з точки зору переваг ОПР.

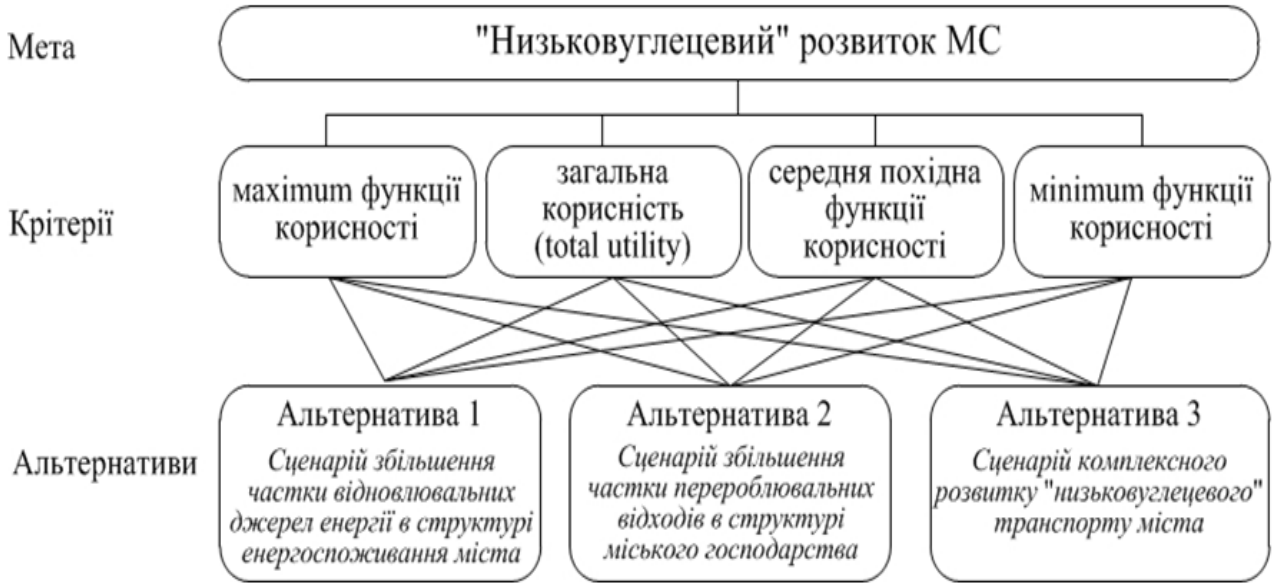


Рис. 1. Структурна схема ієрархії щодо ранжирування та вибору оптимальної альтернативи

Критерії мають бути вимірюваними для всіх альтернатив та бути простими. Як показано на рис. 1, вибір альтернатив виконується за такими критеріями: максимальне значення функції корисності, загальна кількість корисності, значення граничної корисності, мінімальне значення функції корисності.

З формальної точки зору завдання прийняття рішень може бути подано у вигляді шести множин [7, 2]:

$$< T, A, K, X, F, G >,$$

де T — множина завдань (наприклад, вибрати найкращу альтернативу або впорядкувати весь набір альтернатив);

A — множина допустимих альтернативних варіантів;

K — множина критеріїв вибору;

X — множина методів вимірювання переваг (наприклад, використання різних шкал);

F — відображення множини допустимих альтернатив у множину критеріальних оцінок: $F: A \rightarrow K$

G — множина переваг експертів.

Завдання досягнення поставленої мети включає множину альтернативних варіантів розвитку $A=\{A_1, \ldots, A_n\}$, які виникають в ході прийняття одного з можливих управлінських рішень. Альтернативи оцінюються за допомогою критеріїв $k_1,\ldots, k_m$ з множини K. Таким чином, кожній альтернативі A_i відповідає вектор $\vec{a}$ в n-вимірному просторі, координатами якого є значення критеріїв $k_1,\ldots, k_n$ для цієї альтернативи (векторна оцінка альтернатив). Для

кожного критерію k_j можливо побудувати ранжування P_r альтернатив з множини A: aP_rb — якщо альтернатива a краще альтернативи b за критерієм k_i.

Нині існує кілька методів оцінювання альтернатив, які доцільно використовувати під час побудови ранжирування (метод парних порівнянь, критерій Парето, мінімаксний критерій та інші). З усіх методів найбільш зручним для практичного застосування є метод парних порівнянь (метод Т. Сааті [12]). При багатофакторному аналізу числові значення *функції корисності* допомагають упорядкувати альтернативи за ступенем переваги для ОПР.

Побудова порядкової функції корисності на основі переваг ОПР. Розглянемо застосування індексу ефективності ММС для вибору оптимальної альтернативи щодо забезпечення "низьковуглецевого" розвитку МС. На рис. 2 подано результати досліджень, які опубліковані в роботах [10, 11] та які ілюструють реакцію індексу ММС на зміну таких вхідних показників як:

а) викидів CO_2 від громадського та приватного автотранспорту, що є одним з основних джерел забруднення повітря;

б) частки перероблюваних відходів життєдіяльності населення та викидів парникових газів, вимірюваних в CO_2-еквіваленті;

в) частки відновлюваної та загальною кількістю споживаної енергії в енергетичній структурі міста.

Отримані поверхні можна інтерпретувати як ландшафт ефективності ММС для сценарію, який показує зміну лише двох показників. Побудовані карти ізоквант подають також ландшафт ефективності ММС але у вигляді контурних ліній. Ефективність ММС остається постійною, якщо рухатися уздовж контурної лінії ландшафту. Максимальне приріст ефективності відбувається, якщо рухатися у напрямку ортогональному до кривих контурних ліній.

Функція корисності (ФК*)* — це такий спосіб приписування кожній можливій перевазі особи, яка приймає рішення (ОПР), деякого числового значення, за яким більшим перевагам приписують більші числові значення, ніж меншим [8]. Наприклад, набору ресурсів (x_1, x_2) надається перевага ОПР над набором (y_1, y_2) тільки в тому випадку, якщо корисність набора ресурсів (x_1, x_2) більша за корисність набору (y_1, y_2):

$$(x_1, x_2) \succ (y_1, y_2) \equiv u(x_1, x_2) > u(y_1, y_2).$$

Розглянемо карту ізоквант, яка показана на рис.3 а). *Ізокванта* — це геометричне місце точок в просторі змінних, для яких ФК має однакові значення. Одним з простих способів побудови ФК є позначити кожну ізокванту числом, яке відповідає її відстані, виміряній уздовж діагоналі. Такий підхід

справедливий для випадку монотонних переваг ОПР [4]. Побудована функція корисності на основі карти ізоквант в просторі двох змінних *Renewable energy & Total electricity consumption* показана на рис.3 б).

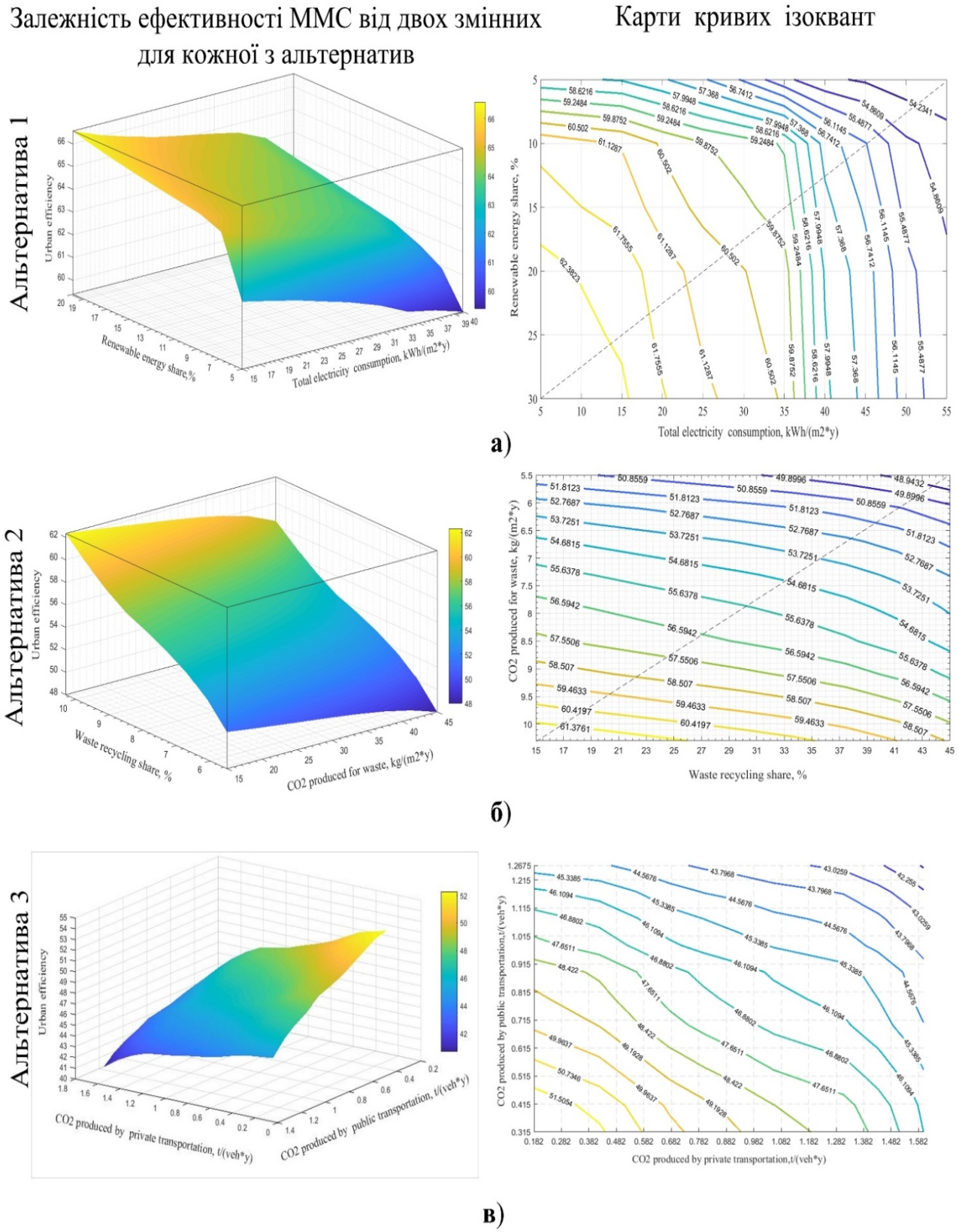


Рис. 2. Профілі альтернатив, отримані при оцінюванні індексу ефективності ММС в просторі вхідних змінних.

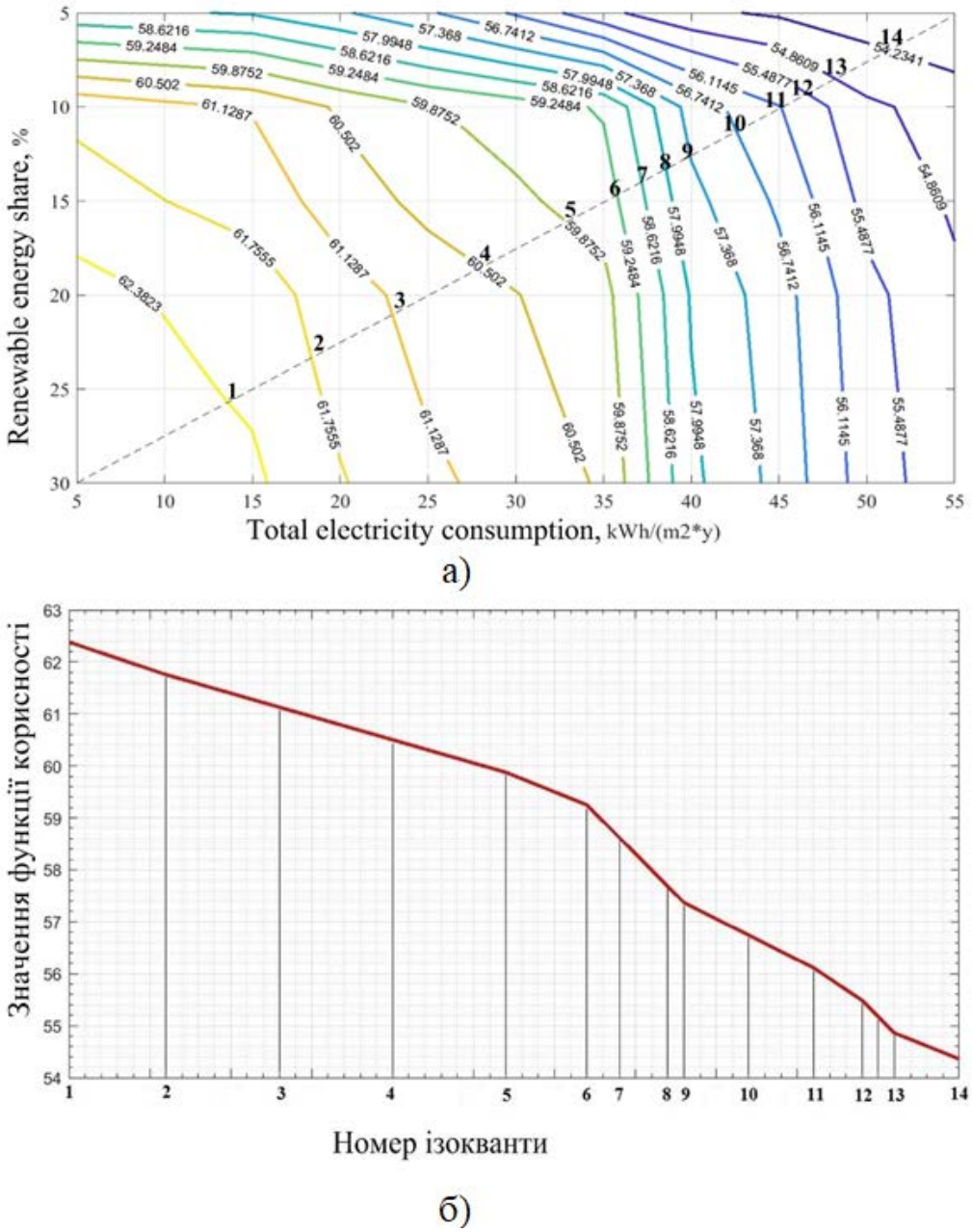


Рис. 3. Приклад побудованої функції корисності б) на основі карти ізоквант а) для двох змінних: *Renewable energy* & *Total electricity consumption*.

Оцінювання багатокритеріальних альтернатив на основі характеристик функцій корисності. Функція корисності дозволяє визначити переваги ОПР на множині допустимих альтернатив, а обчислені значення функції допомагають упорядкувати такі альтернативи за ступенем переваги для ОПР. В статті використовується кардиналістичний підхід при оцінювання корисності.

– *махітит* функції корисності: це точка на графіку, в якій функція корисності досягає свого максимального значення в просторі заданих змінних;

– *мінімум* функції корисності: це точка на графіку, в якій функція корисності досягає свого мінімального значення в просторі заданих змінних;

– *загальна корисність* (*total utility*) э вся корисність, яку отримує ОПР за умови зміни незалежних аргументів. Загальна корисність характеризує підсумок всіх граничних корисностей:

$$\int_a^b u(x)dx \approx h \cdot \left[\frac{u(x_0)+u(x_n)}{2} + u(x_1) + u(x_2) + \cdots + u(x_{n-1})\right],$$

де $h = \frac{(b-a)}{n}$ — довжина кожного кроку інтегрування;

$u(x)$ — значення підінтегральної функції в точках $x_0, x_1, x_2, \cdots, x_{n-1}, x_n$.

– *середня похідна функції* характеризує швидкість зміни функції корисності:

$$\langle u'(x) \rangle = \frac{\sum_{i=1}^{n}\left(\frac{u(x_{i+1})-u(x_i)}{h_i}\right)}{k},$$

де h_i — крок диференціювання;

k — кількість інтервалів диференціювання.

Крок 1. Скориставшись методом Т.Сааті [12] для розв'язання завдання вибору оптимальної альтернативи, необхідно визначити потенційні вигоди на основі обчислених характеристик побудованих ФК (таблиця 1) та встановити пріоритети між обраними критеріями.

Таблиця 1

Обчислені характеристики функцій корисності альтернатив

Номер альтернативи	Max функції корисності	Повна похідна функції корисності	Загальна корисність	Min функції корисності
A1	66,0844	0,2451	263,640	58,409
A2	61,3761	0,2056	206,580	48,943
A3	51,5054	0,1875	303,760	42,255

Числа з шкали відносної важливості (табл.2) використовуються, щоб показати, у скільки разів елемент із більшим значенням (оцінкою) домінує над елементом із меншим значенням (оцінкою) щодо спільного для них критерію. Менш переважний елемент має зворотну оцінку переважності. Таким чином, якщо x — оцінювання переваги, з якою більший елемент домінує над меншим, то $1/x$ — оцінювання переваги меншого елемента порівняно з більшим. З цією метою будуються матриці парних порівнянь $E = e_{ij}$. Елемент e_{ij} матриці

парних порівнянь є результатом вимірювання за фундаментальною шкалою ступеня переважності елемента e_i щодо альтернативи e_j.

Таблиця 2

Шкала відносної важливості (Scale of relative importance)

Ступінь важливості (*Degree of importance*)	Числове значення (*Numerical value*)
Рівна важливість	**1**
Помірна перевага	**3**
Істотна перевага	**5**
Значна перевага	**7**
Дуже велика перевага	**9**
Необхідний компроміс	**2**, **4**, **6**, **8**

Крок 2. Визначення векторів пріоритетів для критеріїв та альтернатив. Після визначення суб'єктивних суджень експертів, необхідно виконати розрахунок векторів пріоритетів, які визначають відносний вплив між критеріями. Вирази для розрахунку компонентів власного вектору та нормалізованого вектору пріоритетів для *кожного критерію* подано у вигляді формул (1) і (2):

$$k_i = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^{n} k_{ij}}, \tag{1}$$

$$w_{K_i} = \frac{\sqrt[n]{\prod_{j=1}^{n} k_{ij}}}{\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} k_{ij}}, \tag{2}$$

де n — кількість критеріїв, $i = \overline{1,n}$, $j = \overline{1,n}$.

В результаті обчислення матриці попарних порівнянь визначається нормалізований вектор пріоритетів критеріїв:

$$\left[W_{K_i}\right]^T = \left[w_{K_1}, w_{K_2}, \dots, w_{K_{i+1}}, \dots, w_{K_n}\right].$$

Отримані нормалізовані вектори пріоритетів використовуються у подальшому при синтезу глобальних пріоритетів альтернатив. В таб.3 подано розрахунки відповідних векторів пріоритету для кожного критерію згідно з виразами (1) та (2).

Матриця попарних порівнянь критеріїв Таблиця 3.

	0	1	2	3	4	6	7
0	Критерії	*Maximum* функції корисності K_1	Середня похідна функції корисності K_2	Загальна корисність (total utility) K_3	*Minimum* функції корисності K_4	$k_i = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^{n} k_{ij}}$	$w_{K_i} = \frac{\sqrt[n]{\prod_{j=1}^{n} k_{ij}}}{\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} k_{ij}}$
1	*Maximum* функції корисності K_1	1	2	3	7	2,540	**1,28**
2	Середня похідна функції корисності K_2	1/2	1	5	6	1,960	0,58
3	Загальна корисність (total utility) K_3	1/3	1/5	1	7	1,460	0,15
4	*Minimum* функції корисності K_4	1/7	1/6	1/7	1	0,030	0,001

Вирази для розрахунку компонентів власного вектору та нормалізованого вектору *пріоритетів альтернатив* за кожним критерієм подано у вигляді формул (3) і (4):

$$a_i = \sqrt[m]{\prod_{j=1}^{m} a_{ij}}, \tag{3}$$

$$v_{A_i} = \frac{\sqrt[m]{\prod_{j=1}^{m} a_{ij}}}{\sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{m} a_{ij}}, \tag{4}$$

де m — кількість альтернатив, $i = \overline{1,m}$, $j = \overline{1,m}$.

В результаті обробки матриць попарних порівнянь визначаються нормалізовані вектори пріоритетів альтернатив за кожним критерієм:

$$V_{A_i}^{K_j} = \begin{bmatrix} v_{A_1}^{K_1} & v_{A_1}^{K_2} & \cdots & v_{A_1}^{K_{j+1}} & \cdots & v_{A_1}^{K_n} \\ v_{A_2}^{K_1} & v_{A_2}^{K_2} & \cdots & v_{A_2}^{K_{j+1}} & \cdots & v_{A_2}^{K_n} \\ v_{A_{i+1}}^{K_1} & v_{A_{i+1}}^{K_2} & \cdots & v_{A_{i+1}}^{K_{j+1}} & \cdots & v_{A_{i+1}}^{K_n} \\ v_{A_m}^{K_1} & v_{A_m}^{K_2} & \cdots & v_{A_m}^{K_{j+1}} & \cdots & v_{A_m}^{K_n} \end{bmatrix}$$

Отримана матриця пріоритетів використовується у подальшому при синтезу глобальних пріоритетів альтернатив. В таблицях 4–7 подано розрахунки відповідних векторів пріоритетів для кожної альтернативи за критеріями відповідно до виразу (3) та (4).

Maximum функції корисності Таблиця 4

Maximum функції K_1 корисності	A_1	A_2	A_3	$a_i = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^{m} a_{ij}}$	$v_{A_i} = \frac{\sqrt[n]{\prod_{j=1}^{m} a_{ij}}}{\sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{m} a_{ij}}$
A_1	1	5	7	2,46	**1,83**
A_2	1/5	1	2	0,74	0,11
A_3	1/7	1/2	1	0,04	0,04

Средня похідна функції корисності Таблиця 5

Средня похідна функції K_2 корисності	A_1	A_2	A_3	$a_i = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^{m} a_{ij}}$	$v_{A_i} = \frac{\sqrt[n]{\prod_{j=1}^{m} a_{ij}}}{\sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{m} a_{ij}}$
A_1	1	2	5	2,15	**1,40**
A_2	1/3	1	3	1,00	0,30
A_3	1/5	1/3	1	0,39	0,04

Загальна корисність (total utility) Таблиця 6

Загальна корисність K_3	A_1	A_2	A_3	$a_i = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^{m} a_{ij}}$	$v_{A_i} = \frac{\sqrt[n]{\prod_{j=1}^{m} a_{ij}}}{\sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{m} a_{ij}}$
A_1	1	3	5	2,46	**1,60**
A_2	1/3	1	1/3	0,11	0,06
A_3	1/5	3	1	0,60	0,13

Minimum функції корисності Таблиця 7

Min функції корисності K_4	A_1	A_2	A_3	$a_i = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^{m} a_{ij}}$	$v_{A_i} = \frac{\sqrt[n]{\prod_{j=1}^{m} a_{ij}}}{\sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{m} a_{ij}}$
A_1	1	2	5	2,15	**1,26**
A_2	1/2	1	5	1,36	0,43
A_3	1/5	1/5	1	0,34	0,03

Крок 3. Формування інтегральних коефіцієнтів. Формування інтегральних коефіцієнтів для кожної альтернативи дає змогу розрахувати узагальнений коефіцієнти узгодженості локальних пріоритетів альтернатив:

$$\lambda_{max} = \sum_{j=1}^{m}\sum_{i=1}^{m}(a_{ij}\, w_{ij}).$$

На підставі отриманих значень обчислюється індекс узгодженості суджень експертів:

$$I_{\text{іус}} = \frac{\lambda_{max} - m}{m-1},$$

де λ_{max} — значення узгодженості експертів;

m — кількість порівнювальних елементів.

Отримане значення $I_{\text{іус}}$ порівнюється зі значеннями узгодженості суджень експертів для матриць парних порівнянь різного порядку наведено в табл.8.

Таблиця 8

Узгодженість суджень експертів для матриць парних порівнянь альтернатив різного порядку

Розмір матриці	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Значення узгодженості (μзу)	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,42	1,49

Крок 4. Розрахунок відношення узгодження пріоритетів альтернатив. Якість суджень експертів оцінюється за значенням відношення узгодженості $R_{\text{вус}}$:

$$R_{\text{вус}} = \frac{I_{\text{iyc}}}{\mu_{\text{зу}}} \cdot 100\%,$$

де $R_{\text{вус}}$ значення відношення узгодженості суджень експертів;

I_{ivc} — індекс узгодженості суджень експертів;

$\mu_{\text{зу}}$ — значення узгодженості суджень відповідно до таблиці 3.

Значення $R_{\text{вус}}$ має задовольняти умові: $10\% \leq R_{\text{вус}} \leq 20\%$.

Крок 5. Синтез глобальних пріоритетів альтернатив. Отримані локальні пріоритети зважуються за значущістю факторів, тобто кожен стовпчик векторів локальних пріоритетів помножуються на пріоритет відповідного критерію:

$$\left[P_{A_i}\right] = \left[V_{A_i}^{K_j}\right] \cdot \left[W_{K_j}\right],$$

де $\left[P_{A_i}\right]$ — матриця глобальних пріоритетів альтернатив;

$\left[V_{A_i}^{K_j}\right]$ — матриця нормалізованих пріоритетів альтернатив за кожним критерієм;

$\left|W_{K_i}\right|$ — нормалізований вектор пріоритетів критеріїв.

В таблиці 9 подано результати синтезу глобальних пріоритетів альтернатив за критеріями відповідно з структурною схемою розглянутою на рис.1.

Таблиця 9

Обчислення глобальних пріоритетів альтернатив за обраними критеріями	Значення глобального пріоритету альтернатив
$,83 \cdot 1,28 + 1,4 \cdot 0,58 + 1,6 \cdot 0,15 + 1,26 \cdot 0,001$	***3,34***
$A_2 = 0,11 \cdot 1,28 + 0,3 \cdot 0,58 + 0,07 \cdot 0,15 + 0,43 \cdot 0,001$	***0,32***
$A_3 = 0,04 \cdot 1,28 + 0,04 \cdot 0,58 + 0,13 \cdot 0,15 + 0,03 \cdot 0,001$	***0,09***

Розрахунки були проведені для трьох альтернатив забезпечення стратегії "низьковуглецевого" розвитку міського середовища, які отримали наступні пріоритети:

– пріоритет I — сценарій збільшення частки відновлювальних джерел енергії в структурі енергозбереження міста;

– пріоритет II — сценарій збільшення частки перероблювальних відходів в структурі міського господарства;

– пріоритет III — сценарій комплексного розвитку "низьковуглецевого" транспорту міста.

Крім того, визначено коефіцієнти впливу на вибір альтернатив в цілому:

$$\left[W_{K_i}\right]^T = [1{,}28 \quad 0{,}58 \quad 0{,}15 \quad 0{,}001].$$

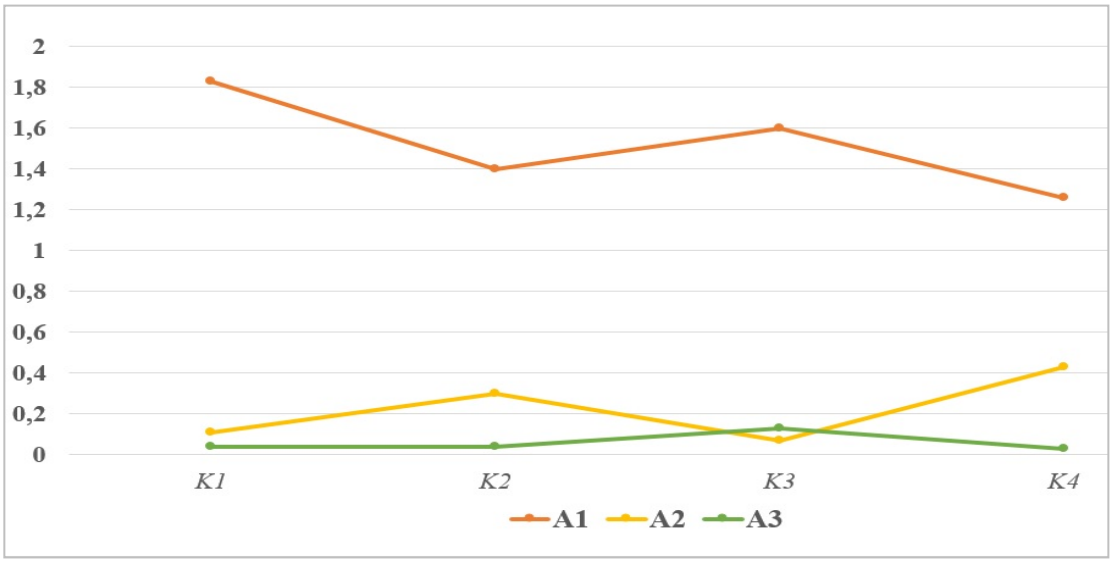


Рис. 3. Графік пріоритетності альтернатив

Висновки і перспективи подальших досліджень. Метод аналізу ієрархій сьогодні є одним із популярних підходів для розв'язання складних проблем, які потребують низки критеріїв. В статті розглянуто підхід до прийняття рішень на основі застосування синтезу MAI та теорії корисності. На основі отриманих експериментальних даних побудовано карти ізоквант, які дають змогу, спираючись на методики теорії корисності, сформувати та обчислити основні характеристики функції корисності.

Таким чином, застосовуючи синтез MAI та теорії корисності, можна отримати інформацію, достатню для вибору найкращої доступної альтернативи. В статті показано, що оптимальною за обраними критеріями є альтернатива 1, яка передбачає сценарій забезпечення збільшення частки відновлюваних джерел енергії в загальній структурі енергоспоживання міста. Застосування отриманих результатів дає змогу зацікавленим сторонам використовувати синтез MAI та теорії корисності для розв'язання складних проблем забезпечення сталого розвитку в різних сферах діяльності міського господарства. Зрештою, стаття закладає підґрунтя для додаткових досліджень і застосування методології MAI та теорії корисності в досягненні цілей сталого розвитку.

Подальші дослідження будуть направлені на збільшення можливих альтернатив для аналізу та вибору сценаріїв щодо підтримки "низьковуглецевого" розвитку МС, що дозволить визначити першочергові кроки при формуванні новітніх Smart-стратегій з відновлення України.

Список використаної літератури:

1. Бадюл М.Г., Крамаренко В.А. Застосування методу аналізу ієрархій у проєктуванні та будівництві. Будівництво, матеріалознавство, машинобудування. 2013. Вип. 70. С. 27–35.
http://pvs.uad.lviv.ua/static/media/1-75/7.pdf

2. Євстрат Д.І., Кушнерук Ю.І. Застосування методу аналізу ієрархій для оцінки маркетингової активності торговельних підприємств. Проблеми економіки. 2012. № 2. С. 66–71.
https://economics.kntu.kr.ua/archive/5(38)/38_Nisfoian.html

3. Кігель, В.Р. Методи і моделі підтримки прийняття рішень у ринковій економіці [Текст]: моногр. / В.Р. Кігель. – К.: ЦУЛ, 2003. – 202 с.

4. Ковтуненко, Ю.В. Методичний інструментарій оцінки інтелектуального капіталу інноваційного розвитку підприємства [Текст] / ЮВ. Ковтуненко, С.Ю. Кавєріна // Економіка та суспільство. – 2016. – № 2. – С. 286–291.
https://economyandsociety.in.ua/journals/2_ukr/51.pdf

5. Кульчицька Х.Б., Предко Л.С. Застосування методу аналізу ієрархій при виборі проєкту в поліграфії. Поліграфія і видавнича справа. 2018. № 1. С. 51–60. http://pvs.uad.lviv.ua/static/media/1-75/7.pdf

6. Носирєв О. Смарт-спеціалізація регіонів як інноваційний вектор промислової політики [Електронний ресурс] / Олександр Носирєв // Соціально-економічні проблеми і держава. — 2022. — Вип. 2 (27). — С. 115–130.
http://sepd.tntu.edu.ua/images/stories/pdf/2022/22noovpp.pdf

7. Оптимізаційні методи та моделі в підприємницькій діяльності: Навчальний посібник. / Волонтир Л.О, Потапова Н.А., Ушкаленко І.М., Чіков І.А., – Вінниця: ВНАУ, 2020 – 404 с.
http://repository.vsau.org/getfile.php/25186.pdf

8. Управління знаннями в системі інноваційного розвитку організації [Текст] / С. М. Ілляшенко, Ю. С. Шипуліна, Н. С. Ілляшенко, Г. О. Комарницька // Маркетинг і менеджмент інновацій. – 2017. – № 1. – С. 231–241.
https://mmi.fem.sumdu.edu.ua/sites/default/files/mmi2017_1_231_241.pdf

9. Igor Patrakeyev, Victor Ziborov, Oleksii Mikhno (2020). Intelligent technology for estimating of urban environment quality. Geographia Technica (Romania, CLUJ UNIVERSITY PRESS), Volume 15, Issue 2, 2020, pp. 147–160.

http://technicalgeography.org/pdf/2_2020/15_patrakeyev.pdf

10. Igor Patrakeyev, Victor Ziborov, Oleksii Mikhno (2020). Estimation of metabolic flows of urban environment based on fuzzy expert knowledge. Geodesy and Cartography (Vilnius Gediminas Technical University), Volume 46(1), p. 8–16.

https://journals.vgtu.lt/index.php/GAC/article/view/8560/9874

11. Lyashchenko A., Patrakeyev I., Ziborov V., Datsenko L. & Mikhno O. (2021). Assessment and management of urban environmental quality in the context of Inspire requirements. Theoretical and Empirical Researches in Urban Management, May 2021,Volume 16, Issue 2, p. 55–71. http://um.ase.ro/no162/4.pdf

12. Saaty, T.L. (2005) Theory and Applications of the Analytic Network Process, Pittsburgh, PA: RWS Publications, — P. 1–29.

https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=2187134

13. Younis, T. Shareef. Strategic vision to knowledge management strategy: An evaluative paradigm [Text] / T. Shareef Younis // World Sustainable Development Outlook 2007. – Routledge, 2017. – P. 86–93. DOI: 10.4324/9781351280242-7

https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.4324/9781351280242-7/strategic-vision-knowledge-management-strategy-evaluative-paradigm-shareef-younis

Doctor of Science, Professor **Anatoliy Lyashchenko**,
Ph.D, Docent **Igor Patrakeyev**,
Ph.D, Docent **Victor Ziborov**,
Kyiv national university of construction and architecture

INCREASING THE VALIDITY OF DECISIONS MADE BY THE PROCESS OF ANALYZING HIERARCHIES BASED ON UTILITY FUNCTIONS

The proposed approach to the analysis and selection of alternatives based on utility functions is a development of the hierarchy analysis method developed by T. Saaty. The method consists of analyzing given alternatives by combining the method of analyzing hierarchies and the method of constructing a utility function based on the obtained isoquant maps in the input data space. This method can be used for an arbitrary number of given alternatives. In this case, it seems appropriate to direct the decision maker's efforts to compare not only given alternatives, but also to expand decision-making capabilities..

The selection and ordering of possible alternatives using the proposed method is demonstrated using the example of choosing scenarios for reducing the dependence of cities on the use of fossil fuels and transitioning to the use of renewable energy

sources. The calculated characteristics of utility functions are used as criteria for analysis and selection of the optimal alternative. The proposed criteria and alternatives are presented in the form of a hierarchical structure. The results are obtained based on the interaction of software products Matlab and Excel.

Keywords: expert assessment; process of analyzing hierarchies; matrix of pairwise comparisons; utility function; decision making.

REFERENCES

1. Badyul M.G., Kramarenko V.A. Application of the method of analysis of hierarchies in design and construction. Construction, materials science, mechanical engineering. 2013. Issue 70. P. 27–35. http://pvs.uad.lviv.ua/static/media/1-75/7.pdf {in Ukrainian}

2. Yevstrat D.I., Kushneruk Yu.I. Application of the method of analysis of hierarchies to evaluate the marketing activity of trade enterprises. Problems of the economy. 2012. No. 2. P. 66–71.

https://economics.kntu.kr.ua/archive/5(38)/38_Nisfoian.html {in Ukrainian}

3. Kigel, V.R. Methods and models of decision support in the market economy [Text]: monogr. / V.R. Kigel. – K.: TsUL, 2003. – 202 p. {in Ukrainian}

4. Kovtunenko, Yu.V. Methodical toolkit for evaluating the intellectual capital of innovative enterprise development [Text] / Yu. V. Kovtunenko, S. Yu. Kaverina // Economics and society. – 2016. – No. 2. – P. 286–291.

https://economyandsociety.in.ua/journals/2_ukr/51.pdf {in Ukrainian}

5. Kulchytska H.B., Predko L.S. Application of the method of analysis of hierarchies when choosing a project in printing. Printing and publishing. 2018. No. 1. P. 51–60. http://pvs.uad.lviv.ua/static/media/1-75/7.pdf {in Ukrainian}

6. Nosyrev O. Smart specialization of regions as an innovative vector of industrial policy [Electronic resource] / Oleksandr Nosyrev // Socio-economic problems and the state. — 2022. — Issue 2 (27). — P. 115–130.

http://sepd.tntu.edu.ua/images/stories/pdf/2022/22noovpp.pdf {in Ukrainian}

7. Optimization methods and models in business activity: Training manual. / L.O. Volontyr, N.A. Potapova, I.M. Ushkalenko, I.A. Chikov, – Vinnytsia: VNAU, 2020 – 404 p. http://repository.vsau.org/getfile.php/25186.pdf {in Ukrainian}

8. Knowledge management in the system of innovative development of the organization [Text] / S. M. Ilyashenko, Yu. S. Shipulina, N. S. Ilyashenko, G. O. Komarnytska // Marketing and management of innovations. – 2017. – No. 1. – P. 231–241.

https://mmi.fem.sumdu.edu.ua/sites/default/files/mmi2017_1_231_241.pdf {in Ukrainian}

9. Igor Patrakeyev, Victor Ziborov, Oleksii Mikhno (2020). Intelligent technology for estimating of urban environment quality. Geographia Technica (Romania, CLUJ UNIVERSITY PRESS), Volume 15, Issue 2, 2020, pp. 147–160.

http://technicalgeography.org/pdf/2_2020/15_patrakeyev.pdf {in English}

10. Igor Patrakeyev, Victor Ziborov, Oleksii Mikhno (2020). Estimation of metabolic flows of urban environment based on fuzzy expert knowledge. Geodesy and Cartography (Vilnius Gediminas Technical University), Volume 46(1), p. 8–16.

https://journals.vgtu.lt/index.php/GAC/article/view/8560/9874 {in English}

11. Lyashchenko A., Patrakeyev I., Ziborov V., Datsenko L. & Mikhno O. (2021). Assessment and management of urban environmental quality in the context of Inspire requirements. Theoretical and Empirical Researches in Urban Management, May 2021,Volume 16, Issue 2, p. 55–71. http://um.ase.ro/no162/4.pdf {in English}

12. Saaty, T.L. (2005) Theory and Applications of the Analytic Network Process, Pittsburgh, PA: RWS Publications, — P. 1–29.

https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=2187134 {in English}

13. Younis, T. Shareef. Strategic vision to knowledge management strategy: An evaluative paradigm [Text] / T. Shareef Younis // World Sustainable Development Outlook 2007. – Routledge, 2017. – P. 86–93. DOI: 10.4324/9781351280242-7

https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.4324/9781351280242-7/strategic-vision-knowledge-management-strategy-evaluative-paradigm-shareef-younis . {in English}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.7.425-432
УДК 332.5
д.т.н., професор **Петраковська О.С.,**
petrakovska.os@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0002-9437-9730, H-index – 5,
к.т.н., доцент **Михальова М.Ю.,**
mykhalova.myu@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0002-2242-5507,
Київський національний університет будівництва і архітектури

ПОНЯТІЙНИЙ АПАРАТ В ЧАСТИНІ РЕЄСТРАЦІЇ ОБ'ЄКТІВ ДЕРЖАВНОГО ЗЕМЕЛЬНОГО КАДАСТРУ

Проведений аналіз понять «територіальна зона» і «функціональна зона» та їх взаємозв'язок в містобудівному та земельному законодавствах. Виявлено, що визначення понять зон, наданих в містобудівному законодавстві не відповідає вимогам наданим у земельному законодавстві. Результати дослідження ілюструють необхідність удосконалити понятійний апарат в частині визначень понять функціональної і територіальної зони, межі їх завдань при встановленні обмежень та вимог до їх змісту, структури і технічних характеристик електронного документа.

Ключові слова: обмеження; територіальна зона; функціональна зона; реєстрація; державний земельний кадастр

Складність вирішення питань щодо використання земель зумовлена багатогранністю завдань, які вирішуються в залежності від різноманітності видів використання та потребою комплексного врахування багатьох, часом суперечливих факторів. У разі, коли запровадження обмежень є недостатньо прозорим і обґрунтованим, це може викликати конфлікти з окремими групами правових відносин. Вагомим чинником, який може спричинити правові, соціальні, економічні проблеми і призвести до неефективності і затримок у впровадженні обмежень є неузгодженість термінологічного апарату. Враховуючи міждисциплінарність питань формування обмежень, і той факт що обмеження можуть діяти як на окремі земельні ділянки приватної власності, так і на земельні масиви державної та комунальної власності, для запобігання можливих непорозумінь та суб'єктивних тлумачень, має бути чіткі та однозначні визначені терміни, що є ключовими для забезпечення ясності, правової визначеності та захисту прав та обов'язків громадян та суб'єктів господарювання.

Взаємодія між просторовим розміщенням різних функцій на певних територіях відображається при формуванні територіальних і функціональних зон. Цей аспект є ключовим в плануванні розвитку міст і регіонів, оскільки він

визначає, як визначені території використовуються для різних цілей. В статті розглянуті питання визначеності понять «територіальна зона» і «функціональна зона» та їх взаємозв'язку.

Постановка проблем. Використання земельних ресурсів пов'язане з рядом проблем, які можуть виникати на різних етапах розвитку просторового розвитку суспільства. Рішення цих проблем вимагає комплексного підходу, який враховує правові, екологічні, економічні та соціальні аспекти. Сприяння сталому розвитку, збереження біорізноманіття та раціональне використання природних ресурсів в цілому і земельних зокрема, є важливими завданнями сьогодення. Одним із методів забезпечення збалансованого розвитку територій і використання різних типів земель є встановлення обмежень на певні види діяльності.

В Україні обмеження у використанні земель є об'єктом Державного земельного кадастру (ДЗК), яке відповідно до законодавства, підлягає обов'язковій реєстрації. В статті розглянуті методи до встановлення обмежень шляхом формування територіальних і функціональних зон та їх визначеність.

Оскільки метою дослідження є визначення коректності, зкоординованості та взаємозв'язку термінів, які використовуються при реєстрації об'єктів державного земельного кадастру, в роботі були досліджені нормативно-правові акти.

Виклад основного матеріалу. В умовах сьогодення прийняття рішень щодо забезпечення збалансованого розвитку територій – складне завдання, яке передбачає виконання дуже багатьох міждисциплінарних завдань та участі великої кількості учасників (органів влади та місцевого самоврядування, землевласників, землекористувачів та інших суб'єктів господарювання). Механізм встановлення обмежень використання земель має вагоме значення при заборонах певних видів діяльності, які спричиняють негативні наслідки на територіях або окремих земельних ділянках. У разі демократичного і зрозумілого оприлюднення інформації про обмеження, окрім відповідальних органів державної влади і місцевого самоврядування, до контролю за їх дотриманням залучається безпосередньо громадськість і населення, що є дуже вагомим фактором їх дотримання. Легітимність, розуміння і прозорість заборон визначених обмеженнями щодо використання земель, значною мірою залежить від їх відображення в ДЗК.

Обліковий номер обмежень при їх реєстрації в ДЗК визначається Порядком ведення Державного земельного кадастру (надалі Порядок) і складається з трьох елементів: коду групи об'єктів ДЗК (КГО); виду об'єкта ДЗК певної групи (ВОК); порядкового номеру об'єкта ДЗК.

Першим структурним елементом облікового номера обмежень є код *територіальної зони,* в межах якої діє певне обмеження і визначається додатком 2. Відповідно до ст.22 [7], в частині видів відомостей ДЗК та вимог до них, серед інформації, яка вноситься про землі в межах територій адміністративно-територіальних одиниць та за їх межами вносяться відомості про межі *функціональних зон* та назва, код (номер) виду функціональної зони. При цьому зазначено, що назва і код виду функціональної зони вносяться також згідно з додатком 2, який має назву "перелік територіальних зон (груп об'єктів Державного земельного кадастру)", де зазначено, що для функціональної зони значення виду об'єкту кадастру (ВОК) встановлюється згідно з додатками 1, 58 та 60. Додаток 1 регулює вимоги до змісту, структури і технічних характеристик електронного документа; додаток 58 – це "Класифікатор видів цільового призначення земельних ділянок, видів функціонального призначення територій та співвідношення між ними, а також правила їх застосування"; а додаток 60 – "Класифікатор видів функціонального призначення територій та їх співвідношення з видами цільового призначення земельних ділянок".

Наведене визначає і підкреслює необхідність розуміння понять територіальної і функціональної зон. Поняття "територіальна зона" на законодавчому рівні визначено в ДБН Б.2.2-12:2019[1]. Попри те, що територіальні зони є складовою облікового номера при реєстрації обмежень у використанні земель, в земельному законодавстві, чітке визначення необхідне для однозначного розуміння цього терміну, відсутнє.

Варто також згадати визначення територіальної зони, яке наведено в ДСТУ-Н Б Б.1.1-12:2011: "територія (у визначених межах) на схемі зонування, стосовно якої встановлені єдині зональні вимоги", якими є вимоги до функціонального призначення, параметрів забудови та іншого використання території, що діють в межах кожної територіальної зони, встановленої в Зонінгу відповідно до містобудівної документації, державних будівельних норм.

В ДБН Б.2.2-12:2019 також надано поняття функціональної зони[2]. Паралельно з цим в [11], надано поняття *функціональної зони території*, яке має півні відмінності від наданого в ДБН поняття функціональної зони в частині встановлення обмежень: визначена комплексним планом просторового розвитку території територіальної громади, генеральним планом населеного пункту, планом зонування території частина території територіальної громади, щодо якої визначений певний набір дозволених (переважних (основних) та

[1] ***територіальна зона*** - частина території населеного пункту з особливим, визначеним законодавством, містобудівною документацією, землевпорядною документацією, режимом використання, в тому числі з переважним функціональним використанням, містобудівними умовами та обмеженнями

[2] ***функціональна зона*** - частина території населеного пункту з явно вираженою переважною функцією її містобудівного використання: житлова, громадська, виробнича та рекреаційна, що відображається у містобудівній документації

супутніх) *видів цільового призначення земельних ділянок* та відповідно до законодавства встановлені обмеження у використанні земель у сфері забудови.

Аналіз територіальних зон наданих в додатку 2 Порядку, свідчить, що територіальні зони можуть бути встановлені не тільки в межах населених пунктів, як зазначено в [10], а і поза межами.

Узагальнюючи лексичне значення слова «зона» у державних словниках і науковій літературі [1,2,3] стає очевидним, що зона – це частина простору, яка відокремлюється від суміжних територій і в межах якої існують або встановлені певні відмінні ознаки. Отже, наведені визначення призводять до наступних суджень:

- ✓ поняття *функціональна зона* і *функціональна зона території* мають певні відмінності і мають бути уніфіковані;
- ✓ функціональні зони встановлюються тільки в межах населених пунктів, як окремих так і тих, що входять у склад територіальних громад;
- ✓ визначення територіальної зони наданої в містобудівному законодавстві не відповідає вимогам наданим у Порядку;
- ✓ відповідно до наведених визначень, обмеження встановлюються в межах як територіальних, так і функціональних зон.

Розглядаємо послідовно низку використаних у наведених визначеннях термінів і з'ясовуємо що таке *види цільового призначення*. В додатку 58 Порядку зазначено, що вид цільового призначення земельної ділянки – це визначений відповідно до встановлених законом вимог конкретний напрям використання земельної ділянки та її правовий режим в межах відповідної категорії земель та *функціонального призначення територій* що кореспондується з визначенням *цільового використання земель*[3] відповідно [6]. Код виду функціонального призначення території визначається на рівні класифікаційного угруповання "тип" згідно з додатком 60 Порядку.

Функціональне призначення – перспективне використання території за переважною функцією, яка встановлена планом зонування території у складі відповідного виду містобудівної документації [8], що підтверджує судження що функціональні зони встановлюються тільки в межах населених пунктів.

В вимогах до змісту, структури і технічних характеристик електронного документа, в елементі "Територіальна зона (група об'єктів Державного земельного кадастру)" (TerritorialZoneInfo) зазначаються номер територіальної зони - обліковий номер об'єкта Державного земельного кадастру" (TerritorialZoneNumber), зокрема:

[3] ***цільове призначення земельної ділянки*** - допустимі напрями використання земельної ділянки відповідно до встановлених законом вимог щодо використання земель відповідної категорії та визначеного виду цільового призначення

- в елементі “Код територіальної зони - групи об’єктів Державного земельного кадастру” (TerritorialZoneCode) - код територіальної зони згідно з переліком територіальних зон;

- в елементі “Позначення виду об’єкта Державного земельного кадастру певної групи” (TerritorialZoneID) - ідентифікатор територіальної зони для використання у пошуковій системі ДЗК згідно з переліками та класифікаторами, наведеними у додатках, які ніяким чином не пов’язані із функціональними зонами, окрім номерів зон регулювання забудови (функціональних зон), зазначених у відповідній містобудівній документації. Однак зон регулювання забудови і функціональна зона не є тотожними поняттями.

Щодо обмежень у використанні земель, до ДЗК вносяться відомості згідно з додатками, які регламентують тільки перелік територіальних зон та перелік самих обмежень.

Варто нагадати, що у складі обов’язкових відомостей про земельні ділянки в ДЗК є код функціональної зони, згідно з вимогами наведеними вище до функціональних зон, до складу якої входить земельна ділянка. Цікавим є той факт, що додатком 17[3] до вимог до змісту, структури і технічних характеристик електронного документа визначені вимоги до функціональної зони, до складу якої входить земельна ділянка зазначаються дані згідно з додатком 2, який вже неодноразово розглядався і визначає перелік територіальних зон.

На додаток до наведеного вище, важливо акцентувати увагу, що додатку [9] чітко визначено, що територіальні зони, зони регулювання, обмеження у використанні земель та облікові одиниці є видом геопросторових даних[4]. В частині обмежень у використанні земель надано перелік: охоронні зони, зони санітарної охорони, санітарно-захисні зони, зони особливого використання земель, водоохоронні зони, прибережні захисні смуги, пляжні зони, смуги відведення, зони особливого режиму забудови, зони радіоактивного забруднення, зони надзвичайних екологічних ситуацій, спеціальні сировинні зони для виробництва сільськогосподарської продукції. Разом з цим, функціональні зони, як вид геопросторових даних, (громадські, житлові, ландшафтно-рекреаційні, курортні, транспортної інфраструктури, інженерної інфраструктури, виробничі, комунально-складські, сільськогосподарського призначення, спеціальні, історико-культурного призначення) одночасно із

[4] Територіальні зони, зони регулювання, обмеження у використанні земель та облікові одиниці: частини території України, щодо яких здійснюються особливе регулювання та/або звітування на міжнародному, загальноєвропейському, національному, регіональному та місцевому рівнях; об’єкти поводження з відходами; обмеження у використанні земель (охоронні зони, зони санітарної охорони, санітарно-захисні зони, зони особливого використання земель, водоохоронні зони, прибережні захисні смуги, пляжні зони, смуги відведення, зони особливого режиму забудови, зони радіоактивного забруднення, зони надзвичайних екологічних ситуацій, спеціальні сировинні зони для виробництва сільськогосподарської продукції)

категоріями земель за цільовим призначенням та видами цільового призначення земель та земельних ділянок визначено як тип землекористування. До того ж, важливо зазначити, що в містобудівному законодавстві територіальна зона є частиною території населеного пункту, а як вид геопросторових даних в [9], вона є частиною території України, щодо яких здійснюються особливе регулювання на міжнародному, загальноєвропейському, національному, регіональному та місцевому рівнях. До того ж, аналіз переліку територіальних зон, які використовуються в процесі ведення ДЗК та реєстрації об'єктів (окрім земельних ділянок) свідчить, що вони відображають не тільки території населених пунктів, а і землі за їх межами.

З прийняттям закону № 711-IX від 17.06.2020, було змінено підходи до механізмів регулювання використання земель та просторового розвитку територіальних громад, одним із яких є інтеграція завдань містобудівної і землевпорядної документації. За таких умов уніфікація “земельної” і “містобудівної” термінології в частині питань встановлення обмежень є вкрай важливою.

Висновки. Враховуючи інтеграцію земельної і містобудівної документації, на важливість прозорості встановлення обмежень у використанні земель, для запобігання виникнення необґрунтованості їх встановлення та запобігання проблем необхідно удосконалити понятійний апарат в частині визначень понять функціональної і територіальної зони, межі їх завдань при встановленні обмежень та вимог до їх змісту, структури і технічних характеристик електронного документа.

Список використаних джерел

1. Dictionary Merriam-Webster [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.merriam-webster.com/dictionary/zone
2. Велика Українська Енциклопедія [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://vue.gov.ua/
3. Петраковська О.С., Тацій Ю.О. Девелопмент нерухомості та сталий розвиток міст. . – К.: Видавничий дім «Кий», 2015. – 504 стор.
4. Петраковська, О., & Михальова, М. (2023). ПІДХОДИ ДО КЛАСИФІКАЦІЇ І РЕЄСТРАЦІЇ ОБМЕЖЕНЬ У ВИКОРИСТАННІ ЗЕМЕЛЬ. Просторовий розвиток, (6), 329–337. https://doi.org/10.32347/2786-7269.2023.6.329-337
5. Петраковська, О., & Михальова, М. (2023). СТРУКТУРИЗАЦІЯ ОБМЕЖЕНЬ ЩОДО ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬ В УКРАЇНІ. Просторовий розвиток, (3), 134–143. https://doi.org/10.32347/2786-7269.2023.3.134-143
6. Про землеустрій. Закон України 858-IV в редакції 22.05.2003 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/858-15
7. 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
8. Про затвердження Порядку розроблення, оновлення, внесення змін та затвердження містобудівної документації. Постанова Кабінету Міністрів № 926, 01.09.2021

[Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/926-2021-%D0%BF#Text

9. Про національну інфраструктуру геопросторових даних. Закон України 554-IX в редакції 31.12.2023 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/554-20#Text

10. Про планування і забудову. ДБН Б.2.2-12:2019 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://dreamdim.ua/wp-content/uploads/2019/07/DBN-B22-12-2019.pdf

11. Про регулювання містобудівної діяльності. Закон України 3038-VI в редакції 27.10.2022 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3038-17#Text

12. Склад та зміст містобудівної документації на місцевому рівні. ДБН Б.1.1-14:2021 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://dreamdim.ua/wp-content/uploads/2022/08/dbn-b.1.1-14_2021.pdf

Doctor of Science, Professor **Petrakovska Olga,**
PhD, Associate Professor **Mykhalova Mariia,**
Kyiv National University of Construction and Architecture

THE CONCEPTUAL APPARATUS REGARDING THE OBJECTS OF THE STATE LAND CADASTRE REGISTRATION

An important factor that can cause legal, social, economic problems and lead to inefficiency and delays in the implementation of land use restrictions is the inconsistency of the terminological apparatus. An analysis of the concepts of "territorial zone" and "functional zone" and their interrelationship in urban planning and land legislation was carried out. Since in Ukraine restrictions on the use of land are the object of the State Land Cadastre, the article discusses the methods for establishing land use restrictions by forming territorial and functional zones and their determination. Despite the fact that territorial zones are a component of the registration, in the land legislation, a clear definition necessary for an unambiguous understanding of this term is absent. It was found that the definition of the concepts of zones provided in the urban planning legislation does not meet the requirements provided in the land legislation. As a result of the analysis, it was concluded that the concepts of functional zone and functional zone of the territory have certain differences and should be unified; functional zones are established only within the boundaries of settlements, both individual and those that are part of territorial communities; the definition of the territorial zone provided in the urban planning legislation does not meet the requirements provided in the land one; in accordance with the above definitions, land use restrictions are established within both territorial and functional zones. The results of the study illustrate the need to improve the conceptual apparatus in terms of the definitions of the concepts of functional and territorial areas, the limits of their tasks when establishing restrictions and

requirements for their content, structure and technical characteristics of an electronic document.

Keywords: restrictions; territorial zone; functional zone; registration; state land cadastre

REFERENCES

1. Dictionary Merriam-Webster [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.merriam-webster.com/dictionary/zone {in English}

2. Velyka Ukrainska Entsyklopediia [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: https://vue.gov.ua/ {in Ukrainaian}

3. Petrakovska O.S., Tatsii Yu.O. Development nerukhomosti ta stalyi rozvytok mist. . – K.: Vydavnychyi dim «Kyi», 2015. – 504 stor.{in Ukrainaian}

4. Petrakovska, O., & Mykhalova, M. (2023). PIDKhODY DO KLASYFIKATsII I REIeSTRATsII OBMEZhEN U VYKORYSTANNI ZEMEL. Prostorovyi rozvytok, (6), 329–337. https://doi.org/10.32347/2786-7269.2023.6.329-337 {in Ukrainaian}

5. Petrakovska, O., & Mykhalova, M. (2023). STRUKTURYZATsIIa OBMEZhEN ShchODO VYKORYSTANNIa ZEMEL V UKRAINI. Prostorovyi rozvytok, (3), 134–143. https://doi.org/10.32347/2786-7269.2023.3.134-143 {in Ukrainaian}

6. Pro zemleustrii. Zakon Ukrainy 858-IV v redaktsii 22.05.2003 [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu:https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/858-15 {in Ukrainaian}

7. 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}

8. Pro zatverdzhennia Poriadku rozroblennia, onovlennia, vnesennia zmin ta zatverdzhennia mistobudivnoi dokumentatsii. Postanova Kabinetu Ministriv № 926, 01.09.2021 [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/926-2021-%D0%BF#Text {in Ukrainaian}

9. Pro natsionalnu infrastrukturu heoprostorovykh danykh. Zakon Ukrainy 554-IX v redaktsii 31.12.2023 [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/554-20#Text {in Ukrainaian}

10. Pro planuvannia i zabudovu. DBN B.2.2-12:2019 [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: https://dreamdim.ua/wp-content/uploads/2019/07/DBN-B22-12-2019.pdf {in Ukrainaian}

11. Pro rehuliuvannia mistobudivnoi diialnosti. Zakon Ukrainy 3038-VI v redaktsii 27.10.2022 [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3038-17#Text {in Ukrainaian}

12. Sklad ta zmist mistobudivnoi dokumentatsii na mistsevomu rivni. DBN B.1.1-14:2021 [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: https://dreamdim.ua/wp-content/uploads/2022/08/dbn-b.1.1-14_2021.pdf {in Ukrainaian}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.7.433-444
УДК 349.4

к.т.н., доцент **Трегуб М.В.,**
tregub.m.v@nmu.one, ORCID: 0000-0002-2205-5622. h-index 5,
к.т.н., доцент **Трегуб Ю.Є.**,
tregub.yu.ye@nmu.one, ORCID: 0000-0002-6772-245X, h-index 4,
к.е.н., доцент **Бєлобородова М.В.**,
bieloborodova.m.v@nmu.one, ORCID: 0000-0001-8329-7679, h-index 5,
к.е.н., доцент **Макурін А.А.**,
makurin.a.a@nmu.one, ORCID: 0000-0001-8093-736X, h-index 7,
Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ПЕРЕДУМОВИ ТА ПРИНЦИПИ ЗМІНИ ЦІЛЬОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ЗЕМЕЛЬ ПРОМИСЛОВОСТІ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД

Проаналізовані питання зміни цільового призначення земельних ділянок взагалі, та земель промисловості зокрема. Авторами обґрунтовано принципи визначення та зміни цільового призначення земель промисловості в межах територіальних громад. Подальшим дослідженням буде обґрунтування моделі зміни цільового призначення земель територіальних громад в межах функціональних зон.

Ключові слова: цільове призначення; зміна цільового призначення земель; землі промисловості; стратегічне планування територій; управління земельними ресурсами; територіальна громада.

Постанова проблеми. Земельні ресурси відіграють стратегічну роль для забезпечення розвитку будь-якої території. Із запровадженням децентралізації в Україні та наданням територіальним громадам (далі – ТГ) повноважень самостійного розпорядження земельними ресурсами, питання їх сталого та ефективного використання набуло більшої актуальності. Розвивати території відповідно до принципів сталого розвитку земель значно легше та ефективніше «на місцях» спільно з людьми, які безпосередньо користуються цими землями, а також органами виконавчої влади, які із залученням громадськості знають, розуміють і проводять зміни. Для обґрунтованого та оперативного прийняття рішень щодо земельних питань, ТГ повинна мати актуальне інформаційне забезпечення даними про землі в межах та за межами громади.

Окремої уваги заслуговують землі промисловості, адже за рахунок їх раціонального використання можна досягти збільшення надходжень до місцевих бюджетів. Сьогодні на стан промислових земель в Україні негативно

впливає наявність значної кількості галузей промисловості, які потребують модернізації, включаючи інфраструктурні перетворення із забезпеченням подальшого збалансованого врахування екологічної складової стійкості територій.

Землі промисловості, з-поміж інших категорій земель, займають провідне місце з багатьох обґрунтованих причин:

– землі промисловості становлять основну платформу для розвитку промислових підприємств, які сприяють економічному зростанню території;

– землі промисловості забезпечують трудові ресурси, створюючи нові робочі місця та сприяючи зменшенню безробіття;

– промислові підприємства забезпечують суттєвий податковий прибуток до бюджетів територіальних громад;

– землі промисловості важливі для ефективного геопросторового планування території, що враховує інтереси бізнесу, мешканців та збалансоване використання ресурсів;

– промисловість може стати платформою для науково-дослідницької діяльності та співпраці між вищими навчальними закладами та промисловими підприємствами;

– розвиток промисловості вносить свій внесок у технологічний прогрес, сприяючи інноваціям та підвищенню конкурентоспроможності регіону.

Очевидно, планування території ТГ є складним багатокомпонентним процесом, який не обмежується лише розробленням містобудівної документації або лише землевпорядної. Цей процес включає різні види аналізу ситуації у територіальній громаді (SWOT-аналіз, PEST-аналіз), розроблення стратегії планування території, засідання робочих груп та громадські обговорення, розроблення безпосередньо землевпорядної та містобудівної документації тощо [1].

Забезпечення здійснення сучасних динамічних змін стає необхідним кроком для досягнення сталого розвитку, оптимального використання територій та забезпечення ефективного функціонування промислових об’єктів. Оскільки промисловість в Україні відіграє ключову роль у економічному та соціальному розвитку країни, а розвинена промисловість сприяє стабільності суспільства, забезпечуючи економічну самодостатність та незалежність, вдосконалення механізмів використання земель промисловості для створення стійкої та конкурентоспроможної економіки є важливим науково-прикладним завданням.

Метою роботи є обґрунтування принципів визначення та зміни цільового призначення земель промисловості в межах ТГ для покращення функціонування та забезпечення їх конкурентоспроможності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. З того часу як в Україні почалися процеси децентралізації, наукова спільнота активно долучилася до дослідження питань стратегічного планування та управління територіями [2], просторового планування територій ТГ [3-6], інвестиційної привабливості ТГ [7], геоінформаційного забезпечення ТГ даними через створення геопорталів [8-10], тощо. Останні зміни у земельному законодавстві України спричинили активізацію публікацій фахівців щодо нововведень та неточностей, які спричиняли нові норми законодавства [11-13]. Разом з тим, сучасних публікацій та досліджень щодо виявлення або зменшення негативних наслідків збільшення обсягів промислової забудови земельних ділянок, росту кількості деградованих та занедбаних земель промисловості, проблематики щодо зміни цільового призначення земель промисловості не знайдено.

Виклад основного матеріалу. Зі здобуттям незалежності на території України розпочався сучасний етап земельної реформи, якій сьогодні 33 роки. Вже на початку етапу незалежності з'явилася нова парадигма землекористування, а саме – стале землекористування. На конференції ООН з довкілля і розвитку 1992 року у Стокгольмі [14] загострилися питання збереження природних ресурсів та їх раціональне використання. До сьогодні це питання актуальне не лише для України, а й для усіх розвинених країн світу.

Розвиток інфраструктури територій, антропогенне навантаження за рахунок різних видів промисловості, у тому числі і сільського господарства, а також військові дії на території нашої держави прискорюють темпи деградації земельних ресурсів. У зв'язку з цим питання трансформації земель сьогодні на часі – це призведе до їх раціонального, ефективного, сталого та екологобезпечного використання.

Розроблення містобудівної документації є обов'язковою передумовою зміни цільового призначення земель промисловості ТГ у землі іншого цільового призначення і навпаки. Управління розвитком територій сьогодні напряму залежить від планувальної структури та функціонального зонування населених пунктів.

З липня 2021 року набрав чинності Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо планування використання земель» [15], згідно з яким містобудівна документація на місцевому рівні, яка одночасно є і землевпорядною документацією поєднуються та вводиться новий вид документації – комплексний план просторового розвитку території ТГ. У Законі України «Про регулювання містобудівної діяльності» [16] надається визначення комплексного плану просторового розвитку території ТГ.

Законом України [15] визначено зміни стосовно зміни цільового призначення земельних ділянок, основними з яких є:

- зміна цільового призначення земельної ділянки передбачає зміну категорії земель або виду цільового призначення;
- відміна отримання дозволу на зміну цільового призначення;
- підставою для зміни цільового призначення є нотаріально завірена заява від власника (приватна власність) або користувача (державна та комунальна власність);
- новий вид цільового призначення земельної ділянки визначається лише в межах відповідної функціональної зони, яка передбачена затвердженим комплексним планом просторового розвитку території територіальної громади або генеральним планом населеного пункту;
- не потрібно розроблення документації із землеустрою під час зміни цільового призначення земельної ділянки (крім випадків формування земельної ділянки із земель державної та комунальної власності, не сформованих у земельні ділянки);
- не потрібно отримувати рішення жодних органів влади щодо зміни цільового призначення (крім рішень про встановлення і зміну цільового призначення земельних ділянок, розпорядження якими здійснюють такі органи).

Вищезазначені зміни мали б набрати чинності з липня 2021 року. Але в законодавстві України виявлено невідповідності, які стосується затверджених комплексним планом просторового розвитку території територіальних громад функціональних зон, в межах яких має відбуватися зміна цільового призначення. Через запровадження воєнного стану в Україні, сповільнилися темпи розроблення містобудівної і землевпорядної документації, і, як наслідок, сьогодні немає жодного затвердженого комплексного плану просторового розвитку. Тобто вже 2 роки як зміни набули чинності, але зміна цільового призначення відбувається за старою процедурою з розробленням документації із землеустрою.

Концептуальні передумови необхідності зміни цільового призначення земель промисловості в територіальних громадах України визначаються низкою стратегічних факторів, що включають соціальні, економічні та екологічні аспекти. Цей процес вимагає ретельного планування та збалансованого підходу для забезпечення ефективного використання земельних ресурсів і врахування інтересів усіх зацікавлених сторін.

З урахуванням зазначених вище складових авторами виділено три основні передумови зміни цільового призначення:

1. *Врахування потреб промислових підприємств у контексті сучасних економічних викликів*. Зміни в технологіях та виробничих практиках можуть

вимагати адаптації цільового призначення земель, щоб забезпечити ефективне функціонування та конкурентоспроможність підприємств.

2. *Інтеграція соціальних аспектів в процес прийняття рішень (соціальна відповідальність бізнесу перед ТГ)*. Важливо враховувати вплив цих змін на місцеві громади та забезпечувати участь громадян у процесі визначення майбутнього використання промислових земель.

3. *Необхідність врегулювання екологічних питань*. Зміна цільового призначення повинна враховувати потенційні ефекти на навколишнє середовище та природні ресурси. Наприклад, важливо передбачити заходи з екологічної рекультивації при зміні земель від промислового використання до інших цільових призначень, проведення стратегічної екологічної оцінки територій або оцінки впливу на довкілля конкретних підприємств.

Крім того, під час зміни цільового призначення повинні враховуватися складові стратегічного планування інфраструктури для забезпечення необхідної підтримки промислових підприємств. Для забезпечення ефективної діяльності підприємств та зручного доступу до них важливо розвивати та модернізувати інженерну і транспортну інфраструктуру.

Трансформація промислових земель в інші категорії, як правило, передбачає дотримання низки принципів і обґрунтувань, спрямованих на оптимізацію землекористування, вирішення екологічних проблем і сприяння сталому розвиткові взагалі. Врахування принципів сталого розвитку під час трансформації земель промисловості дозволяє створювати екологічно чисті, соціально відповідальні та економічно стійкі об'єкти, що відповідають потребам сучасного суспільства без шкоди для природи та майбутніх поколінь. Конкретні принципи можуть відрізнятися залежно від місцевих нормативно-правових актів, політики та екологічних умов, але є кілька загальних принципів, які важливо використовувати у практичній діяльності.

Принципи трансформації земель промисловості визначені авторами з урахуванням принципів сталого розвитку задекларованих у [14, 17-18].

Серед принципів трансформації земель промисловості об’єднаних територіальних громад виділяємо:

– *територіальний* – усі землі знаходяться в межах певних територіальних утворень, які в свою чергу мають певні особливості та відмінності один від одного. Землі усіх категорій та землі промисловості зокрема необхідно обов’язково трансформувати з урахуванням наявних особливостей конкретних територій, які мають бути враховані на комплексному плані просторового розвитку території територіальної громади;

– принцип *зонування* – оцінити та оновити правила зонування для приведення їх у відповідність до мінливих економічних та екологічних

пріоритетів. Розробити комплексні плани просторового розвитку територій ТГ, які враховують регіональний контекст і майбутні потреби розвитку;

– *ресурсний* – полягає у визначенні ресурсного потенціалу земель, які потрібно трансформувати. Необхідно додаткове професійне обґрунтування наявності чи вичерпаності природного ресурсу в межах визначеної земельної ділянки (території). Рішення про трансформацію рекомендуємо приймати лише з урахуванням експертної думки;

– принцип *екологічності* – провести ретельну оцінку впливу на навколишнє середовище, щоб визначити потенційні екологічні ризики та переваги, пов'язані з трансформацією. Впроваджувати заходи для пом'якшення негативного впливу на довкілля, такі як рекультивація ґрунтів та контроль за забрудненням. За необхідності варто замовляти звіти з оцінки впливу на довкілля для прийняття рішень;

– *економічний* – оцінити економічну доцільність трансформації промислових земель, беручи до уваги такі фактори, як створення робочих місць, економічне зростання та розвиток громади. Взаємодіяти з громадою, щоб зрозуміти її потреби та занепокоєння, гарантуючи, що трансформація відповідає соціальним та культурним цінностям і сприятиме наповненню бюджету ТГ;

– принцип *інноваційності* – залучення новітніх підходів та сучасного обладнання і технологій до використання трансформованих земель;

– принцип *редевелопменту* – сприяти редевелопменту занедбаних територій, перепрофілюванню недовикористаних або забруднених промислових земель для нових видів використання. Впроваджувати стимули для приватних девелоперів інвестувати в проекти з редевелопменту занедбаних територій;

– принцип *розумного зростання* – надавати пріоритет принципам розумного зростання, які зосереджуються на компактній та багатофункціональній забудові, зменшенні розростання населених пунктів та збереженні відкритих просторів. Інтегрувати практики сталого розвитку, такі як енергоефективне проектування, зелена інфраструктура та використання відновлюваних ресурсів;

– принцип *державно-приватного партнерства* – заохочення співпраці між державним і приватним секторами з метою залучення ресурсів і досвіду для процесу трансформації. Розвивати державно-приватне партнерство, яке відповідає цілям сталого землекористування та економічного розвитку;

– принцип *моніторингу* – створити систему моніторингу для відстеження прогресу та наслідків трансформації земель. Впроваджувати

стратегії адаптивного управління для коригування планів відповідно до обставин, що змінюються, та нових викликів.

Дотримуючись наведених вище принципів, зацікавлені сторони можуть спрямовувати трансформацію промислових земель таким чином, щоб максимізувати вигоди, мінімізувати негативні впливи та сприяти сталому розвитку.

Висновки. З моменту прийняття Земельного кодексу України земельні ділянки використовуються лише за цільовим призначенням. Зміна цільового призначення до 2021 року відбувалася лише з розроблення документації із землеустрою та низкою погоджень з відповідними органами влади. Сьогодні законодавчо процес зміни цільового призначення земельних ділянок значно спрощений мав би бути, але новий алгоритм не може працювати через те, що для його реалізації потрібні розроблені комплексні плани просторового розвитку територій ТГ. Сучасні реалії економічної ситуації в Україні спонукають до необхідності гнучкого вирішення питань визначення цільового призначення земельних ділянок.

Україна також повинна враховувати інноваційні підходи до зміни цільового призначення, сприяючи розвитку високотехнологічних та екологічно чистих промислових галузей.

Загалом, концептуальні передумови зміни цільового призначення земель промисловості в територіальних громадах в Україні вимагають глибокого аналізу потреб, врахування соціальних і економічних факторів та здійснення балансованого підходу для досягнення сталого та інтегрованого розвитку. Подальше дослідження варто сфокусувати на розробленні механізмів імплементації принципів зміни цільового призначення земель під час розроблення комплексних планів просторового розвитку території ТГ, а також інших видів містобудівної і землевпорядної документації.

Список використаної літератури

1. Ресурсне забезпечення об’єднаної територіальної громади та її маркетинг: навч. посіб. / [Г.А. Борщ, В.М. Вакуленко, Н.М. Гринчук, Ю.Ф. Дехтяренко, О.С. Ігнатенко, В.С. Куйбіда, А.Ф. Ткачук, В.В. Юзефович] – К.: – 2017. – 107 с.

2. Boryshkevych I., Yakubiv V. and Zawicki M. 2022. Methods for Evaluation of the Effectiveness Level of the Territorial Community’s Development Strategy. *Journal of Vasyl Stefanyk Precarpathian National University*. 9, 3 (Oct. 2022), 28-35. https://doi.org/10.15330/jpnu.9.3.28-35/.

3. Петраковська, О., & Михальова, М. (2022). ПІДХОДИ ДО ПРОСТОРОВОГО ПЛАНУВАННЯ: РЕТРОСПЕКТИВА ТА СУЧАСНИЙ

СТАН. *Просторовий розвиток*, (1), 117–128. https://doi.org/10.32347/2786-7269.2022.1.117-128.

4. Петраковська, О., & Трегуб, М. (2023). ПЕРЕДУМОВИ РОЗВИТКУ ЗЕМЕЛЬ ПРОМИСЛОВОСТІ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД. *Містобудування та територіальне планування*, (83), 239–253. https://doi.org/10.32347/2076-815x.2023.83.239-253.

5. Tregub, M., & Trehub, Y. (2015). Substantiation of land management methods of industrial cities. In *New Developments in Mining Engineering 2015: Theoretical and Practical Solutions of Mineral Resources Mining* (pp. 449-452).

6. Malashevskyi, M., Tarnopolskyi, A., Mosiychuk, Y., Malashevska, O., & Tarnopolskyi, Y. (2022, October). Land Readjustment Modeling at the Spatial Planning. In *International Conference of Young Professionals «GeoTerrace-2022»* (Vol. 2022, No. 1, pp. 1-5). European Association of Geoscientists & Engineers.

7. Вагонова О.Г., Госалов С.А., Терехов Є.В. Особливості здійснення інвестиційної діяльності підприємств сфери промислового виробництва. Economics of enterprise. 2020. №3. С. 144-151. https://doi.org/10.33271/ebdut/71.144.

8. Vynohradenko, S., Siedov, A., Trehub, M., Zakharchenko, Y., & Trehub, Y. Features of Providing Engineering and Infrastructure Objects with Geospatial Information. Review of Economics and Finance, 2022, 20, 639-646.

9. Лященко, А., Карпенко, О., & Черін, А. (2021). ІНФРАСТРУКТУРА ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАНИХ ТА ГЕОІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД. *Містобудування та територіальне планування*, (78), 343–355. https://doi.org/10.32347/2076-815x.2021.78.343-355

10. Bespalko, R., Kazimir, I., & Hutsul, T. (2022). Possibilities of geoinformational analysis for assessment of the state and directions of development of geodetic support of the territory of Ukraine. *Reports on Geodesy and Geoinformatics*, *113*(1), 21-28. https://doi.org/10.2478/rgg-2022-0003.

11. Bezuhla, L., Bieloborodova, M., Bondarenko, L., & Herasymenko, T. (2023). Recreation Areas Optimisation and Nature Exploitation in Urban Ecosystems. *Studia Regionalne i Lokalne*, *93*(3), 55-68.

12. Makarova Viktoriia, Mykhailov Andrii, Bezuhla Liudmyla, Matviienko Halyna and Marynenko Nataliia. Management of Ecological Land Destructions as a Basis for the Formation of Green Marketing. Review of Economics and Finance, 2023, 21. Pp. 383–392.

13. Лю Ч. Розробка методу інтегральної оцінки використання земель об’єднаних територіальних громад [Електронний ресурс] / Ч. Лю, К.А.

Мамонов, О.М. Канівець // Комунальне господарство міст: науково-технічний збірник. – Сер. «Інженерні науки і архітектура». – Харків, 2022. – Вип. 171, Т. 4. – С. 87-91. – Режим доступу: DOI 10.33042/2522-1809-2022-4-171-87-91.

14. Декларація Ріо-де-Жанейро щодо навколишнього середовища та розвитку https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_455#Text.

15. Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо планування використання земель» від 17.06.20 № 711-IX https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/711-20#Text.

16. Про регулювання містобудівної діяльності: Закон України від 17.02.2011 р. № 3038-VI. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3038-17#Text.

17. Стратегія сталого розвитку «Цілі сталого розвитку України на період до 2030 року»: Указ Президента України від 30.09.2019 № 722/2019.

18. Державна стратегія регіонального розвитку на 2021-2027 роки: затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 5.08.2020 р. № 695).

PhD., Associate Professor **Mykola Trehub**,
PhD., Associate Professor **Yuliia Trehub**,
PhD., Associate Professor **Maria Beloborodova,**
PhD., Associate Professor **Andrii Makurin,**
Dnipro University of Technology

CONCEPTUAL PREREQUISITES AND PRINCIPLES FOR CHANGING THE DESIGNATED PURPOSE OF INDUSTRIAL LAND OF TERRITORIAL COMMUNITIES

Developing territories in accordance with the principles of sustainable land development is easier and more effective together with the people who directly use these lands, as well as executive authorities, who, with the involvement of the public, know, understand, and implement changes. For reasonable and prompt decision-making on land issues, the territorial communities must have up-to-date information support with data about all land parcels and property within the boundaries of territorial community. Industrial lands deserve special attention, because due to their rational use, it is possible to achieve an increase revenue to local budgets. Today, the state of industrial lands in Ukraine is negatively affected by the presence of a significant number of industries that require modernization, including infrastructural transformations with the provision of further balanced consideration of the ecological component of the territories' sustainability.

The purpose of the work is to substantiate the principles of determining and changing the target designation of industrial lands within the territorial communities to improve their functioning and ensure their competitiveness.

The development of urban planning documentation is a mandatory prerequisite for changing the purpose of industrial land of the territorial community to another purpose and vice versa. Management of the development of territories today directly depends on the planning structure and functional zoning of settlements. The changes of legal acts should have been taken effect from July 2021, but inconsistencies were found in the legislation of Ukraine, which relate to the functional zones approved by the comprehensive spatial development plan of the territory of territorial communities, within which the change of purpose must take place. Due to the introduction of martial law in Ukraine, the pace of development of urban planning and land management documentation slowed down, and as a result, today there is no any approved comprehensive spatial development plan. That is, it has been 2 years since the changes came into effect, but the change of the land purpose is carried out according to the old procedure with the development of land management documentation.

Taking into account the above-mentioned components, the authors identified three main prerequisites for changing the target purpose:

1. The needs of industrial enterprises in the context of modern economic challenges. Changes in technology and production practices may require adaptation of land use to ensure the efficient functioning and competitiveness of enterprises.

2. Integration of social aspects into the decision-making process. It is important to consider the impact of these changes on local communities and ensure citizen participation in the process of determining the future use of industrial land.

3. The need to settle environmental issues. The change of purpose must take into account the potential effects on the environment and natural resources.

Based on the prerequisites described above, the authors developed the principles of industrial land transformation, which take into account the principles of sustainable development. By following the developed principles, stakeholders can guide the transformation of industrial land in a way that maximizes benefits, minimizes negative impacts and promotes sustainable development.

Key words: purpose of land use; change of purpose of land use; industrial land; strategic planning of territories; management of land resources; territorial community.

REFERENCES

1. Resursne zabezpechennia obiednanoi terytorialnoi hromady ta yii marketynh: navch. posib. / [H.A. Borshch, V.M. Vakulenko, N.M. Hrynchuk, Yu.F.

Dekhtiarenko, O.S. Ihnatenko, V.S. Kuibida, A.F. Tkachuk, V.V. Yuzefovych] – K.: – 2017. – 107 s. {in Ukrainian}

2. Boryshkevych I., Yakubiv V. and Zawicki M. 2022. Methods for Evaluation of the Effectiveness Level of the Territorial Communitys Development Strategy. Journal of Vasyl Stefanyk Precarpathian National University. 9, 3 (Oct. 2022), 28-35. https://doi.org/10.15330/jpnu.9.3.28-35/.{in English}

3. Petrakovska, O., & Mykhalova, M. (2022). PIDKhODY DO PROSTOROVOHO PLANUVANNIa: RETROSPEKTYVA TA SUChASNYI STAN. Prostorovyi rozvytok, (1), 117–128. https://doi.org/10.32347/2786-7269.2022.1.117-128. {in Ukrainian}

4. Petrakovska, O., & Trehub, M. (2023). PEREDUMOVY ROZVYTKU ZEMEL PROMYSLOVOSTI TERYTORIALNYKh HROMAD. Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia, (83), 239–253. https://doi.org/10.32347/2076-815x.2023.83.239-253. {in Ukrainian}

5. Tregub, M., & Trehub, Y. (2015). Substantiation of land management methods of industrial cities. In New Developments in Mining Engineering 2015: Theoretical and Practical Solutions of Mineral Resources Mining (pp. 449-452). {in English}

6. Malashevskyi, M., Tarnopolskyi, A., Mosiychuk, Y., Malashevska, O., & Tarnopolskyi, Y. (2022, October). Land Readjustment Modeling at the Spatial Planning. In International Conference of Young Professionals «GeoTerrace-2022» (Vol. 2022, No. 1, pp. 1-5). European Association of Geoscientists & Engineers. {in English}

7. Vahonova O.H., Hosalov S.A., Terekhov Ye.V. Osoblyvosti zdiisnennia investytsiinoi diialnosti pidpryiemstv sfery promyslovoho vyrobnytstva. Economics of enterprise. 2020. №3. S. 144-151. https://doi.org/10.33271/ebdut/71.144. {in Ukrainian}

8. Vynohradenko, S., Siedov, A., Trehub, M., Zakharchenko, Y., & Trehub, Y. Features of Providing Engineering and Infrastructure Objects with Geospatial Information. Review of Economics and Finance, 2022, 20, 639-646. {in English}

9. Liashchenko, A., Karpenko, O., & Cherin, A. (2021). INFRASTRUKTURA HEOPROSTOROVYKh DANYKh TA HEOINFORMATsIINE ZABEZPEChENNIa STALOHO ROZVYTKU TERYTORIALNYKh HROMAD. Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia, (78), 343–355. https://doi.org/10.32347/2076-815x.2021.78.343-355. {in Ukrainian}

10. Bespalko, R., Kazimir, I., & Hutsul, T. (2022). Possibilities of geoinformational analysis for assessment of the state and directions of development

of geodetic support of the territory of Ukraine. Reports on Geodesy and Geoinformatics, 113(1), 21-28. https://doi.org/10.2478/rgg-2022-0003. {in English}

11. Bezuhla, L., Bieloborodova, M., Bondarenko, L., & Herasymenko, T. (2023). Recreation Areas Optimisation and Nature Exploitation in Urban Ecosystems. Studia Regionalne i Lokalne, 93(3), 55-68. {in English}

12. Makarova Viktoriia, Mykhailov Andrii, Bezuhla Liudmyla, Matviienko Halyna and Marynenko Nataliia. Management of Ecological Land Destructions as a Basis for the Formation of Green Marketing. Review of Economics and Finance, 2023, 21. Pp. 383–392. {in English}

13. Liu Ch. Rozrobka metodu intehralnoi otsinky vykorystannia zemel obiednanykh terytorialnykh hromad [Elektronnyi resurs] / Ch. Liu, K.A. Mamonov, O.M. Kanivets // Komunalne hospodarstvo mist: naukovo-tekhnichnyi zbirnyk. – Ser. «Inzhenerni nauky i arkhitektura». – Kharkiv, 2022. – Vyp. 171, T. 4. – S. 87-91. – Rezhym dostupu: DOI 10.33042/2522-1809-2022-4-171-87-91. {in Ukrainian}

14. Deklaratsiia Rio-de-Zhaneiro shchodo navkolyshnoho seredovyshcha ta rozvytku https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_455#Text. {in Ukrainian}

15. Zakon Ukrainy «Pro vnesennia zmin do deiakykh zakonodavchykh aktiv Ukrainy shchodo planuvannia vykorystannia zemel» vid 17.06.20 № 711-IX https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/711-20#Text. {in Ukrainian}

16. Pro rehuliuvannia mistobudivnoi diialnosti: Zakon Ukrainy vid 17.02.2011 r. № 3038-VI. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3038-17#Text. {in Ukrainian}

17. Stratehiia staloho rozvytku «Tsili staloho rozvytku Ukrainy na period do 2030 roku»: Ukaz Prezydenta Ukrainy vid 30.09.2019 № 722/2019. {in Ukrainian}

18. Derzhavna stratehiia rehionalnoho rozvytku na 2021-2027 roky: zatverdzheno postanovoiu Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 5.08.2020 r. № 695). {in Ukrainian}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.7.445-458
УДК 528.4:528.6

д.геогр.н., професор **Шевчук С.М.,**
Shevchuk1983@i.ua, ORCID: 0000-0002-8155-8326,
Полтавський державний аграрний університет,
Прокопенко Н.І., bilanp79@gmail.com, ORCID: 0000-0001-5046-6122,
Сумський національний аграрний університет,
Рожі Т.А., tomas.rozhi.94@gmail.com, ORCID: 0000-0002-6794-9662,
Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ ГЕОДЕЗИЧНИХ ДАНИХ ПРИ ПЛАНУВАННІ ТА МОНІТОРИНГУ АГРОЛАНДШАФТІВ: ОПТИМІЗАЦІЯ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ ТА ОХОРОНИ ПРИРОДИ

Зроблена спроба оцінити ефективність використання геодезичних даних у процесах планування та моніторингу агроландшафтів. Дослідження зосереджене на визначенні ролі цих даних у вдосконаленні систем землекористування та розвитку стратегій збереження природних ресурсів. Основні завдання дослідження включають аналіз поточного стану використання геодезичних даних у сфері агроландшафтів, визначення переваг та обмежень їх використання, розробку рекомендацій щодо їх оптимізації та оцінку впливу на охорону природи та сталий розвиток сільського господарства. Методологія дослідження базується на використанні детальних космічних карт, створених з супутникових знімків високої роздільної здатності від супутника WorldView-4. Технічні характеристики супутника та його можливості знімання, включаючи оптичні дані, ширину смуги та періодичність знімання, детально представлені у статті. Ці дані дозволяють виявити макроструктуру та геометрію агроландшафтів, включаючи їх просторове розташування та внутрішню структуру, а також оцінити різні характеристики, такі як площа, розміри, а також геостатистичні характеристики рельєфу. Аналіз даних забезпечує важливу інформацію про різні аспекти агроландшафтів, зокрема про їх захищеність лісовими насадженнями, розміри та площі, а також про рівні деградації тестових полів. Дослідження показало, що більша частина досліджуваної території зайнята комплексними темно-каштановими ґрунтами, а деградація ріллі пов'язана переважно з змивом родючого шару. На тестовій ділянці переважають поля з рівнем деградації «ризик». Використання геодезичних даних у сучасних геоінформаційних системах дає можливість своєчасно впроваджувати агротехнічні протиерозійні заходи, що запобігають втраті сільськогосподарських угідь. Адаптивно-ландшафтний землеустрій,

заснований на ГІС, сприяє збереженню екологічного скелета природних комплексів та контролює антропогенний вплив на довкілля. Результати дослідження демонструють важливість інтеграції геодезичних даних у моніторинг, планування та управління агроландшафтами, підкреслюючи їх значення для сталого розвитку сільськогосподарських територій.

Ключові слова: геодезичні дані; електронні геодезичні прилади; моніторинг агроландшафту; землекористування; геоінформаційне картографування; супутникові знімки; тип ґрунту.

Постановка проблеми. Технології, пов'язані з аналізом використання геодезичних даних при плануванні та моніторингу агроландшафтів, відіграють ключову роль у вивченні різних аспектів аграрної діяльності. Геодезичні супутникові знімки дозволяють здійснювати облік сільськогосподарських територій, ідентифікувати деградацію земель, виявляти потенційні ризики для урожаю та вирішувати численні інші питання, пов'язані з аграрною промисловістю. Останнім часом, геодезичні геоінформаційні системи агроландшафтів набули значної важливості, особливо у контексті оптимізації землекористування, охорони природи та створення екологічно стабільних природних систем. Геодезичне планування пропонує методи розв'язання проблем, сприяє швидкому прийняттю управлінських рішень та оперативному моніторингу агроландшафтів, зокрема в аспектах родючості, покращення практики землекористування та охорони земель. Аналіз супутникових знімків також використовується для картування агроландшафтів. Використання геодезичного аналізу знижує витрати на проєктування, прискорює процеси реалізації, підвищує якість та точність документації, а також забезпечує високу точність визначення розташування об'єктів. Супутникові знімки також допомагають у проведенні інвентаризації та виявленні деградації земель. Використання аерокосмічних технологій дозволяє моніторити стан агроландшафтів з можливістю верифікації отриманих даних через вибіркові польові дослідження. Це значно збільшує обсяг доступної інформації та скорочує час її обробки та аналізу, що є важливим у виявленні деградації земель та потенційного зниження урожайності.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Внесок українських науковців у розробку теорії та методології використання геодезичних даних для оцінки ґрунтів в агроландшафтах є значним і представлений в роботах: Хвесик М., Голян В. [1], Ямелинець Т. [2]. Наукові дослідження у цій області мають велику важливість, проте у контексті інтенсивного аграрного господарства, яке спричиняє зниження родючості ґрунтів та стійкості агроландшафтів, необхідні новітні продуктивні методики та стратегії для ефективного використання

земель. За словами провідних фахівців, таких як: Македон В., Байлова О. [3], Данкевич В., Данкевич Є. [4] організація внутрішньогосподарського землеустрою має базуватися на ландшафтній основі.

У процесі землеустрою на агроландшафтній основі важливу роль відіграє агроландшафтне та агроекологічне районування для визначення первинних одиниць агроландшафтних об'єктів. Геоінформаційне картографування агроландшафтів і створення агроландшафтних карт у ГІС-середовищі на регіональному рівні було проведено авторами раніше, як описано у роботі Чабанюк В., Поливач К. [5], з акцентом на агроландшафтне картографування з використанням дистанційних досліджень і геодезичних технологій. Розвиток цієї сфери передбачає створення широкої тематичної інформаційної бази, обробку та аналіз великої кількості даних про характеристики агроландшафтних систем. В цьому контексті можуть бути ефективно використані інформаційні комп'ютерні технології, зокрема ГІС-технології, що є фундаментом для прийняття швидких управлінських рішень (Каліна І. [6]).

Мета і задачі дослідження. Мета статті – оцінка ефективності використання геодезичних даних в процесах планування та моніторингу агроландшафтів. Дослідження спрямоване на визначення ролі геодезичних даних у вдосконаленні систем землекористування та розвитку стратегій охорони природних ресурсів.

Завдання дослідження:

– аналізувати поточний стан використання геодезичних даних у сфері агроландшафтів, зокрема, як це стосується планування та моніторингу.

– визначити ключові переваги та обмеження застосування геодезичних даних у контексті управління агроландшафтами.

– розробити рекомендації щодо оптимізації використання геодезичних даних для підвищення ефективності землекористування та збереження агроекосистем.

– оцінити вплив ефективного використання геодезичних даних на охорону природи та сталий розвиток сільського господарства.

Матеріали та методи. Для аналізу стану та моніторингу агроландшафтів використовуються детальні космічні карти, створені на основі супутникових знімків високої роздільної здатності (0,4-1,0 м) від супутника WorldView-4. Особливості супутника описані в таблиці 1.

З цих карт визначаються макроструктура та геометричні характеристики агроландшафтів, а також їх просторове розташування. Коли виникає потреба, внутрішня структура агроландшафтів уточнюється за даними сільськогосподарських підприємств та реєстрів.

Таблиця 1

Технічні характеристики супутника для отримання геодезичних даних [7]

Технічні характеристики	WorldView-4
Тип даних	оптичні
Режим знімання	моно та стерео знімання
Спектральні канали	панхроматичні /мультиспектральні: (4 канали VNIR)
Просторовий дозвіл у надирі, м	Панхроматичний - 0,31; Мультиспектральний - 1,23
Ширина смуги знімання в надирі, км	13,2
Період повторного знімання, доба	<1 добу з роздільною здатністю 1 м, 4,5 доби з відхиленням менш ніж 20 градусів
Продуктивність знімання, км2	680 000
Отримання стереопари	стереознімання на одному витку

Встановлюється кількість агроландшафтів, захищених (частково або повністю) лісовими насадженнями, а також тих, що не захищені. Визначаються площі та розміри цих агроландшафтів. Окрім того, проводиться аналіз геостатистичних характеристик рельєфу агроландшафтів, які знаходяться поруч із досліджуваною територією, і результати вносяться в таблицю. Комбінований аналіз карти розташування агроландшафтів, рельєфу та ґрунтової карти дозволяє виділити поля залежно від їх потенційної продуктивності. Аерокосмічний аналіз аграрних угідь в агролісоландшафтах включає наступні етапи [8, 9]:

1) Виконується супутникове знімання аграрних угідь з високою та надвисокою роздільною здатністю.

2) Обирається оптимальний час для знімання (рання весна або літо).

3) За допомогою електронних геодезичних приладів та програмного комплексу QGIS створюється космічна карта агролісоландшафту досліджуваної території.

4) У середовищі ГІС з космічних карт і баз даних виділяється макроструктура агроландшафтів, обмежених лісовими насадженнями.

5) На картографічному векторному шарі визначається загальна кількість агроландшафтів, захищених лісовими насадженнями, та тих, що не захищені.

6) Створюється векторна карта розташування аграрних угідь.

7) У програмі QGIS проводиться розрахунок площ та розмірів агроландшафтів.

8) Визначаються статистичні характеристики агроландшафтів, розташованих на тестовій ділянці.

9) Статистичні дані про аналізовані поля вносяться у таблицю.

Інформація, відповідна до аграрних угідь, вибирається з наявних та створених баз даних. Для кожного поля визначаються доступні характеристики, які потім реєструються в тематичній ГІС-базі даних. Використовуючи цифрову карту ґрунтів, що зберігається в базах даних, створюється векторний шар – карта ґрунтових контурів для досліджуваної території. Відбувається детальний аналіз картографічних шарів, що відображають розміщення аграрних угідь і ґрунтові контури. Формується векторний шар, що демонструє розподіл аграрних угідь за потенційною продуктивністю. Аналізується стан агроландшафтів, визначаються рівні їх деградації й загальна деградація всього поля.

Результати та їх обґрунтування. Останнім часом геоінформаційні системи (ГІС) стали ключовими в оцінці стану агроландшафтів, особливо в контексті розвитку екологічно стабільних природних систем, які є важливою соціально-економічною задачею для держави. В Україні за останні десять років спостерігається відсутність наукових і виробничих робіт щодо планування та зонування земель, а також розробки проєктів з моніторингу, раціонального використання та охорони земель. Це призвело до зниження родючості ґрунтів та їх деградації, а також до вилучення сільськогосподарських угідь для інших потреб.

У зв'язку з високим господарським навантаженням на землі та потребою у сталому розвитку агроландшафтів, важливими стають екологічні нормативи у землекористуванні та збереженні продуктивних земель. Без використання ГІС-технологій неможливо створити ефективну основу землекористування. Це дозволяє перевести агроекологічну оцінку земель на якісно новий рівень, особливо в контексті проєктування інтенсивних землеробських та агротехнологічних систем, а також адаптивно-ландшафтних систем землеробства [2].

При моніторингу родючості земель використовуються різні картографічні матеріали, обробка та аналіз яких без сучасних картографічних технологій були б дорогими та часомісткими. Ефективність та швидкість роботи забезпечується завдяки використанню даних аерофотознімання, супутникових знімків, електронних геодезичних приладів та різноманітних ГІС-технологій, які дозволяють поєднувати географічне розташування об'єктів з семантичною інформацією. Основу аналізу родючості конкретної ділянки землі складає географічна інформаційна система регіону зі структурованими даними про стан земель за різними критеріями, включеними до системи моніторингу родючості ґрунтів. Сучасна ГІС є автоматизованою системою з широкою базою графічних та тематичних даних, інтегрованою з модельними та розрахунковими функціями для їх обробки та перетворення у просторову картографічну

інформацію, що дозволяє створювати широкий спектр тематичних карт. Так адаптивно-ландшафтний землеустрій допомагає вирішити проблему збереження екологічного скелета природних комплексів. З одного боку, це означає збереження природних ресурсів, а з іншого – контроль антропогенного впливу, який може негативно впливати на довкілля. Ефективність таких досліджень можна покращити за допомогою ГІС [4].

Для геодезичного аналізу ріллі на тестовій ділянці «Околиця» була розроблена спеціалізована ГІС та кілька тематичних картографічних шарів, включаючи космічні карти, створені на основі супутникових знімків високої роздільної здатності. Результатом дослідження стало визначення макроструктури і геометрії агроландшафтів, представлених на рис. 1. Внутрішня структура агроландшафтів не була вивчена, оскільки мета аерокосмічного аналізу полягала у виявленні поточного стану агроландшафту на досліджуваній території [10].



Рис. 1. Карта розміщення ділянок ріллі в агроландшафті тестової ділянки «Околиця» [11]

Загалом було виділено 28 ділянок аграрних угідь (агроландшафтів), частково захищених лісовими насадженнями. Найменша площа знаходиться у полі №18 і становить 4,12 га. Найбільший розмір поля спостерігається у полі №5, яке займає 405,1 га. Середній розмір поля становить 147,1 га. Дані про статистичні характеристики аграрних угідь, виявлених на тестовій ділянці «Околиця», представлені в таблиці 2.

Таблиця 2

Статистичні характеристики агроландшафтів на тестовій ділянці «Околиця» (розраховано авторами на основі даних супутника [11])

№ поля	Периметр, км	Площа, га	Мінімальна висота, м	Максимальна висота, м	Середня висота, м	Стандартне відхилення висоти, м	Максимальний кут нахилу схилу	Середній кут нахилу схилу,	Стандартне відхилення кута нахилу схилу,
1	8,69	366,63	116,6	154	137,5	9,13	3,19	1,32	0,44
2	7,15	74,47	141,9	156,2	149,563	5,39	2,97	1,21	0,44
3	4,1195	19,14	150,7	166,1	158,18	2,75	2,97	1,87	0,33
4	9,57	354,53	158,4	196,9	176,55	8,58	4,07	1,65	0,66
5	14,19	444,62	170,5	218,9	197,23	9,79	3,85	1,54	0,66
6	6,38	151,14	199,1	228,8	216,92	7,48	3,3	1,65	0,66
7	11,55	419,54	193,6	237,6	221,54	8,58	4,07	1,43	0,66
8	4,84	56,87	180,4	204,6	191,62	7,15	3,85	1,54	0,66
9	2,42	27,28	202,4	214,5	207,46	2,64	2,09	0,99	0,22
10	2,53	24,31	200,2	215,6	209,11	3,63	2,09	1,1	0,33
11	6,05	175,67	199,1	228,8	218,13	8,03	3,41	1,76	0,77
12	4,62	75,68	176	205,7	193,38	7,59	3,19	1,43	0,55
13	3,85	36,74	172,7	200,2	186,45	7,15	3,08	1,43	0,44
14	5,94	140,25	170,5	209	193,6	8,36	4,4	2,2	0,88
15	2,2	13,31	162,8	189,2	177,54	6,71	4,18	2,09	0,88
16	2,53	24,64	177,1	199,1	188,21	4,84	3,08	1,98	0,44
17	8,47	303,27	178,2	226,6	202,4	11	3,52	1,76	0,55
18	1,1	4,4	173,8	181,5	177,65	1,43	2,75	1,65	0,44
20	9,13	358,6	169,4	212,3	194,26	10,01	4,4	1,87	0,77
21	5,39	111,21	154	174,9	163,79	5,72	2,09	0,99	0,33
22	4,84	37,07	136,4	155,1	148,06	4,4	2,31	1,1	0,44
23	5,72	156,09	149,6	187	168,85	8,8	3,08	1,54	0,44
24	6,38	189,97	140,8	184,8	164,45	9,9	2,97	1,54	0,44
25	10,23	402,16	119,9	168,3	144,65	9,13	4,73	1,54	0,66
26	1,87	13,86	119,9	133,1	125,51	3,41	2,2	1,43	0,33
27	5,17	145,53	141,9	156,2	149,563	5,39	2,97	1,21	0,44
28	4,444	92,136	140,8	184,8	164,45	9,9	2,97	1,54	0,44

Комплексний аналіз розробленої карти розміщення агроландшафтів на тестовій ділянці «Околиця» дозволив класифікувати поля за типами ґрунтів (рис. 2). Встановлено, що 52% площі складають темно-каштанові середньосуглинисті ґрунти з тонким гумусовим горизонтом, каштанові ґрунти із солонцями каштановими на 10-22% території з середнім рівнем водної ерозії. Інші 48% площі займають темно-каштанові ґрунти з середнім рівнем водної ерозії.

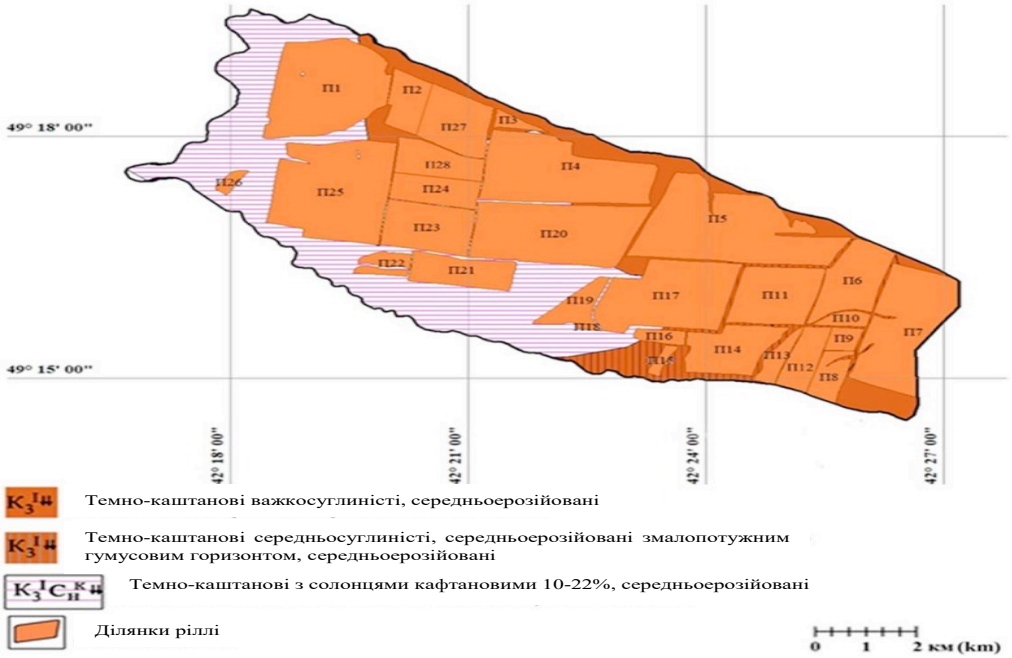


Рис. 2. Карта ґрунтів та розміщення ріллі в агроландшафті тестової ділянки «Околиця» [11]

Поля під номерами 23, 28, 20, 4, 3, 5 повністю розміщені на ділянках темно-каштанових, глинистих, важкосуглинистих карбонатних ґрунтів із неглибоким гумусовим шаром, які мають середній рівень водної ерозії.

Поля під номерами 26, 19, 18, 15, 16, 14, 1, 11, 6, 13, 12, 8, 9, 7, 10 знаходяться на території темно-каштанових ґрунтів із солонцями, малогумусових на 10-25%, також з середнім рівнем водної ерозії, займаючи в сукупності площу 34007,41 га. Орні землі під номерами 21, 22, 25, 17, 2, 24 розташовані на темно-каштанових ґрунтах, а також на темно-каштанових з солонцями [12]. Для аналізу ступеня деградації аграрних угідь на тестовій ділянці «Околиця» були обрані поля під номерами 2, 4 та 24. За допомогою комп'ютерних програм проведено дослідження змиву ґрунтів на цих ділянках.

Переважна більшість ґрунтів виявила рівень деградації «ризик» – 56,1 % або 75,2 га; 36,9% (50,93 га) знаходяться на рівні деградації «криза»; нормальний стан представлений на 4,2% території, що становить 5,62 га. Мінімальний відсоток ґрунту на дослідній ділянці – 2,89 % – має рівень деградації «повна деградація» [13, 14] (табл. 3, рис. 3).

Таблиця 3

Рівень деградації ґрунтів на тестовій ділянці «Околиця» на прикладі ріллі №2, 4, 24 (розроблено авторами)

Рівень деградації	Середня площа ріллі, га	Середня площа ріллі, га
Норма	6,05	4,51
Ризик	82,28	60,94
Криза	56,21	41,58
Повна деградація	4,07	2,97

У процесі аналізу стану деградації ґрунтів на прикладі агроландшафтів № 2, 4, 24 на тестовій ділянці «Околиця» було виявлено, що ці поля перебувають на рівні «ризик» і продовжують виконувати аграрні функції.

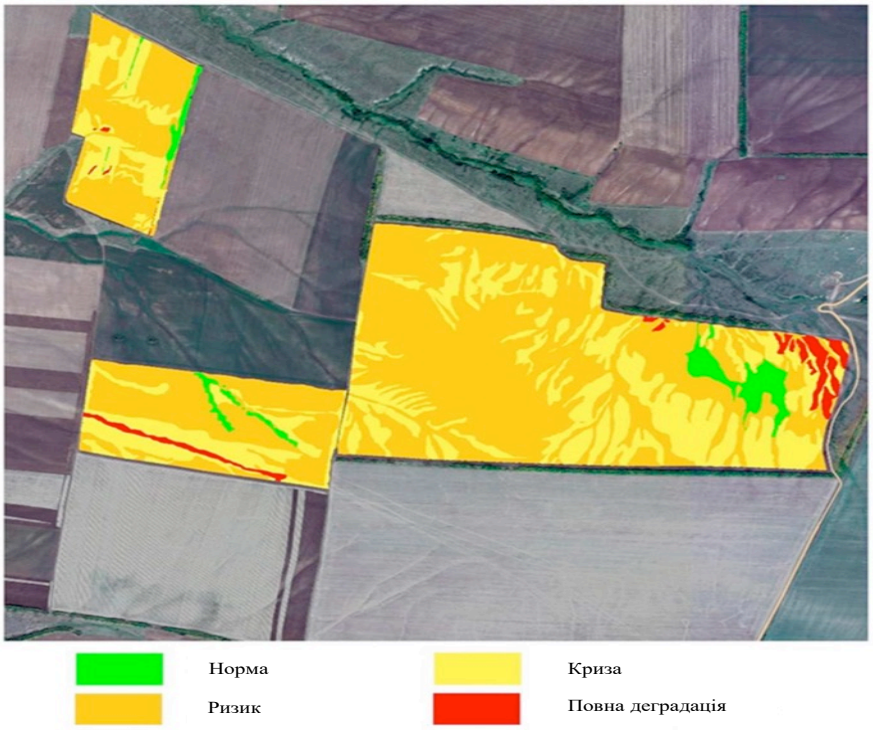


Рис. 3. Схема деградації агроландшафту на тестовій ділянці «Околиця»

Характер використання земель сільськогосподарського призначення в даному поселенні свідчить про їх активне включення в аграрний цикл та під впливом природних та антропогенних факторів [15, 16]. Завдяки сучасним геоінформаційним системам можна визначити ступінь змиву ґрунту залежно від кута нахилу, що дає можливість своєчасно впроваджувати комплекс агротехнічних протиерозійних заходів для запобігання втрат сільськогосподарських угідь. Це все разом допомагає отримати детальне розуміння кожної ділянки аграрних угідь, їх використання, що не тільки дозволяє спостерігати та аналізувати стан угідь, але й розробляти прогнози,

важливі для управління земельними ресурсами в межах аграрних територій [17]. Вивчення стану та оцінка якості сільськогосподарських земель є складним багаторівневим процесом, який охоплює різноманітні види робіт та вимагає всебічного підходу до кожного окремого угіддя в межах певної території.

Висновки та рекомендації. Проведений геодезичний аналіз є важливим інструментом у багатьох аспектах агропромислового сектору, особливо у моніторингу стану, плануванні та моніторингу аграрних угідь. Завдяки аналізу сучасного стану аграрних угідь Донської гряди, заснованому на супутникових знімках, вдалося визначити розподіл ґрунтів і рівні їх деградації на тестових ділянках. З цих даних видно, що понад половина досліджуваної території (52%) покрита складними темно-каштановими ґрунтами, а деградація ріллі в основному пов'язана з ерозією родючого шару. Найбільш поширений рівень деградації – «ризик» – становить 56,1% від усієї площі, тоді як лише 4,1% агроландшафтів відповідають рівню «норма». Таким чином, використання методу геодезичного аналізу аерокосмічних даних та інтеграція тематичних шарів ГІС (карти розташування агроландшафтів, рельєфу, ґрунтів та деградації) дозволяє точно визначити просторовий розподіл деградованих ділянок ріллі, виявити їх тип, оцінити економічні втрати від деградації, пов'язані зі зниженням доходів, а також розробити план дій для відновлення родючості ґрунтів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Інституціональне забезпечення землекористування: теорія і практика: монографія / М.А. Хвесик, В.А. Голян. К.: НАН України, 2006. 160 с.

2. Ямелинець Т. Інформаційне ґрунтознавство : монографія. Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, 2022. 352 с.

3. Македон В.В., Байлова О.О. Планування і організація впровадження цифрових технологій в діяльність промислових підприємств. Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія «Економічні науки». 2023. Випуск 47. С. 16-26. DOI: 10.32999/ksu2307-8030/2023-47-3

4. Данкевич В.Є., Данкевич Є.М. Моніторинг сільськогосподарських угідь із застосуванням систем дистанційного зондування земель. Економіка АПК. 2019. №8. С. 27

5. Chabaniuk V., Polyvach K. Critical properties of modern geographic information systems for territory management. Cybernetics and Computer Engineering. 2020. No. 3(201). pp. 5–32. DOI:10.15407/kvt201.03.005

6. Каліна І.І. Концептуальні засади побудови цифровізації аграрного сектору. Ефективна економіка. 2019. № 10. – URL: http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=8232. DOI: 10.32702/2307-2105-

2019.10.82

7. U.S. Geological Survey (USGS). All Maps. URL: https://www.usgs.gov/products/maps/all-maps

8. Makedon V., Mykhailenko O., & Dzyad O. Modification of Value Management of International Corporate Structures in the Digital Economy. European Journal of Management Issues. 2023. 31(1). pp. 50-62. https://doi.org/10.15421/192305

9. ГІС Карти: Види Та Застосування Цифрової Картографії. URL: https://eos.com/uk/blog/gis-karty/

10. Таратула Р.Б. Роль державного земельного кадастру в інформаційному забезпеченні системи управління земельними ресурсами [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://natureus.org.ua/repec/archive/1_2016/28.pdf

11. NASA. Landsat Science. URL: https://landsat.gsfc.nasa.gov/article/landsat-next-defined/

12. Македон В.В., Чабаненко А.В. Факторні складові цифровізації глобальної економіки та макроекономічних систем країн світу. Ефективна економіка. 2022. № 1. – URL: http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=9875. DOI: 10.32702/2307-2105-2022.1.11

13. Digital Outcrop Modelling and Geological Mapping: Shaping the Future of Geology. URL: https://www.vrgeoscience.com/shaping-the-future-of-geology/

14. Вертегел С., Вишняков В., Гуреля В., Сластін С., Піскун О., Харченко С., Мороз В. Розробка методики створення і оновлення картографічної основи з використанням космічних знімків від супутників «SUPER VIEW-1». Екологічна безпека та природокористування. 2022. №41(1). с. 89–101. https://doi.org/10.32347/2411-4049.2022.1.89-101

15. GIS for Land Administration – Esri. URL: www.esri.com/ industries/cadastre/

16. Згурська О., Корчинська О., Рубель К., Кубів С., Тарасюк А., Головченко О. Цифровізація національного агропромислового комплексу: нові виклики, реалії та перспективи. Financial and Credit Activity Problems of Theory and Practice. 2022. №6(47). с. 388–399. https://doi.org/10.55643/fcaptp.6.47.2022.3929

17. Чувпило В., Шевчук С., Гапон С., Нагорна С., Куришко, Р. Кадастрові системи та землеустрій у містобудівному проектуванні: оптимізація землекористування та міського планування. Містобудування та територіальне планування. 2023. №(84). С. 407–423. https://doi.org/10.32347/2076-815x.2023.84.407-423.

Doctor of Geographic Sciences, Professor **Shevchuk Serhii**,
Poltava State Agrarian University,
Senior Lecturer **Prokopenko Nataliia**, Sumy National Agrarian University,
Rozhi Tomas, Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University

ANALYSIS OF THE USE OF GEODESIC DATA IN THE PLANNING AND MONITORING OF AGRICULTURAL LANDSCAPES: OPTIMIZATION OF LAND USE AND NATURE PROTECTION

The purpose of the article is to assess the effectiveness of using geodetic data in the processes of planning and monitoring agrolandscapes. The research is focused on determining the role of these data in improving land use systems and developing natural resource conservation strategies. The main tasks of the research include the analysis of the current state of use of geodetic data in the field of agrolandscapes, determination of advantages and limitations of their use, development of recommendations for their optimization, and assessment of the impact on nature protection and sustainable development of agriculture. The research methodology is based on the use of detailed space maps created from high-resolution satellite images from the WorldView-4 satellite. The technical characteristics of the satellite and its shooting capabilities, including optical data, the width of the shooting band and the frequency of shooting, are presented in detail in the article. These data make it possible to reveal the macrostructure and geometry of agrolandscapes, including their spatial arrangement and internal structure, as well as to evaluate various characteristics such as area, size, and geostatistical characteristics of the terrain. Data analysis provides important information on various aspects of agro-landscapes, including their forest cover, size and area, and degradation levels of the test fields. The study showed that most of the studied territory is occupied by complex dark-chestnut soils, and the degradation of arable land is mainly related to the washing away of the fertile layer. The test area is dominated by fields with a "risk" level of degradation. The use of geodetic data in modern geoinformation systems makes it possible to implement agrotechnical anti-erosion measures in a timely manner, which prevent the loss of agricultural land. Adaptive landscape land management, based on GIS, contributes to the preservation of the ecological skeleton of natural complexes and controls the anthropogenic impact on the environment. The results of the study demonstrate the importance of integrating geodetic data into the monitoring, planning and management of agrolandscapes, emphasizing their importance for the sustainable development of agricultural territories.

Keywords: geodetic data; electronic geodetic devices; agricultural landscape monitoring; land use; geoinformation mapping; satellite images; soil type.

REFERENCES

1. Khvesyk, M.A., Holyan V.K. (2006). Instytutsional′ne zabezpechennya zemlekorystuvannya: teoriya i praktyka: monohrafiya, NAN Ukrayiny {in Ukrainian}.

2. Yamelynets, T. (2022). Informatsiyne gruntoznavstvo : monohrafiya [Informational soil science: monograph]. Lviv: LNU named after Ivan Franko. {in Ukrainian}.

3. Makedon, V.V., Bailova O.O. (2023). Planning and organizing the implementation of digital technologies in the activities of industrial enterprises. Scientific Bulletin of Kherson State University. Series "Economic Sciences", Issue 47, 16-26. DOI: 10.32999/ksu2307-8030/2023-47-3

4. Dankevich, V.E., Dankevich, E.M., (2019). Monitorynh sil′s′kohospodars′kykh uhid′ iz zastosuvannyam system dystantsiynoho zonduvannya zemel′ [Monitoring of agricultural lands using remote land sensing systems]. Economy of agro-industrial complex, No. 8, 27. {in Ukrainian}.

5. Chabaniuk, V., Polyvach, K. (2020). Critical properties of modern geographic information systems for territory management. Cybernetics and Computer Engineering, No. 3(201), 5–32. DOI:10.15407/kvt201.03.005 {in English}

6. Kalina, I. (2019). Conceptual principles of construction of digitalization of agricultural sector. Efektyvna ekonomika, [Online], vol. 10, available at: http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=8232. DOI: 10.32702/2307-2105-2019.10.82. {in Ukrainian}.

7. U.S. Geological Survey (USGS). All Maps. (2023). Retrieved from: https://www.usgs.gov/products/maps/all-maps {in English}

8. Makedon, V., Mykhailenko, O., & Dzyad, O. (2023). Modification of Value Management of International Corporate Structures in the Digital Economy. European Journal of Management Issues, 31(1), 50-62. https://doi.org/10.15421/192305. {in English}

9. GIS Maps: Types and Applications of Digital Cartography. Retrieved from: https://eos.com/uk/blog/gis-karty/ {in Ukrainian}.

10. Taratula R.B. Rol′ derzhavnoho zemel′noho kadastru v informatsiynomu zabezpechenni systemy upravlinnya zemel′nymy resursamy [Elektronnyy resurs]. – Rezhym dostupu: http://natureus.org.ua/repec/archive/1_2016/28.pdf {in Ukrainian}.

11. NASA. Landsat Science. (2023). Retrieved from: https://landsat.gsfc.nasa.gov/article/landsat-next-defined/ {in English}

12. Makedon, V. and Chabanenko, A. (2022). Factor components of digitalization of the global economy and macroeconomic systems of countries. Efektyvna ekonomika, [Online], vol. 1, available at: http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=9875. DOI: 10.32702/2307-2105-

2022.1.11 {in Ukrainian}.

13. Digital Outcrop Modelling and Geological Mapping: Shaping the Future of Geology. (2023). Retrieved from: https://www.vrgeoscience.com/shaping-the-future-of-geology/ {in English}

14. Vertegel, S., Vyshnyakov, V., Gurelia, V., Slastin, S., Piskun, O., Kharchenko, S., & Moroz, V. (2022). Rozrobka metodyky stvorennya i onovlennya kartohrafichnoyi osnovy z vykorystannyam kosmichnykh znimkiv vid suputnykiv «SUPER VIEW-1» [Development of the methodology for creating and updating the cartographic base using space images from the "SUPER VIEW-1" satellites]. Environmental Security and Nature Management, 41(1), 89–101. https://doi.org/10.32347/2411-4049.2022.1.89-101 {in Ukrainian}.

15. GIS for Land Administration – Esri. Retrieved from: www.esri.com/industries/cadastre/ {in English}

16. Zghurska, O., Korchynska, O., Rubel, K., Kubiv, S., Tarasiuk, A., & Holovchenko, O. (2022). Digitalization of the national agro-industrial complex: new challenges, realities and prospects. Financial and Credit Activity Problems of Theory and Practice, 6(47), 388–399. https://doi.org/10.55643/fcaptp.6.47.2022.3929. {in Ukrainian}.

17. Chuvpylo, V., Shevchuk, S., Hapon, S., Nahorna, S., & Kuryshko, R. (2023). Kadastrovi systemy ta zemleustriy u mistobudivnomu proektuvanni: optymizatsiya zemlekorystuvannya ta mis′koho planuvannya [Cadastral systems and land structure in urban planning: optimization of land use and urban planning.]. Mistobuduvannya ta terytorial′ne planuvannya, (84), 407–423. https://doi.org/10.32347/2076-815x.2023.84.407-423. {in Ukrainian}.

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.7.459-467
УДК 330.3
к.ек.н., доцент **Денисенко Н.О.,**
denysenko.no@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0001-5490-2972,
Бондаренко О.Ю.,
oleksandrbondarenko24@gmail.com, ORCID: 0000-0002-2440-0442,
Київський національний університет будівництва та архітектури

ІНВЕСТИЦІЙНИЙ ПОТЕНЦІАЛ МІСТ В УМОВАХ ВІЙНИ

Визначено сутність поняття «інвестиційний потенціал міста», проаналізовано ключові компоненти і взаємозв'язки, а саме: економічна стабільність, інфраструктура та логістика, ринковий потенціал, рівень інновацій, освіта та робоча сила. З'ясовано, що інвестиційний потенціал визначається ступенем економічної стабільності міста, тому зниження ризиків та висока фінансова дисципліна відображаються в здатності привертати довгострокові інвестиції.

Виявлено, що транспортні з'єднання, комунікаційна мережа та інші логістичні аспекти сприяють зростанню інвестиційного потенціалу міста, але війна значно впливає на міську інфраструктуру та логістику в Україні, створюючи серйозні виклики для функціонування міст та забезпечення їхнього розвитку.

Ключові слова: інвестиції; потенціал; міста; Україна; війна; економіка.

Постановка проблеми. У період затяжної війни в Україні ключовим завданням є формування та оцінка поточних і потенційних можливостей в економічній ситуації міст, які страждають від нестабільності через коливання попиту та пропозиції, цін на товари, конкурентний тиск та інші макроекономічні та мікроекономічні фактори. Інвестиційний потенціал міст займає чільне місце в переліку потенційних об'єктів, включаючи можливості, ресурси, резерви та інші засоби для досягнення фінансових цілей [1].

Війна в Україні, безсумнівно, завдала економічних збитків, тому визначити інвестиційний потенціал міст умовах війни нелегко. Адже кожне місто України зазнало втрат та збитків від агресії росії.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сутність інвестиційного потенціалу досліджувалася у багатьох працях таких вчених, як: А. Бутняров, А. Дука, А. Трофименко, Т. Мірзоєва, О. Ворсовський та ін. У наукових публікаціях [2, 3] дослідження включають аналіз економічних показників, інфраструктури, бізнес-середовища, ринкових можливостей та інших факторів, що впливають на привабливість міст для інвесторів. Деякі з цих досліджень

фокусуються на глобальному рівні, порівнюючи інвестиційний потенціал міст у різних країнах або регіонах [4]. Багато публікацій також присвячені аналізу специфічних секторів, таких як нерухомість, технології, фінанси тощо, і їх вплив на інвестиційний потенціал міст [5]. Загальною тенденцією в цих дослідженнях є визначення ключових факторів, які впливають на інвестиційний потенціал міст в умовах війни, таких як стабільність політичного середовища, доступність людських ресурсів, розвинена інфраструктура та багато інших [4].

У той же час питання управління інвестиційним потенціалом міст в період війни лише нещодавно почали привертати увагу вітчизняних вчених, потребують розширення та уточнення.

Актуальність і новизна. Умови війни суттєво впливають на інвестиційний потенціал міст. Воєнний конфлікт призвів до руйнування інфраструктури, знищення підприємств та зменшення виробничої потужності. Це стало перешкодою для інвесторів, які шукають стабільність та безпеку для своїх інвестицій. Однак, деякі міста мають певні переваги навіть в умовах війни. Наприклад, міста з високим рівнем обороноздатності, стратегічним географічним положенням або наявністю важливих ресурсів залишаються привабливими для інвесторів. Крім того, уряди можуть вживати заходи для стимулювання економіки та залучення інвестицій в умовах війни. Проте, важливо розуміти, що ризики інвестування в умовах війни є значно вищими, і перед прийняттям рішення про інвестиції необхідно ретельно оцінювати всі аспекти та ризики, пов'язані з ситуацією в конкретному місті.

Мета та методи досліджень. Метою дослідження є розвиток теоретичних основ та узагальнення основних проблемних питань визначення інвестиційного потенціалу міст та управління ним в умовах війни за допомогою аналізу літературатурних джерел, спостереження прикладів вдалої розбудови інших країн після воєнного стану, аналізу економічних показників, компонентів та взаємозв’язків для визначення сучасного стану міст у воєнний період.

Результати та їх обґрунтування. Для здійснення наукового дослідження, виокремимо що таке інвестиційний потенціал міста. Інвестиційний потенціал міста представляє собою сукупність факторів, що визначають його здатність залучати та утримувати інвестиції на рівні міської території. Цей понятєвий аспект є об'єктом вивчення економічної теорії та практики, аналіз якого передбачає систематичне розглядання ключових компонентів та взаємозв'язків, таких як економічна стабільність, інфраструктура та логістика, ринковий потенціал, рівень інновацій, освіта та робоча сила.

Повномасштабне вторгнення спричинило втрату ринків збуту товарів та послуг, зниження внутрішнього попиту міста через величезну кількість

вимушених мігрантів, відтік фахівців, руйнування ланцюгів постачання, знищення виробничих і складських приміщень, обладнання. Але понад 66% українських підприємств малого та середнього бізнесу продовжили працювати і в умовах війни, а сотні підприємств зафіксували початок своєї роботи саме в часи широкомасштабної російської агресії [6]. За даними аналітичних досліджень EasyBusiness, у довоєнний час мікро, мале та середнє підприємництво (ММСП) становило понад 99% зареєстрованих підприємств країни і було головним двигуном економічного розвитку й інновацій [6]. Попри війну, блокаду портів та «енергетичний терор», більшість ММСП вистояли і продовжують свою діяльність. У воєнний час діяльність приватних підприємств не лише наповнює бюджет, а й сприяє зміцненню обороноздатності країни. Українські компанії також посилюють свою соціальну відповідальність, а підприємці беруть активну участь у волонтерстві та гуманітарній допомозі.

Згідно з результатами дослідження від «Advanter», у якому взяли участь понад 500 керівників і власників малих та середніх підприємств, станом на кінець 2023 року 9,6% все ще зупинені або майже не працюють [6].

Щодо ділової активності (Ukrainian Business Index), то у листопаді 2023 року цей показник становив 36,3 пункти зі 100 можливих [6].

Сьогодні гранти для малого та середнього бізнесу надважливі, бо саме підприємці підтримують макроекономічну стабільність, сплачують податки в бюджети різних рівнів. І саме цей бізнес-клас формує середній клас, який є потужним чинником захисту демократії, підвищення добробуту населення та швидкого відновлення життя, особливо в деокупованих містах. У воєнний час гранти можуть врятувати сотні українських підприємств, які є реальною рушійною силою успішної відбудови та економічного зростання.

Отже, інвестиційний потенціал визначається ступенем економічної стабільності міста. Зниження ризиків та висока фінансова дисципліна відображаються в здатності привертати довгострокові інвестиції.

Україна є важливим транзитним коридором торгівлі, завдяки вигідному розташування на перетині доріг Європи, Азії та Близького Сходу. Тому вона має величезний потенціал посісти перше місце в Європі в одному з важливих секторів економіки, таких як логістиці з розгалуженою мережею залізниць і автомобільних доріг, морськими і річковими портами, аеропортами [4].

Наявність розвиненої та ефективної інфраструктури в місті є ключовим елементом. Транспортні з'єднання, комунікаційна мережа та інші логістичні аспекти сприяють зростанню інвестицій. Умови війни можуть значно впливати на міську інфраструктуру та логістику в Україні, представляючи серйозні

виклики для функціонування міст та забезпечення їхнього розвитку. Деякі можливі впливи включають:

- пошкодження інфраструктури (війна може спричинити руйнування доріг, мостів, залізничних ліній та інших елементів інфраструктури, що може значно обмежити логістичні можливості міст);
- економічні труднощі (воєнний конфлікт може призвести до зменшення економічної активності, що в свою чергу впливає на фінансові ресурси, необхідні для розвитку та підтримки міської інфраструктури);
- втрата зв'язку та логістичних шляхів (військові дії можуть обмежити доступ до ключових логістичних маршрутів, що важливі для транспортування товарів та ресурсів в міста);
- евакуація та переселення (змушені евакуації та переселення мешканців можуть створити гострі виклики для міського управління та надання необхідних соціальних послуг);
- загроза екології (війна може спричинити негативні впливи на екологію, наприклад, в результаті забруднення водних джерел чи викидів).
- обмеження інвестицій (нестабільна ситуація може змушувати інвесторів відмовлятися від великих інвестицій у міську інфраструктуру через неспроможність передбачити ризики).

Саме тому в таких умовах важливо вживати заходи для відновлення та зміцнення інфраструктури, забезпечення безпеки громади та здійснення ефективного міського управління, спрямованого на подолання викликів, пов'язаних із військовим конфліктом.

Умови війни в Україні створюють значні виклики для ринкового потенціалу міст, а також впливають на різноманітні аспекти економічного середовища та бізнес-інфраструктури. Деякі можливі відзначення в контексті ринкового потенціалу:

- зниження економічної активності (війна може спричинити спад економічної активності, зменшуючи споживчий попит та обсяги виробництва, що може вплинути на ринкові можливості);
- зміни в споживчому попиті (в умовах війни споживчий попит може динамічно змінюватися, зокрема через зміни в поведінці, перепланування пріоритетів та змінення фокусу на життєво важливих потребах);
- зростання ризиків та невизначеності (бізнеси стикаються зі збільшеними ризиками та невизначеністю у виробничому та фінансовому плануванні через воєнний конфлікт та його непередбачувані наслідки);
- потреба в диверсифікації ринків (бізнеси можуть шукати можливості диверсифікації ринків та зменшення залежності від внутрішнього ринку, щоб зменшити вплив воєнного конфлікту на їх діяльність);

- втрати інфраструктури та сировинних ресурсів (військові дії можуть спричинити пошкодження інфраструктури та призвести до втрат сировинних ресурсів, що впливає на виробничі процеси та конкурентоспроможність).

У таких умовах, підприємства повинні приділяти увагу гнучкому плануванню, аналізу ризиків та пошуку нових ринкових можливостей для забезпечення стійкості та відновлення після важких економічних та соціальних турбуленцій. Адже оцінка потенціалу ринку та споживчого попиту є необхідним для інвесторів. Це включає аналіз ринкових тенденцій, конкурентоспроможності та перспектив розвитку.

Рівень інновацій. Умови війни можуть впливати на рівень інновацій міста, ставлячи перед ними низку викликів та обмежень. Однак інновації можуть виявитися ключовим чинником в адаптації та відновленні в умовах конфлікту. До прикладу деякі фактори:

- технологічні зрушення (в умовах війни технологічні зрушення можуть стати важливим каталізатором для пошуку інноваційних рішень у сферах безпеки, комунікацій та допомоги громаді);
- розвиток кібербезпеки (зростання кіберзагроз може стимулювати інновації в області кібербезпеки та технологій захисту важливої інформації);
- медичні інновації (в умовах війни велике значення має розвиток медичних інновацій, які можуть забезпечити ефективне лікування поранених та покращити систему медичного обслуговування) [7];
- доступ до знань та освітні ініціативи (збереження та підтримка доступу до освітніх ресурсів та інноваційних ініціатив може грати ключову роль у забезпеченні розвитку талантів та стимулюванні новаторської думки);
- стартап-екосистема (сприятливе середовище для стартапів та підприємництва може допомогти місту пристосуватися до нових реалій і вирішувати проблеми через інноваційний підхід);
- зелена енергія та сталий розвиток (при відновленні після війни, інновації в області зеленої енергії та сталого розвитку можуть стати стратегічними для створення стійкої майбутньої інфраструктури) [8];

У цій ситуації важливо сприяти інноваційним ініціативам, щоб місто могло адаптуватися до змін, вдосконалювати існуючі процеси та створювати нові підходи для подолання викликів, які виникають в умовах війни.

Отже, міста, які активно впроваджують інновації в галузі технологій, науки та освіти, зазвичай є привабливими для інвесторів, оскільки це вказує на довгостроковий розвиток.

В умовах війни в Україні освіта та робоча сила стикаються з численними викликами, що може вплинути на інвестиційний потенціал міст та регіонів:

- економічні труднощі та зменшення бюджетів (військовий конфлікт може спричинити зменшення фінансування для освіти, що може вплинути на якість навчання та розвиток висококваліфікованої робочої сили);
- втрати висококваліфікованого персоналу (зокрема, міграція висококваліфікованих працівників за межі країни через військові дії може призвести до втрат робочої сили з високим рівнем компетенцій);
- руйнування освітніх закладів (активний конфлікт може призвести до пошкоджень та знищення освітніх закладів, що вплине на доступ до навчання та освітніх ресурсів);
- невпевненість та страх (умови війни можуть призвести до невпевненості серед населення та працівників щодо своєї безпеки та майбутньої зайнятості);
- необхідність перепідготовки та переорієнтації (умови війни можуть створювати потребу в швидкій перепідготовці та переорієнтації робочої сили для відповіді на нові виклики та ринкові потреби).

У таких умовах важливо приділяти увагу відновленню та підтримці освітніх ініціатив, створенню умов для збереження висококваліфікованого персоналу та стимулюванню інновацій у сфері освіти та розвитку робочої сили для подолання викликів військового конфлікту.

Отже, наявність висококваліфікованої робочої сили та доступ до освітніх установ визначають інвестиційний потенціал, оскільки це впливає на продуктивність та інноваційність бізнес-середовища.

Узагальнюючи, інвестиційний потенціал міста є комплексним індикатором, що відображає економічну, соціокультурну та технологічну динаміку, сприяючи прийняттю обґрунтованих рішень щодо інвестицій та розвитку міської інфраструктури.

Відомо, що інвестиційні можливості міст України найбільше цікавлять представників США, Німеччини, Великої Британії, Польщі та Туреччини. Найбільше їх вабить фінансовий сектор, інфраструктура, логістика, альтернативна енергетика, рівень інновацій, корисні копалини та оборонна промисловість [8]. Тому, навіть у воєнному стані, Україна нині позиціонується як одна із найперспективніших та найбільш конкурентоспроможних за інвестиційним доходом країн у Європі [4]. Безумовно, початок повномасштабної війни в Україні, необхідність швидкого розвитку економіки країни у відносно короткий період часу, а також необхідність адекватного реагування на виклики війни накладають певні обмеження для формування інвестиційного потенціалу. Незважаючи на все це, 99% компаній Європейської Бізнес Асоціації продовжують працювати на українському ринку, а 63% - інвестують в Україну навіть у воєнний час[8].

Висновки. Україну чекає дуже довгий та непростий процес післявоєнного відновлення. Одним із його ключових аспектів є інвестиційний потенціал міст, який грає дуже важливу роль у відбудові загальної економіки України. Відповідно, економічне зростання після війни має вирішальне значення для забезпечення стабільності та процвітання міст та країни загалом. Інвестиції грають надважливу роль у відновленні руйнівного наслідку війни, сприяючи розбудові інфраструктури, регенерації підприємств та створенню нових робочих місць в містах України. Звичайно, розбудова економіки після війни є необхідною для забезпечення стабільності та безпеки міста. Відновлення і зміцнення економічних потужностей міст України сприятиме зменшенню безробіття, зростанню доходів населення та поліпшенню життєвих умов.

Інвестиційний потенціал міста є ключовим фактором для забезпечення конкурентоспроможності, інноваційного розвитку та розширення зовнішньоекономічних зв'язків країни загалом.

Таким чином, інвестиційний потенціал міст в умовах війни є актуальним питанням на сьогодні, бо нам потрібно забезпечити безпеку та стабільність кожного міста України, відновити економіку, ну і звичайно, привабити іноземних інвесторів для подальшої співпраці та підтримки країни.

Список джерел

1. Šlapikaitė I., Tamošiūnienė R., Mackevičiūtė K. Research of Investment Opportunities in Socially Responsible Business in Lithuania. Journal of Security and Sustainability. 2015. Vol. 4. No. 4. P. 621–632.
DOI: https://doi.org/10.9770/jssi.2015.4.4(4)S

2. Ангел Є., Гулік А. Як українська промисловість долає воєнні виклики. URL: https://zn.ua/ukr/ promyshliennost/jak-ukrajinska-promislovist-dolaje-vojenni vikliki.htm (дата звернення: 10.02.2024).

3. Резнік Н.П., Слободяник А.М., Котляров В.О. Інвестиційне забезпечення конкурентоспроможності агропромислових формувань: монографія. Київ: ДП Вид. дім «Персонал», 2018. 344 с

4. Скрипаль А. Інвестування в Україну під час війни. 2022.
URL:https://trans.info/ro/investuvannya-vukrayinu-pid-chas-viyny-327240
(дата звернення: 11.02.2024).

5. Економічна правда. URL:
https://www.epravda.com.ua/publications/2022/08/3/689938/
(дата звернення: 11.02.2024).

6. Алієва О., Ларіна М. Відновлювана енергетика: переваги для всіх. 2016. URL:https://ua.boell.org/uk/2016/09/29/vidnovlyuvana-energetika-perevagi-dlya-vsih. (дата звернення: 11.02.2024).

7. Фармацевтичну промисловість включено до пріоритетних галузей економіки України. URL: https://moz.gov.ua/article/news/farmacevtichnu-promislovist-vkljucheno-do-prioritetnih-galuzej-ekonomikiukraini_(дата звернення: 12.02.2024).

8. Українське національне інформаційне агентство «Укрінформ». URL:https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/3616732-ukraina-mae-blizko-10-potencijnih-strategicnih-investoriv-iz-britanii minekonomiki.html (дата звернення: 12.02.2024).

PhD, Associate Professor **Nataliia Denysenko**,
postgraduate student **Oleksandr Bondarenko**,
Kyiv National University of Construction and Architecture

INVESTMENT POTENTIAL OF CITIES IN THE CONDITIONS OF WAR

The investment potential of Ukrainian cities during the war is analysed in this article. It defines the concept of 'investment potential of a city' and analyses its key components and interrelationships, including economic stability, infrastructure and logistics, market potential, level of innovation, education, and labour force. Research has shown that the investment potential of a city is closely linked to its level of economic stability. Therefore, effective risk reduction and sound financial management are crucial in attracting long-term investments. It has been revealed that transport connections, communication networks, and other logistical aspects contribute to the growth of a city's investment potential. However, the war has significantly impacted urban infrastructure and logistics in Ukraine, creating serious challenges for the functioning and development of cities. The military situation in Ukraine has had a significant impact on the economic environment and business infrastructure, challenging the market potential of cities. The level of innovation in cities is affected by the situation of war, which brings many challenges and limitations. However, innovation can be an important factor in post-conflict adaptation and reconstruction. Challenges that can affect a city's investment potential include the impact of military conflict on education and the workforce. Therefore, it is crucial to focus on restoring and supporting educational initiatives, creating conditions to attract the best talent, and stimulating innovation in education and human resource development to overcome the challenges posed by war. The investment potential of cities is a multi-faceted indicator that reflects economic,

socio-cultural and technological dynamics and helps to make informed decisions about investment and urban infrastructure development.

Keywords: investment; potential; cities; Ukraine; war; economics.

REFERENCES

1. Šlapikaitė I., Tamošiūnienė R., Mackevičiūtė K. Research of Investment Opportunities in Socially Responsible Business in Lithuania. Journal of Security and Sustainability. 2015. Vol. 4. No. 4. R. 621–632. DOI: https://doi.org/10.9770/jssi.2015.4.4(4)S {in English}

2. Anhel Ye., Hulik A. Yak ukrainska promyslovist dolaie voienni vyklyky. URL: https://zn.ua/ukr/ promyshliennost/jak-ukrajinska-promislovist-dolaje-vojenni vikliki.htm (data zvernennia: 10.02.2024) {in Ukrainian}

3. Reznik N. P., Slobodianyk A. M., Kotliarov V. O. Investytsiine zabezpechennia konkurentospromozhnosti ahropromyslovykh formuvan: monohrafiia. Kyiv: DP Vyd. dim «Personal», 2018. 344 s. {in Ukrainian}

4. Skrypal A. Investuvannia v Ukrainu pid chas viiny. 2022. URL:https://trans.info/ro/investuvannya-vukrayinu-pid-chas-viyny-327240 (data zvernennia: 11.02.2024) {in Ukrainian}

5. Ekonomichna pravda. URL:https://www.epravda.com.ua/publications/2022/08/3/689938/ (data zvernennia: 11.02.2024) {in Ukrainian}

6. Aliieva O., Larina M. Vidnovliuvana enerhetyka: perevahy dlia vsikh. 2016. URL:https://ua.boell.org/uk/2016/09/29/vidnovlyuvana-energetika-perevagi-dlya-vsih. (data zvernennia: 11.02.2024) {in Ukrainian}

7. Farmatsevtychnu promyslovist vkliucheno do priorytetnykh haluzei ekonomiky Ukrainy. URL: https://moz.gov.ua/article/news/farmacevtichnu-promislovist-vkljucheno-do-prioritetnih-galuzej-ekonomikiukraini (data zvernennia: 12.02.2024) {in Ukrainian}

8. Ukrainske natsionalne informatsiine ahentstvo «Ukrinform». URL:https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/3616732-ukraina-mae-blizko-10-potencijnih-strategicnih-investoriv-iz-britanii minekonomiki.html (data zvernennia: 12.02.2024) {in Ukrainian}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.7.468-477
УДК 69.003.658.012.2

Оліферук С.Л.,
oliferuk.sl@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0001-5349-3249,
Київський національний університет будівництва і архітектури

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИЙ АНАЛІЗ ТА ЙОГО РОЛЬ В ПІДВИЩЕННІ ЕФЕКТИВНОСТІ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА

Розкрито сутність техніко-економічного аналізу, спрямованого на удосконалення господарської діяльності підприємств та прийняття оптимальних управлінських рішень залежно від отриманих результатів. Вказано на необхідність проведення комплексного і системного техніко-економічного аналізу виробничо-господарської діяльності підприємства з метою об'єктивної оцінки його результатів, що сприятиме підвищенню ефективності виробництва. Системність полягає у дослідженні об'єкта як частини системи вищого рівня, а комплексність - у всебічній та взаємозалежній оцінці елементів, аналізі багатьох характеристик діяльності підприємства, що відображаються системою аналітичних та оціночних показників. При цьому наведено методи комплексної оцінки діяльності підприємства і напрями його виконання з виходом на узагальнюючі показники ефективності виробництва, фінансового стану та конкурентоздатності.

Висвітлено найважливіші завдання техніко-економічного аналізу діяльності підприємства щодо забезпечення науково-економічної обґрунтованості планів діяльності підприємства і здійснення контролю за їх виконанням. Підкреслюється, що одним із важливих напрямків техніко-економічного аналізу виробничо-господарської діяльності підприємства є не тільки її оцінка але й діагностика, визначення факторів, що впливають на аналізовані показники, та виявлення резервів підвищення ефективності роботи. Техніко-економічний аналіз - це, в основному, внутрішньо-інформативний аналіз. У процесі такого аналізу досліджується діяльність усіх структурних підрозділів підприємства, служб, цехів, дільниць, бригад і окремих робочих місць. Джерелом інформації для такого аналізу є планово-нормативні дані, матеріали оперативного, бухгалтерського обліку, позаоблікові дані. Техніко-економічний аналіз проводиться щоденно, за декаду, місяць, квартал, рік до складання підсумкової звітності. На підставі результатів аналізу приймаються важливі управлінські рішення.

Залежно від результатів діагностики основних показників та факторів, що на них впливають, пропонується скласти економіко-математичні та імітаційні моделі, від правильної побудови яких буде залежати достовірність

результатів аналізу. Для більш повного дослідження діяльності підприємств рекомендується застосовувати факторний та кореляційний аналізи, що засновані на математико-статистичних та економічних методах.

Ключові слова: техніко-економічний аналіз; методи комплексної оцінки діяльності підприємства; економіко-математичні та імітаційні моделі; комплексний і системний аналіз.

Постановка проблеми. В умовах трансформації економіки України великого значення набуває система заходів, спрямованих на удосконалення господарської діяльності підприємства, що тісно пов’язано з техніко-економічним аналізом виробничо-господарської діяльності підприємств та поліпшенням їх управління. Прийняття оптимальних управлінських рішень потребує постійного аналізу різних варіантів економічних параметрів. Рішення, прийняті з урахуванням результатів економічного аналізу, сприяють економному використанню ресурсів, запобіганню зайвих витрат, уникненню прорахунків, вирішенню проблемних ситуацій. Через виявлення та реалізацію наявних можливостей збільшення і здешевлення виробництва продукції техніко-економічний аналіз сприяє підвищенню економічної ефективності діяльності підприємства. Техніко-економічний аналіз - це система спеціальних знань, пов'язана з дослідженням економічних процесів і явищ у їх взаємозв'язку, що складається під впливом об'єктивних і суб'єктивних факторів. Техніко-економічний аналіз, як і планування, організація, облік, контроль, координація (регулювання), мотивація є функцією управління. Як функція управління, техніко-економічний аналіз орієнтований, насамперед, на оцінку виконання зобов'язань і стану підприємства, виявлення і реалізацію резервів виробництва і, що найголовніше, на обґрунтування ефективних управлінських рішень..

Аналіз публікацій. У сучасній економічній літературі приділяється велика увага проблематиці оцінювання та аналізу виробничо-господарської діяльності підприємства. Теоретичні основи техніко-економічного аналізу висвітлені в численних працях вітчизняних вчених, серед яких слід назвати Г.І. Андрєєву [2], Т.М. Ковальчука [3], В.О. Костюка [1] та ін. [4,5,6,7]. Проте нагальна потреба у проведенні об'єктивного, чіткого, оперативного комплексного техніко-економічного аналізу діяльності підприємства та виявлення основних факторів, що впливають на аналізовані показники, а також методи, що використовуються для їх визначення, не втрачає своєї актуальності.

Мета статті — глибоке розкриття сутності техніко-економічного аналізу діяльності підприємства, його основного призначення, визначення факторів, які призводять до відхилення від планів і нормативів, встановленні причин

відхилень, виявленні резервів підвищення ефективності виробництва, підготовці обґрунтованих висновків і пропозицій. Обґрунтування необхідності проведення комплексного і системного техніко-економічного аналізу виробничо-господарської діяльності підприємства для об'єктивного оцінювання його результатів.

Виклад основного матеріалу. Техніко-економічний аналіз діяльності підприємства (ТЕАДП) – це комплексне вивчення виробничо – господарської діяльності підприємства з метою об'єктивної оцінки його результатів та подальшого розвитку і вдосконалення виробництва. Іншими словами, техніко-економічний аналіз - це вивчення взаємодії економічних та технічних процесів, яка встановлюється у процесі виробництва, та для визначення їх впливу на господарську діяльність підприємства.

Предметом ТЕАДП є господарські процеси, що протікають на підприємстві, їх соціально-економічна ефективність, кінцеві виробничі та фінансові результати діяльності, що складаються під впливом об'єктивних та суб'єктивних факторів і відображаються у звітності підприємства.

Одним із найважливіших завдань ТЕАДП є забезпечення науково-економічної обґрунтованості планів діяльності підприємства. На даний час система внутрішньовиробничого планування багатьох підприємств порушена, відсутнє єдине поняття плану діяльності підприємства. ТЕАДП є науковою базою складання бізнес – плану, плану фінансового оздоровлення, плану виробничо – господарської діяльності; об'єктивного та всебічного дослідження якості виконання планів підприємства; визначення економічної ефективності використання матеріальних, трудових та фінансових ресурсів; контролю за відповідністю діяльності підприємства принципам самоокупності, самофінансування; виявлення та оцінки внутрішніх виробничих резервів підвищення ефективності діяльності підприємства; оцінки спроможності підприємства з метою діагностики та запобігання його банкрутству.

Споживачами інформації, одержаної в результаті проведення ТЕАДП, виступають, як правило, власники підприємства, його адміністрація та потенційні інвестори.

Процедура аналізу може виконуватись спеціалізованим підрозділом підприємства або окремим спеціалістом зі складу економічної служби. Іноді цим займаються спеціалізовані організації. Основною характеристикою ТЕАДП є його системність та комплексність. Системність полягає у дослідженні об'єкта як частини системи вищого рівня. Сам об'єкт також досліджується як система окремих елементів. Комплексність полягає у всебічній та взаємозалежній оцінці елементів, аналізі багатьох характеристик діяльності підприємства, що відображаються системою аналітичних та оціночних показників.

Одним із важливих напрямків техніко-економічного аналізу виробничо-господарської діяльності підприємства є оцінка цієї діяльності, її діагностика, визначення факторів, що впливають на аналізовані показники, виявлення резервів підвищення ефективності роботи.

Під оцінкою розуміється визначення показників, що відбивають економічний стан підприємства, їх динаміку і їх відхилення від базисних та планових показників. Базисними можуть бути показники попередніх періодів або показники, характерні для певної галузі. У деяких випадках потрібно оцінити результати виробничо-господарської діяльності підприємств щодо підприємств-конкурентів.

Діагностика застосовується для визначення впливу чинників на певний показник виробничо-господарської діяльності підприємства. У ході проведення діагностики спочатку визначаються показники, що описують об'єкт дослідження (або його предмет), потім встановлюються фактори, які на них впливають, і нарешті визначаються фактори основні і другорядні. Після цього встановлюються взаємозв'язки між показниками та факторами, які можуть бути різними - прямо чи обернено пропорційними або ймовірнісними, внаслідок чого будується економіко-математична модель. Від правильної побудови моделі залежить достовірність результатів діагностики.

Нині є кілька видів моделювання, одним з яких є імітаційне моделювання. З його допомогою реалізується модель алгоритму відтворення функціонування системи в часі, причому імітуються елементарні явища, що становлять процес, із збереженням логічної структури та послідовності протікання у часі. Це дозволяє за вихідними даними отримати відомості про стани процесу в певні моменти часу, оцінити характеристики системи, що моделюється.

Основною перевагою імітаційного моделювання є можливість вирішення складніших завдань, що особливо актуально для аналізу великих економічних систем, включаючи завдання оцінки варіантів структури системи, ефективності різних алгоритмів управління системою, впливу зміни різних параметрів системи. Імітаційне моделювання може бути також покладено в основу структурного, алгоритмічного та параметричного синтезу великих систем, коли потрібно створити систему із заданими характеристиками при певних обмеженнях, яка є оптимальною за деякими критеріями оцінки ефективності. Використання сучасних обчислювальних комплексів та мереж є потужним засобом реалізації імітаційних моделей та дослідження з їх допомогою характеристик процесів функціонування систем.

Для дослідження діяльності підприємств широко застосовуються факторний та кореляційний аналізи, засновані на математико-статистичних та

економічних методах. При цьому підприємство (або його окремі підсистеми) розглядається як єдина система, а фактори, що впливають на результати господарської діяльності, - як її елементи.

Сутність факторного аналізу полягає у виділенні з безлічі факторів, що впливають на об'єкт, який вивчається, саме тих, що відображають більш істотні властивості досліджуваного явища. Далі розробляються моделі, за результатами яких приймаються відповідні рішення.

Кореляційний метод є одним з економіко-математичних методів дослідження, що дозволяє визначити кількісний взаємозв'язок між декількома явищами системи, яка розглядається. При цьому кореляційна залежність на відміну від функціональної може виявлятися лише у загальному, середньому випадку. Таким чином, кореляція є ймовірнісною залежністю між явищами, при якій середня величина параметрів одного з них змінюється залежно від інших. Тіснота кореляційного взаємозв'язку при лінійній залежності оцінюється коефіцієнтом кореляції, при нелінійній залежності - кореляційним відношенням.

Кореляційний аналіз застосовується, головним чином, коли необхідно врахувати безліч залежних один від одного параметрів. Найбільша ефективність цього методу досягається при його застосуванні разом з іншими економіко-математичними методами.

Слід зазначити, що ефективність виробничо-господарської діяльності підприємства характеризується порівняно невеликим колом показників, але на кожен такий показник впливає ціла система факторів. Знання факторів виробництва, вміння визначати їх вплив на прийняті показники ефективності дозволяють впливати на рівень показників за допомогою управління факторами, створити механізм пошуку резервів.

Економічні чинники, як і економічні категорії, що відображаються показниками, мають об'єктивний характер. З погляду впливу чинників на дане явище чи на показник прийнято розрізняти чинники першого, другого ,..., n-го порядків.

Слід зазначити, шо відмінність понять «показник» і «фактор» умовна, оскільки кожен показник може розглядатися як чинник іншого показника вищого порядку, і навпаки. Від об'єктивно обумовлених факторів відрізняють суб'єктивні шляхи впливу на показники, тобто можливі організаційно-технічні заходи, за допомогою яких можна впливати на фактори, що визначають цей показник. В економічному аналізі фактори можуть класифікуватися за такими ознаками:

• ступінь впливу на показники — загальні (впливають на ряд показників) та приватні (специфічні для цього показника). Узагальнюючий характер

багатьох факторів пояснюється зв'язком та взаємною обумовленістю, що існують між окремими показниками;

• включення у виробничо-господарську діяльність підприємства: внутрішні (визначальні результати роботи підприємства) та зовнішні (не залежать від діяльності виробничого колективу);

• вплив на засоби праці, предмети праці та трудові ресурси.

Слід зазначити, що внутрішні чинники є основними. Вони визначають роботу виробничого колективу, але не пов'язані безпосередньо з сутністю аналізованого показника: це структурні зрушення у складі продукції, порушення виробничо-господарської та технологічної дисципліни. Зовнішні чинники, як зазначалося, не залежить від діяльності виробничого колективу, але кількісно визначають рівень використання виробничих і фінансових ресурсів даного підприємства.

Математичне моделювання факторної системи господарської діяльності ґрунтується на економічних умовах виділення факторів як елементів факторної системи: причинності, достатньої специфічності, самостійності існування, можливості обліку та кількісного виміру.

Основною характеристикою ТЕАДП є його системність та комплексність. Системність полягає у дослідженні об'єкта як частини системи вищого рівня. Сам об'єкт також досліджується як система окремих елементів. Комплексність полягає у всебічній та взаємозалежній оцінці елементів, аналізі багатьох характеристик діяльності підприємства, що відображаються системою аналітичних та оціночних показників. Комплексний аналіз являє собою всебічний аналіз виробничо-господарської діяльності підприємства та його підрозділів. Він дозволяє дати об'єктивну оцінку діяльності підприємства, визначити вплив факторів на досягнуті фінансові результати, що уможливлює вплив на виробничий процес з метою отримання високих економічних результатів, визначення резервів підвищення ефективності виробництва. Комплексне дослідження факторів дозволяє передбачати можливі наслідки управлінських рішень, оскільки виявляються взаємозалежності таких показників та факторів, які без комплексного економічного аналізу не можуть бути враховані.

Комплексний аналіз включає вивчення всіх питань виробничо-господарської діяльності підприємства або його структурних підрозділів у їх взаємозв'язку (матеріально-технічне постачання, виробництво продукції та робіт, фінансово-розподільчі та кредитно-розрахункові відносини).

Комплексний економічний аналіз передбачає дослідження діяльності підприємства, фірми та організацій на даний момент часу та в динаміці,

вивчення окремих зв'язків між окремими підприємствами (фірмами) і всередині підприємства (фірми). Комплексний аналіз включає:

• дослідження економічної політики об'єднань та підприємств;

• постановку цілей функціонування підприємств, фірм;

• використання системи економічних показників, покликаної характеризувати виробничо-господарську діяльність загалом та окремі її сторони;

• вивчення всебічних причинних залежностей між економічними показниками роботи підприємства;

• обчислення кількісних взаємозв’язків між економічними показниками;

• визначення та обчислення економічних показників у динаміці та протиріч виробничо-господарської діяльності, а також шляхи їх подолання.

Методи комплексної оцінки діяльності суб'єкта господарювання представлені в табл. 1.

Таблиця 1

Методи комплексної оцінки діяльності підприємства

Групи методів	Види методів
Методи детермінованої комплексної оцінки	Метод суми Метод геометричної середньої Метод суми місць Метод постійної
Методи стохастичної комплексної оцінки	Метод двовимірного масштабування Експертно-статистичні методи Метод компонентного аналізу

Оскільки організаційно-технічний рівень виробництва включає науково-технічний і організаційний рівні виробництва та праці, а також економічний рівень управління підприємством, то комплексний аналіз має виконуватись за напрямками, представленими на рис. 1.

Комплексна класифікація факторів дає можливість моделювати господарську діяльність, здійснювати комплексний пошук внутрішньогосподарських резервів з метою підвищення ефективності виробництва.

Класифікація факторів, що визначають економічні категорії та показники, є основою класифікації резервів. В економіці розрізняють два поняття резервів: резервні запаси (наприклад, сировини та матеріалів), наявність яких потрібна для безперервного планомірного розвитку господарства; резерви як не використані можливості зростання виробництва, поліпшення його кількісних показників. Основним засобом розкриття та використання резервів виробництва є вивчення та досконалий аналіз економіки.

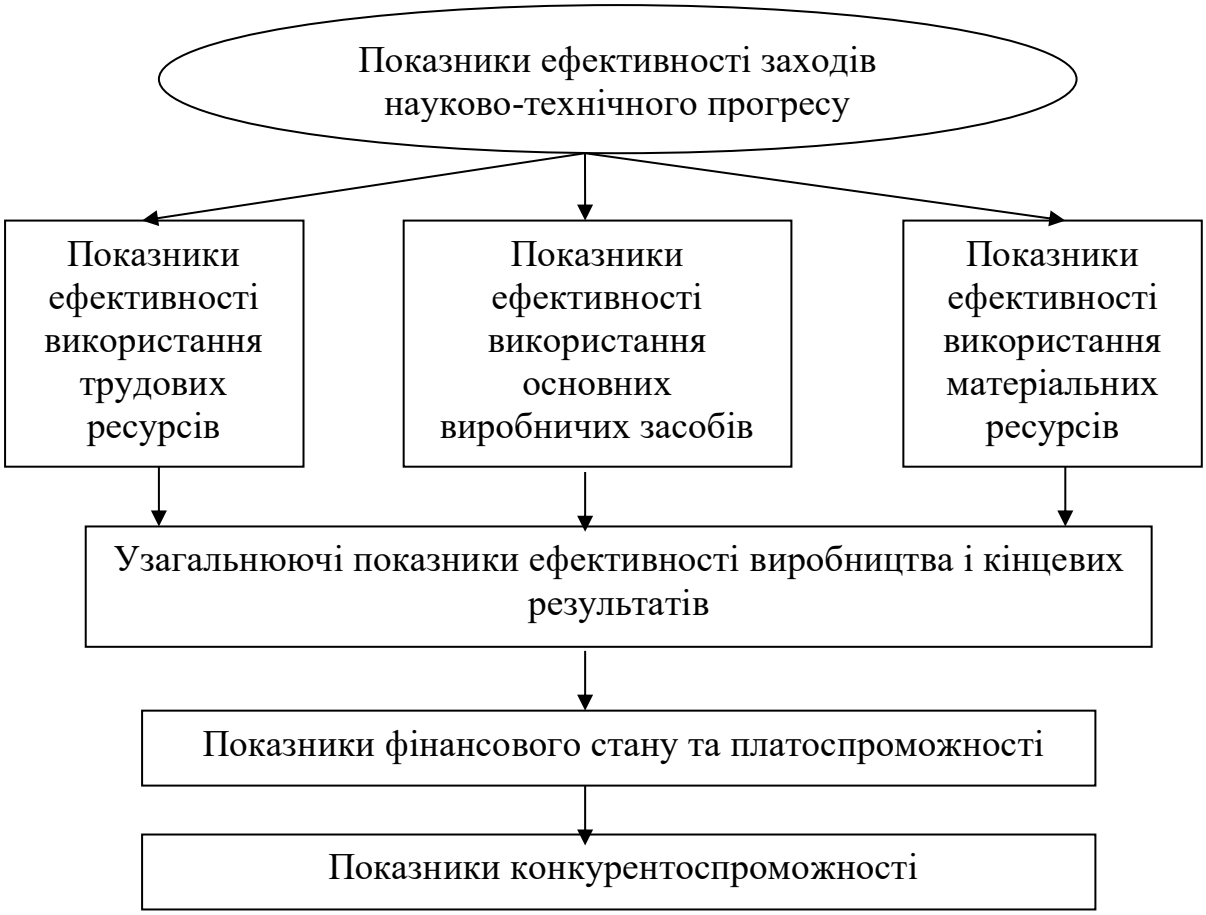


Рис.1. Показники комплексного аналізу діяльності суб'єкта господарювання

Висновки. Таким чином, системний підхід є важливою вимогою техніко-економічного аналізу діяльності підприємств, перш за все, як функції управління виробництвом. Саме системний та комплексний підхід дозволяє розглядати об'єкт дослідження як єдину систему, враховувати взаємозв'язки між його підсистемами і елементами, зовнішні та внутрішні фактори, підвищуючи тим самим ефективність проведення аналізу та значимість його результатів.

Отже, техніко-економічний аналіз діяльності підприємства є вагомою складовою заходів по запобіганню його збитковості та банкрутства, оскільки важливою особливістю ТЕАДП є не тільки визначення значень показників, впливу факторів, оформлення результатів розрахунків, а й формулювання висновків, конкретних рекомендацій та пропозицій щодо використання резервів підвищення ефективності виробничо-господарської діяльності підприємства.

Бібліографія

1. Костюк В.О. Техніко-економічний аналіз діяльності підприємств міського господарства: підручник: Харків: ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2018. – 233 с.

2. Економічний аналіз [Текст]: навч.-метод. посібник / Г.І. Андрєєва. - Київ: Знання, 2008. - 263 с.

3. Економічний аналіз: Навч. посібник / М.А. Болюх, В.З. Бурчевський, М.І. Горбаток та ін.; За ред. акад. НАНУ, проф. М.Г. Чумаченка. — Вид. 2-ге, перероб. і доп. — Київ: КНЕУ, 2003. — 556 с.

4. Теорія економічного аналізу [Текст]: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / Т.М. Ковальчук. - Чернівці: Рута, 2011. - 543 с.

5. Економічний аналіз: базовий курс для податкового аналітика: Навч. посібник для слухачів проф. прог. підвищення кваліфікації/ Міндоходів України; Упоряд. І.С. Санжаревська, С.М. Шаповал. - Київ: ДП «СВЦ Міндоходів України», 2013. —800 с.

6. Орловська Ю.В., Мащенко С.О. Трансформація методів економічних досліджень у постіндустріальну епоху. Економічний простір. 2021. № 173. С. 84-90. DOI: https://doi.org/10.32782/2224-6282/173-16.

7. Новіченко Л. Організація економічного аналізу на підприємстві. Економічний аналіз: збірник наукових праць, 2022, том 32, № 1. С. 204-205. DOI: https://doi.org/10.35774/econa2022.01.199.

Master, Senior Teacher **Oliferuk Serhii,**
Kyiv National University of Construction and Architecture

TECHNICAL AND ECONOMIC ANALYSIS AND ITS ROLE IN IMPROVING THE EFFICIENCY OF THE ENTERPRISE

The essence of the technical and economic analysis aimed at improving the economic activity of enterprises and making optimal management decisions depending on the obtained results is revealed. It is pointed out the need to carry out a complex and systematic technical and economic analysis of the production and economic activity of the enterprise in order to objectively evaluate its results, which will contribute to increasing the efficiency of production. Systematicity consists in the study of the object as part of a higher-level system, and complexity - in the comprehensive and interdependent assessment of elements, the analysis of many characteristics of the enterprise's activity, which are reflected in the system of analytical and evaluation indicators. At the same time, the methods of comprehensive assessment of the enterprise's activity and the directions of its implementation are given, based on general indicators of production efficiency, financial condition and competitiveness.

The most important tasks of the technical and economic analysis of the enterprise's activity are highlighted in order to ensure the scientific and economic validity of the enterprise's activity plans and the implementation of control over their implementation. It is emphasized that one of the important directions of the technical and economic analysis of the production and economic activity of the enterprise is not only its assessment, but also diagnostics, determination of factors affecting the analyzed indicators, and identification of reserves for improving work efficiency.

Technical and economic analysis is basically intra-informative analysis. In the process of such an analysis, the activity of all structural subdivisions of the enterprise, services, shops, districts, teams and individual workplaces is investigated. The source of information for such an analysis is planning and normative data, operational and accounting materials, off-account data. Technical and economic analysis is carried out daily, for a decade, a month, a quarter, a year before drawing up the final report. Important management decisions are made based on the results of the analysis.

Depending on the results of the diagnosis of the main indicators and the factors affecting them, it is proposed to make economic-mathematical and simulation models, the reliability of the analysis results will depend on their correct construction. For a more complete study of the activities of enterprises, it is recommended to use factor and correlation analyses based on mathematical, statistical and economic methods.

Keywords: technical and economic analysis; quantitative indicators; qualitative indicators; systematic; operational; objective.

REFERENCES

1. Kostyuk, V.O. (2018), *Tekhniko-ekonomichnyy analiz diyal'nosti pidpryyemstv mis'koho hospodarstva* [Technical and economic analysis of the activities of urban enterprises], Kharkiv, Ukraine, 233 p. {In Ukrainian}

2. Andreeva, I.I. (2008), *Ekonomichnyy analiz* [Economic analysis], Kyiv: Znannya, 263 p. {In Ukrainian}

3. Bolyukh, M.A., Burchevsky, V.Z., Horbatyuk, M.I. & other (2003), *Ekonomichnyy analiz* [Economic analysis], Kyiv, Ukraine: KNEU, 556 p.

4. Kovalchuk, T.M. (2011), *Teoriya ekonomichnoho analizu* [Theory of economic analysis], Chernivtsi, Ruta, 543 p. {In Ukrainian}

5. Sanzharevska, I.S., Shapoval, S.M. (2013), Ekonomichnyy analiz: bazovyy kurs dlya podatkovoho analityka [Economic Analysis: A Basic Course for the Tax Analyst], Kyiv, Ukraine, 800 p. {In Ukrainian}

6. Orlovska, Yu.V., Mashchenko, S. O. (2021). Transformation of economic research methods in the post-industrial era. Ekonomichnyy prostir, 173, P. 84-90. DOI: https://doi.org/10.32782/2224- 6282/173-16. {In Ukrainian}

7. Novichenko, L. (2022). Organization of economic analysis at the enterprise. *Economic analysis*, 32 (1), P. 204-205. DOI: https://doi.org/10.35774/econa2022.01.199. {In Ukrainian}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.7.478-491
УДК 69.003:330:658

Зайчук С.В.,
zaschuk.sv@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0003-0919-4190,
Мудра М.С., mudra.ms@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0003-3315-6469,
Київський національний університет будівництва і архітектури,
д.т.н., професор **Антипенко Є.Ю.,**
antypenko@gmail.com, ORCID: 0000-0001-8048-0144,
Національний університет «Запорізька політехніка»,
Цзін Цянь, qian.j@knuba.edu.ua,ORCID: 0000-0001-8160-0240,
Костенко Д.В., kostenko.dv@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0001-7419-1725,
Київський національний університет будівництва і архітектури

СТРАТЕГІЧНІ ТА ПРОВІДНІ ДОМІНАНТИ ПОДОЛАННЯ ЕКОНОМІКО-УПРАВЛІНСЬКИХ ДЕВІАЦІЙ ПРОЄКТІВ БУДІВНИЦТВА ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ FUZZY LOGIC

Визначено напрями функціонування будівельної сфери та стейкхолдерів будівельних підприємств, виявлені основні напрями та особливості функціонування будівельних підприємств в в умовах воєнного стану *(*під час *повномасштабного вторгнення рф на територію України) та обгрунтовані напрями трансформаційного розвитку в період післявоєнної відбудови. Розроблено компоненти теоретико-методологічної платформи формування та реалізації девелоперського управління будівельними підприємствами із застосуванням методичного підходу до оцінювання стратегічних наборів підприємства на основі вдосконалення класичної квантитативної матриці стратегічного планування (QSPM, Quantitative Strategic Planning Matrix). У якості концептуальної основи для виявлення таких чинників застосовано модель McKinsey "7S", відповідно із якою усі фактори згруповано за ознаками належності до наступних складових: стратегії, навичок, спільних цінностей (корпоративної культури), структури, співробітників, систем і стилю.*

У результаті дослідження запропоновані чинники, що впливають на формування та реалізацію адаптаційної здатності будівельного підприємства до трансформаційних змін операційної системи: продуктивність праці в досліджуваний період; відношення адміністративних витрат до заробітної плати в операційних витратах; частка працівників з вищою освітою в загальній чисельності керівного персоналу; досвід керівного персоналу; відношення витрат на оплату праці до витрат на заробітну плату. Визначено процеси економіко-математичного моделювання впливу системних чинників на

інтегральний показник рівня трансформаційної здатності підприємства. Для досягнення поставлених цілей у роботі використовуються методи стратегічної діагностики та нечіткі методи багатокритерійного оцінювання за допомогою пакета прикладних програм Matlab Fuzzy Logic Toolbox.

Ключові слова: трансформаційні зміни операційної системи; рівень трансформаційної здатності підприємства; девелоперське управління; будівельне підприємство.

Постановка проблеми. З початком повномасштабного вторгнення рф на територію України велика частина будівельних підприємств, безліч підприємств інших галузей була змушена призупинити або обмежити виробництво, частина – переорієнтувалась на потреби ЗСУ. Значна кількість об'єктів інфраструктури пошкоджено або зруйновано, багато підприємств на Півдні та Сході опинились на територіях активних бойових дій або в тимчасовій окупації, – так само, як і елементи логістики, постачальники сировини та комплектуючих.

У кінці минулого року до обстрілів, руйнувань, порушення логістики додалась ще одна форс-мажорна обставина – блекаути, що позначилося і на галузі будівництва. Хоча більшість організацій змогли себе забезпечити автономними джерелами живлення, але це не тільки збільшило їх витрати (на встановлення і обслуговування генераторів, паливо), але й обмежило темпи та обсяги виконання робіт, оскільки альтернативні джерела не покривають потреби підприємств повністю.

Значні зміни структури та обсягів попиту відбулися як у сфері будівництва, так і операцій з нерухомістю. Але з другого півріччя 2022 року на віддалених від фронту і на деокупованих територіях роботи поступово почали відновлюватися. Цілком закономірно, що під час дії воєнного стану обсяги будівництва значно знизились у порівнянні із довоєнним періодом. Це пов'язано як з об'єктивними, так і з психологічними чинниками: в умовах невизначеності як забудовники, так і покупці не надто схильні до значних інвестицій.

Серед основних напрямів будівництва, які розвиваються навіть під час війни, можна виділити такі:

- відновлення пошкоджених будівель і об'єктів інфраструктури;
- житлове будівництво, в тому числі будівництво житла для внутрішньо переміщених осіб;
- промислове будівництво і переоснащення підприємств, що стимулюється релокацією виробництв і змінами в логістиці

- будівництво об’єктів цивільного захисту, військового і подвійного призначення, захист об’єктів інфраструктури.

Велика частка перелічених робіт виконується на замовлення військових адміністрацій за бюджетні чи донорські кошти. Будівельні компанії, що працюють у сфері житлової нерухомості, зараз зосереджуються насамперед на закінченні поточних проєктів. Географічно інтерес забудовників і покупців змістився у відносно безпечні західні регіони України, найгірша ситуація в будівництві (не враховуючи тимчасово окуповані території) – у східних і південних областях, наближених до зон бойових дій.

Реформування містобудівної галузі продовжується і під час війни. З початку повномасштабного вторгнення прийнято безліч нормативно-правових актів у містобудуванні, частина з яких регулює правовідносини на час воєнного стану, а інша – буде діяти і після його завершення. В пріоритеті – відбудова країни, втілення нових стандартів безпеки і цивільного захисту, полегшення оформлення дозвільної документації, поглиблення цифровізації і подальший розвиток Єдиної державної електронної системи у сфері будівництва, що має сприяти прозорості, законності і усуненню корупційної складової.

Аналіз досліджень і публікацій. Формуванню цілісних уявлень про систему будівельного девелопменту в Україні присвячено числені праці таких науковців як С. Бушуєв, Р. Трач [2; 3], О. Хоменко, П. Куліков, М. Дружинін [3], А. Гойко, О. Малихіна, Т. Гончаренко, К. Предун, Н. Петруха [4], Р. Пейзер, А. Пересада, В. Поколенко [3], І. Поповиченко, Є. Поліщук, Г. Рижакова [7-9; 11], В. Величко [10], Т. Савчук, Л. Сорокіна, С. Стеценко, О. Тугай, В. Федоренко, Д. Чернишев, А. Черчата, Ю.Ч уприна, І. Штулер та ін.

Праці фахівців [2-15] сприяли структуризації економіко-управлінських та функціональних завдань щодо середовища девелоперських проектів будівництва та дії в них підприємств-учасників. Однак, динамічне середовище девелопменту та складнощі поточної ситуації на будівельному ринку вимагають певного перегляду концептуально-теоретичних та методичних підходів щодо оцінки та вибору варіантів стратегії діяльності будівельного підприємства як виконавця будівельного девелоперського проекту (БДП), з врахуванням сучасних різноаспектних вимог, які висуваються до функціонування підприємства-стейкхолдера БДП з позицій наукових шкіл «теорії зацікавлених сторін», «менеджменту за відхиленнями» (Management by Exception), менеджменту активів, «об’єктно-цільового управління» (МВО), цифрових технологій, концептуальних засад цінностей проекту, підходів економічного реінжинірингу та девелопменту будівельних проектів як особливих операційних систем підприємства.

Мета статті полягає в розробці методико-аналітичних засад та практичних рекомендацій щодо вибору раціональної локальної економічної стратегії будівельних підприємств як стейкхолдерів будівельних девелоперських проектів: оцінка та вибір варіантів локальних стратегій стейкхолдерів БДП здійснюється в контексті підходів: «теорії зацікавлених сторін», «управління за відхиленнями» та «формалізованих критеріїв успіху».

Нагальна потреба суттєвої активізації будівельного ринку потребує посиленої уваги до процесів оновлення будівельного девелопменту, в середовищі якого здійснюється переважна частина проектів будівництва. Це, в свою чергу, вимагає оновлення економічної та виробничо-продуктової стратегії від будівельних підприємств, що виступають в якості одного із стейкхолдерів проектів будівництва. В сучасних умовах будівництва, окрім типової проектно-конструкторської та проектно-кошторисної документації, замовник та девелопер проекту для здійснення попередньої експертизи проекту потребують додаткового інструментарію, який би дозволив на сучасній інформаційно-аналітичній основі (з використанням цифрових технологій та BIM-моделей будівельних об`єктів) візуалізувати та аналітично-узгодити стадії і етапи девелоперського управління проектом та отримати достовірну інформацію про склад підприємств-виконавців та характеристики їх попередньої виробничо-господарської діяльності на ринку будівництва в межах спеціалізації підприємств-стейкхолдерів.

В умовах сьогодення (насамперед, в комерційному житловому будівництві України), яке в умовах кризи лишається однією з небагатьох галузей прибуткового реального інвестування) саме девелопер виступає провідним інституційним учасником, регулятором середовища та адміністратором ресурсів в будівельних девелоперських проєктах.

Стабільний розвиток компанії багато в чому закладає перспективи її успіху на ринку та прибутковості бізнесу. Вплив на діяльність організації надають як зовнішні чинники, такі як політика конкурентів чи економічна ситуація у країні, а й обстановка всередині підприємства: структура управління, базові цінності, робота з персоналом. Адекватна оцінка мікросередовища компанії дозволяє налагодити чи покращити внутрішні бізнес-процеси, збільшити продуктивність праці та зробити прогноз щодо результатів намічених організаційних змін.

У якості концептуальної основи для виявлення таких чинників застосовано модель McKinsey “7S”, відповідно із якою усі фактори згруповано за ознаками належності до наступних складових: стратегії, навичок, спільних цінностей (корпоративної культури), структури, співробітників, систем і стилю.

Модель Маккінсі, розроблена понад 30 років тому фахівцями консалтингової компанії в США, ґрунтується на визнанні найважливішої ролі людського фактора в успішності розвитку організацій. Т. Пітерс, Р. Уотерман і К° вирішили з'ясувати секрет успіху управління провідними американськими компаніями: Hewlett-Packard, Intel, Procter & Gamble, Johnson & Johnson, McDonald's та іншими, сформулювавши загальні правила ефективного ведення бізнесу. Виділені ними принципи і сьогодні не втрачають своєї актуальності та дозволяють осмислити значні внутрішні аспекти розвитку та модернізації підприємства. Назву 7S модель McKinsey отримала по семи компонентам, що входять до неї, кожен з яких починається з літери S:

1. *Strategy – стратегія.* Стратегія має на увазі план розвитку організації відповідно до цілей бізнесу (підвищення ефективності виробництва, зростання прибутковості тощо). Вона спрямована на визначення пріоритетів та потреб компанії, забезпечення успішності її діяльності. Стратегія визначає вектор розвитку підприємства, завдання та перелік заходів щодо їх досягнення. Для того, щоб сприяти підвищенню конкурентоспроможності та створенню стійких переваг, вона повинна співвідноситися з місією та цінностями компанії, бути конкретною та чіткою, ґрунтуватися на довгострокових цілях.

2. *Skills – сукупність навичок.* Під навичками розуміються практичні здібності та компетенції, якими володіє персонал організації, та відмінні риси, властиві компанії, завдяки яким вона виділяється на тлі конкурентів.

3. *SharedValues – спільні цінності.* Центроутворюючий елемент концепції, що відбиває стандарти і норми роботи у компанії, принципи взаємодії співробітників, їх ставлення до діяльності організації, своєї праці та місця у ній. Загальні цінності – це ядро корпоративної культури підприємства. На думку авторів моделі, у цьому компоненті містяться ті переконання, які лежать в основі діяльності компанії та поділяються всіма співробітниками без винятку. Система цінностей підтримується за рахунок історій, легенд, досягнень, що свідчать про стійкі принципи існування організації та ведення бізнесу.

4. *Structure – структура.* Організаційна ієрархія компанії розробляється таким чином, щоб процеси координації та інтеграції між рівнями керівництва всередині організації не знали збоїв та неточностей. Питання підпорядкування, розподілу робочих завдань, обробки та аналізу результатів, ступеня відповідальності вирішуються послідовно та ефективно.

5. *Staff – співробітники.* Персонал організації є найважливішою складовою її успіху. Які люди необхідні компанії, яку спеціалізацію та кваліфікацію вони повинні отримати і як виконувати свої професійні обов'язки – ці та інші аналогічні питання є основою даного компонента моделі 7S. Творці

концепції виходили із твердження у тому, що продуктивність підприємства визначають співробітники. В інтересах керівництва створити комфортне середовище для персоналу, надати йому можливості для підвищення кваліфікації, продуктивної роботи та відпочинку. Йдеться про комплекс інструментів мотивації та винагороди співробітників, розвитку та підтримки їхньої лояльності по відношенню до компанії.

6. *Systems – система управління.* До системи управління належать повсякденні процедури: прийняття рішень, інформування цільових аудиторій, комунікація всередині організації та ін. Як показало дослідження авторів концепції, провідні компанії вважають за краще спрощувати правила та процедури, скорочуючи до необхідного мінімуму кількість рівнів управління. Такі дії дозволяють досягти гнучкості структури та можливості оперативно реагувати на зміни, що відбуваються.

7. *Style – стиль взаємовідносин.* Стиль керівництва – те, яким чином поводяться вищі посадові особи компанії та планують робочий день, яка їхня роль у прийнятті рішень щодо розвитку бізнесу – надає сильний вплив на формування та сприйняття цінностей, стратегію. А якщо взяти до уваги той факт, що всі елементи моделі узгоджуються один з одним, то зміна стилю здатна спричинити модифікацію та інших компонентів концепції.

Розроблено методичний підхід до оцінювання стратегічних наборів підприємства на основі вдосконалення класичної квантитативної матриці стратегічного планування (QSPM, Quantitative Strategic Planning Matrix) з використанням теорії нечітких множин і методу Fuzzy CODAS. Підхід передбачає отримання експертних лінгвістичних оцінок важливості критеріїв оцінювання та стратегічних наборів за цими критеріями з використанням семирівневої терм-множини. Лінгвістичні оцінки трансформовано в нечіткі числа в трапецієподібній формі з відповідними функціями належності. Методичний підхід реалізований у вигляді фреймфорку в програмному додатку *Fuzzy Logic* Toolbox обчислювальної системи Matlab і дає змогу імітаційне моделювання залежно від корекції експертних оцінок важливості критеріїв оцінювання та оцінок стратегічних наборів за цими критеріями. Розроблений методичний підхід може бути використаний у стратегічному плануванні діяльності підприємств як дієвий засіб для оцінювання та вибору ефективних стратегічних наборів.

Першим етапом моделі є оцінка здатності до змін підприємства, що розглядається. Перетворювальну здатність пропонується визначати як відношення ефективності операційної діяльності будівельного підприємства в розрахунковому періоді до середньої ефективності операційної діяльності будівельного підприємства у відповідний період. Це пов’язано з гіпотезою

дослідження, яка припускає, що чим вища здатність підприємства до змін, тим вища ефективність його діяльності порівняно з іншими конкурентами.

Другим етапом дослідження є визначення на основі літературного огляду переліку показників, які об'єднуються в групу за моделлю «7S» та визначення їх впливу на трансформаційну здатність підприємства на основі Fuzzy Logic. Система нечіткого логічного висновку за допомогою пакета прикладних програм Matlab Fuzzy Logic Toolbox створена за допомогою системи нечіткого виведення типу Madami. У цьому випадку такі системи, як Madami, є результатом розробки та вивчення нейронечіткої гібридної моделі.

Третій етап – формування системи нечітких правил для управління трансформаційною здатністю підприємств та ідентифікації драйверів управління змінами, за допомогою яких зміни можна прискорювати або сповільнювати.

Як вибірку ми використали дані 21 будівельних підприємств, зібрані з відкритих джерел. Вивчено вибірку зі 98 спостереженнь. Усі обрані підприємства належать до розділу F будівництва будівель (розділ 41), будівництва будівель (розділ 42) за Класифікатором видів економічної діяльності (КВЕД 2010). Ці підприємства виконують загальнобудівельні роботи та будівництво доріг. Використовуються дані про діяльність компаній з 2007 по 2020 рік. Серед показників, що характеризують розвиток підприємств, є такі, які можуть описати здатність до зміни персоналу підприємства. Передбачається, що адаптаційна здатність будівельного підприємства «у» залежить від наступних факторів:

P1 – продуктивність праці в досліджуваний період (відношення виручки від реалізації продукції до середньорічної чисельності працівників будівельного підприємства).

P2 – відношення адміністративних витрат до заробітної плати в операційних витратах.

P3 – частка працівників з вищою освітою в загальній чисельності керівного персоналу.

P4 – досвід керівного персоналу.

P5 – відношення витрат на оплату праці до витрат на заробітну плату.

Для навчання гібридної мережі використовувався «гібридний» метод з рівнем похибки 0 і кількістю циклів 40. Для вхідних коефіцієнтів P1-P5 та інтеграла y. отримуємо модель «п'ять входів-один вихід» (рис. 1).

За допомогою функції приналежності вхідних змінних забезпечується фазифікація, тобто перехід від числових параметрів вхідних змінних до нечітких значень лінгвістичних змінних. Тобто функції приналежності для

змінних P1 - P5, які дозволяють для будь-якого значення з діапазону вхідних даних визначити ступінь його приналежності до нечіткої множини.

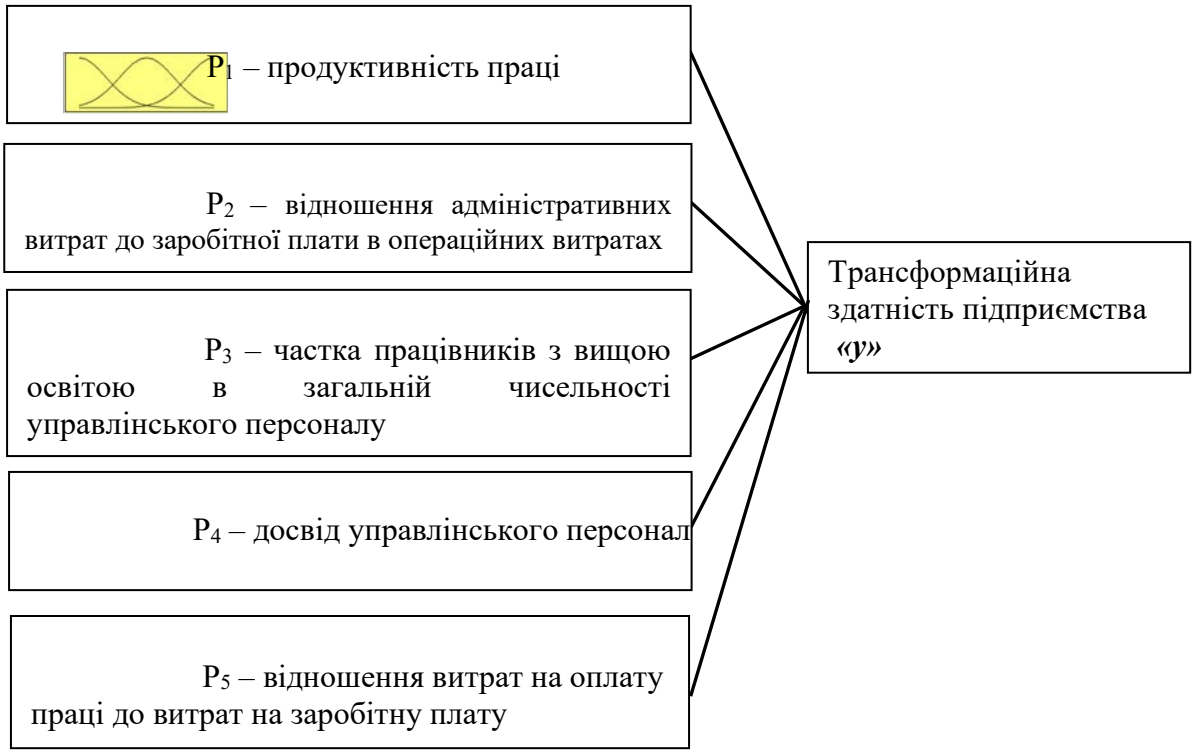


Рис. 1. Модель впливу факторів на трансформаційну здатність підприємства

Обом вхідним змінним задаємо три функції приналежності типу «gausmf» (функція Гауса), яка задає комбінацію функцій приналежності у вигляді кривих Гауса і має такий вигляд:

$$\mu(P) = e^{-\frac{1}{2}\cdot\left(\frac{x-c}{\sigma}\right)^2}, \quad (1)$$

де σ і c – числові параметри, при цьому c – координата максимуму, що збігається з математичним сподіванням значення в загальному зборі; σ – коефіцієнт концентрації або розтягування, який визначається за розподілом характеристик у загальній збірці. Коефіцієнт концентрації впливає на «точку переходу», унікальне значення, для якого міра довіри дорівнює 0,5, що відображає максимальну невизначеність досліджуваного фактора в певному терміні. Середовище Matlab явно не вказує формули функцій приналежності, а натомість представляє стислий запис параметрів функцій, які позначені як упорядкований масив двох чисел типу «gaussmf»: [σ ,c].

Надбудова «Anfis-editor» середовища Matlab розробляє і тестує алгоритми нечіткого висновку з правилами, в яких комбінація термів вхідної змінної представляє повний набір усіх можливих комбінацій функцій

приналежності вхідної змінної в системі проектування, а не всі з них можна використати для подальшого аналізу. На основі обраних правил запропоновано оцінити адаптивну здатність персоналу, а також оцінити вплив факторів Р1 - Р5 на трансформаційну здатність підприємства. Вплив параметрів Р1 і Р2 на інтегральний показник трансформаційної здатності підприємства наведено на рис. 2. Функції належності для зазначених показників, що характеризують терміни типу «достатньо для забезпечення трансформаційних можливостей підприємств», систематизовано в табл. 1.

Таблиця 1.

Функції належності для показників, що характеризують терміни типу «достатньо для забезпечення трансформаційних можливостей підприємств»

Індикатор	Функції належності
P_1 - продуктивність праці	$\mu_{необх}(P_1)=\begin{cases} e^{-\frac{1}{2}\cdot\left(\frac{P_1-557,4}{236,7}\right)^2}, \text{ якщо } P_1<557,4 \\ 1, \text{ якщо } P_1 \geq 557,4 \end{cases}$
P_2 – відношення адміністративних витрат до заробітної плати в операційних витратах	$\mu_{пас}(P_2)=\begin{cases} e^{-\frac{1}{2}\cdot\left(\frac{P_2-0,676}{0,1822}\right)^2}, if P_2<0,1822 \\ e^{-\frac{1}{2}\cdot\left(\frac{P_2-0,858}{0,1822}\right)^2}, if P_2>0,676 \\ 1, if P_2 \geq 0,1822 \\ 1, if P_2 \leq 0,676 \end{cases}$
P_3 – частка працівників з вищою освітою в загальній чисельності управлінського персоналу	$\mu_{пас}(P_3)=\begin{cases} e^{-\frac{1}{2}\cdot\left(\frac{P_3-1}{0,4247}\right)^2}, if P_3<0,4247 \\ 1, if P_3 \geq 0,4247 \end{cases}$
P_4 – досвід управлінського персоналу	$\mu_{пас}(P_4)=\begin{cases} 1, if P_4 < 17,49 \\ e^{-\frac{1}{2}\cdot\left(\frac{P_4-42,2}{17,49}\right)^2}, if P_4 \geq 17,49 \end{cases}$
P_5 – відношення витрат на оплату праці до витрат на заробітну плату	$\mu_{пас}(P_5)=\begin{cases} 1, if P_5 < 0,82 \\ e^{-\frac{1}{2}\cdot\left(\frac{P_5-0,82}{0,05}\right)^2}, if P_5 \geq 0,82 \end{cases}$

Отже, найбільшого рівня адаптивності до змін можуть досягти підприємства, де продуктивність праці вища за середній рівень, а адміністративне навантаження на заробітну плату низьке. Зі збільшенням адміністративного навантаження здатність до змін на підприємстві різко зменшується. Виняток становлять лише підприємства з високою продуктивністю праці, для яких низький рівень адміністративного навантаження, ймовірно, знизить ефективність системи управління, що має негативно позначитися на адаптивності до змін. Для підприємств такого типу рекомендується зберігати середній рівень адміністративного навантаження, що дозволить вийти на високий рівень адаптивності, не втрачаючи контролю над системою.

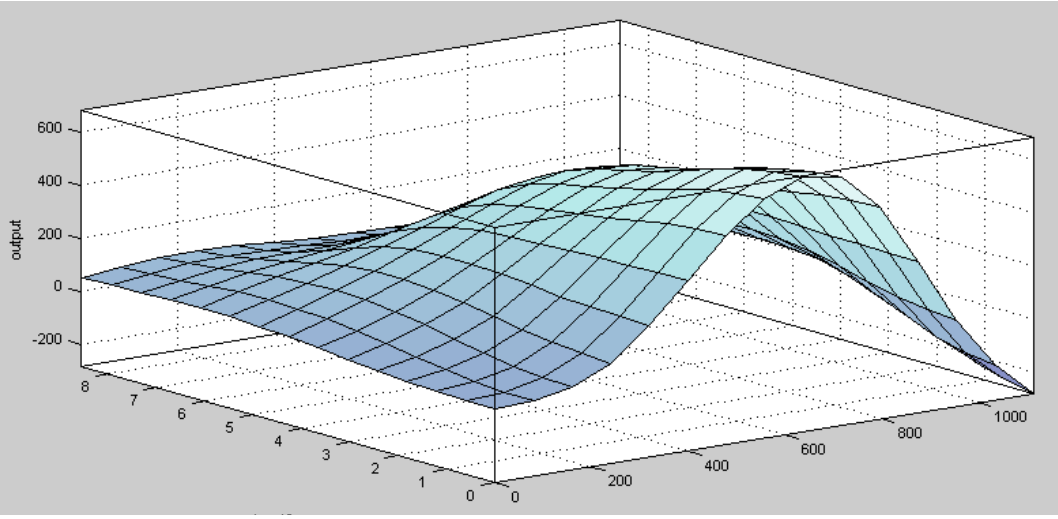


Рис. 2. Вплив параметрів P1 і P2 на інтегральний показник трансформаційної здатності підприємства

Для реалізації аналітико-практичного підходу, розроблена [10] схема формування стейкхолдерно-орієнтованої стратегії управління будівельними підприємствами (рис. 3) дозволяє сформувати інформаційно-аналітичне та нормативно-правове забезпечення й створити кількісне підґрунтя для прийняття управлінських рішень щодо зростання ефективності стейкхолдерних відносин будівельних підприємств, спрямованих на підвищення їх інвестиційної привабливості, що може бути використовано для інвестиційної привабливості, *яка також може бути застосована в процесі економіко-математичного моделювання впливу системних чинників на інтегральний показник рівня трансформаційної здатності підприємства, та в подальших дослідженнях використана в якості алгоритму формування локальних стейкхолдерно-орієнтованих стратегій управління будівельними підприємствами.*

З метою активізації ринку комерційного житлового будівництва та подолання стану, коли інвестиції в житлове будівництво стають найризикованішим видом бізнесу, і, насамперед, забезпечення узгодження економічних інтересів учасників будівництва з мотивацією інвесторів, слід звернутись до інструментально-аналітичних засобів вдосконалення операційної діяльності девелоперських компаній. Саме девелопер налаштовує зусилля інституційних учасників проєкту та спрямовує акумульований ними ресурсний потенціал на зміст та вирішення задач життєвого циклу будівельного девелоперського проєкту, в якому відправною координатою є узгоджений між замовником та девелопером формат проєкту в усіх його аспектах – економічному, бюджетному, технічному, функціональному, технологічному та організаційно-адміністративному, що має передувати попередньому бізнес-

плану і техніко-економічному обґрунтуванню (ТЕО) проєкту, що в подальшому складуть основу бюджетної, проєктно-кошторисної та організаційно-технологічної документації проєкту та будуть впроваджуватись в життя.



Рис. 3. Схема формування стейкхолдерно-орієнтованої стратегії управління будівельними підприємствами.

Висновки. Виявлені залежності дозволяють врахувати вплив адаптивності персоналу підприємства на ефективність змін, гнучкість та ефективність реагування на зміни зовнішнього внутрішнього середовища підприємства. Серед факторів адаптивності персоналу на ефективність перетворень впливають продуктивність праці, адміністративне навантаження на оплату праці, наявність серед управлінського персоналу працівників з вищою освітою, досвід керівного персоналу, співвідношення витрат на оплату праці та витрат на заробітну плату. Запропонована система оцінки дозволила ідентифікувати ключові фактори трансформаційної здатності підприємств, що дозволить безпосередньо впливати на них у разі потреби, досягаючи бажаного рівня гнучкості та забезпечуючи адаптивні можливості системи підприємства.

Запропонований у статті підхід до оцінки можливостей управління змінами на підприємствах за допомогою факторів адаптивної здатності персоналу може бути використаний і для інших факторів моделі McKinsey

“7S”. Визначення впливу змін за рахунок нечітких параметрів системи показників дозволить розглядати трансформації крізь призму змін стратегії, навичок, спільних цінностей (корпоративної культури), структури, складу, системи та стилю. Такий підхід допоможе змоделювати ефективність розвитку підприємства, його схильність до трансформацій, а головне, виявити чинники, які можуть перешкоджати змінам, або навпаки, виявить драйвери змін на кожному конкретному підприємстві.

Serhii Zaichuk, **Mariia Mudra,**
Kyiv National University of Construction and Architecture,
Doctor of Technical Sciences, Professor **Yevgen Antypenko,**
Zaporizhzhia Polytechnic National University,
Qian Jing, Denys Kostenko,
Kyiv National University of Construction and Architecture

STRATEGIC AND LEADING DOMINANTS OF OVERCOMING ECONOMIC - MANAGEMENT DEVIATIONS OF CONSTRUCTION PROJECTS USING FUZZY LOGIC

The article defines the directions of functioning of the construction industry and stakeholders of construction enterprises, reveals the main directions and peculiarities of the functioning of construction enterprises in the conditions of martial law (during the full-scale invasion of the Russian Federation on the territory of Ukraine) and substantiated directions of transformational development in the period of post-war reconstruction. The components of the theoretical-methodological platform for the formation and implementation of development management of construction enterprises have been developed using a methodical approach to the evaluation of strategic sets of the enterprise based on the improvement of the classical quantitative strategic planning matrix (QSPM, Quantitative Strategic Planning Matrix). As a conceptual basis for identifying such factors, the McKinsey “7S” model was used, according to which all factors are grouped according to the signs of belonging to the following components: strategy, skills, common values (corporate culture), structure, employees, systems and style.

As a result of the study, the factors affecting the formation and implementation of the adaptive capacity of the construction enterprise to the transformational changes of the operating system are proposed: labor productivity in the studied period; the ratio of administrative expenses to wages in operating expenses; the share of employees with higher education in the total number of management personnel; experience of management personnel; the ratio of labor costs to wage costs. The

processes of economic-mathematical modeling of the influence of system factors on the integral indicator of the level of transformational ability of the enterprise are determined. To achieve the goals, the work uses methods of strategic diagnostics and fuzzy methods of multi-criteria evaluation with the help of the Matlab Fuzzy Logic Toolbox application program package.

Keywords: transformational changes of the operating system; the level of transformational ability of the enterprise; development management; construction enterprise.

REFERENCES

1. Mamdani, E.H. Application of Fuzzy Algorithms for Control of Simple Dynamic Plant. *Proc. Inst. Electr. Eng.* 1974, *121*, 1585–1588. {in English}

2. R. Trach, Y. Trach, A. Kiersnowska, A. Markiewicz, M. Lendo-Siwicka, and K. Rusakov, “A Study of Assessment and Prediction of Water Quality Index Using Fuzzy Logic and ANN Models”, *Sustainability*, vol. 14, no. 9, art. no. 5656, 2022. doi: 10.3390/su14095656. {in English}

3. Trach R, Khomenko O, Trach Y, Kulikov O, Druzhynin M, Kishchak N, Ryzhakova G, Petrenko H, Prykhodko D, Obodianska O. Application of Fuzzy Logic and SNA Tools to Assessment of Communication Quality between Construction Project Participants. *Sustainability*. 2023. 15(7):5653. https://doi.org/10.3390/su15075653. {in English}

4. Ryzhakova G., Honcharenko T,, Predun K., Petrukha N., Malykhina O., Khomenko O Using of Fuzzy Logic for Risk Assessment of Construction Enterprise Management System. *2023 IEEE International Conference on Smart Information Systems and Technologies (SIST)*. DOI: 10.1109/SIST58284.2023.10223560. {in English}

5. Chernyshev, D., Ryzhakova, G., Honcharenko, T., Petrenko, H., Chupryna, I., Reznik, N. (2023). Digital Administration of the Project Based on the Concept of Smart Construction. *Lecture Notes in Networks and Systems*, vol 495. pp. 1316–1331. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-08954-1_114. {in English}

6. Bielienkova O., Stetsenko S., Oliferuk S., Sapiga P., Horbach M., Toxanov S. Conceptual model for assessing the competitiveness of the enterprise based on fuzzy logic: social and resource factors. 2021. *IEEE International Conference on Smart Information Systems and Technologies (SIST)* (Nur-Sultan, April 28-30, 2021). Kazakhstan, 2021. P. 1-5. DOI: 10.1109/SIST50301.2021.9465923. {in English}

7. Ryzhakova, G., Malykhina, O., Pokolenko, V., Nesterenko, I., Honcharenko, T. Construction Project Management with Digital Twin Information

System. *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering*, 2022, 12(10), pp. 19–28. https://doi.org/10.46338/ijetae1022_03. {in English}

8. Chupryna, I., Ryzhakova, G., Chupryna, K., Biloshchytskyi, A., Tormosov, R., & Gonchar, V. (2022). Designing a toolset for the formalized evaluation and selection of reengineering projects to be implemented at an enterprise. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, *1*(13(115), 6–19. https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.251235. {in English}

9. Ryzhakova, G., Malykhina, O., Ruchynska, Y., & Petrenko, A., (2019). Economic and managerial predictors of strategic development in a dynamic environment of construction projects implementation. *Management of Development of Complex Systems*, 39, 154 – 163; dx.doi.org\10.6084/m9.figshare.11340710. {in English}

10. Velychko V. Economic and mathematical modeling of the influence of a generalizing factor of the level of stakeholder relations of construction enterprises on an integral indicator of their investment attractiveness. *VI International scientific and practical conference «Dynamics of the development of world science».* Vancouver, 2020. pp. 303–306. {in English}

11. Ryzhakova G.M. Evaluation of the performance of the developer's operating system in microenvironments of housing construction stakeholders. *Ways to improve construction efficiency in the conditions of formation of market relations*. - 2019. - No. 42. - P. 120-131. DOI: https://doi.org/10.32347/2707-501x.2019.42.120-131. {in English}

12. Price A.D.F., Chahal K. A strategic framework for change management. *Construction Management and Economics*. 2006. Vol. 24, No. 3. P. 237-251. DOI: 10.1080/01446190500227011. {in English}

13. Arefazar Y., Nazari A., Hafezi M. R., Maghool S.A.H. Prioritizing agile project management strategies as a change management tool in construction projects. *International Journal of Construction Management*. 2019. DOI: 10.1080/15623599.2019.1644757. {in English}

14. Abuzeinab A., Arif M., Kulonda D. J., Awuzie B. O. Green business models transformation: evidence from the UK construction sector. *Built Environment Project and Asset Management*. 2016. Vol. 6, No. 5. P. 478-490. DOI: 10.1108/BEPAM-10-2015-0060. {in English}

15. Brenner B. Transformative sustainable business models in the light of the digital imperative-A global business economics perspective. *Sustainability*. 2018. Vol. 10, No. 12. P. 4428. DOI: 10.3390/su10124428. {in English}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.7.478-491
УДК 69.003:330:658

Кричевська Ю.В.,
Krychevska.yv@knuba.edu.ua, ORCID: 0009-0003-7036-3376,
к.е.н., доцент **Хоменко О.М.,**
khomenko.om@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0002-6242-4736,
Сторожук О.В.,
storozhuk.ov@knuba.edu.ua, ORCID: 0009-0003-8305-1080,
PhD **Кучеренко О.І.,**
kucherenko.oi@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0002-2014-9510.
к.е.н. **Кіщак Н.Г.,**
kishchak.ng @knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0002-0274-2222,
Київський національний університет будівництва і архітектури

ЕКОНОМІКО-АНАЛІТИЧНИЙ БАЗИС ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ПРОЦЕСІВ АДМІНІСТРУВАННЯ БУДІВЕЛЬНИМИ ПІДПРИЄМСТВАМИ

Ефективна система управління на підприємстві повинна бути побудована на використанні оптимальних інструментів. Одним із шляхів оптимізації системи управління суб'єкта господарювання є застосування аналітичних процедур, які сприятимуть отриманню якісного та своєчасне інформаційне наповнення для попередження ризиків у внутрішньому бізнес-середовищі являється Data Science. Аналітичні інструменти дозволяють виявити проблемні аспекти діяльності підприємства, оцінити вплив факторів та розробити напрями усунення негативного впливу факторів з подальшою розробкою стратегії розвитку. Інтерпретація результатів аналізу діяльності за допомогою предиктивної аналітики сприяє підвищенню ефективності системи управління на підприємстві. Обґрунтовано концептуальні засади оновлення бізнес-процесів, системи управління для будівельного підприємства на ґрунті цифровізації (цифрового адміністрування), що позиціонуються як засіб досягнення підприємством конкурентних переваг в мультипроєктному полі будівельного девелопменту. Аналітичні IT-інструменти повинні застосовуватися до достатнього обсягу якісної та оперативної інформації, що дозволить ефективно інтегрувати результати досліджень в управлінський процес на підприємстві. Стаття присвячена вирішенню актуальної науково-прикладної проблеми з розробки теоретичних основ та методології, яка містить інформаційні моделі, методи, когнітивні механізми, що дозволяють здійснювати аналіз, вибір, оптимізацію та оцінку ефективності

запровадження сучасних концепцій інформаційного моделювання та інтегрованої реалізації будівельного проєкту.

Ключові слова: будівельне підприємство, девелопмент; трансформація операційної системи; організаційна структура управління; інформаційне моделювання.

Постановка проблеми. Цифрові технології в сучасному світі створюють принципово нові можливості для вибудовування взаємодії між державою, бізнесом і населенням, виключаючи довгі ланцюги посередників і прискорюючи проведення різноманітних угод і операцій. Подібні фактори виходять на перший план за рахунок стрімкого розвитку інформаційних технологій та глобалізації економіки, що пропонують принципово нові концепції споживання та відкривають додаткові потенціали для розвитку нових ринків та інноваційних розробок. Характерною особливістю сьогодення є наявність єдиних інформаційних технологій (ІТ) практично у всіх сферах життя. ІТ дозволяють обмінюватися інформацією у глобальних вимірах, збирати величезні набори даних та інтегрувати їх із розосереджених та різноманітних джерел. Зібрані, таким чином, набори великих даних використовуються для прогнозування та генерування нових знань.

Економічна система підприємства являє собою складну інтеграційну сукупність просторово розміщених елементів, розвиток якої можливий лише за умови оптимального поєднання різних видів виробничих факторів: матеріальних, технічних, енергетичних, трудових, фінансових та інформаційних. Особливої уваги на сучасному етапі заслуговують останні, оскільки забезпечують ефективне управління використанням інших видів факторів.

Data Science - це наука про дані, мистецтво вилучення корисної інформації з великих обсягів даних. І основне завдання фахівців у цій галузі полягає в аналізі даних, прогнозуванні подій і створенні моделей, які допомагають в ухваленні важливих рішень. Вона знаходить застосування в різних галузях, включно з медициною, фінансами, маркетингом, штучним інтелектом і багатьма іншими.

Аналіз літературних джерел. Використання цифрових технологій формує принципово нові бізнес-моделі, в рамках яких трансформуються всі процеси ведення підприємницької діяльності. Проте в сфері будівництва досі відсутній послідовний і всеосяжний підхід до цифрової трансформації організацій. Спочатку автори, такі як [1-7] основну увагу при дослідженні цифрової трансформації організацій приділяли таким областям, як електронна комерція, цифровий маркетинг та цифрова грамотність персоналу. [8-11]

визначають цифрову трансформацію як зміни в усіх аспектах життя населення, що викликаються цифровими технологіями. [12-14] розглядають цифрову трансформацію як впровадження тих чи інших цифрових технологій в процес виробництва робіт, що не передбачає створення нових бізнес-моделей і структурних удосконалень на всіх етапах формування вартості продукції. [14-16] вважають, що організації інвестують в технологічний розвиток, проте не отримують максимальний ефект від впровадження цифрових технологій через відсутність цілеспрямованості при цифровий трансформації. На думку вчених [17-18], для ефективної цифрової трансформації будівельним організаціям необхідна розробка цифрових стратегій, що охоплюють питання управління в організації для забезпечення скоординованих дій в напрямку зростання цифрового потенціалу компанії.

Метою статті є обґрунтування теоретико-методологічних засад формування економіко-аналітичного базису цифрової трансформації процесів адміністрування будівельними підприємствами.

Виклад основного матеріалу. У наш час концепція великих даних (Big Data) стала невідємною складовою розвитку бізнесу. Кожного дня компанії створюють величезні обсяги даних. Завдяки інтернету, соціальним мережам, мобільним додаткам та іншим технологіями їхня кількість лише продовжує зростати. Обробка, аналіз та використання цієї інформації у власних цілях – важлива задача, яка стоїть перед бізнесом. Це пов’язано із рядом потреб, зокрема:

- Компанії шукають способи «витягнути» цінні дані з великих обсягів для прийняття стратегічних рішень, оптимізації роботи та виявлення нових можливостей для розвитку.
- Завдяки розвитку хмарних технологій та аналітичних інструментів обробка великих обсягів даних стають більш доступними.
- Big Data – це основа для машинного навчання та штучного інтелекту, які все більш широко використовуються у різних сферах [16].

Галузь постійно розвивається, з’являються нові техніки та методи, і це відкриває нові можливості для використання даних. Великі дані допомагають й у пошуку нових ринкових можливостей для створення інноваційних продуктів, які відповідають реальному попиту. Перехід до data-driven підходу, де рішення ухвалюються на основі моделей та досліджень, а не за «шостим чуттям», є ключовим для хвилі цифрової трансформації, що охоплює кожну галузь у сучасному сьогоденні. Це допомагає нам реагувати з впевненістю на невизначеності — особливо, коли пандемії та війна порушують усталений порядок речей [14].

Business Intelligence (BI) – інтелектуальний аналіз даних, бізнес-аналітика) — комп'ютерні методи і інструменти для організацій, що забезпечують переклад транзакційної ділової інформації в форму, придатну для бізнес-аналізу, а також засоби для роботи з обробленою таким чином інформацією. Це набір технологій, які дозволяють збирати дані та перетворювати їх в аналітичні звіти у зручному для користувача вигляді. Дуже часто це поняття ототожнюють з бізнес-аналітикою (Business Analytics), але це некоректно, хоча обидва терміни називають бізнес-аналітикою. Business Intelligence досліджує минулі та фактичні дані з фокусом на управлінні даними, BA використовується більше для прогнозування майбутніх результатів з фокусом на аналізі даних.

Терміни BI і «бізнес-аналітика» найчастіше використовуються як синоніми, але між ними є різниця. Бізнес-аналітика (у вузькому розумінні), на відміну від BI, має справу з уже очищеними, підготовленими для аналізу даними, використовує статистичні та кількісні інструменти для оцінки поточної ситуації та прогнозування, тому її все частіше називають «поглиблена аналітика».

Business Intelligence, BI спочатку займається очищенням, консолідацією даних, перетворенням їх у зручний для аналізу формат, такі завдання — інтерпретувати велику кількість даних, загострюючи увагу лише на ключових факторах, що впливають на ефективність, моделювати результат різних варіантів дій, відстежувати результати прийняття рішень. Основне призначення BI — це саме прийняття рішень для бізнесу.

BI підтримує прийняття безліч бізнес-рішень — від операційних до стратегічних. Основні операційні рішення включають в себе позиціонування продукції або цін на неї. Стратегічні бізнес-рішення включають в себе пріоритети, цілі і напрямки. BI-система найбільш ефективна, коли вона об'єднує дані, отримані з ринку, на якому працює підприємство (зовнішні дані), з даними з джерел на підприємстві, такими як фінансові та виробничі (внутрішні дані). У поєднанні зовнішні і внутрішні дані дають повнішу картину бізнесу, тобто аналітику, яку не можна отримати в результаті аналізу даних тільки від одного з цих джерел [22].

Бізнес-аналітику можна розглядати як процес, що поділяється на декілька етапів [6-9]:

Дескриптивна (описова) аналітика (Descriptive Analytics). Досліджує дані й використовує ключові показники ефективності, щоб продемонструвати поточний стан бізнесу. Наприклад, інформацію в реальному часі про демографічні дані клієнтів, їхні інтереси або купівельну поведінку. Або ж обсяги продажів чи фінансову статистику. Це також можуть бути соціальні

показники, як-от наявна кількість уподобань у Facebook, твітів, читачів тощо. Дескриптивна аналітика не намагається встановити причинно-наслідкові зв'язки. По суті, це просто сухі, неупереджені цифри. Описова аналітика допомагає визначати тенденції та взаємозв'язки в даних, використовуючи історичні та поточні дані. Описову аналітику використовують для аналізу показників ефективності (KPI), виявлення закономірностей чи трендів в даних.

- *Діагностична аналітика* відповідає на питання: «Чому це сталося?». Якщо необхідно визначити причину певних результатів, застосовують інструменти кореляції, деталізації, data discovery та data mining.
- *Предиктивна (прогнозна) аналітика* (Predictive Analytics). Цей вид аналітики є продовженням попереднього етапу та намагається передбачити майбутні дії на основі історичних даних про тенденції. Наприклад:

– використання інформації за минулі періоди для визначення типів продуктів, у яких можуть бути зацікавлені клієнти, на основі нещодавньої статистики й вірогідності повторної купівлі.

– в умовах обмеженого бюджету для маркетингової кампанії та неможливості запропонувати знижки всім клієнтам предиктивна аналітика на основі дескприптивної може визначити клієнтів, що найбільше схильні придбати продукт.

Предиктивна аналітика відповідає за створення прогнозів: збирає історичні дані та дані в режимі реального часу і моделює майбутні значення.

- *Прескриптивна (рекомендаційна) аналітика* (Prescriptive Analytics). Ця форма бізнес-аналітики може визначити найкращий план дій у певній ситуації. Тоді як дескриптивна аналітика демонструє те, що вже сталося, а предиктивна намагається передбачити майбутні події, прескриптивна аналітика використовує цю інформацію для визначення можливих рішень на основі схожих ситуацій (дані за суміжні роки, дані про сезонність і про запуск продукту). Наприклад, якщо продажі квитків на святкову виставу демонструють відставання від продажів торік, прескриптивна аналітика може рекомендувати знизити вартість квитків або додатково показувати виставу в денний час. Прескриптивна аналітика використовує дані, щоб відповісти на питання: «Що робити бізнесу?». Прикладами прескриптивної аналітики даних є лідоскоринг, прогнозування грошових потоків, прогнозування платежів клієнтів та управління кредитними ризиками, побудова планів утримання персоналу та планування дій для досягнення бажаних результатів.

Таким чином, прогнозна аналітика - вид аналітики даних, спрямованої на прогнозування майбутніх результатів, яка базується на отриманих (так званих історичних) даних і методах аналітики, зокрема, таких як статистичне

моделювання та машинне навчання. Такі процедури прогнозної аналітики можуть допомогти робити прогноз із достатнім для практики рівнем точності. Якщо підприємство перейде від відомчих, малогрупових проектів опрацювання даних до програми корпоративної наукової платформи даних, воно може отримати значну конкурентну перевагу. Ті, хто не скористується цим, має ризики відстати від своїх конкурентів. Щоб приймати швидші, розумніші рішення, підприємства використовують все складніші методи аналітики. Перехід, який відбувається, відображає перехід від звітування про історичні дані до прогнозування за допомогою штучного інтелекту (ШІ). Зараз у підприємств є можливість отримувати цінність від раніше невивчених "темних" даних, включаючи все, від необробленого тексту до геолокаційної інформації. Крім базової звітності та інформації про бізнес-аналітику, яка розповідає про те, що сталося або відбувається, компанії використовують прогнозну аналітику та методи на моделях ШІ та машинного навчання (МН), які мають набагато більше можливостей. Це може стосуватись також таких методів, як прогнозування майбутніх цін і запитів, а також автоматизованих текстів або класифікації операцій або сегментації клієнтів. Як результат, прогнозна аналітика говорить про те, як буде працювати підприємство. Сьогодні зближення інтуїтивних інструментів, нові методи прогнозування та гібридні моделі хмарного розгортання роблять прогнозну аналітику та моделювання більш доступними, ніж будьколи раніше. Організації будь-якого розміру можуть використовувати різні інструменти для введення прогнозної аналітики у свої бізнес-процеси та масштабно використовувати алгоритми ШІ.

Реальна користь приходить, коли прогнозна аналітика і так звана рецептивна аналітика вбудовані в бізнес-процеси та використовуються для забезпечення безперервного інтелекту (БІ), що дозволяє базуватися на подіях, які відбуваються в даний момент. БІ пропонує способи розширити додаткові аналітичні програми в області підтримки прийняття рішень і автоматизації рішень. Обробляючи інформацію на основі подій та потоків даних, підприємства можуть зрозуміти, що є відбувається зараз і швидко реагувати. Запуск алгоритмів рецептивної аналітики, МН та ШІ при обробці потокових даних може надати дієву інформацію. Потім ця інформація може бути використана системами, щоб вирішити, що робити далі, і надавати можливість здійснювати певні дії автоматично. По суті, БІ на потокових даних дозволяє відійти від традиційної описової аналітики («ось що було раніше»). БІ розширює прогнозну аналітику, застосовуючи аналіз ШІ до потоків подій, дозволяючи керівнику підприємства додати ситуаційну обізнаність для прийняття рішень. Прогнозна аналітика використовує чотири основні методи перетворення даних в цінну і корисну інформацію: - прогностичне

моделювання; - аналіз і оптимізація рішень; - профілювання транзакцій; - інтелектуальний пошук (машинне навчання з учителем). Наприклад, фінансова угода для керівництва підприємства виглядає підозрілою. БІ доповнює можливості прогнозування, використовуючи приписову аналітику або правила ШІ, щоб визначити, що робити далі в цей момент -зупинити транзакцію в режимі реального часу, запобігаючи втратам. Як і нервова система, БІ змушує людей діяти негайно, якщо це необхідно. Таким чином, БІ можна використовувати для підтримки прийняття рішень та автоматизації прийняття рішень. Це програми, де час є суттєвим. БІ, що використовується для підтримки прийняття рішень, допомагає керівництву підприємства та обслуговуючому персоналу приймати рішення про те, як реагувати на події, які можуть швидко змінюватися. Отримані результати аналізу доповнюють дії, які вчинила б людина чи бізнес-процес. Отже, замість того, щоб приймати рішення на основі інтуїтивного відчуття (наприклад, зміна кон'юнктури ринку), БІ надаватиме інформацію для вибору правильних рішень та резервного копіювання рішення. Загальні сфери застосування для БІ у бізнесі включають ризик-оцінку ризику, цільовий маркетинг, прискорення продажів, зростання доходів, пошук можливостей для фінансування зростання потужності підпримства та підвищення операційної ефективності. Таким чином, БІ для автоматизації прийняття рішень має багато переваг. Це швидкий, менш дорогий спосіб роботи, ніж покладання на суто людські рішення; це забезпечує більш послідовні рішення.

Економіко-аналітичні інновації в діловій практиці включають в себе впровадження нових методів в організацію повсякденної діяльності та порядок виконання робіт. Сюди входить, наприклад, впровадження нових практик для поліпшення навчання співробітників і полегшення циркуляції знань всередині підприємства. Прикладом може служити впровадження першої практики кодифікації знань, тобто організація баз даних про кращу практику, підборі навчального матеріалу та іншої інформації таким чином, щоб зробити все це більш доступним для персоналу.

В свою чергу, траєкторія розвитку операційної системи будівельного підприємства залежить від траєкторій складових зовнішнього середовища:

$$d_t^{E1} = f^{E1}\left(W_t^2, W_t^3\right), \quad (1)$$

$$d_t^{E2} = f^{E2}\left(W_t^1, W_t^2, W_t^3, W_t^4, W_t^5, W_t^6\right), \quad (2)$$

$$d_t^{E3} = f^{E3}\left(W_t^2\right), \quad (3)$$

$$d_t^{E4} = f^{E4}\left(W_t^1, W_t^2, W_t^3, W_t^4, W_t^5, W_t^6\right), \quad (4)$$

$$d_t^{E5} = f^{E5}\left(W_t^2, W_t^3\right), \quad (5)$$

$$d_t^{E6} = f^{E6}\left(W_t^1, W_t^2, W_t^4\right), \quad (6)$$

$$d_t^{E7} = f^{E7}\left(W_t^2, W_t^3\right), \quad (7)$$

де: $f^{E1} \ldots f^{E7}$ – функції, що пов'язують розвиток системи будівельного підприємства з системами зовнішнього середовища; W_t^1 – прогноз розвитку ринку сировини на момент часу t; W_t^2 – прогноз розвитку конкурентів на момент часу t; W_t^3 – прогноз розвитку споживачів на момент часу t; W_t^4 – прогноз розвитку постачальників на момент часу t; W_t^5 – прогноз розвитку ринку фінансів на момент часу t; W_t^6 – прогноз розвитку ринку робочої сили на момент часу t.

Описова аналітика полягає у зберіганні та агрегації історичних даних, візуалізації їх, щоб вони могли допомогти зрозуміти поточний та минулий стани процесів на підприємстві. Описова аналітика розповідає про те, як працював наш бізнес донині.

Перспективним напрямом технологічного розвитку будівельних підприємств є впровадження Індустріального інтернету речей (Industrial Internet of things – IIoT). Цифрові системи мають призначений ресурс, наробіток на відмову (MTBF, англ. Mean Time Between Failures — середній час між відмовами, наробіток на відмову). Предиктивна (прогнозна) аналітика використовує Big Data та алгоритми штучного інтелекту (AI - artificial intelligence), за допомогою математичних моделей така аналітика виявляє закономірності і передбачає стратегічні пріоритети на майбутні періоди, допомагає оптимізувати бізнес-процеси.

BI-системи розвиваються за чотирма основними напрямками:

1) Збереження даних. Дані в сховищі BI-системи (data warehouse, DW) структуруються спеціальним чином для більш ефективного аналізу і обробки запитів (на відміну від звичайних баз даних, де інформація організована таким чином, щоб оптимізувати час обробки поточних транзакцій).

2) Інтеграція даних. Для формування і підтримки сховищ даних використовуються ETL-засоби — інструменти, що забезпечують отримання даних (extract), їх перетворення (transform), тобто приведення до необхідного формату, і завантаження (load) даних в сховище або в іншу базу.

3) Аналіз даних. Для всебічного аналізу даних використовуються OLAP-інструменти (on-line analytical processing). Вони дозволяють розглядати різні зрізи даних, виявляти тренди і залежності (за регіонами, продуктами, клієнтами тощо).

4) Представлення даних. Для представлення даних використовуються різні графічні засоби — звіти, графіки, діаграми. Загальноприйнятим засобом візуалізації даних є інформаційні панелі (dashboards), на яких результати відображаються у вигляді індикаторів і шкал, що дозволяють контролювати поточні значення вибраних показників, порівнювати їх з мінімально / максимально допустимими і таким чином виявляти потенційні загрози для бізнесу.

Основна задача BI-системи – це збирати та подавати дані для прийняття рішень на їх основі. BI-система збирає інформацію з багатьох внутрішніх та зовнішніх джерел і зводить всі дані в одну цілісну картину. Коли даних багато, то складно знаходити інформативні інсайти по даним, тобто робити з них висновки. Можливості BI-системи допомагають з пошуком прихованих закономірностей у великих масивах даних та зі створенням візуалізацій. Це робить аналіз даних більш зрозумілим і корисним для тих, хто в організації приймає рішення. Також за потреби можливо порівнювати поточні результати з історичними результатами або цілями компанії, аналізувати показники щодо запланованих та виконаних дій, створювати сценарії та аналізувати за принципом «що якщо».

BI-система допомагає відстежувати показники ефективності (KPI) та реагувати в режимі реального часу. З нею стає можливим переглядати та робити обґрунтовані рішення на основі актуальної інформації. Окрім того, BI-система скорочує витрати часу на отримання інформації та надає дані максимальній кількості користувачів, спрощуючи і прискорюючи процес отримання та вивчення інформації.

Зараз ми живемо в епоху завершення третьої, цифрової революції, що почалася в другій половині минулого століття. Її характерні риси — розвиток інформаційно-комунікаційних технологій, автоматизація та роботизація виробничих процесів. Індустрія 4.0 (Industry 4.0) — провідний тренд «Четвертої промислової революції», яка відбувається на наших очах.

Характерні риси Індустрії 4.0 — це повністю автоматизовані виробництва, на яких керівництво всіма процесами здійснюється в режимі реального часу і з урахуванням мінливих зовнішніх умов. Кіберфізичні системи створюють віртуальні копії об'єктів фізичного світу, контролюють фізичні процеси і приймають децентралізовані рішення. Вони здатні об'єднуватися в одну мережу, взаємодіяти в режимі реального часу, самоналагоджуватися і самонавчатися. Важливу роль відіграють інтернет-технології, що забезпечують комунікації між персоналом та машинами. Підприємства виробляють продукцію відповідно до вимог індивідуального замовника, оптимізуючи собівартість виробництва.

Експерти [10-21] виділяють чотири базових технології, в результаті впровадження яких очікуються революційні зміни.

Інтернет речей (Internet of Things, IoT). У цій технології Інтернет використовується для обміну інформацією не тільки між людьми, але і між різними «речами», тобто машинами, пристроями, датчиками і т.д. З одного боку, речі, забезпечені датчиками, можуть, обмінюватися даними і обробляти їх без участі людини. З іншого боку, людина може активно брати участь в цьому процесі, наприклад, коли мова йде про «розумний будинок».

Різновидом IoT є промисловий (індустріальний) інтернет речей (Industrial Internet of Things, IIoT). Саме він відкриває пряму дорогу до створення повністю автоматизованих виробництв. Починається все з того, що ключові компоненти обладнання забезпечуються різними датчиками, виконавчими механізмами і контролерами; зібрані дані обробляються і надсилаються до відповідних служб підприємства, що дозволяє персоналу оперативно приймати обґрунтовані і виважені рішення. Але завдання-максимум полягає в досягненні такого рівня автоматизації підприємства, при якому на всіх ділянках, де це можливо, машини працюють без участі людей. Роль персоналу при цьому зводиться за контролем роботи машин і реагування лише на екстрені ситуації.

Цифрові екосистеми. Це системи, що складаються з різних фізичних об'єктів, програмних систем і керуючих контролерів, що дозволяють уявити таке утворення як єдине ціле. Фізичні та обчислювальні ресурси в такий екосистемі тісно пов'язані, моніторинг і управління фізичними процесами здійснюється з використанням технологій IIoT. Традиційні інженерні моделі гармонійно співіснують з комп'ютерними.

Аналітика великих даних (Data Driven Decision) або просто Великі дані (Big data). Величезні обсяги інформації, що накопичуються в результаті «оцифровування» фізичного світу, можуть бути ефективно оброблені тільки комп'ютерами (в майбутньому, можливо, квантовими), із застосуванням хмарних обчислень і технологій штучного інтелекту (Artificial Intelligence). В результаті людина, яка контролює той чи інший процес, ситуацію, обстановку має отримувати оброблені дані, максимально зручні для сприйняття, аналізу і ухвалення рішення.

Складні інформаційні системи, відкриті для використання клієнтами і партнерами (цифрові платформи). Це можуть бути цифрові платформи і системи для управління бізнес-процесами, для інтеграції інтернету речей в фізичні бізнес-процеси, для аналізу і прогнозування стану обладнання.

За прогнозами Всесвітнього Економічного Форуму, більшість технологій Четвертої революції стане повсякденністю вже в 2027 році. А це означає, що з'являться не тільки розумні будинки, а й розумні міста, безпілотні автомобілі

на вулицях, штучний інтелект в офісах і суперкомп'ютери в кишенях.Четверта промислова революція, крім перерахованих вище сфер прискореного розвитку, може також задіяти широке впровадження 3D-друку, друкованої електроніки, застосування розподілених реєстрів (тобто технології блокчейн, яка стала популярною після створення на її основі криптовалюта), використання віртуальної і доповненої реальності і навіть розробку автономних роботів, які будуть не компонентами автоматизованих ліній, як зараз, а цілком мобільними високоінтелектуальними пристроями, здатними працювати поруч з людьми.

Висновки.

Для будівельних підприємств цифрові технології актуалізують завдання: зміни існуючих моделей управління, переформатування комунікацій, технологій та організаційних структур підприємств на базі нових цінностей, пріоритетів та орієнтирів, що має ґрунтуватись через сполучення вимог партнерства, синергії та клієнтоорієнтованості. Вектором цифровізації будівельного підприємства визначено оновлений формат організації операційної системи підприємства, який реалізується шляхом залучення новітніх інформаційно-управлінських технологій в процес управління підприємством: у сфері виробництва, розподілу та споживання.

REFERENCES:

1. Patel K., McCarthy M.P. Digital Transformation: The Essentials of E-Business Leadership // McGraw-Hill Professional. 2000. {in English}

2. Prahalad C.K., Ramaswamy V. Co-opting customer competence // Harvard business review. 2000. Vol. 78. Issue 1. P.79-90. {in English}

3. 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}

4. Trach R., Bushuyev S. Analysis communication network of construction project participants. *Scientific Review Engineering and Environmental Sciences* (2020), 29 (3), 388–396. {in English}

5. Trach R., Lendo-Siwicka M., Pawluk K., Polonski M. Analyze of direct rework costs in Ukrainian construction. *Archives of Civil Engineering*. 2021, Vol. LXVII (2), 397–411. {in English}

6. Trach R., Polonski M., Hrytsiuk P. Decision making in choosing a network organizational structure in integrated construction projects. *Archives of Civil Engineering*. 2021, Vol. LXVII (2), 195–208. {in English}

7. Petro, Kulikov, Galyna, Ryzhakova, Tetyana, Honcharenko, Dmytro, Ryzhakov and Malykhina, Oksana. (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. Available Online at http://www.warse.org/IJATCSE/static/pdf/file/ijatcse254952020.pdf https://doi.org/10.30534/ijatcse/2020/254952020 {in English}

8. Ryzhakova, Galyna, Malykhina, Oksana, Ruchynska, Yulia & Petrenko, Anna. (2019). Economic and managerial predictors of strategic development in a dynamic environment of construction projects implementation. *Management of Development of Complex Systems*, 39, 154–163; dx.doi.org\10.6084/m9.figshare.11340710. {in English}

9. Ryzhakova, Galyna, Prykhodko, Dmitry, Predun, Konstantin, Lugyna, Tatyana & Koval, Timur. (2017). Models of target selection of representative indicators of activities of construction enterprises: the etymology and typology of systems of diagnostics. *Management of Development of Complex Systems,* 32, 159–165. {in English}

10. Mihaylenko, V., Honcharenko, T., Chupryna, Kh. (2019). Modeling of Spatia Data on the Construction Site Basedon Multidimensional Information Objects, *International Journal of Engineering and Advanced Technology* (IJEAT), 8, 6. {in English}

11. Stetsenko, S., Hryhorovskyi, P.Ye. & Ryzhakova, G.M. (2020). Multiple criteria models for proving investment and construction project efficiency. Organizational and technological model engineering in the construction industry: collective monograph – Lviv-Toruń Liha-Pres. SENSE. {in English}

12. Marchuk, Tetyana, Ryzhakova, Galyna, Ryzhakov, Dmytro & Sergiy, Stetsenko. (2017). Identification of the basic elements of the innovation-analytical platform for energy efficiency in project financing. *Investment Management and Financial Innovations,* 14 (4), 12–20, DOI: http://10.21511/imfi.14(4).2017.02. {in English}

14. Ryzhakova, G., Chupryna, K., Ivakhnenko, I. (2020). Expert-analytical model of management quality assessment at a construction enterprise. *Scientific Journal of Astana IT University*, 3, 71–82. {in English}

15. Ryzhakova, G.M., Ryzhakov, D.A., Shpakova, G.V. (2019). Evaluation of the performance of the developer's operating system in the micro-environment of housing stakeholders. *Ways to increase the efficiency of construction in the formation of market relations*, 42, 120–131. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/shpebfrv_2019_42_16. {in English}

14. Belousov, O.M. (2019). Economic and managerial aspects of the formation of the investment portfolio of the developer in the construction industry. *Business navigator*, 6.1, 1 (56), 239−246. {in English}

15. Ryzhakova, G.M., Ryzhakov, D.A., Shpakova, G.V. (2018). Provision of economic-reproductive and analyticalcontrolling functions of tools for asset management of housing developers. *Ways to increase the efficiency of construction in the formation of market relations, 38, 36–44*. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/shpebfrv_2018_38_6

16. Ryzhakova, Galyna, Petrukha, Serhiy. (2019). The innovative technology for modeling management business process of the enterprise. *International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE*), 8 (4), 4024–4033. DOI:10.35940/ijrte. D8356.118419. {in English}

18. 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}

19. Biloshchytskyi, A., Kuchansky, A., Andrashko, Y., (...), Kuzka, O., Terentyev, O.(2017). Evaluation methods of the results of scientific research activity of scientists based on the analysis of publication citations. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 3(2-87), c. 4-10. {in English}

20. Biloshchytskyi, A., Kuchansky, A., Andrashko, Y., Biloshchytska, S., Danchenko, O.(2019). Development of Infocommunication System for Scientific Activity Administration of Educational Environment's Subjects. 2018 International Scientific-Practical Conference on Problems of Infocommunications Science and Technology, PIC S and T 2018 – *Proceedings*, 8632036, p. 369-372. {in English}

21. Biloshchytskyi, A., Myronov, O., Reznik, R., Paliy, S., Biloshchytska, S. (2017). A method to evaluate the scientific activity quality of Heis Based on a scientometric subjects presentation model. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 6*(2-90), p. 16-22. {in English}

22. Bushuyev, S., Verenych, O. (2018). Organizational maturity and project: Program and portfolio success (Book Chapter). *Developing Organizational Maturity for Effective Project Management*, p. 104-127. {in English}

23. 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), p. 4-11. {in English}

Postgraduate student **Yliia Krychevs'ka,**
PhD in Economics, Associate Professor **Oleksandr Khomenko,**
Postgraduate student **Oleksandr Storozhuk,**
PhD **Oleksandr Kucherenko,** PhD **Nataliia Kishchak,**
Kyiv National University of Construction and Architecture

ECONOMIC AND ANALYTICAL BASIS OF DIGITAL TRANSFORMATION OF ADMINISTRATION PROCESSES IN CONSTRUCTION ENTERPRISES

An effective management system at an enterprise should be built on the use of optimal tools. Data Science is one of the ways to optimize the management system of a business entity through the use of analytical procedures that will help to obtain high-quality and timely information content to prevent risks in the internal business environment. Analytical tools allow identifying problematic aspects of the company's activities, assessing the impact of factors and developing ways to eliminate the negative impact of factors with further development of a development strategy. Interpretation of the results of the analysis of activities using predictive analytics helps to improve the efficiency of the management system at the enterprise. The conceptual foundations of updating business processes and management systems for a construction enterprise on the basis of digitalization (digital administration) are substantiated, which are positioned as a means for the enterprise to achieve competitive advantages in the multi-project field of construction development. Analytical IT tools should be applied to a sufficient amount of qualitative and operational information, which will allow for effective integration of research results into the management process at an enterprise. The article is devoted to solving an urgent scientific and applied problem of developing theoretical foundations and methodology, which includes information models, methods, cognitive mechanisms that allow for the analysis, selection, optimization, and evaluation of the effectiveness of the introduction of modern concepts of information modeling and integrated implementation of a construction project.

Keywords: construction company; development; operating system transformation; organizational management structure; information modeling.

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.7.506-531
УДК 330.45

к.т.н., доцент **Човнюк Ю.В.**,
ychovnyuk@ukr.net, ORCID: 0000-0002-0608-0203,
к.т.н., доцент **Приймаченко О.В.**,
pryimachenko.ov@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0001-5125-8472,
к.т.н. **Золотар Л.В.**, luydmula.z@gmail.com, ORCID: 0000-0002-9031-2061,
Міщенко О.Д., mischenko.od@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0002-4493-9648 ,
Чередніченко О.П., opcherednichenko@gmail.com, ORCID: 0000-0003-0445-2816,
Київський національний університет будівництва і архітектури

МОДЕЛЮВАННЯ У ЗАДАЧАХ УПРАВЛІННЯ ЗАПАСАМИ ЗА УМОВ НЕВИЗНАЧЕННОСТІ Й З УРАХУВАННЯМ (ІНФЛЯЦІЙНИХ) РИЗИКІВ

Наведена та обґрунтована модель, яку можна використовувати у задачах управління запасами за умов невизначеності й з урахуванням різних видів ризиків, зокрема, інфляційних. Стратегія управління запасами при невизначеному (стохастичному) попиті вимагає зазвичай створення певного резерву заздалегідь визначеного обсягу, а потім вже здійснюються чергові поставки запасів. Якщо у певний момент часу загальний запас знижується до розмірів резерву, тоді терміново оформляють заявку на постачання нової партії. Якщо ж виконання заявки вимагає певного часу (цей процес не є миттєвим!), тоді заявка на його поповнення подається тоді, коли запас знизиться до рівня, що перевищує заздалегідь визначений обсяг резерву.

У дослідженні наведений один з найпростіших способів, що дозволяє вирішити проблему резерву, а саме: застосування принципу гарантованого результату, тобто обрання досить великого резерву, який гарантує мінімальний ризик, а саме компенсацію будь-яких випадкових відхилень, що вимагає великих затрат на їх зберігання тощо. Це теж призводить до так званого ризику невикористаних можливостей, тому що великі резерви пов'язані з відволіканням значних коштів. У зв'язку з цим у роботі введені додаткові гіпотези, а в основу розрахунку необхідного резерву закладене поняття допустимого ризику – ймовірності того, що потреба у запасах не перевищить наявного резерву. Введене поняття коефіцієнту ризику, що виражає ймовірність того, що потреби у запасах виявляться незадовільними через недостатність резерву і перевищать його обсяг. Значення коефіцієнту ризику може бути рівним 5% чи 1%.

Використана модифікована формула розрахунків номінальної норми відсотка з урахуванням ризику інфляційного відсотка, до складу якої входять наступні компоненти: 1) реальна безпечна норма відсотка; 2) премія за

інфляцію; 3) премія за інфляційний ризик; 4) премія за ризик інвестиційного проекту (створення резерву – це своєрідні інвестиції); 5) синергетична премія за ризик інвестиційного проекту та інфляції; 6) синергетична премія за ризик інвестиційного проекту і інфляційний ризик; 7) премія за ліквідність (фактично – це оцінка ризику ліквідності).

Визначені обсяги резерву сировини (комплектуючих), що спричиняє зменшення ступеня ризику; у межах моделі М. Міллера та Д. Орра визначені обсяги запасів готівки, де у величині втрачених можливостей (яка пов'язана з утриманням сальдо грошових запасів) враховані інфляційні ризики; у задачі управління запасами за умов невизначеності та зумовленого нею ризику мінімізовані сумарні затрати на утримання запасу за одиницю часу й визначена величина оптимального запасу разом з резервом (в межах модифікованої моделі Вільсона).

Наведений доволі простий метод врахування можливих ризиків, які виникають при створенні запасів (сировини, готівки тощо), вирішена проблема обрання конкретного раціонального значення коефіцієнта ризику (на основі експертних процедур та теорії корисності), що дозволяє відобразити та врахувати відношення суб'єктів з прийняття рішень до ризику.

Ключові слова: моделювання; управління запасами; невизначеність; інфляційні ризики; коефіцієнт ризику; оптимізація резервів.

Постановка проблеми.

Різновиди задач управління запасами та їх складність привели до створення великої кількості математичних моделей, ефективне використання котрих неможливе без застосування економіко-математичних методів та ПЕОМ. Моделі управління запасами відрізняються багатьма компонентами, залежно від характеру зміни величин, які у них входять. Найбільш суттєвим чинником, котрий слід враховувати під час розробки моделі управління запасами, є час. Статичні моделі управління запасами лише наближено відповідають реальним умовам. Більш точний розв'язок може бути одержаний на базі використання динамічних моделей, що враховують час та відповідні залежності.

Слід відзначити, що у багатьох моделях управління запасами одним із головних припущень є те, що, наприклад, попит є заздалегідь відомою детермінованою величиною. Однак у переважній більшості реальних задач попит є випадковою величиною, розподіл імовірності якої може бути як відомим, так і невідомим. У зв'язку з цим виникає економічний ризик, зумовлений невизначеністю, стохастичністю щодо величини попиту. Крім того, виникає ціла низка інших різновидів ризиків, чільне місце серед яких

займають інфляційні ризики. Останні притаманні нашій державі, яка зараз знаходиться у стані війни з РФ.

У більшості випадків величини ризиків можуть бути визначені як відхилення сподіваних результатів щодо потреб у запасах від середньої або сподіваної величини. Подібний підхід реалізований у даному дослідженні шляхом введення коефіцієнта ризику (який приймає значення 5% або 1%).

У роботі реалізована об'єктивна оцінка стратегії формування запасів (сировини, готівки, комплектуючих, готових товарів/виробів, розміщених у складських приміщеннях тощо), в якій враховані їх обсяги і періодичність їх поновлення як змінних з часом параметрів.

Аналіз публікацій по темі дослідження.

В роботах [1-9] проведений аналіз, оцінка і моделювання економічного ризику (у т.ч. із урахуванням інфляції). Тут наведені основні засади якісного та кількісного аналізу ризику, дається система показників кількісної оцінки його ступеня, зокрема, ряд нових показників, що адекватно відповідають обраній системі гіпотез; розглядаються загальні принципи та методологія управління економічними ризиками; приводяться моделі врахування та обрання раціонального ступеня економічного ризику у прийнятті рішень в умовах неповноти (відсутності) кількісної інформації про інфляційні процеси.

Дослідженням питань теорії та методології управління запасами займались такі відомі вчені-економісти як: Дж. Букан, Е. Кенігсберг, П. Зермат, М. Ліндерс, Х. Фірон, Н.Д. Фасоляк, М.М. Дарбінян, Ю.І. Рижиков, Ю.Г. Гризанов, Б.А. Анікін, В.І. Сергійов, Л.О. Лігоненко, Н.М. Ушакова, М.Д. Виноградський, Н.О. Власова, Л.О. Омельянович, І.О. Бланк, О.А. Круглова та інші [10-28].

Велику роль у дослідження процесів управління запасами та їх моделювання вніс відомий вчений Вільсон, іменем котрого названа основна модель, за допомогою якої розраховують мінімізацію затрат на обслуговування запасів [8].

Проте авторам даного дослідження не вдалось відшукати роботи, у яких задачі управління запасами були б розв'язані за умов невизначеності й з урахуванням саме інфляційних ризиків.

Мета роботи – це обґрунтування методів моделювання та розв'язку задач управління запасами за умов невизначеності й з урахуванням інфляційних ризиків.

Методи дослідження, які використані у даній роботі: системний аналіз, математичне моделювання, теорія ймовірностей.

Виклад основного змісту дослідження.

Різновиди задач управління запасами та їх складність призвели до створення великої кількості математичних моделей, ефективне використання котрих неможливе без застосування економіко-математичних методів та ПЕОМ. Моделі управління запасами відрізняються багатьма компонентами, залежно від їх характеру зміни величин, які в них входять. Найбільш суттєвим чинником, котрий слід враховувати під час розробки моделей управління запасами, є час. Статичні моделі управління запасами лише наближено відповідають реальним умовам. Більш точний розв'язок може бути одержаний на базі використання динамічних моделей, що враховують час та відповідні залежності.

Слід відзначити, що у багатьох моделях управління запасами одним із головних припущень є те, що, наприклад, попит є заздалегідь відомою детермінованою величиною. Однак у переважній більшості реальних задач попит є випадковою величиною, розподіл ймовірності котрої може бути як відомим, так і невідомим. У зв'язку з цим виникає економічний ризик, зумовлений невизначеністю, стохастичністю щодо величини попиту. Крім того, можливі економічні ризики супроводжуються інфляційними, що характерно для України, яка знаходиться у стані війни з РФ.

Величина ризику може бути визначена як відхилення сподіваних результатів щодо потреб у запасах від середньої або сподіваної величини.

1. Математичні моделі і методи теорії управління запасами. Види та класифікації.

Сьогоднішні економічні умови в Україні диктують суб'єктам господарювання все більш жорсткі правила конкурентної боротьби на ринку, примушують шукати нові ефективні механізми управління виробничими процесами, фінансовими та матеріальними ресурсами. Накопичення і впровадження знань у області логістики є одним з найважливіших факторів підвищення конкурентоздатності й успішного функціонування підприємств України багатьох галузей.

Проблемами управління запасами у логістиці займалось багато вітчизняних та зарубіжних вчених, у результаті чого були вироблені моделі і методи, які дозволяють виконувати конкретні багатоваріантні розрахунки, пов'язані з аналізом й синтезом логістичних систем. Перш за все, ці розробки проводились у суто математичному плані. Зокрема, теорія управління запасами, як відомо, - галузь математики. Саме завдяки цій науці сучасний менеджмент має описану логіку руху запасу і можливість моделювання стану запасу.

За більш ніж столітній досвід досліджень у даній області була створена множина моделей, які описують різні ситуації і варіанти вибору управлінських

рішень, тим не менш, більшість організацій вимушена розробляти нові, авторські або так звані корпоративні моделі управління запасами, котрі закликані реалізувати процес управління запасами оптимальним, для заданих умов діяльності організацій, способом. Таким чином, задля розуміння можливостей вдосконалення моделей і методів управління запасами постає необхідна побудова класифікації чи підходів до класифікації існуючих моделей.

На нашу думку, класичний апарат оптимізації рівня запасів був розроблений ще на початку ХХ століття у межах розділу математики, який отримав назву «Теорія управління запасами». Основним результатом дослідження зв'язку різних показників стану запасу стало виділення двох принципово різних моделей управління запасами: 1) з фіксованим розміром замовлення; 2) з фіксованим інтервалом часу між замовленнями, заснованих на оптимізації розміру замовлення, який відновлює запас (формула Вільсона). Відповідно, усі моделі управління запасами розділені на дві підгрупи у відповідності з двома ключовими можливостями управління - через маніпуляцію розміром замовлення й через маніпуляцію інтервалом часу між замовленнями або частотою видачі замовлення.

У даному дослідженні запропонований підхід, у відповідності з котрим усі моделі розділені на три класи:

1) перший клас – включає моделі й методи, призначені для вирішення задач в умовах детермінованих параметрів, без обмежень зі сторони зовнішнього середовища;

2) другий клас – моделі й методи, призначені для вирішення задач в умовах ризику й невизначеності, але без конкуренції;

3) третій клас – моделі й методи вирішення задач в умовах конкуренції.

Кожний клас, у свою чергу, ділиться на три види, в середині котрих передбачений поділ на групи. Поділ на види визначається степенем врахування у моделі, яка аналізується, логістичних операцій та функцій, тоді як поділ на групи визначається у першу чергу складністю моделей, зокрема використанням спеціальних процедур, наприклад, оптимізації.

У даному дослідженні запропоновано ділити усі моделі управління ланцюгами постачань на дві групи: а) транзакційні, пов'язані з накопиченням, обробкою і зв'язком вихідних даних про систему постачань компанії й зі складанням й розповсюдженням звітів, які підсумовують ці дані; б) аналітичні, котрі оцінюють проблеми планування системи постачань, використовуючи описові й нормативні (оптимізаційні) моделі.

Авторами даної роботи запропонована ієрархічна класифікація моделей управління ланцюгами постачань, котра дозволяє більш глибоко зрозуміти, де застосовуються і як використовуються ті чи інші моделі. Вказана класифікація слугує концептуальною основою для адекватного вибору методу та засобу вирішення конкретних задач того чи іншого класу.

На верхньому рівні ієрархії усі моделі пропонується ділити за «бізнес-функціями» на два типи: моделі врахування витрат (транзакційні) й моделі операцій (аналітичні).

Подальша класифікація розроблялась тільки для моделей операцій, котрі на другому рівні ієрархії пропонується ділити «за степенем визначеності» на два класи: детерміновані й невизначені.

На третьому рівні пропонується ділити моделі на групи «за математичними властивостями». При цьому детерміновані моделі будуть поділені на лінійні, нелінійні та багатоцільові моделі, а невизначені моделі – на моделі прийняття рішень, ігрові моделі, моделі управління запасами, моделі прогнозування, моделі систем масового обслуговування та імітаційні моделі.

На четвертому рівні пропонується ділити всі лінійні оптимізаційні моделі «за інтервалом часу, який охоплюється» на статичні (одноперіодні) та динамічні (багатоперіодні).

На п’ятому рівні пропонується поділ усіх статичних і динамічних моделей «за видом змінних» на підгрупи: з безперервними змінними, з булевими змінними, зі змінними змішаного типу.

На шостому рівні пропонується ділити усі лінійні оптимізаційні моделі й статичні і динамічні за «бізнес-процесами» на наступні групи: виробничого планування, розміщення складів й центрів розподілу, транспортні, транспортно-складські та інтегровані моделі ланцюгів постачань, зокрема, виробничо-транспортно-складська модель, інтегрована модель ланцюга постачань й фінансового планування та ін.

При управлінні запасами слід виділити також особливості моделей, обумовлені, зокрема, наступними факторами:

1) характером попиту (процес реалізації запасу у загальному випадку представляє собою випадковий процес);

2) специфікою вимог обліку тривалості проміжків часу для процедур поповнення запасів (котрі також є, взагалі кажучи, випадковими величинами);

3) вибором можливого підходу до прийняття рішень щодо поповнення запасів, у межах котрого будуть попередньо визначатись: а) об’єм приросту запасів; б) моменти подачі замовлень на таке поповнення, включаючи моменти надходження замовлень;

4) вибором критерію оптимізації роботи системи управління запасами (мінімізація сумарних річних витрат);

5) максимізація показника економічної рентабельності системи;

6) максимізація сумарного чистого приведеного доходу, максимізація інтенсивності потоку доходів і т.д.;

7) бажаннями чи вимогами обліку часової вартості грошей у межах таких моделей (врахування часової структури діючих на ринку процентних ставок, темпів інфляції);

8) специфікою додаткових атрибутів, котрі необхідно врахувати у межах відповідної структуризації системи управління запасами.

Використовуючи все, що зазначене вище, можна виділити наступні основні типи моделей:

а) однокомпонентні (одноменклатурні) – це моделі, у яких розглядається тільки один вид товару чи продукту. Альтернативою їм є відповідно багатокомпонентні (багатоменклатурні) моделі;

б) детерміновані - це моделі, у яких усі атрибути (параметри) системи визначаються як постійні (без урахування факторів випадковості); у протилежному випадку моделі стають стохастичними чи імовірнісними;

в) дискретні (по часу) – це моделі, у яких всі зміни станів системи (витрати запасу, моменти його поповнення) відбуваються у випадкові моменти часу, котрі є цілочисельними випадковими величинами;

г) статичні (одноразові закупівлі) – це моделі, специфікація котрих передбачає, що можливий тільки варіант одноразового замовлення на створення запасу. Альтернативою їм є динамічні моделі;

д) періодичні (за стратегією управління) – це моделі, у яких замовлення щодо поповнення запасу відбувається у кінці кожного періоду часу тривалістю **T** ; якщо управління поповненням запасів відбувається за станом поточних запасів, тоді таке управління відносять до стратегій з критичними рівнями;

е) планування дефіциту – це моделі, у яких апріорі планується дефіцит, що може бути обумовлено, наприклад, економічними міркуваннями.

Зараз з’явилось багато нових досліджень у області теорії й практики проектування нечітких систем й невизначеного програмування [29-37]. Автори вказаних робіт поряд зі стохастичним програмуванням розглядають також нечітке програмування, неточне програмування, нечітко-випадкове програмування, випадково-нечітке програмування та інші види невизначеного програмування.

Слід зазначити, що математичні моделі більшості задач оптимізації ланцюгів постачань, які зустрічаються у практичній діяльності, відносяться до класів лінійного, цілочисельного, бульового чи змішаного програмування.

2. Модель визначення обсягів резерву сировини (комплектуючих), що спричиняє зменшення ступеня ризику.

У даному пункті дослідження спочатку розглянемо структуру та види запасів, резервів на непередбачувані витрати.

За нестабільного економічного середовища сучасної України, яке виникло внаслідок агресії і тривалої війни з РФ, несвоєчасного виконання прийнятих рішень, помилок в обґрунтуванні оптимального рівня планів тощо виникає суттєвий (навіть катастрофічний) рівень ризику. У зв'язку з чим менеджерам доцільно приймати відповідні заходи, створюючи резервні фонди (фонди ризику) для страхування несприятливих наслідків, зниження ступеня ризику.

Управління запасами пов'язане з проблемою досягнення оптимальної рівноваги між двома конкуруючими чинниками: мінімізацією капіталовкладень у запаси та максимізацією, наприклад, рівня обслуговування споживачів продукції даного підприємства.

Відомо, що до запасів, крім предметів і продуктів праці, належать запаси виробничих потужностей, основних фондів і обігових коштів, незавершене будівництво, кваліфіковані кадри тощо.

Умовно матеріальні запаси можна поділити на три види.

Перший вид – страховий запас готової продукції на складі, призначений для компенсації коливань попиту на ринку [8, 38, 39]. За умов ринкової економіки більшість виробників користуються послугами ділерів, дохід котрих залежить від того, чи вдасться їм знайти споживачів продукції та у найкоротший термін забезпечити їх усім необхідним. Враховуючи, що ринок у нашій країні все ще знаходиться в стадії формування і характеризується суттєвими і важко передбачуваними коливаннями попиту, підприємства/фірми змушені формувати страхові запаси готової продукції для компенсації цих коливань, тобто для зниження ступеня ризику. Запаси позитивно впливають на стимулювання попиту, оскільки ділери гарантовані в будь-який момент швидко одержати необхідний обсяг певного товару. Проте, необхідно врахувати і негативний вплив запасу на фінансовий стан компанії (підприємства), бо у запасах підприємство фактично «заморожує» частину засобів, вилучаючи їх з обігу. Надмірні запаси, резерви обтяжують фірму/підприємство великими затратами.

Другий вид – страховий виробничий запас сировини, матеріалів і комплектуючих виробів.

Під страховим виробничим запасом, як правило, розуміють запас, призначений для запобігання ризику раптової зупинки виробництва внаслідок несвоєчасної поставки сировини, матеріалів і комплектуючих виробів.

Обсяг цього запасу залежить лише від того, наскільки гарантованим є стабільне забезпечення підприємства.

Третій вид – динамічний виробничий запас, що являє собою запас матеріалів і комплектуючих виробів, котрий формується з певною періодичністю і в певних обсягах.

Слід зазначити, що головною метою створення динамічно формованих запасів є зниження прямих виробничих затрат (збитків) при стабільному забезпеченні виробництва необхідним обсягом сировини, матеріалів і комплектуючих виробів.

На ефективність формування запасів впливають два різноспрямовані випадкові чинники: зростання вартості матеріалів і комплектуючих виробів (інфляція на змінні затрати); зростання вартості капіталу (обігових засобів).

Якщо придбати матеріали і комплектуючі в запас на всю виробничу програму, наприклад, на початку року, і використовувати їх у виробництві продукції за «старими» цінами, тоді у запасах будуть «заморожені» великі засоби, попит на які вимагатиме одержання кредиту в банку під значний відсоток. Необхідність обслуговувати цей борг значно збільшить загальні (постійні) затрати, котрі можуть бути обтяжені значним ризиком.

Отже, важливо об’єктивно оцінити стратегію формування запасів, використовуючи їх обсяги і періодичність їх поповнення як змінні параметри.

Наприклад, для визначення обсягів резерву сировини (комплектуючих) можна спиратися на дані щодо минулих відхилень (які задокументовані) від встановлених (обумовлених) термінів постачання. (По суті, слід провести ретроспективний аналіз діяльності підприємства за минулий період). Величину такого резерву, що спричиняє зменшення ступеня ризику, встановлюють перемноженням величини, наприклад, добового споживання сировини (за умов ритмічної роботи підприємства) на кількість діб, визначених як середньоквадратичне відхилення фактичного періоду постачання від обумовленого (середньої величини) за контрактом, й на коефіцієнт, що враховує надійність отримання певного результату.

Проілюструємо це на прикладі 1.

Приклад 1. Нехай середнє добове споживання сировини становить 300 т. Існує домовленість, що сировину постачають однаковими партіями через кожні 17 діб (тобто 21 раз на рік). За попередні півроку зафіксовані відхилення від встановленої величини (17 діб). Дані та попередні обчислення подані в табл. 1. Будуватимемо надійний інтервал для оцінки з надійністю певної величини γ ($\gamma_1 = 0.95$; $\gamma_2 = 0.99$; $\gamma_3 = 0.999$) обсягу резерву (мінімального запасу) сировини (K). Вважатимемо, що середнє квадратичне відхилення σ нормально розподіленої генеральної сукупності X (фактичної кількості діб між

поставками) за весь рік невідоме, а визначене лише середнє квадратичне відхилення S для X за вибірки певного об'єму n .

З табл. 1 відомо, що: $\sigma^* = \sqrt{\frac{S^2}{(n-1)}}$ $S^2 = 13$, n = 11. Для знаходження надійного інтервалу для σ (за заданого значення γ) використаємо наступне співвідношення:

$$\begin{cases} \widetilde{S} \cdot (1-q) < \sigma < \widetilde{S} \cdot (1+q), \ \textit{якщо} \ q < 1; \\ 0 < \sigma < \widetilde{S} \cdot (1+q), \ \textit{якщо} \ q \geq 1, \ \widetilde{S} = \sigma^*, \end{cases} \quad (1)$$

де $q = q(\gamma, n)$ знаходиться за таблицею й заданими значеннями γ і n [40]. (Слід зазначити, що знайдене σ^* [8] не залежить від γ , а тому не оцінює належним чином існуючі ризики щодо обсягів резервів (мінімальних запасів) сировини K .

Таблиця 1.

Дані та попередні результати обчислення σ^* [8].

Номер поставки	Фактична кількість діб між поставками, (t_i)	Відхилення у днях, (17 - t_i)	Квадрат відхилення, (17 - t_i)^2
1	2	3	4
1	16	1	1
2	17	0	0
3	17	0	0
4	18	-1	1
5	18	-1	1
6	19	-2	4
1	2	3	4
7	17	0	0
8	15	2	4
9	18	-1	1
10	18	-1	1
11	17	0	0
СУМА:			13

У табл. 2 наведені значення обсягів резерву (мінімального запасу) сировини (K) для різних значень γ . (Слід зазначити, що рівень ризику, тобто невідповідність створеного на складі підприємства запасу сировини можливостям задоволення потреб виробництва у конкретній ситуації, що виникла, визначається з наступного співвідношення: $k_{risk} = 1 - \gamma$, де γ - виражене у частинах одиниці).

Використовуючи результати, подані у останньому стовпчику табл. 1, знаходимо середньоквадратичне відхилення $\sigma^* = \sqrt{\frac{13}{(11-1)}} \approx 1.14$. Тому у [8] обсяг резерву (мінімального запасу) сировини (K) повинен дорівнювати K = 1.14 х 300 т = 342 т. Як вважають автори [8], це забезпечить зниження ризику, що пов'язаний із зупинкою виробництва через нестачу сировини. Але автори [8] не вказують на скільки саме знижується цей ризик (k_{risk}), як і саму величину цього ризику!

Використовуючи співвідношення (1) спочатку знаходимо $q = q(\gamma, n)$. З [40] маємо:

$q_1(0.95; 11) = 0.59$; $q_2(0.99; 11) = 0.98$; $q_3(0.999; 11) = 1.60$.

Оскільки q_1 та q_2 менші за 1, тоді для таких значень $\gamma_{1,2}$ та n = 11 маємо:

$$\begin{cases} \widetilde{S} \cdot (1 - q_1) < \sigma_1 < \widetilde{S} \cdot (1 + q_1); \Leftrightarrow 1{,}14 \cdot (1 - 0{,}59) < \sigma_1 < 1{,}14 \cdot (1 + 0{,}59); \\ \widetilde{S} \cdot (1 - q_2) < \sigma_2 < \widetilde{S} \cdot (1 + q_2); \Leftrightarrow 1{,}14 \cdot (1 - 0{,}98) < \sigma_2 < 1{,}14 \cdot (1 + 0{,}98); \end{cases} \quad (2)$$

Для q_3 > 1 маємо:

$$0 < \sigma_3 < \widetilde{S} \cdot (1 + q_3); \Leftrightarrow 0 < \sigma_3 < 1{,}14 \cdot (1 + 1{,}60). \quad (3)$$

Умовно позначимо праву верхню межу інтервалу для σ_i як $\sigma_i^{(в)}$. Тоді обсяги резерву K_i = $\sigma_i^{(в)}$х300 т.

У табл. 2 наведені інтервали, у яких знаходяться значення $\sigma_{1,2,3}$, величини $\gamma_{1,2,3}$, значення $k_{risk\ 1,2,3}$ та обсяги резерву K_i .

Таблиця 2.

Значення σ_i , γ_i , $k_{risk\ i}$, K_i .

№ п/п	σ_i	γ_i	$k_{risk\ i}$	K_i , т
1	0,4674 < σ_1 < 1.8126	0.95	0.05	543.8
2	0.0228 < σ_2 < 2.2572	0.99	0.01	677.2
3	0 < σ_3 < 2.9640	0.999	0.001	889.2

Результати, наведені у табл. 2, дозволяють стверджувати наступне:

1) збільшення γ_i та зниження $k_{risk\ i}$ вимагають збільшення величини K_i ;

2) зменшення величини ризику у 5 разів (0.05/0.01 = 5) примушує підприємство збільшити мінімальні запаси сировини у 677.2/543.8 ≈ 1.25 рази;

3) при зменшенні величини ризику у 50 разів (0.05/0.001 = 50) підприємству слід збільшити мінімальні запаси сировини у 889.2/543.8 ≈ 1.64 рази;

4) результати, отримані у даній роботі, суттєво відрізняються від оцінок авторів [8], котрі взагалі ніяким чином не оцінювали рівні ризиків у таких задачах, а саме: 543.8/342 ≈ 1.59, тобто абсолютна помилка у визначенні мінімального запасу сировини на складі підприємства (за доволі незначних ризиків $k_{risk\ 1}$ = 0.05) складає 59%.

3. Модель визначення запасів готівки, яка спричиняє зменшення ступеня інфляційних ризиків.

Утримання певного обсягу грошових засобів на банківському рахунку або у формі готівки у касі компанії/фірми є важливим щодо нормального її функціонування. Грошові засоби потрібні компаніям (підприємствам) головним чином для регулювання різного роду зобов'язань. Окрім цього. підприємства утримують сальдо грошових засобів у касі чи на банківському рахунку для протидії наслідкам браку готівки тощо.

Утримання надмірного обсягу грошових засобів може бути чинником, що знижує загальну ефективність господарювання компанії (підприємства).

Оптимізація величини запасів грошових засобів реалізується за різними методами.

Розглянемо, зокрема, модифіковану/уточнену модель М. Міллера - Д. Орра [8], в якій автори даного дослідження враховують низку інфляційних ризиків. Дана модель має ймовірнісний характер – потоки чистих доходів і видатків трактуються як випадкові змінні величини, закон розподілу яких може бути описаний за двома параметрами: математичним сподіванням (середньою величиною) та дисперсією (варіацією). Приймається також гіпотеза, що функція розподілу (даного потоку чистих грошових надходжень і видатків) навколо їх середнього рівня має нормальний закон розподілу.

У даній моделі головними є три величини: оптимальна величина сальдо грошових засобів X^*, їх максимальний рівень $X^{(1)}$ і мінімальний рівень $X^{(2)}$. Причому мінімальний рівень $X^{(2)}$ задають менеджери підприємства, решту величин X^* та $X^{(1)}$ визначають за допомогою моделі. Опускаючи виведення відповідних формул, наведемо лише остаточні результати. Отже, при заданому рівні величини $X^{(2)}$, X^* та $X^{(1)}$ можна обчислити за формулами:

$$X^* = \left\{ \frac{3 \cdot K_S \cdot \sigma^2}{4 \cdot k_M} \right\}^{1/3} + X^{(2)}; \tag{4}$$

$$X^{(1)} = 3 \cdot X^* - 2 \cdot X^{(2)} = 3 \cdot \left\{ \frac{3 \cdot K_S \cdot \sigma^2}{4 \cdot k_M} \right\}^{1/3} + X^{(2)}. \tag{5}$$

У формулах (4) та (5) введені наступні позначення: K_S - стала величина (обсяг) однієї угоди по продажу цінних паперів чи отримання позики; k_M -

величина втрачених можливостей, що пов'язана з утриманням сальдо грошових засобів (дорівнює нормі відсотка, яку можна було б отримати, якщо купити цінні папери, в якій до того ж враховані різні види інфляційних ризиків); σ - середньоквадратичне відхилення потоку чистих грошових надходжень.

Величина k_M у даному дослідженні пропонується знаходити зі співвідношення:

$$k_M = r_{rF} + i \cdot (1 + r_{rF}) + \Delta i \cdot (1 + r_{rF}) + \beta \cdot (r_{rM} - r_{rF}) + \beta \cdot i \cdot (r_{rM} - r_{rF}) + \beta \cdot \Delta i \cdot (r_{rM} - r_{rF}) + r_l, \quad (6)$$

де: r_{rF} - реальна безпечна норма відсотка; i - сподівана величина темпів інфляції; $i \cdot (1 + r_{rF})$ - премія за інфляцію; Δi - надбавка за інфляційний ризик; $\Delta i \cdot (1 + r_{rF})$ - премія за інфляційний ризик; β - коефіцієнт систематичного ризику, що пов'язаний з даним видом інвестиційних проектів; r_{rM} - реальна середньоринкова норма відсотка; $\beta \cdot (r_{rM} - r_{rF})$ - премія за ризик інвестиційного проекту; $\beta \cdot i \cdot (r_{rM} - r_{rF})$ - синергетична премія за ризик інвестиційного проекту та інфляцію; $\beta \cdot \Delta i \cdot (r_{rM} - r_{rF})$ - синергетична премія за ризик інвестиційного проекту та інфляційний ризик; r_l - премія за ліквідність (оцінює ризик ліквідності, наприклад, цінних паперів).

Приклад 2. Мінімальний рівень сальдо грошових засобів встановлено на нульовому рівні, тобто $X^{(2)} = 0$ (це означає, що у разі потреби підприємство/компанія може без проблем відшукати необхідний обсяг грошових засобів, взявши кредит чи продавши цінні папери), середньоквадратичне відхилення потоку чистих грошових доходів σ = 11 млн. грн. Стала величина (обсяг) однієї угоди K_S = 0.5 млн. грн. Величина (вартість) втрачених можливостей k_M встановлюють наступні параметри: r_{rF} = 6%(0.06); i = 10%(0.1); β = 1.2; r_{rM} = 18%(0.18); Δi = 3%(0.03); r_l = 8%(0.08).

Спочатку, згідно з (6), визначимо величину k_M :

$$k_M = 0{,}06 + 0{,}1 \cdot 1{,}06 + 0{,}03 \cdot 1{,}06 + 1{,}2 \cdot (0{,}18 - 0{,}06) + 1{,}2 \cdot 0{,}03 \cdot (0{,}18 - 0{,}06) + 1{,}2 \cdot 0{,}1 \cdot (0{,}18 - 0{,}06) + 0{,}08 =$$
$$= 0{,}06 + 0{,}106 + 0{,}0318 + 0{,}144 + 0{,}00432 + 0{,}0144 + 0{,}08 = 0{,}44052.$$

Використовуючи наведені вище формули (4) та (5), одержимо:

$$X^* = \left\{3 \cdot 0{,}5 \cdot 11^2 / \left(4 \cdot 0{,}44052\right)\right\}^{1/3} + 0 \cong 4{,}6876 \ \textit{млн.грн.}$$

$$X^{(1)} = 3 \cdot X^* - 2 \cdot X^{(2)} = 3 \cdot 4{,}6876 - 0 = 14{,}0628 \ \textit{млн.грн.}$$

Менеджер компанії (підприємства) вчинить раціонально, якщо в момент, коли сальдо грошових засобів (вільних грошей) досягне рівня $X^{(1)}$ = 14.0628 млн. грн., закупить, наприклад, цінні папери на суму, що становить різницю між величинами $X^{(1)}$ та X^* . У нашому прикладі ця сума дорівнює $X^{(1)}$ - X^* = 14.0628 - 4.6876 = 9.3752 млн. грн. = 9375200 грн. (Автори [8] для

наведення тут числових даних припустились суттєвих арифметичних помилок при визначенні $X*$, $X^{(1)}$ й $X^{(1)} - X^{*}$).

4. Використання формули Вільсона при розв'язуванні задачі управління запасами за умов невизначеності та зумовлених нею (інфляційних) ризиків.

4.1. Модель Вільсона оптимального розміру партії постачання без урахування допустимого рівня (інфляційних) ризиків.

Зазвичай під запасом розуміють все те, на що є запит і що виключено тимчасово із споживання. Можна говорити про запаси матеріальних ресурсів, готових запасів, потужностей, трудових ресурсів тощо. У подальшому, у даному дослідженні будемо мати на увазі тільки запаси матеріальних ресурсів.

У задачі керування запасами фігурує два види витрат, які знаходяться у прямій і оберненій залежності від величини окремих параметрів системи. Питомі витрати (за одиницю часу) по завезенню товарів збільшуються із зменшенням інтервалу між двома поставками і зниженням розміру партії, а питомі витрати по збереженню зростають із збільшенням цих параметрів. Тому існує оптимальний розмір партії на замовлення і постачання.

Найпростіша модель (модель Вільсона) оптимального розміру партії постачання ґрунтується на виборі фіксованого розміру партії, яка замовляється, і мінімізує витрати на її постачання і збереження ресурсу.

Партія постачання визначається при таких припущеннях:

а) рівень запасу знижується рівномірно у відповідності з вимогами, які рівномірно надходять згідно із v (запитом). Коли всі запаси вичерпані, тоді робиться замовлення на постачання нової партії q ;

б) замовлення виконується миттєво, тобто час постачання дорівнює нулю і рівень запасів відновлюється до значення q ;

в) накладні витрати, які пов'язані з розміщенням замовлення і постачанням партії, не залежать від обсягу партії і дорівнюють постійній величині k ;

г) витрати на зберігання одиниці продукції за одиницю часу дорівнюють s.

Витрати L керування запасами, протягом циклу, складаються із витрат організації замовлення і зберігання запасів. Процес зміни рівня I запасів в моделі Вільсона показаний на рис. 1.

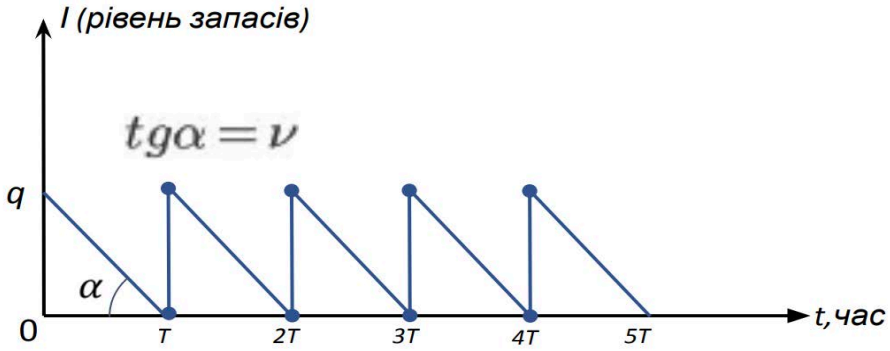


Рис. 1. Циклограма постачання і споживання запасів.

Нехай $T \equiv \tau$ - довжина циклу відновлення постачання ($\tau = q / \nu$). Із закінченням кожної партії пов'язані витрати k . Знайдемо витрати із зберігання із зберігання запасів протягом циклу. Вони пропорційні середній величині поточного запасу і часу зберігання, тобто:

$$L_{ц} = k + s \cdot \frac{q}{2} \cdot \frac{q}{\nu}. \tag{7}$$

Якщо розділити даний вираз на довжину циклу τ , тоді отримаємо витрати за одиницю часу:

$$L = \frac{L_{ц}}{\tau} = \frac{k \cdot \nu}{q} + s \cdot \frac{q}{2}. \tag{8}$$

Якщо представити графічно залежність витрат із зберігання запасів, вартості замовлення та їх суми від q, то вони будуть мати вигляд, який показаний на рис. 2.

Щоб знайти оптимальний розмір партії постачання, продиференціюємо вираз (8) по q (необхідна умова екстремуму функції L (q)) й прирівняємо його до нуля:

$$\frac{dL}{dq} = -\frac{k \cdot \nu}{q^2} + \frac{s}{2} = 0 \Leftrightarrow q^* = \sqrt{\frac{2\nu \cdot k}{s}}. \tag{9}$$

У точці $q = q^*$ функція $L(q)\big|_{q=q^*}$ має екстремум. Тип цього екстремуму визначає знак другої похідної $\left.\frac{d^2L}{dq^2}\right|_{q=q^*}$ (достатня умова екстремуму, що визначає тип цього екстремуму):

$$\frac{d^2L}{dq^2} = \frac{2k \cdot \nu}{q^3}; \quad \left.\frac{d^2L}{dq^2}\right|_{q=q^*} = \frac{2k \cdot \nu}{(q^*)^3} > 0. \tag{10}$$

Отже, функція $L(q)$ у точці $q = q^*$ має екстремум типу мінімум.

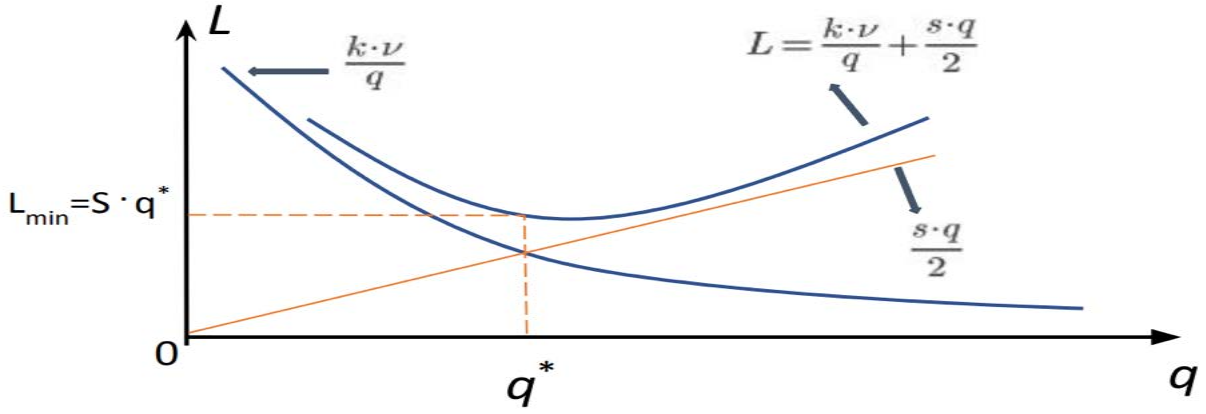


Рис. 2. Залежність питомих витрат від розмірів партії постачання

У результаті розв'язання рівняння отримаємо модель Вільсона оптимально-економічної величини замовлення продукції:

$$L(q) \to \min, \ \ при \ \ q = q^* = \sqrt{\frac{2\nu \cdot k}{s}}. \tag{11}$$

За відомим розміром оптимальної партії постачання можна знайти інші параметри системи:

а) оптимальний інтервал часу між постачаннями:

$$\tau^* = \frac{q^*}{\nu} = \sqrt{\frac{2k}{\nu \cdot s}}; \tag{12}$$

б) рівень поточного запасу:

$$I = q^* - \nu \cdot t = \sqrt{\frac{2\nu \cdot k}{s}} - \nu \cdot t; \tag{13}$$

в) сумарні витрати по формуванню постачання і зберігання запасів за одиницю часу:

$$L_{\min} = \sqrt{2\nu \cdot s \cdot k} = s \cdot \sqrt{\frac{2\nu \cdot k}{s}} = s \cdot q^*; \tag{14}$$

г) оптимальне число постачань за період $T \equiv \tau$:

$$n^* = \frac{\nu \cdot \tau}{q^*} = \sqrt{\frac{\nu \cdot s \cdot \tau^2}{2k}}. \tag{15}$$

Якщо задана не інтенсивність споживання ν за одиницю часу, а загальний його обсяг Q за плановий період $\tilde{T} = (\nu = Q / \tilde{T})$, тоді модель Вільсона можна подати у такому вигляді:

$$q^* = \sqrt{\frac{2k \cdot Q}{s \cdot \tilde{T}}}; \ \ \tau^* = \sqrt{\frac{2k \cdot \tilde{T}}{s \cdot Q}}; \ \ L_{\tilde{T}}{}^* = \sqrt{\frac{2k \cdot s \cdot Q}{\tilde{T}}}. \tag{16}$$

Задля бездефіцитної роботи у системі, у початковий момент часу, необхідний деякий початковий запас I_0 . Якщо позначити через θ - час реалізації замовлення, тоді $I_0 = \nu \cdot \theta$. Знайдемо моменти часу розміщення замовлення. Нехай $I_{ЗП}$ - наявний початковий запас. Для бездефіцитної

роботи потрібно, щоб $I_{ЗП} \geq \nu \cdot \theta.$ Тоді $I_{ЗП} / \nu$ - час споживання запасу. Щоб партія прибула до моменту повного використання початкового рівня запасу, її потрібно розмістити у момент часу $t_0 = I_{ЗП} / \nu - \theta$, а інші замовлення у момент часу:

$$t_n = \frac{I_{ЗП}}{\nu} - \theta + n \cdot \tau^*, \ \ n \in N \ \ (n = 1,2,3,...). \tag{17}$$

Модель Вільсона у поданому вище вигляді може бути використана для розрахунку оптимальної партії запуску продукції у виробництво. У цьому випадку

k - витрати, які пов'язані з переналадкою обладнання і не залежать від величини партії, що випускається; q - величина партії запуску; ν - інтенсивність споживання, наприклад, річна потреба у продукції; s - витрати по зберіганню одиниці виробленої продукції за одиницю часу.

4.2. <u>Модель Вільсона оптимального розміру партії постачання з урахуванням доступного рівня (інфляційних) ризиків.</u>

Стратегія управління запасами при невизначному (стохастичному) попиті вимагає створення певного резерву заздалегідь визначеного обсягу K, а потім здійснюються чергові поставки запасів. Якщо у певний момент часу загальний запас знижується до розмірів резерву, терміново оформляють заявку на постачання нової партії. Якщо ж виконання заявки вимагає певного часу, тоді заявка на його (запасу) поповнення подається тоді, коли запас знизиться до рівня $K + \tilde{L}, \ \tilde{L} > 0.$

Одним з найпростіших способів, що дозволяє вирішити проблему резерву, є застосування принципу гарантованого результату, тобто обрання досить великого резерву, який гарантує мінімальний ризик, тобто компенсацію будь-яких випадкових відхилень, що, у свою чергу, вимагає великих затрат на зберігання запасів тощо. Це теж призводить до так званого ризику невикористаних можливостей, тому що великі резерви пов'язані з відволіканням значних коштів. Тому слід ввести додаткові гіпотези, а в основу розрахунку необхідного резерву закласти поняття допустимого ризику – ймовірності того, що потреба у запасах не перевищить наявного резерву. Вводять поняття коефіцієнта ризику [8], який виражає ймовірність того, що потреби у запасах виявляться незадовільними через недостатність резерву і перевищать його обсяг. Зазвичай значення коефіцієнта ризику може бути рівним 5% чи 1%.

Позначимо через V потребу у продукції між двома поставками і сформулюємо задачу.

Необхідно визначити такий обсяг резерву K, щоб коефіцієнт ризику p_z, тобто ймовірність (P) того, що резерв виявиться недостатнім, був би не більшим (рівним) заданій величині p_z, тобто:

$$P(V > q + K) \le p_z, \ \ або \ \ P((V - q) > K) \le p_z, \tag{18}$$

де: q - розмір постачання (розмір партії), який можна розглядати як детерміновану величину.

Для визначення K потрібно знати закон розподілу випадкової величини V. Тут можливим є ряд варіантів та гіпотез.

Припустимо, що потреба у запасах, тобто величина V розподілена за нормальним законом з параметрами q та σ^2, де: σ - середньоквадратичне відхилення.

Позначимо:

$$u = (V - q)/\sigma. \tag{19}$$

Тепер можна записати вираз для щільності ймовірностей:

$$p(u) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot \exp\left(-u^2/2\right) \tag{20}$$

Задача полягає у знаходженні величини $u_{p_z} = (V - q)/\sigma$, що залежить від коефіцієнта ризику (ймовірності) p_z, для котрого справедливе рівняння:

$$\frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot \int_{u_{p_z}}^{\infty} \exp(-u^2/2)du = p_z. \tag{21}$$

За змістом прийнятих допущень резерв K повинен бути таким, щоб імовірність появи дефіциту була рівною p_z.

Тоді з $(V - q)/\sigma = u_{p_z}$ випливає, що резерв, який відповідає коефіцієнту ризику p_z, повинен дорівнювати щонайменше:

$$K \ge (V - q) = u_{p_z} \cdot \sigma. \tag{22}$$

Тому, якщо, наприклад, $p_z = 0.05$, тоді $K = 1{,}64 \cdot \sigma$.

Можна зробити висновок, що розміри резерву K визначаються прийнятим коефіцієнтом ризику (p_z) та коливанням (розкидом) потреб у запасах, що характеризується середньоквадратичним відхиленням σ, велична якого наближено визначається на базі статистичної обробки значень попиту за попередні періоди.

Якщо позначити через b сподівану інтенсивність попиту, то загальні затрати на управління запасами будуть становити:

$$B(q) = \widetilde{C}_1 \cdot b/q + \widetilde{C}_2 \cdot (q/2 + u_{p_z} \cdot \sigma), \tag{23}$$

де: $\widetilde{C}_1$ - затрати на оформлення замовленої партії, що не залежать від розміру (обсягу) партії і виникають кожного разу під час її розміщення (з урахуванням інфляційних ризиків); $\widetilde{C}_2$ - затрати на зберігання одиниці запасу за одиницю часу (з урахуванням інфляційних ризиків); $B(q)$ - сумарні затрати на утримання запасу за одиницю часу.

Зазначимо, що:

$$\widetilde{C}_1 = C_1 \cdot \left(1 + \frac{r}{T_p}\right)^{T_1}, \quad \widetilde{C}_2 = C_2 \cdot \left(1 + \frac{r}{T_p}\right)^{T_2}, \tag{24}$$

де: T_p - тривалість року, у днях (T_p= 365 днів; T_p= 366 днів; T_p= 360 днів – тривалість фінансового року); T_1- середня тривалість у часі виконання замовлення, дні; T_2- середня тривалість у часі зберігання запасу, дні; C_1- затрати на оформлення замовленої партії, що не залежать від розміру (обсягу) партії і виникають щоразу під час її розміщення, без урахування інфляційних ризиків; C_2

- затрати на утримання запасу за одиницю часу, без урахування інфляційних ризиків; r - номінальна норма відсотка, яка враховує інфляційні та інші види ризиків ($r = k_M$, k_M знаходимо по формулі (6)).

(У період триваючої на території України війни з РФ існують високі темпи інфляції та значні величини інших видів ризиків, що примушує розрахунки $\widetilde{C}_1$ та $\widetilde{C}_2$ проводити, орієнтуючись на проміжки часу, котрі враховуються у днях).

Затрати $B(q)$ будуть мінімальними, якщо:

$$\frac{dB(q)}{dq} = -\widetilde{C}_1 \cdot b / q^2 + \widetilde{C}_2 / 2 = 0. \tag{25}$$

Звідси можна визначити величину оптимального розміру партії:

$$q_{opt} = \sqrt{\frac{2\widetilde{C}_1 \cdot b}{\widetilde{C}_2}}, \tag{26}$$

при цьому $B(q)\big|_{q=q_{opt}} \to \min$, оскільки $\frac{d^2B(q)}{dq^2} > 0$ при $q = q_{opt}$.

З (26) видно, що на розмір партії розмір резерву не впливає.

Оптимальний запас разом з резервом дорівнює:

$$W = \sqrt{\frac{2\widetilde{C}_1 \cdot b}{\widetilde{C}_2}} + u_{p_z} \cdot \sigma, \tag{27}$$

де: W - необхідний запас разом з резервом.

Приклад 3. Сподівана квартальна інтенсивність попиту становить 2000 одиниць, затрати на оформлення замовленої партії (з урахуванням інфляційних та інших видів ризиків) складає 10 млн. грн, затрати на збереження одиниці запасу за одиницю часу (за день) з урахуванням інфляційних та інших видів ризиків складають 1 млн. грн.

Окрім цього, відомо, що середньоквадратичне відхилення потреб у запасах становить 50 одиниць.

Приймаємо, що потреби у запасах мають нормальний закон розподілу, а коефіцієнт ризику, що резерв виявиться недостатнім, обрано на рівні 0,05.

Обчислимо оптимальну величину запасу разом з резервом.

Розв'язок. Скориставшись викладеним вище, а також формулою (27) одержимо:

$$W = \sqrt{\frac{2 \cdot 10^7 \cdot 2000}{1 \cdot 10^6}} + 1{,}64 \cdot 50 = 200 + 82 = 282 \text{ одиниці,}$$

де резерв становить 82 одиниці (а запас – 200 одиниць).

Вище наведений один з найпростіших методів врахування (інфляційних) ризиків. Однією з проблем, які ускладнюють задачу, є проблема обрання конкретного раціонального значення коефіцієнта ризику. Тут ефективно можуть застосовуватись, зокрема, експертні процедури та теорія корисності, що дозволяє відобразити та врахувати відношення суб'єктів з прийняття рішень до ризику тощо.

ВИСНОВКИ

1. Обґрунтована математична модель для задач управління запасами за умов невизначеності й з урахуванням інфляційних та інших видів ризиків.
2. Визначені обсяги резервів сировини (комплектуючих), що спричиняють зменшення ступеня ризику, оцінюють стратегію формування запасів, використовуючи їх обсяги і періодичність їх поповнення як змінні параметри.
3. У межах моделі М. Міллера та Д. Орра запропонована вдосконалена схема розрахунку запасів готівки, яка враховує інфляційні та інші види ризиків.
4. Використання відомої у літературі моделі Вільсона дозволило створити алгоритм і схему розрахунків основних параметрів резервів та запасів у задачах управління за умов невизначеності та зумовленого цим (невизначеністю) ризику (інфляційного та ін.).
5. Отримані у роботі результати можуть бути у подальшому використані для уточнення й вдосконалення існуючих методів розрахунків запасів та резервів за умов невизначеності та зумовленого нею ризику (інфляційного та ін.) у задачах управління.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Вітлінський В.В. Врахування ризику та інфляції в моделюванні та оцінюванні інвестиційних проектів. – К., 1995. 11 с. – Деп. у КДЕУ 20.02.95, №497 – Ук 95.
2. Вітлінський В.В. Економічний ризик: системний аналіз, менеджмент. – К., 1994. – 245 с. – Деп. у КДЕУ 17.10.94, №2035 – Ук94.
3. Вітлінський В.В. Машинна обробка інформації по управлінню запасами з урахуванням ризику. Машинна обробка інформації. – 1995. - №56. С. 126-130.
4. Вітлінський В.В. Моделювання ризику в трансформаційному менеджменті. – К., 1995. – 14 с. – Деп. у КДЕУ 5.10.95, №753 – Ук 95.
5. Вітлінський В.В., Наконечний С.І. Економічний ризик і проблеми його моделювання. – К.,1993. – 8 с. – Деп. у КДЕУ 20.12.93, №2499 – Ук 93.

6. Ястремський О.І. Моделювання економічного ризику. – К.: Либідь, 1992. – 176 с.

7. Moore P.G. The business of risk. – Cambridge, 1983. - 375 p.

8. Вітлінський В.В., Наконечний С.І. Ризик у менеджменті. – К.: ТОВ «Борисфен-М», 1996. – 336 с.

9. Вітлінський В.В. Аналіз, оцінка і моделювання економічного ризику. – К.: КДЕУ, 1996. – 176 с.

10. Барабанов І.В., Бутенко О.П. Оптимізація рівня запасів на підприємстві з використанням формули Вільсона. Вісник економіки тр-ту і промисл. 2011. №36. С. 118-121.

11. Бесараб Д.А. Моделі управління запасами підприємства в системі вартісно-орієнтованого управління. Економіка і регіон. – Полтава, ПолтНТУ, 2014. №3. С. 89-93.

12. Бублик М.О. Проблеми управління виробничими запасами на підприємствах та шляхи їх вирішення. Управління розвитком. 2014. №2(165). С. 90-92.

13. Вітлінський В.В. Моделювання економіки. – К.: КНЕУ, 2003. 408 с.

14. Гончаров Ю.В. Кравченко І.В. Оцінка виробничих запасів: вітчизняний та зарубіжний досвід. Облік і фінанси АПК: бухгалтерський портал. [Електр. вид.]. Режим доступу: http://magazine.faaf.org.ua/ocinka-virobnichih-zapasiv-vitchiznyaniy-ta-zarubizhniy-dosvid.html.

15. Давидюк Т.В., Дорошенко І.І. Систематизація моделей управління матеріальними запасами для прийняття управлінських рішень бухгалтерами-аналітиками. Молодий вчений. 2014. №6(09). С. 109-112. [Електронне видання]. Режим доступу: http://repozitory.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-press/18822/1/2014 Davydiuk Systematyzatsiia modelei.pdf.

16. Климак М.С., Войко С.В. Економіко-математичне моделювання системи керування запасами: імітаційна модель. [Електр. вид.]. Реж. дост.: http://probl-ekonomy.kpi.ua/pdf/2012-33/pdf.

17. Кравцова А.М., Сисюк О.А. Системи та моделі управління запасами підприємства. [Електрон. видання]. Реж. дост.: http://journals.khnu.km.ua/vestnik/pdf/ekon/2011 2 1/034-038.pdf/

18. Крючкова І.В. Оптимізація матеріальних запасів на сучасному підприємстві: економічний аспект. Ефективна економіка. 2012. №7. [Електронне видання]. Режим доступу: www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=1279

19. Кушніренко О.С. Моделювання управління складськими запасами / О.С. Кушніренко, Н.В. Раллє // Вісник КНУТД «Економіка та управління підприємствами». Серія «Економічні науки». 2015. №2(85). С. 69-73.

20. Манжос Т.В. Вплив знижок при закупівлі на оптимальний розмір запасу підприємства в умовах невизначеності. Формування ринк. відн. в Україні. 2012. №2. С. 133-139.

21. Маркова Н.О., Кіосєва І.А. Імітаційне моделювання управління запасами. Вісник Бердянського університету менеджменту і бізнесу. 2015. №2(30). С. 50-56.

22. Маркозов Д.О. Математична модель оптимізації вартості і терміну управління багатономенклатурними запасами. Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – Харків: НТУ «ХПІ», 2014. №17(1060). – С. 56-62.

23. Потапова Н.А. Кількісні методи в прогнозуванні запасів матеріально-технічних ресурсів. Зб. наук. праць НУ «Львівська політехніка». Серія: Логістика. – Львів: НУ «Львівська політехніка». 2007. №580. 468 с.

24. Селезньова Н.О., Козакова І.С. Використання формули Вільсона для визначення економічного розміру замовлення на промислових підприємствах. [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://web.znu.edu.ua/herald/issues/2012/eco-4-2012/100-105/pdf

25. Тараненко Ю.В. Способи моделювання системи управління товарними запасами. Ефективна економіка. 2015. №9. [Електронне видання]. Режим доступу: http://www.economy.nayka.com.ua/.pdf/9 2015/30.pdf

26. Хомяков В.І., Кошеленко С.В. Сучасні тенденції в управлінні запасами підприємств та моделювання запасів. [Електронне видання]: Режим доступу: Znpchdtu_2012_-32(1)_3. pdf- Hamster PDF Reader.

27. Хомяков В.І., Кошеленко С.В. Використання економіко-математичних методів та моделювання в системі управління запасами. Вісник Криворізького технічного університету: Зб. наук. пр. – Кривий Ріг: КТУ, 2006. Випуск 11. С. 236-241.

28. Черняк Н.І. Модель формування запасів матеріально-технічних ресурсів. Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки. 2011. №2. Т.1. С. 34-38.

29. Пономарьов О.С. Нечеткие множества в задачах автоматизированного управления и принятия решения: Навчальний посібник. – Харків: НТУ «ХПІ», 2005. 232 с.

30. Fuzzy Programming Language: http://www.ortech-engr.com/fuzzy/fpl.html.

31. Yan J., Ryan M., Power J. Using Fuzzy Logic: Towards Intelligent Systems. – Prentice-Hall, 1995.

32. Zadeh L.A. Toward a Perception-based Theory of Probabilistic Reasoning//Melo-Pinto P., Teodorescu H.-N., Fukuda T. (eds.). Systematic Organization of Information in Fuzzy Systems. – IOS Press, 2003. P. 3-5.

33. Yager R.R., Zadel L.A. Fuzzy Sets, Neural Networks and Soft Computing. – New York, Van Nostrand Reinhold, 1994.

34. Провотар О.І., Лапко О.В. Деякі підходи до обчислення умовної невизначеності. Проблеми програмування. 2012. №2-3. Спеціальний випуск. С. 443-449.

35. Лисенко Д.Е. Оптимізаційні моделі планування виробництва з урахуванням невизначеності. Системи управління, навігації та зв'язку. Зб. наук. праць. – Полтава: ПНТУ, 2017. Т.2(42). С. 167-170. – Реж. дост.: https://journals.nupp.edu.ua/sunz/article/view/694. (дата звернення: 23.01.2024).

36. Мещеряков В.І., Лашина К.В. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів з дисципліни «Невизначене програмування» ОДЕКУ, (електронн. варіант) 2017. 88 с.

37. Жуковська О.А., Ткачова Д.Г. Динамічна модель управління запасами з інтервальною невизначеністю попиту. Ек. вісн. НТУУ «КПІ»: зб. наук. пр. 2012. №9. С. 477-483.

38. Пономаренко О.І., Перестюк М.О., Бурим В.М. Основи математичної економіки. – К.: Інформтехніка, 1995. 281 с.

39. Наконечний С.І., Терещенко Т.О., Романюк Т.П. Економетрія: Підручник. – К.: КНЕУ, 2004. 520 с.

40. Руденко В.М. Математична статистика. Навчальний посібник. – К.: Центр учбової літератури, 2012. 304 с.

Candidate of Engineering (Ph.D.), Associate Professor **Chovniuk Yurii,**
Candidate of Engineering (Ph.D.), Associate Professor **Priymachenko Aleksey,**
Candidate of Engineering (Ph.D.), Associate Professor **Zolotar Luydmula,**
senior lecturer **Mischenko Olena**, Assistant **Cherednichenko Oleksandra,**
Kyiv National University of Construction and Architecture

MODELING IN INVENTORY MANAGEMENT PROBLEMS UNDER UNCERTAINTY AND TAKING INTO ACCOUNT (INFLATION) RISKS

A model that can be used in the problems of inventory management under uncertainty and taking into account various types of risks, in particular, inflation risks, is presented and substantiated. The strategy of stock management under uncertain (stochastic) demand usually requires the creation of a certain reserve of a predetermined volume, and then the next deliveries of stocks are made. If at a certain point in time the total stock is reduced to the size of the reserve, then an urgent order for delivery of a new batch is made. If the fulfillment of the request requires a certain time (this process is not instantaneous!), then the request for its replenishment is submitted when the stock decreases to a level exceeding the predetermined amount of the reserve.

The study provides one of the simplest ways to solve the reserve problem, namely, applying the principle of guaranteed result, i.e. electing a large enough reserve that guarantees minimum risk, namely, compensation of any random deviations, which requires large costs for their storage and the like. This also leads to the so-called opportunity risk as large reserves are associated with the diversion of significant funds. In this connection, additional hypotheses are introduced in the paper, and the concept of acceptable risk - the probability that the need for reserves will not exceed the available reserve - is used as the basis for calculating the required reserve. The concept of risk coefficient is introduced, which expresses the probability that the need for reserves will be unsatisfactory due to the insufficiency of the reserve and will exceed its volume. The value of the risk coefficient can be equal to 5% or 1%.

The paper uses a modified formula for calculating the nominal rate of interest with inflation interest rate risk, which includes the following components: 1) real safe rate of interest; 2) inflation premium; 3) inflation risk premium; 4) investment project risk premium (reserve creation is a kind of investment); 5) synergistic premium for investment project and inflation risk; 6) synergistic premium for investment project and inflation risk; 7) liquidity premium (in fact, it is an assessment of liquidity risk).

In the study the volumes of raw materials (components) reserve are determined, which leads to the reduction of risk degree; within the framework of M.

Miller and D. Orr's model the volumes of cash reserves are determined, where inflation risks are taken into account in the value of missed opportunities (which is related to the content of cash reserves balance); in the task of reserves management under uncertainty and the risk caused by it, the total costs of maintaining the reserve per unit of time are minimized and the value of the optimal reserve together with the reserve is determined (within the framework of the modified model of V. Miller and D. Orr).

The paper provides a rather simple method of accounting for possible risks arising in the creation of stocks (raw materials, cash, etc.), solved the problem of selecting a specific rational value of the risk coefficient (based on expert procedures and utility theory), which allows to reflect and take into account the attitude of decision-making subjects to risk.

Keywords: modeling; inventory management; uncertainty; inflation risks; risk ratio; reserve optimization.

REFERENCES

1. Vitlinskyi V.V. Vrakhuvannia ryzyku ta infliatsii v modeliuvanni ta otsiniuvanni investytsiinykh proektiv. – K., 1995. 11 s. – Dep. u KDEU 20.02.95, №497 – 4k 95. {in Ukrainian}

2. Vitlinskyi V.V. Ekonomichnyi ryzyk: systemnyi analiz, menedzhment. – K. 1994. – 245 s. – Dep. u KDEU 17.10.94, №2035 – 4k94. {in Ukrainian}

3. Vitlinskyi V.V. Mashynna obrobka informatsii po upravlinniu zapasamy z urakhuvanniam ryzyku. Mashynna obrobka informatsii. – 1995. - №56. S.126-130. {in Ukrainian}

4. Vitlinskyi V.V. Modeliuvannia ryzyku v transformatsiinomu menedzhmenti. – K., 1995. – 14 s. – Dep. u KDEU 5.10.95, №753 – 4k 95. {in Ukrainian}

5. Vitlinskyi V.V., Nakonechnyi S.I. Ekonomichnyi ryzyk i problemy yoho modeliuvannia. – K.,1993. – 8 s. – Dep. u KDEU 20.12.93, №2499 – 4k 93. {in Ukrainian}

6. Iastremskyi O.I. Modeliuvannia ekonomichnoho ryzyku. – K.: Lybid, 1992. – 176 s. {in Ukrainian}

7. Moore P.G. The business of risk. – Cambridge, 1983. - 375 p. {in English}

8. Vitlinskyi V.V., Nakonechnyi S.I. Ryzyk u menedzhmenti. – K.: TOV «Borysfen-M», 1996. – 336 s. {in Ukrainian}

9. Vitlinskyi V.V. Analiz, otsinka i modeliuvannia ekonomichnoho ryzyku. – K.: KDEU, 1996. – 176 s. {in Ukrainian}

10. Barabanov I.V., Butenko O.P. Optymizatsiia rivnia zapasiv na pidpryiemstvi z vykorystanniam formuly Vilsona. Visnyk ekonomiky transportu i promyslovosti. 2011. №36. S. 118-121. {in Ukrainian}

11. Besarab D.A. Modeli upravlinnia zapasamy pidpryiemstva v systemi vartisno-oriientovanoho upravlinnia. Ekonomika i rehion. – Poltava, PoltNTU, 2014. №3. S. 89-93. {in Ukrainian}

12. Bublyk M.O. Problemy upravlinnia vyrobnychymy zapasamy na pidpryiemstvakh ta shliakhy yikh vyrishennia. Upravlinnia rozvytkom. 2014. №2{in 165). S. 90-92. {in Ukrainian}

13. Vitlinskyi V.V. Modeliuvannia ekonomiky. – K.: KNEU, 2003. 408 s. {in Ukrainian}

14. Honcharov Yu.V.. Kravchenko I.V. Otsinka vyrobnychykh zapasiv: vitchyznianyi ta zarubizhnyi dosvid. Oblik i finansy APK: bukhhalterskyi portal. [Elektronne vydannia]. Rezhym dostupu: http://magazine.faaf.org.ua/ocinka-virobnichih-zapasiv-vitchiznyaniy-ta-zarubizhniy-dosvid.html. {in Ukrainian}

15. Davydiuk T.V., Dorenko I.I. Systematyzatsiia modelei upravlinnia materialnymy zapasamy dlia pryiniattia upravlinskykh rishen bukhhalteramy-analitykamy. Molodyi vchenyi. 2014. №6(09). S. 109-112. [Elektronne vydannia]. Rezhym dostupu: http://repozitory.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-press/18822/12014 Daviydiuk Systematyzatsia modelli.pdf. {in Ukrainian}

16. Klymak M.S., Voiko S.V. Ekonomiko-matematychne modeliuvannia systemy keruvannia zapasamy: imitatsiina model. [Elektronne vydannia]. Rezhym dostupu: http://probl-ekonomy.kpi.ua/pdf/2012-33/pdf. {in Ukrainian}

17. Kravtsova A.M., Sysiuk O.A. Systemy ta modeli upravlinnia zapasamy pidpryiemstva. [Elektronne vydannia]. Rezhym dostupu: http://journals.khnu.km.ua/vestnik/pdf/ekon/2011 2 1/034-038.pdf/ {in Ukrainian}

18. Kriuchkova I.V. Optymizatsiia materialnykh zapasiv na suchasnomu pidpryiemstvi: ekonomichnyi aspekt. Efektyvna ekonomika. 2012. №7. [Elektr. Vyd.]. Rezhym dostupu: www.economy.nanka.cjv.ua/?op=1&z=1279 {in Ukrainian}

19. Kushnirenko O.S. Modeliuvannia upravlinnia skladskymy zapasamy / O.S. Kushnirenko, N.V. Rallie // Visnyk KNUTD «Ekonomika ta upravlinnia pidpryiemstvamy». Seriia «Ek. nauky». 2015. №2(85). S. 69-73. {in Ukrainian}

20. Manzhos T.V. Vplyv znyzhok pry zakupivli na optymalnyi rozmir zapasu pidpryiemstva v umovakh nevyznachenosti. Formuvannia rynkovykh vidnosyn v Ukraini. 2012. №2. S. 133-139. {in Ukrainian}

21. Markova N.O., Kiosieva I.A. Imitatsiine modeliuvannia upravlinnia zapasamy. Visn. Berdianskoho universytetu menedzhmentu i biznesu. 2015. №2(30). S. 50-56. {in Ukrainian}

22. Markozov D.O. Matematychna model optymizatsii vartosti i terminu upravlinnia bahatonomenklaturnymy zapasamy. Visnyk NTU «KhPI». Seriia: Novi rishennia v suchasnykh tekhnolohiiakh. – Kharkiv: NTU «KhPI», 2014. №17(1060). – S. 56-62. {in Ukrainian}

23. Potapova N.A. Kilkisni metody v prohnozuvanni zapasiv materialno-tekhnichnykh resursiv. Zb. nauk. prats NU «Lvivska politekhnika». Seriia: Lohistyka. – Lviv: NU «Lvivska politekhnika». 2007. №580. 468 s. {in Ukrainian}

24. Seleznova N.O., Kozakova I.S. Vykorystannia formuly Vilsona dlia vyznachennia ekonomichnoho rozmiru zamovlennia na promyslovykh pidpryiemstvakh. [Elektronne vydannia]. Rezhym dostupu: http://web.znu.edu.ua/herald/issnes/2012/eco-4-2012/100-105/pdf {in Ukrainian}

25. Taranenko Yu.V. Sposoby modeliuvannia systemy upravlinnia tovarnymy zapasamy. Efektyvna ekonomika. 2015. №9. [Elektronne vydannia]. Rezhym dostupu: http://www.economy.nferf.com.ua/.pdf/9 2015/30.pdf {in Ukrainian}

26. Khomiakov V.I., Koshelenko S.V. Suchasni tendentsii v upravlinni zapasamy pidpryiemstv ta modeliuvannia zapasiv. [Elektronne vydannia]. Rezhym dostupu: Znpchdtu_2012_-32(1)3. pdf- Hamster PDF Readec. {in Ukrainian}

27. Khomiakov V.I., Koshelenko S.V. Vykorystannia ekonomiko-matematychnykh metodiv ta modeliuvannia v systemi upravlinnia zapasamy. Visnyk Kryvorizkoho tekhnichnoho universytetu: zb. nauk. pr. – Kryvyi Rih: KTU, 2006. Vypusk 11. S. 236-241. {in Ukrainian}

28. Cherniak N.I. Model formuvannia zapasiv materialno-tekhnichnykh resursiv. Visnyk Khmelnytskoho natsionalnoho universytetu. Ekonomichni nauky. 2011. №2. T.1. S. 34-38. {in Ukrainian}

29. Ponomarov O.S. Nechetkye mnozhestva v zadachakh avtomatyzyrovannoho upravlenyia y pryniatyia reshenyia: Navchalnyi posibnyk. – Kharkiv: NTU «KhPI», 2005. 232 s. {in Russian}

30. Fuzzy Programming Language: http://www.ortech-lngr.com/fuzzy/fpl.html. {in English}

31. Yan J., Ryan M., Power J. Using Fuzzy Logic: Towards Intelligent Systems. – Prentice-Hall, 1995. {in English}

32. Zadeh L.A. Toward a Perception-based Theory of Probabilistic Reasoning//Melo-Pinto P., Teodorescu H.-N., Fukuda T. (eds.). Systematic Organisation of Information in Fuzzy Systems. – JOS Press, 2003. P. 3-5. {in English}

33. Yager R.R., Zadeh L.A. Fuzzy Sets, Neural Networks and Soft Computing. – New York, Van Nostrand Reingold, 1994. {in English}

34. Provotar O.I., Lapko O.V. Deiaki pidkhody do obchyslennia umovnoi nevyznachennosti. Problemy prohramuvannia. 2012. №2-3. Spetsialnyi vypusk. S. 443-449. {in Ukrainian}

35. Lysenko D.E. Optymizatsiini modeli planuvannia vyrobnytstva z urakhuvanniam nevyznachenosti. Syschtemy upravlinnia, navihatsii ta zviazku. Zb. nauk. prats. – Poltava: PNTU, 2017. T.2{in 42). S. 167-170. – Rezhym dostupu: https://journals.nupp.edu.ua/sunz/article/view/694. (data zv.: 23.01.2024) {in Ukrainian}

36. Meshcheriakov V.I., Lapshyna K.V. Metodychni vkazivky dlia samostiinoi roboty studentiv z dystsypliny «Nevyznachene prohramuvannia» ODEKU (elektronnyi variant) 2017. 88 s. {in Ukrainian}

37. Zhukovska O.A., Tkachova D.H. Dynamichna model upravlinnia zapasamy z intervalnoiu nevyznachenistiu popytu. Ekonomichnyi visnyk NTUU «KPI»: zb. nauk. prats. 2012. №9. S. 477-483. {in Ukrainian}

38. Ponomarenko O.I., Perestiuk M.O., Burym V.M. Osnovy matematychnoi ekonomiky. – K.: Informtekhnika, 1995. 281 s. {in Ukrainian}

39. Nakonechnyi S.I., Tereshchenko T.O., Romaniuk T.P. Ekonometriia: pidruchnyk. – K.: KNEU, 2004. 520 s. {in Ukrainian}

40. Rudenko V.M. Matematychna statystyka. Navchalnyi posibnyk. – K.: Tsentr navchalnoi literatury, 2012. 304 s. {in Ukrainian}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.7.532-547
УДК321:3.071.6(477)

доцент **Баєва Ю.Є.**,
baieva.iuie@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0002-7734-3568,
Київський національний університет будівництва і архітектури

ДЕМОКРАТИЗАЦІЯ МІСЦЕВОГО ВРЯДУВАННЯ ЯК ЕТАП ДЕЦЕНТРАЛІЗАЦІЙНОЇ РЕФОРМИ В УКРАЇНІ

Актуальність проблеми демократизації місцевого врядування зумовлена контекстом та станом децентралізаційної реформи в Україні. Така ціль міститься в концепції децентралізації 2014 р. Свідченням актуалізації є й ухвалення останнім часом низки нормативно-правових актів.

Метою дослідження є аналіз стану та основних напрямів демократизації місцевого врядування в контексті реформи децентралізації влади, спроба типологізації завдань демократизації в контексті найближчої або післявоєнної перспектив.

Специфікою першого етапу децентралізації було зосередження на питаннях об'єднання громад, передачі повноважень та фінансових ресурсів органам місцевого самоврядування та адміністративно-територіальної реформи на районному рівні. Відтак демократизація не була пріоритетом цього етапу. Пріоритетності вона набуває в контексті післявоєнної відбудови, але не лише її.

Демократизація місцевого врядування полягає, зокрема, у залученні громадян до процесів управління територіальними громадами. Форми такого залучення прописані в Законі «Про місцеве самоврядування в Україні» та інших законах. Водночас, на думку дослідників, перелік можливих форм ширше, ніж вказані в законах. З іншого боку, в законодавстві є лакуни, які не сприяють прискоренню процесів демократизації місцевого врядування. Ці лакуни потребують заповнення.

Воєнний стан обмежує використання механізмів демократизації, в першу чергу в контексті виборності публічних органів влади, проведення масових зібрань. Водночас, на думку дослідників, низка інших механізмів (громадські обговорення, консультативно-дорадчі органи, громадська експертиза тощо) можуть бути використані вже сьогодні, причому в контексті взаємодії не лише з органами місцевого самоврядування, а й там, де функціонують військові адміністрації.

За останні роки сформувалась система громадських організацій, метою яких є промоція механізмів демократизації місцевого врядування. Вони проводять не лише інформаційно-аналітичну та лобістську, а й активну

просвітницьку діяльність, яка таким чином стає особливістю нинішнього етапу децентралізації, зокрема демократизації врядування.

Ключові слова: децентралізація; місцеве самоврядування; Дорожня карта децентралізації; демократизація; залучення громадян; громадські організації; обговорення; громадські слухання; дорадчі органи; громадська експертиза; місцеві ініціативи.

Актуальність та постановка проблеми. Приводом для написання статті стало ухвалення останніми тижнями деяких нормативно-правових актів, які регламентують суспільні відносини в контексті політики децентралізації влади в Україні. Зокрема, 22.02.2024 р. Верховна Рада України прийняла в цілому проєкт закону про внесення змін до Закону України «Про місцеве самоврядування в Україні». Свого часу проєкт був поданий одразу 31 народним депутатом України. Активно виступили на підтримку прийняття змін асоціації органів місцевого самоврядування, зокрема Українська асоціація районних та обласних рад, Асоціація об'єднаних територіальних громад, Всеукраїнська асоціація громад тощо. На момент написання закон не був ще підписаний Президентом, а, відповідно, не оприлюднений.

Проте, згідно із пояснювальною запискою та тексту законопроєкту, за який голосував парламент, закон спрямований на «вдосконалення реалізації прав громадян на участь в місцевому самоврядуванні», «збільшення рівня залученості громадян до місцевого самоврядування та підвищення довіри громадян до місцевих рад». [21] Зміни передбачають, зокрема, обов'язковість публікації додатків до рішень та проєктів рішень місцевих рад, порядків денних засідань їх постійних комісій, онлайн-трансляцій сесій рад, створення відкритих реєстрів об'єктів права комунальної власності територіальних громад та суцільну їх інвентаризацію кожні 5 років тощо. [21] Встановлюється, що вказаний реєстр складається, зокрема, з переліків об'єктів, що передані в оренду чи інше право користування (з обов'язковою публікацією даних про умови передачі), незадіяних земельних ділянок і майнових об'єктів, які можуть бути передані в користування, об'єктів, які підлягають приватизації, договорів оренди об'єктів та оренди земельних ділянок тощо.

Цей та деякі інші нормативно-правові документи, які були ухвалені протягом останніх часів, доводить, що, по-перше, реформами, які проводились у 2015-2020 рр., не вичерпується політична складова децентралізаційної реформи, по-друге, що війна, хоча й обмежує, але не знімає повністю з поточного порядку денного вирішення політичних питань децентралізації, по-третє, що важливим напрямом політичної складової децентралізаційної реформи є демократизація суспільно-політичних відносин на рівні

територіальних громад та інших територіальних соціально-політичних спільнот. Ці питання мають не лише стратегічний, довготерміновий характер, пов'язані з перспективою післявоєнної відбудови, а й поточну актуальність.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання стратегії й тактики політики децентралізації влади в Україні неодноразово розглядалися в наукових працях. Зокрема, вони вивчалися М. Баймуратовим, О. Батановим, І. Коліушком, І. Кресіною, В. Куйбідою, М. Лендьєл, В. Малиновським, В. Негодою, А. Некряч, В. Нестеровичем, М. Ставнійчук, А. Ткачуком, Ю. Узун та іншими вітчизняними дослідниками. Водночас питання демократизації місцевого врядування, долання авторитарних методів управління на локальному та регіональному рівнях не знайшли адекватного відображення в науковій літературі. Відповідний внесок робили закордонні вчені. Ними, зокрема, Р. Соджею, К. Стоуном, А. Хардінгом, Р. Хамблетоном та ін., розроблялись особливості постмодерного управління сучасним містом, концепції «міських режимів», «нового міського управління» тощо. Також слід зазначити роботу в даному напрямі недержавних аналітичних центрів, громадських мереж в Україні тощо, результати якої віддзеркалені у різноманітних звітах, результатах соцопитувань, аналітичних записках, практичних посібниках. Проте стрімкий розвиток вже наразі суспільно-політичних подій в Україні, зокрема пов'язаних з війною, заявкою на вступ до Європейського Союзу, НАТО, стимулюванням відбудови територій тощо, постійно змінюють акценти в суспільно-політичній практиці, виявляють нові аспекти у розвиткові регіональної політики, місцевого самоврядування, децентралізації влади.

Метою дослідження є аналіз стану та основних напрямів демократизації місцевого врядування в контексті реформи децентралізації влади, спроба типологізації завдань демократизації в контексті найближчої та післявоєнної перспектив.

Методи і методологія. Серед методів, які стали у нагоді при вирішенні дослідницьких завдань, слід виокремити сукупність емпіричних методів дослідження, хронологічний, структурно-функціональний та інші методи.

Виклад основного матеріалу. Зазвичай під децентралізацією розуміють передачу державою повноважень зі здійснення влади на регіональний/місцевий рівень [17], диспергування функцій та повноважень [26], передачу повноважень та бюджетів від державних органів органам місцевого самоврядування [7]. В принципі таке розуміння охоплює більшість аспектів цього явища, враховуючи, що органи місцевого самоврядування обираються громадянами, які проживають на відповідній території. Водночас воно, на нашу думку, здебільшого стосується правових або, в кращому разі, адміністративних аспектів й навряд чи повністю задовольнить політолога, оскільки назва органу влади, як й будь-який термін –

лише символ, за яким можуть приховуватися різні смисли. Також воно не враховує визначення політики як сфери діяльності, предметом якої є взаємодія суб'єктів соціальної дії з приводу завоювання, утримання і використання влади, та сама ця діяльність. Крім того, суб'єктами місцевого самоврядування є не лише органи публічної влади. Відтак наведені визначення не враховують, які саме суб'єкти, по-перше, отримують функції, повноваження, ресурси тощо, по-друге, використовують їх. Недарма, коли дослідники наводять типологію децентралізації, поряд з адміністративною, фінансовою, економічною тощо, вони виокремлюють такий специфіічний її вид як політичну децентралізацію. [19] Причому йдеться не лише про те, що органи місцевого самоврядування формуються шляхом виборів, а й про співвідношення політичного впливу різних суб'єктів. Тому під політичними аспектами децентралізаційної реформи ми розуміємо, зокрема, ті передбачувані нею заходи, рішення, які впливають на характер та якість влади на локальному та регіональному рівнях.

В ході першого етапу реформи, який тривав у 2015-2020 рр., були здійснені концентрація територіальних громад, які є базовими суб'єктами місцевого самоврядування, запровадження інституту старост сіл, селищ за зразком низки інших країн, причому за невеликий період відбулась трансформація цього інституту від виборного до призначуваного, адміністративно-територіальна реформа, але лише на районному рівні. Натомість обласний рівень адміністративно-територіального устрою лишився недоторканим, причиною чого, на нашу думку, є вірогідний потужний політичний спротив реформуванню на цьому рівні. Крім того, в ході першого етапу не було реалізовано, зокрема й на районному рівні, важливу складову концепції децентралізаційної реформи, а саме заміну місцевих державних адміністрацій інститутом префектур та відповідне впровадження інституту виконавчих органів районних та обласних рад. Все це свідчить, що перед децентралізаційною реформою стоять важливі політичні питання.

Але й ті заходи, які були здійснені, залишають відчуття недореформованості на нижчих рівнях суспільного управління. Зокрема, передача повноважень органам місцевого самоврядування сама по собі означає реалізацію букви, але ще не духу реформи. За справедливим твердженням О. Скакуна, «не можна ставити знак рівності між демократією і самоврядуванням», оскільки «самоврядування – об'ємніше поняття і триваліше явище, ніж демократія: воно передує їй і переживає її». [23]

Зокрема, Кабінетом Міністрів України в алгоритмі реалізації «Концепції реформування місцевого самоврядування та територіальної організації влади в Україні» одним з перших пріоритетів визначено запровадження механізмів демократії участі на місцях. Отже, дух реформи передбачає, що децентралізація

означає демократизацію місцевого управління, надання права вирішувати питання самим громадянам, а не лише елітам, нехай і місцевим. Проста передача повноважень органам місцевого самоврядування цієї проблеми не вирішує – механізми управління на локальному та регіональному рівнях часто ще більш недемократичні, ніж в центрі, а корупція місцевих чиновників, можливо, й менша від центру за абсолютними величинами, але не менш важлива як механізм соціального зв'язку. [12 ; 1]

Останнім часом низка дослідників розширюють цю проблему, не обмежуючись лише порівнянням поточних завдань та їх реалізації з документами, що визначають ідеологію децентралізаційної реформи. Зокрема, вони розглядають технологічні аспекти демократизації місцевого врядування. Я. Бень визначає партисипаторну демократію як найбільш ефективну форму народовладдя на місцевому рівні. [2] Інші пов'язують актуалізацію демократії участі з поширенням інформаційних технологій, становленням суспільства як постіндустріального. [6] Л. Нікітенко та О. Грабар вважають, що партисипативна демократія дає більше можливостей для вираження волі та інтересів місцевого населення, забезпечує подолання політичного відчуження громадян, сприяє розвитку суспільної активності громади, а також забезпечує контроль за органами місцевого самоврядування та їх посадовими особами. [18]

Відтак важливим політичним аспектом другого етапу децентралізаційної реформи є розвиток місцевої демократії, залучення широких кіл громадян та їх представників – громадських організацій – до управління на локальному та регіональному рівнях, збільшення прозорості в діяльності органів місцевого самоврядування. Причому вирішення окремих складових цього завдання можливе вже сьогодні, а не відкладаючи до моменту скасування воєнного стану.

Саме на це було спрямоване прийняття 22 лютого вищезазначених змін до Закону «Про місцеве самоврядування в Україні».

Згідно з Конституцією України, місцеве самоврядування в Україні здійснюється не лише через органи місцевого самоврядування, а й безпосередньо. Ст. 143 вказує на можливості безпосереднього вирішення громадянами питань місцевого значення. [11]

Закон «Про місцеве самоврядування в Україні» визначає такі види інструментів місцевої демократії: місцевий референдум; загальні збори громадян; місцеві ініціативи; громадські слухання. [10] Водночас це питання регламентують й інші нормативні акти. Зокрема, Закон «Про звернення громадян» визначає порядок подання електронних петицій, в т.ч. до органів місцевого самоврядування. [9]

Рекомендація Комітету міністрів Ради Європи «Про участь громадян у місцевому публічному житті» 2001 р. визначає «основні принципи політики демократичної участі на місцевому рівні, зокрема: гарантувати громадянам право на доступ до чіткої, вичерпної інформації про різноманітні справи, що стосуються їхніх місцевих громад, і право висловлюватися про найважливіші рішення, які впливають на їхнє майбутнє; шукати нових способів піднесення громадянської свідомості та спільно з громадами й органами місцевої влади сприяти культурі демократичної участі; підвищувати обізнаність про належність до громади та заохочувати громадян брати на себе відповідальність і робити внесок у життя своїх громад; приділяти більше уваги зв'язкам між органами влади і громадянами й заохочувати місцевих лідерів робити наголос на участі громадян та уважно ставитися до їхніх вимог і очікувань з метою забезпечити належну відповідь на потреби, які вони (громадяни) висловлюють; виробити загальний підхід до питання участі громадян, зважаючи як на механізм представницької демократії, так і на форми прямої участі в ухваленні рішень та в управлінні місцевими справами; звернути особливу увагу на ті категорії громадян, які стикаються з більшими труднощами в процесі участі, або на ті, які де-факто залишаються на узбіччі місцевого публічного життя». [16]

Керівник Центру політико-правових реформ І. Коліушко вважає, що розробку стратегічних документів щодо розвитку місцевого самоврядування слід починати з самоорганізації самих громадян: «Комунікація й самоорганізація громадян — це ключові фактори успіху в розвитку громади». [24]

Слід зазначати, що в Україні діє цілий спектр неурядових організацій, діяльність яких спрямована на сприяння становленню місцевої демократії. Вони реалізують низку проєктів у цій сфері, наприклад, «Захист прав людини та місцева демократія в кризових умовах» у рамках масштабнішого проєкту Програми розвитку ООН «Громадянське суспільство задля розвитку демократії та прав людини в Україні». [14]

Експери Громадської мережі публічного права та адміністрації UPLAN. Її експерти звертають увагу на те, що «в умовах об'єднання територіальних громад та реформи децентралізації на другий план відійшли питання реалізації механізмів демократії участі, або як їх ще називають місцевої чи партисипативної демократії. Це, наприклад, проведення зборів громадян за місцем проживання, місцеві ініціативи, громадські слухання та обговорення, електронні петиції, громадські бюджети, створення та діяльність органів самоорганізації населення. Чомусь загальноусталеною є думка про те, що реформа децентралізації не стосується безпосередньо розвитку інструментів

місцевої демократії. Місцева демократія – це можливість кожного брати участь у вирішенні будь-яких питань місцевого значення. Не лише вибіркових питань чи локальних проєктів, і не лише перед місцевими виборами. Місцева демократія — це механізм та безперервний процес щоденної і безпосередньої участі кожного у прийнятті рішень на рівні громади». [8]

Громадська спілка «Мережа хабів громадянського суспільства України» за підсумками дослідження визначили бар'єри, які знижують рівень доступності інструментів для громадян. Найбільш поширеними в громадах є: надання права на участь у місцевому самоврядуванні виключно членам територіальної громади, тобто особам з реєстрацією на території громади; позбавлення неповнолітніх громадян можливості брати участь у місцевому самоврядуванні; неврахування потреб осіб з інвалідністю щодо створення належних умов для їх доступу до процесу прийняття рішень, неврахування гендерного компоненту у процедурах участі; завищені підписні пороги на підтримку електронних петицій, місцевих ініціатив; обмеження доступу до засідання колегіальних органів; позбавлення жителів можливості ініціювати загальні збори, громадські слухання. [5]

Громадська організація «ОПОРА» так визначає основні проблеми впровадження інституту локальної демократії: відсутність чіткого регулювання механізмів місцевої демократії у законодавстві для органів місцевого самоврядування; відсутність чіткої вимоги для органів місцевого самоврядування щодо обов'язковості врегулювання механізмів місцевої демократії, наприклад у статуті територіальної громади; відсутність встановлених рамкових вимог до рішень органів місцевого самоврядування, які регулюють механізми локальної демократії …у частині їх ініціювання, порядку реалізації та розгляду (не визначено переліку питань, які повинні бути врегульовані у рішеннях органів місцевого самоврядування про механізми місцевої демократії); встановлення обов'язкових вимог для органів місцевого самоврядування здійснювати реєстрацію статутів територіальних громад у органах юстиції; не визначено переліку питань, які повинні бути врегульовані у статуті територіальної громади; недосконалий механізм застосування електронних петицій у органах місцевого самоврядування. [16]

Експерт Українського індексу прав людини Н. Єсіна визначає такі інструменти локальної демократії: «загальні збори громади, місцеві ініціативи місцевих мешканців, місцевий референдум, громадські слухання, звернення громадян, у тому числі і поодинокі або колективні звернення, електронна петиція, громадські ради. Також це органи самоорганізації населення, прийоми громадян і також дуже цікавий інструмент, такий як бюджет участі, коли місцеві

мешканці пропонують на конкурсах свої проєкти, які потім реалізуються за допомогою органів місцевого самоврядування». [15]

Т. Щербатюк, аналізуючи роль консультативно-дорадчих органів при органах місцевого самоврядування, вважає, що вони «можуть створюватись і при органах виконавчої влади, в тому числі при військово-цивільних адміністраціях». [15]

Асоціація міст України видала методичні рекомендації з відкритого урядування. За словами її виконавчого директора О. Слобожана, «це модель управління, яка ґрунтується на прозорості, підзвітності, участі громадян, а також на застосуванні інструментів технологічного процесу, інноваційних підходів». [4] До інструментів взаємодії органів місцевого самоврядування та інституцій громадянського суспільства належать: громадські слухання, органи самоорганізації населення, місцеві ініціативи; громадські/партисипативні бюджети або бюджети участі; реалізація спільних проєктів, зокрема грантових; спільне проведення заходів – форумів, конференцій, громадських обговорень, опитувань тощо; консультативно-дорадчі органи; громадська експертиза. [4] Ще у 2008 р. Кабінет Міністрів України затвердив Порядок сприяння проведенню громадської експертизи діяльності органів виконавчої влади (постанова від 5 листопада 2008 року №976). Згідно з ним, громадська експертиза є складовою механізму демократичного управління державою, який передбачає проведення інститутами громадянського суспільства, громадськими радами оцінки діяльності органів виконавчої влади, ефективності прийняття і виконання такими органами рішень, підготовку пропозицій щодо розв'язання суспільно значущих проблем для їх врахування органами виконавчої влади у своїй роботі». [20] Водночас АМУ констатує, що цей інструмент не дуже часто використовується в органах місцевого самоврядування.

Експерти Українського незалежного центру політичних досліджень так визначають принципи, на яких мають базуватися інструменти місцевої демократії: пріоритет прав громади, створення механізму реалізації прав членів громади; чіткість процедури; простота – процедура повинна мати мінімальну кількість елементів; зручність процедури для участі громадян; достатній час – процес застосування інструменту має відбуватися у розумні строки, але не надто довгі; публічність – інформування громадян має відбуватися на кожному етапі реалізації інструменту; відкритість – забезпечення реального впливу на прийняття рішень органами та посадовими особами місцевого самоврядування; відповідні людські, технічні та фінансові ресурси; обов’язковість проведення – нормативно має бути визначено, в яких випадках інструмент підлягає застосуванню; координація – використання різних інструментів, пропорційність обраного інструменту важливості питання; підзвітність, причому висвітлення

інформації має створювати можливість для моніторингу; відповідальність; скасування рішень у випадку порушення процедури чи незастосування інструменту; притягнення до юридичної відповідальності посадових осіб та депутатів. [13]

Наприкінці минулого року Комітет Верховної Ради України з питань організації державної влади, місцевого самоврядування, регіонального розвитку та містобудування спільно з ГО «Центр політико-правових реформ» презентував проведене останнім дослідження «Існуючі форми локальної демократії та механізми їх правового регулювання». [3] Захід засвідчив розуміння законодавчою владою суттєві прогалини у сфері регулювання питань впровадження локальної демократії. Також були представлені рекомендації щодо вдосконалення законодавства, серед них: уніфікація законодавства щодо форм локальної демократії, прийняття Закону «Про місцевий референдум», удосконалення виборчого законодавства, адаптація законодавства про форми прямої демократії до викликів режиму воєнного стану, удосконалення організаційного механізму щодо громадських (публічних) консультацій, спрощення процедури утворення органів самоорганізації населення, удосконалення процедури проведення загальних зборів, посилення відповідальність в питаннях дотримання законодавства щодо локальної демократії тощо. [25]

Нарешті, слід зазначити, що минулого року Міністерство розвитку громад, територій та інфраструктури України розробило Дорожню карту децентралізації [22]. Вона містить такі цілі як «залучення громадян», «прозора та інтегрована громада» тощо, перелік нормативно-правових актів, які мають бути прийняті, зокрема в розрізі періодів – поточні завдання та в перспективі післявоєнного розвитку.

Висновки. Підсумовуючи вищесказане, можемо зробити такі висновки.

1. Політичні завдання децентралізаційної реформи не вичерпаються об’єднанням громад, передачею повноважень органам місцевого самоврядування та адміністративно-територіальним реформуванням на районному рівні. Сьогодні однією з найбільш актуальних політичних складових є демократизація місцевого врядування. Вона полягає в залученні громадян до питань управління територіальними громадами, підвищенні рівня прозорості органів місцевого самоврядування, рівня взаємодії останніх з територіальною спільнотою, громадськими організаціями тощо.

2. Наразі законодавчі передумови демократизації місцевого врядування створені, але лише частково. Потрібне подальше внесення змін до законодавства з метою стимулювання розвитку форм залучення громадян, розвитку взаємодії органів місцевого самоврядування та громадськості.

3. Основними формами участі громадян в управлінні територіальними спільнотами є місцеві вибори, референдуми, публічні обговорення проєктів рішень, громадські слухання, консультативно-дорадчі органи, місцеві ініціативи, електронні петиції, громадська експертиза тощо. Доцільно внести зміни та доповнення до Закону України «Про місцеве самоврядування.

4. Воєнний стан обмежує використання деяких форм публічної участі громадян, але не всіх. Тому, якщо законодавче забезпечення вдосконалення системи виборів місцевих рад, трансформації системи регіонального управління в частині створення виконавчих органів обласних та районних рад та заміни місцевих державних адміністрацій префектурами може бути відкладене на певний час, то стимулювання, наприклад, створення дорадчих органів, громадської експертизи, системи електронних петицій є актуальним завданням на найближчу перспективу.

5. Станом на сьогодні важливою особливістю процесів демократизації місцевого врядування є розвиток системи громадської освіти. Відповідні заходи вже наразі проводить низка громадських організацій. Проте необхідний подальший розвиток цієї системи, зокрема на засадах публічно-приватного партнерства.

Перспективи подальших досліджень. Подальші дослідження даної проблематики доцільні в двох контекстах. По-перше, аналіз нормативного регулювання та стану реалізації окремих напрямів демократизації місцевого врядування та форм залучення громадян до управління. По-друге, аналіз окремих кейсів демократизації місцевого врядування.

Список використаних джерел:

1. БЕБ на Львівщині підозрює екс-голову селищної ради у привласненні земельних ділянок. URL: https://www.agroperspectiva.com/ru/news/190972 (дата звернення: 22.02.2024).

2. Бень Я.В. (2019). Модернізація механізму реалізації демократії участі в умовах реформи місцевого самоврядування в Україні. *Експерт: парадигми юридичних наук і державного управління*, (2(4), 146-158. https://doi.org/10.32689/2617-9660-2019-4-2-146-158. URL: http://surl.li/qxlsv (дата звернення: 22.02.2024).

3. Бойко О. Існуючі форми локальної демократії та механізми їх правового регулювання. К.: Центр політико-правових реформ, 2023. 135 с. URL: http://surl.li/qxhan (дата звернення: 22.02.2024).

4. Взаємодія органів місцевого самоврядування з інститутами громадянського суспільства. 2023. С.7-8. URL: http://surl.li/pkkya (дата звернення: 22.02.2024).

5. Використання інструментів локальної демократії в умовах карантину (звіт). URL: http://surl.li/qxhop (дата звернення: 22.02.2024).

6. Ганжук, О. (2022). Теоретико-правові та компаративні аспекти концепту демократії участі як однієї з політико-правових засад муніципальної влади. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія «Право»*, (33), 60-69. https://doi.org/10.26565/2075-1834-2022-33-06. URL: http://surl.li/qxltd (дата звернення: 22.02.2024).

7. Децентралізація влади. *Сайт Міністерства соціальної політики.* URL: https://www.msp.gov.ua/timeline/Decentralizaciya-vladi-.html (дата звернення: 22.02.2024).

8. Жукровський Я. Для чого потрібна місцева демократія територіальним громадам. URL: http://surl.li/qxlrd (дата звернення: 22.02.2024).

9. Закон України «Про звернення громадян» від 02.10.1996 р. №393/96-ВР. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/393/96-вр#Text (дата звернення: 22.02.2024).

10. Закон України «Про місцеве самоврядування в Україні» від 21.05.1997 р. №280/97. Редакція від 10.12.2023 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/280/97вр#Text (дата звернення: 22.02.2024).

11. Конституція України зі змінами URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254%D0%BA/96-вр#Text (дата звернення: 22.02.2024).

12. Крижний А. «Ціни завищені в 2-3 рази»: у реконструкції Дегтярівського шляхопроводу за мільярд виявили махінації. *Економічна правда.* 28.02.2024. URL: https://www.epravda.com.ua/news/2024/02/28/710527/ (дата звернення: 28.02.2024).

13. Лациба М.В., Лукеря І.М., Ващук-Огданська О.Л. Місцева демократія в Україні: нові стандарти. Укр. незалеж. центр політ. дослідж. К. : Агентство «Україна», 2013. С.7. URL: http://surl.li/qxlrl (дата звернення: 22.02.2024).

14. Локальна демократія або чому участь громадян вкрай важлива задля розвитку громад? URL: http://surl.li/qxhkz (дата звернення: 22.02.2024).

15. «Місцева демократія» простими словами або як впливати на життя громади? URL: http://surl.li/hfxft (дата звернення: 22.02.2024).

16. Місцева демократія. Як забезпечити ефективну співпрацю ОМС і мешканців громад. URL: http://surl.li/qxlru (дата звернення: 22.02.2024).

17. Нестерович В.Ф. Децентралізація як конституційний принцип здійснення публічної влади на регіональному та місцевому рівнях. *Науковий вісник Дніпропетровського державного університету внутрішніх справ.* 2019. №3. С. 47-54. С. 47.

18. Нікітенко Л.О., Грабар О.С. Партисипативна та представницька демократія у місцевому самоврядуванні: питання співвідношення. *Нове українське право.* 2021. №6. С. 126-130. URL: http://surl.li/qxhht (дата звернення: 22.02.2024).

19. Перегуда Є.В., Згурська В.Л. Реформа місцевого самоврядування в Польщі як урок для України на післявоєнний період. Просторовий розвиток: Науковий збірник / Головн. ред. П.М. Куліков. – К.: КНУБА, 2022. – Вип. 2. – 271 с. С. 204-215. DOI 2: https://doi.org/10.32347/2076-815x.2022.2.

20. Порядок сприяння проведенню громадської експертизи діяльності органів виконавчої влади: Постанова Кабінету Міністрів України від 05.11.2008 р. №976. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/976-2008-п#Text (дата звернення: 22.02.2024).

21. Проект Закону про внесення змін до Закону України «Про місцеве самоврядування в Україні» щодо забезпечення прозорості місцевого самоврядування. URL: http://surl.li/nwonr (дата звернення: 22.02.2024).

22. Реформа децентралізації. Дорожня карта. Розробленом Міністерство розвитку громад, територій та інфраструктури України. URL: https://mtu.gov.ua/content/reforma-decentralizacii-dorozhnya-karta.html (дата звернення: 22.02.2024).

23. Скакун О.Ф. Теорія держави і права: підручник. Харків: Консум, 2001. 656 с. URL: http://surl.li/qxlrn (дата звернення: 22.02.2024).

24. Чому важливо залучати громадськість до планування відновлення та розвитку громад? URL: http://surl.li/qxlrg (дата звернення: 22.02.2024).

25. Які в Україні існують форми локальної демократії, чи працюють вони і чи потребують удосконалення – результати дослідження. URL: http://surl.li/qxltn (дата звернення: 22.02.2024).

26. Decentralization. *In Merriam-Webster Dictionary.* URL: https://www.merriam-webster.com/dictionary/decentralization (дата звернення: 22.02.2024).

Iuliia Baievf,
Docent of the Department of Political Sciences and Law
Kyiv National University of Construction and Architecture

DEMOCRATIZATION OF LOCAL GOVERNMENT AS A STAGE OF DECENTRALIZATION REFORM IN UKRAINE

The relevance of the problem of democratization of local governance is determined by the context and status of the decentralization reform in Ukraine. This

goal is contained in the decentralization concept approved in 2014. Its actualization is confirmed by the recent adoption of a number of legal acts.

The purpose of the study is to analyze the state and main directions of democratization of local governance in the context of the decentralization reform, and attempt to typify the tasks of democratization in the context of the proximate or post-war perspective.

The specifics of the first stage of decentralization were focusing on community amalgamation, transferring of powers and financial resources to local governments, and administrative and territorial reform at the district level. Thus, democratization was not a priority at this stage. It becomes a priority in the context of post-war reconstruction, but not only.

The democratization of local governance means, in particular, the involvement of citizens in the management of territorial communities. The forms of such involvement of citizens are prescribed in the Law "On Local Municipalities in Ukraine" and other laws. At the same time, according to researchers, in reality the list of possible forms is wider than specified in the laws. On the other hand, there are gaps in the legislation that don’t contribute to the acceleration of the processes of democratization of local governance. These gaps need to be filled.

Martial law limits using democratization mechanisms, primarily in the context of the election of public authorities, holding mass meetings. At the same time, according to researchers, a number of other mechanisms (public discussions, consultative and advisory authorities, public expertise, etc.) can be used already today, and in the context of interaction not only with local government, but also where military administrations operate.

In recent years, system of public organizations has been formed, the purpose of which is to promote the mechanisms of democratization of local governance. They carry out not only informational and analytic and lobbying, but also active educational practice, which thus become a feature of the current stage of decentralization, in particular, the democratization of governance.

Keywords: decentralization; local governance; Roadmap of decentralization; democratization; involvement of citizens; public organizations; discussion; public listenings; advisory authorities; public expertise; local initiatives.

REFERENCES:

1. BEB na Lvivshchyni pidozriuie eks-holovu selyshchnoi rady u pryvlasnenni zemelnykh dilianok. [BEB in Lviv region suspects the ex-head of the village council of appropriating land plots] URL: https://www.agroperspectiva.com/ru/news/190972. (Retrieved February 22, 2024). {in Ukrainian}

2. Ben Ya.V. (2019). Modernizatsiia mekhanizmu realizatsii demokratii uchasti v umovakh reformy mistsevoho samovriaduvannia v Ukraini. [Modernization of the mechanism of implementation of participatory democracy in the conditions of local self-government reform in Ukraine] Ekspert: paradyhmy yurydychnykh nauk i derzhavnoho upravlinnia, 2(4), 146-158. https://doi.org/10.32689/2617-9660-2019-4-2-146-158. URL: http://surl.li/qxlsv (Retrieved February 22, 2024) {in Ukrainian}

3. Boiko O. Isnuiuchi formy lokalnoi demokratii ta mekhanizmy yikh pravovoho rehuliuvannia. [Existing forms of local democracy and mechanisms of their legal regulation.] K.: Tsentr polityko-pravovykh reform, 2023. 135 c. URL: http://surl.li/qxhan (Retrieved February 22, 2024) {in Ukrainian}

4. Vzaiemodiia orhaniv mistsevoho samovriaduvannia z instytutamy hromadianskoho suspilstva. [Interaction of local self-government authorities with institutions of civil society.] 2023. C.7-8. 2023. C.7-8. URL: http://surl.li/pkkya (Retrieved February 22, 2024) {in Ukrainian}

5. Vykorystannia instrumentiv lokalnoi demokratii v umovakh karantynu (zvit). [Using of tools of local democracy in quarantine conditions (report).] URL: http://surl.li/qxhop (Retrieved February 22, 2024) {in Ukrainian}

6. Hanzhuk, O. (2022). Teoretyko-pravovi ta komparatyvni aspekty kontseptu demokratii uchasti yak odniiei z polityko-pravovykh zasad munitsypalnoi vlady. [Theoretical-legal and comparative aspects of the concept of participatory democracy as one of the political-legal foundations of municipal government.] Visnyk Kharkivskoho natsionalnoho universytetu imeni V. N. Karazina. Seriia «Pravo», (33), 60-69. https://doi.org/10.26565/2075-1834-2022-33-06. URL: http://surl.li/qxltd (Retrieved February 22, 2024) {in Ukrainian}

7. Detsentralizatsiia vlady. Sait Ministerstva sotsialnoi polityky. [Decentralization of power. Website of the Ministry of Social Policy.] URL: https://www.msp.gov.ua/timeline/Decentralizaciya-vladi-.html (Retrieved February 22, 2024) {in Ukrainian}

8. Zhukrovskyi Ya. Dlia choho potribna mistseva demokratiia terytorialnym hromadam. [Why do territorial communities need local democracy.] URL: http://surl.li/qxlrd (Retrieved February 22, 2024) {in Ukrainian}

9. Zakon Ukrainy «Pro zvernennia hromadian» vid 02.10.1996 r. №393/96-VR. [Law of Ukraine "On Appeals of Citizens" dated October 2, 1996 No. 393/96-VR.] (Retrieved February 22, 2024) {in Ukrainian}

10. Zakon Ukrainy «Pro mistseve samovriaduvannia v Ukraini» vid 21.05.1997 r. №280/97. Redaktsiia vid 10.12.2023 r. [Law of Ukraine "On Local Self-Government in Ukraine" dated May 21, 1997 No. 280/97. Edition of

10.12.2023] URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/280/97вр#Text (Retrieved February 22, 2024) {in Ukrainian}

11. Konstytutsiia Ukrainy zi zminamy [Constitution of Ukraine as amended] URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254%D0%BA/96-вр#Text (Retrieved February 22, 2024) {in Ukrainian}

12. Kryzhnyi A. «Tsiny zavyshcheni v 2-3 razy»: u rekonstruktsii Dehtiarivskoho shliakhoprovodu za miliard vyiavyly makhinatsii. Ekonomichna pravda. 28.02.2024. ["The prices are inflated by 2-3 times": in the reconstruction of the Degtyarivsky railway for a billion frauds were discovered.] https://www.epravda.com.ua/news/2024/02/28/710527/ (Retrieved February 22, 2024) {in Ukrainian}

13. Latsyba M.V., Lukeria I.M., Vashchuk-Ohdanska O.L. Mistseva demokratiia v Ukraini: novi standarty. Ukr. nezalezh. tsentr polit. doslidzh. K. : Ahentstvo «Ukraina», 2013. C.7. [Local democracy in Ukraine: new standards.] URL: http://surl.li/qxlrl (Retrieved February 22, 2024) {in Ukrainian}

14. Lokalna demokratiia abo chomu uchast hromadian vkrai vazhlyva zadlia rozvytku hromad? [Local democracy or why citizen participation is extremely important for the development of communities?] URL: http://surl.li/qxhkz (Retrieved February 22, 2024) {in Ukrainian}

15. «Mistseva demokratiia» prostymy slovamy abo yak vplyvaty na zhyttia hromady? ["Local democracy" in simple words or how to influence community life?] URL: http://surl.li/hfxft (Retrieved February 22, 2024) {in Ukrainian}

16. Mistseva demokratiia. Yak zabezpechyty efektyvnu spivpratsiu OMS i meshkantsiv hromad. [Local democracy. How to ensure effective cooperation of local government and community residents.] URL: http://surl.li/qxlru (Retrieved February 22, 2024) {in Ukrainian}

17. Nesterovych V.F. Detsentralizatsiia yak konstytutsiinyi pryntsyp zdiisnennia publichnoi vlady na rehionalnomu ta mistsevomu rivniakh. [Decentralization as a constitutional principle of the exercise of public power at the regional and local levels.] Naukovyi visnyk Dnipropetrovskoho derzhavnoho universytetu vnutrishnikh sprav. 2019. №3. C. 47-54. C. 47. {in Ukrainian}

18. Nikitenko L.O., Hrabar O.S. Partysypatyvna ta predstavnytska demokratiia u mistsevomu samovriaduvanni: pytannia spivvidnoshennia. [Participatory and representative democracy in local self-government: the issue of correlation.] Nove ukrainske pravo. 2021. №6. C. 126-130. URL: http://surl.li/qxhht (Retrieved February 22, 2024) {in Ukrainian}

19. Perehuda Ye.V., Zghurska V.L. Reforma mistsevoho samovriaduvannia v Polshchi yak urok dlia Ukrainy na pisliavoiennyi period. [The reform of local self-government in Poland as a lesson for Ukraine for the post-war period.] Prostorovyi

rozvytok: Naukovyi zbirnyk / Holovn. red. P.M. Kulikov. – K.: KNUBA, 2022. – Vyp. 2. – 271 s. S. 204-215. DOI 2: https://doi.org/10.32347/2076-815x.2022.2. {in Ukrainian}

20. Poriadok spryiannia provedenniu hromadskoi ekspertyzy diialnosti orhaniv vykonavchoi vlady: Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 05.11.2008 r. №976. [The procedure for facilitating public examination of the activities of executive authorities: Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated November 5, 2008 No. 976.] URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/976-2008-п#Text (Retrieved February 22, 2024) {in Ukrainian}

21. Proekt Zakonu pro vnesennia zmin do Zakonu Ukrainy «Pro mistseve samovriaduvannia v Ukraini» shchodo zabezpechennia prozorosti mistsevoho samovriaduvannia. [Draft Law on Amendments to the Law of Ukraine "On Local Self-Government in Ukraine" on ensuring transparency of local self-government.] URL: http://surl.li/nwonr (Retrieved February 22, 2024) {in Ukrainian}

22. Reforma detsentralizatsii. Dorozhnia karta. Rozroblenom Ministerstvo rozvytku hromad, terytorii ta infrastruktury Ukrainy. [Decentralization reform. Road map. Developed by the Ministry of Development of Communities, Territories and Infrastructure of Ukraine.] URL: https://mtu.gov.ua/content/reforma-decentralizacii-dorozhnya-karta.html (Retrieved February 22, 2024) {in Ukrainian}

23. Skakun O.F. Teoriia derzhavy i prava: pidruchnyk. [Theory of the state and law: manual.] Kharkiv: Konsum, 2001. 656 s URL: http://surl.li/qxlrn (Retrieved February 22, 2024) {in Ukrainian}

24. Chomu vazhlyvo zaluchaty hromadskist do planuvannia vidnovlennia ta rozvytku hromad? [Why is it important to involve the public in community recovery and development planning?] URL: http://surl.li/qxlrg (Retrieved February 22, 2024) {in Ukrainian}

25. Yaki v Ukraini isnuiut formy lokalnoi demokratii, chy pratsiuiut vony i chy potrebuiut udoskonalennia – rezultaty doslidzhennia. [What forms of local democracy exist in Ukraine, do they work and do they need improvement - the results of the study.] URL: http://surl.li/qxltn (Retrieved February 22, 2024) {in Ukrainian}

26. Decentralization. In Merriam-Webster Dictionary. URL: https://www.merriam-webster.com/dictionary/decentralization (Retrieved February 22, 2024) {in English}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.7.548-561
УДК 342.25 + 352

Мигун М.Д.,
myhun.md@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0001-7505-7042,
Київський національний університет будівництва і архітектури

МІЖМУНІЦИПАЛЬНЕ СПІВРОБІТНИЦТВО ТА РОЗВИТОК ГРОМАД У ПІСЛЯВОЄННИЙ ПЕРІОД

Присвячено проблематиці міжмуніципального співробітництва, практичному зарубіжному досвіду адміністративно-територіальної реформи. Досвід країн Європи показує, що органи місцевого самоврядування наділені широкими повноваженнями у сфері просторового розвитку. Розглядається аспект делегування повноважень європейських країн, особливості функціонування муніципалітетів Франції, Нідерландів, комун Іспанії.

Увага приділяється статистиці укладених угод між громадами з 2016 по 2023 рр., висвітлюється питання укладених договорів для співпраці. Автором досліджується фінансова спроможність громад в умовах економічної кризи, зважаючи на зміни Бюджетного кодексу України щодо створення Фонду розвитку сільських територій. Аналізуються переваги для громад, які беруть участь у співробітництві за рахунок об'єднання ресурсів та делегування повноважень.

З'ясовуються основні ризики, що стають на заваді плідної співпраці: недостатній рівень компетентності керівників територіальних громад; низька правова освіченість представників органів місцевого самоврядування, що в свою чергу є перешкодою при обранні форми співробітництва і юридичного оформлення угод; бюджетні суперечності громад, котрі тим самим створюють ненадійні умови для більш спроможних громад при об'єднанні ресурсів із менш спроможними громадами.

Надана оцінка потенціалу співробітництва громад, показникам, пов'язаних з безпековими питаннями, збільшення частки населення через притоки тимчасово переміщених осіб у воєнний період. На основі кращих вітчизняних та зарубіжних практик були сформовані рекомендації для громад, які стануть корисними для подальшого міжмуніципального співробітництва.

Ключові слова: місцеве самоврядування; децентралізація; об'єднання громад; адміністративно-територіальна реформа; міжмуніципальна співпраця; муніципалітет.

Постановка проблеми. Нововведення реформи децентралізації набувають особливої актуальності і приковує увагу не лише українських дослідників, цей

розділ у своїх роботах вивчають представники зарубіжних країн. Події, які відбуваються зараз в Україні, змусили брати орієнтир на європейську модель регіонального розвитку. Разом з тим, ефективним засобом посилення ресурсної бази територіальних громад є саме аспект співробітництва. Сьогодні тенденція співпраці громад не досягла показових результатів, котрі були регламентовані. Необхідний пошук спільних рішень для міжмуніципального співробітництва, з огляду на подальшу децентралізацію у післявоєнний період.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. До числа вітчизняних діячів, у працях яких висвітлюються ключові аспекти децентралізації та міжмуніципального співробітництва, належать: В. Негода, О. Батанов, В. Демчишин, Ю. Узун, В. Кравченко, В. Полтавець, А. Ткачук та ін.

Співробітництву територіальних громад, реалізації реформи місцевого самоврядування в Україні приділяє увагу Н.А. Костіна. Л.П. Оленковська досліджує питання організації та ефективного функціонування міжмуніципального співробітництва.

К. Вест вивчає міжмуніципальне співпрацю у Франції, її стимули та інструменти. Нідерландський спосіб організації співпраці муніципалітетів аналізують Пітер-Ян Клок, Марсель Бугерс та Бас Дентерс, Маріуц Сандерс.

В.В. Толкованов розкриває сутність міжмуніципального співробітництва як нової форми політики місцевого розвитку, він займається вивченням зарубіжного досвіду з метою подальшого запозичення кращих європейських практик.

Сучасний етап взаємодії між громадами, її ресурсне та фінансове забезпечення вивчає Т.В. Журавель. А. Мацокін надає оцінку та прогнози затребуваності укладених договорів міжмуніципального співробітництва в умовах воєнного стану, заощадження капіталу.

З-поміж всього залишаються питання, які потребують наукового вивчення, обґрунтування, дієвих рішень та пропозицій щодо підвищення ефективності міжмуніципального співробітництва.

Формулювання цілі дослідження. Метою статті є формування теоретичної частини пропозицій для організації діяльності органів місцевого самоврядування у післявоєнний період, аналізу взаємної комунікації об’єднаних територіальних громад, пошук нових можливостей міжмуніципального співтовариства.

Методологія дослідження. У статті використовується хронологічний метод, який передбачає викладення у хронологічному порядку питань, що стосуються міжмуніципального співробітництва. Цей метод уособлює собою хроніку подій, часову послідовність. Порівняльний метод використовується для порівняння і встановлення спільного у реформі адміністративно-територіального устрою

іноземних країн (Нідерланди, Франція, Вірменія, Македонія, Польща). Він є корисним для аналізу етапів європейської інтеграції, головних складових делегування повноважень органів місцевого самоврядування.

Виклад основного матеріалу. Європейські країни, в яких набагато раніше від України реалізується реформа децентралізації, зі свого досвіду показують, що органи місцевого самоврядування наділені широкими повноваженнями у сфері просторового розвитку. Однією із головних цілей децентралізації влади та реформи місцевого самоврядування є створення для мешканців усіх громад України аналогічних умов для надання якісних публічних послуг. Міжмуніципальна співпраця базується на відповідному нормативно-правовому і організаційному забезпеченні [7, с. 159].

Наразі система місцевого самоврядування не задовольняє повною мірою потреб суспільства. Функціонування органів місцевого самоврядування у більшості територіальних громад не забезпечує створення та підтримку сприятливого життєвого середовища, необхідного для всебічного розвитку людини, захисту її прав, надання мешканцям територіальних громад якісних та доступних публічних послуг [5, с. 86].

Громади є базовими одиницями публічного управління і складають перший рівень місцевого самоврядування.

Сутність співробітництва громад полягає у тому, що вони на договірній основі об’єднують свої зусилля та ресурси для вирішення існуючих проблем власного розвитку. Кінцевою метою співробітництва має бути підвищення якості життя членів громади [8, с. 6]. Співробітництво є характерним для децентралізованої територіальної адміністративної системи, сутність якого полягає у наступному: чим вищою є ступінь автономії громад, тим більші можливості мають вони до співпраці з іншими заінтересованим територіальними громадами.

Під доцільністю співробітництва територіальних громад необхідно розуміти такий його прогнозований чи передбачуваний стан, кількісні та якісні характеристики якого забезпечують чи мають забезпечувати успішне вирішення нагальних проблем у життєдіяльності тих громад, які усвідомлюючи їх наявність, вживають для цього необхідних заходів [8, с. 7].

Громади, які беруть участь у співробітництві через свої представницькі органи, можуть отримувати наступні переваги:

- об’єднувати свої ресурси, якщо це допомагає їм підвищити рівень свого життєзабезпечення, адже територіальні громади разом можуть зробити те, чого вони ніколи не змогли б досягти поодинці;

- можливість надавати нові послуги або підвищити якість тих послуг, що вже надаються громадянам;

- покращується здатність залучати приватні інвестиції та брати участь у проєктах публічно-приватного партнерства. Можливим стає укладання більш вигідних контрактів з приватними юридичними особами;

- покращується здатність освоєння інвестицій та довіра з боку кредиторів, завдяки чому можна швидше отримувати позики та залучати кошти з фондів ЄС та інших зовнішніх джерел;

- з'являється можливість покращувати адміністративні послуги шляхом залучення більш кваліфікованого персоналу та акумуляції наявних ресурсів;

- створюються підстави для утворення нових робочих місць та залучення інвестицій у порівнянні із фрагментарними діями окремих органів місцевого самоврядування [8, с.7-8].

Ключовими формами організації співробітництва територіальних громад, що застосовуються в країнах ЄС і вже інституціоналізовані в Україні, є об'єднання (укрупнення) громад і організація міжмуніципального співробітництва на договірних засадах [4]. В обох підходах є свої переваги і недоліки, в кожній окремій країні ЄС ефективність кожного з двох типів інструментів організації співробітництва є різною – в Швеції, Данії, Фінляндії, Нідерландах, Сполученому Королівстві Великої Британії, Польщі, Німеччині об'єднання принесло позитивні результати [4].

Досвід зарубіжних країн засвідчує, що територіальні громади, зазвичай, ніколи не є абсолютно забезпеченими, незалежно від їх площі та чисельності населення [11]. Це означає, що співробітництво є актуальною та інноваційною формою діяльності для переважної більшості громад. Беручи до уваги тенденцію розвитку міжмуніципального співробітництва, варто зупинитись на співпраці країн Європи. Наприклад у Нідерландах в 1851 р. муніципальний закон вже містив положення про співпрацю між муніципалітетами та прилеглими територіями. У 1985 р. Європейська хартія місцевого самоврядування [2] визначила фундаментальні засади, принципи і правила процесу управління муніципальними утвореннями. І тепер, у XXI столітті, органи місцевого самоврядування співпрацюють один з одним у зростаючому масштабі, особливо в епоху європейської інтеграції [4].

У Франції існують 36 658 комун, і всі спроби держави до їх злиття закінчилися невдачею. Після прийняття відповідних законів сформовано на добровільній основі 2 573 об'єднання комун, до яких увійшли 90 відсотків їх кількості і в яких проживає 85 відсотків населення країни [1, с.3;14, с.14].

На законодавчому рівні в Угорщині також передбачено створення об'єднань муніципалітетів. Міжмуніципальне співробітництво налагоджене у Вірменії, Польщі, Португалії, Македонії, Узбекистані. У Вірменії понад 93% громад (муніципалітетів) мають менше 5000 мешканців. Така фрагментація призвела

до велетенської різниці у розвитку громад. Їм не вистачає адміністративних та фінансових ресурсів. Це є серйозною перепоною для якісного надання комунальних послуг, сталого розвитку громад та подальшої децентралізації [14, с. 16].

Що ж до Іспанії, то в цій державі до об'єднань (синдикатів) комун входить половина їх загальної кількості. Цим синдикатам держава гарантує більш сприятливий режим надання інвестицій, ніж окремим комунам. Широко розповсюджені добровільні об'єднання низових ланок адміністративно-територіального устрою у приміських зонах столиць та інших мегаполісів [1, с.3-4].

Розвиток співробітництва міських та сільських територій в країнах ЄС є одним з видів міжтериторіального міжмуніципального співробітництва і активно стимулюється на локальному, регіональному, національному та транснаціональному рівнях, оскільки сприяє зменшенню диспропорцій соціального розвитку територіальних громад, особливо в розрізі «центр-периферія», що є одним із завдань європейської регіональної політики зближення на 2021-2027 роки [4].

Зважаючи на результативність зарубіжних країн щодо адміністративно-територіальної реформи та об'єднання громад, є низка факторів, які варто переглянути. До числа таких аспектів відносяться: фінансове забезпечення громад, розподіл бюджетів між громадами, надання повноважень громадам для особистого зросту і забезпечення першочергових потреб.

Для найбільших міст України досвід є надзвичайно корисним, оскільки уявляється неприпустимим включення в їх майбутні межі оточуючих громад, бо це може призвести до масової забудови приміських земель, деградації цінних природних ландшафтів і приміського сільського господарства, зміни усталеного укладу життя населення, позбавлення його переваг наближеності до органів місцевого самоврядування. [14, с. 14].

Основним законодавчим джерелом щодо організації діяльності місцевого самоврядування є Закон України «Про місцеве самоврядування» від 21.05.1997 р. [10], де в ст. 6 окреслено можливості для добровільного об'єднання територіальних громад, яке «відбувається за рішенням місцевих референдумів відповідних територіальних громад сіл». Таке рішення є наданням згоди на створення спільних органів місцевого самоврядування, формування спільного бюджету, об'єднання комунального майна» [10].

Наступним офіційним джерелом є Закон України «Про співробітництво територіальних громад» від 17.06.2014 року № 1508-VII. У цьому законі закріплені загальні положення співробітництва, механізми, принципи, форми та державний моніторинг співпраці громад [12]. Після набуття у 2014 р. чинності

вищезазначеного закону громади отримали нормативно визначені інструменти об'єднання своїх ресурсів для вирішення існуючих проблем, в тому числі й економії бюджету через створення спільних комунальних підприємств, органів і служб та реалізацію спільних проектів.

Практичне застосування положень Закону України «Про співробітництво територіальних громад» показало, що сьогодні низка місцевих проблем вирішується через спільне фінансування (утримання) комунальних підприємств, реалізацію різного роду спільних проєктів, але в умовах триваючого процесу добровільного об'єднання територіальних громад співробітництво як дієвий спосіб покращення рівня життєздатності громад залишається ще недооціненим [8, с. 5].

Слід зауважити, що у квітні 2023 року набрав чинності закон про внесення змін до Закону України «Про співробітництво територіальних громад» щодо впорядкування окремих питань співробітництва територіальних громад, який був прийнятий Верховною Радою України. Головні зміни стосуються можливості приєднувати громади до вже організованого співробітництва, спрощення процедури шляхом укладання додаткового договору; появі поняття «змішаного договору» про співробітництво. Також введено дистанційну форму для можливого проведення засідання комісії щодо проєкту договорів.

До відносин сторін у договорі про співробітництво з поєднанням кількох форм співробітництва застосовуються положення цього Закону, що регулюють відносини, елементи яких містяться в зазначеному договорі [12]. Поєднання форм співпраці нададуть змогу реалізувати спільні проєкти між громадами та активувати свою співпрацю.

Щоб зрозуміти тенденцію укладання договорів в Україні, звернемося до статистики за 2019-2023 рр. Так, за даними колишнього Мінрегіону, станом на 01.02.2019 р., у Львівській області лише 5 громад уклали 2 договори міжмуніципального співробітництва. Така ситуація була не лише на Львівщині. Ще у 16 областях України громади підписали не більше 10 договорів співробітництва. Натомість, лідерами у впровадженні спільних проєктів між громадами були Полтавська (92 договори) та Вінницька (55) області. Кількість проєктів не завжди є індикатором ефективного вирішення питань місцевого значення, але яскраво показує готовність громад розпочати рух в цьому напрямку. 1262 громади стали користувачами інструменту міжмуніципального співробітництва, уклавши 325 договорів про співпрацю [6]. Лише за 2019 рік зареєстровано 229 договорів про співробітництва територіальних громад, що становить майже 44% від усієї кількості договорів, укладених за 2014-2019 роки (від дати введення в дію Закону) [9, с.10].

Станом на 13.03.2020 р. було укладено 597 договорів про співробітництво територіальних громад у різних галузях. Учасниками цих договорів уже на початок цього року було понад 1200 територіальних громад України. З 597 договорів ММС (міжмуніципального співробітництва) понад 130 стосуються питань надання адміністративних послуг, що становить майже 22% від загальної кількості. Ймовірно, що тут вагому стимулюючу роль зіграла власне Програма «U-LEAD з Європою», оскільки визначила однією з груп-учасників Програми на підтримку створення/модернізації ЦНАП громади, що подавали заявки на основі ММС (переважно на невеликі громади до 5 тис. мешканців) [9, с. 12].

Відповідно до Реєстру про співробітництво територіальних громад [13] на 09.06.2023 р. зареєстровано 963 угоди.

Примітно, що за 2022 р. було укладено 90 договорів. Лінія спаду співробітництва територіальних громад має декілька витоків: 1) воєнний стан; 2) низьке фінансове забезпечення громад; 3) незацікавленість у взаємному співробітництві, яка зумовлена відсутністю поінформованості щодо міжмуніципального співробітництва громад, в результаті чого громади не є достатньо вмотивованими для зміцнення зв'язків. Сукупно це все відображається невідомістю майбутнього, змін на законодавчому рівні,

До слова в Одеському регіоні ситуація щодо укладання договорів початком на 2023 рік була наступною. Ініціаторами співробітництва територіальних громад в Одеській області у 2016, 2021 та 2022 роках виступили 8 громад, завдяки яким і було укладено 17 договорів. Примітним є те, що у 2020 році відбулось примусове об'єднання значної кількості громад в цій області.

Це може, з одного боку, замислитися над тим, що, можливо, з «сусідами» необхідно ближче спілкуватись, щоб знайти спільні ідеї співпраці та навчитися визначати їхню ефективність, зекономити кошти та перенаправити їх на інші проєкти, ідеї, послуги та сфери, де ще є багато роботи над удосконаленням старого, а можливо і над створенням зовсім нового. Але, з іншого боку, громади можуть не думати над економію власних бюджетів та ресурсів за рахунок співробітництва за умов перевиконання своїх бюджетів, або доступних інших можливостей для залучення додаткових інвестиційних та донорських фінансів [3, с. 9].

Найтривалішими є в основному договори спільного утримання об'єктів муніципальних послуг та проєктів підсилення їх роботи або уповноваження з надання послуг для населення декількох громад. Прикладами є Комунальна установа «Фрунзівське виробниче управління житлово-комунального господарства» (№660), Комунальна установа «Татарбунарський інклюзивно-ресурсний центр» (№661), КУ «Центр професійного розвитку педагогічних

працівників (№747), Комунальна установа «Центр надання соціальних послуг Лиманської сільської ради» Білгород-Дністровського району Одеської області (№756) тощо. Зрештою робити висновки щодо актуальності та користі укладених договорів співробітництва громад відсутня наразі можливість, оскільки не були надані по кожному договору щорічні звіти, підготовку та висвітлення яких публічно передбачає законодавство про співробітництво [3, с. 10].

Деталі укладання договорів. Задля реалізації децентралізації-девістиції (присвоєння державних функцій в економічній сфері інституціями системи місцевого самоврядування або громадянського суспільства), яка має супроводжувати процес бюджетної децентралізації та деволюції з 2014 р., в Україні був реалізовано новий інструмент міжмуніципальної співпраці – спільне фінансування програм розвитку, передбачених Законом «Про співробітництво територіальних громад».

У 2018 р. можливістю скористалися лише 753 громади, які підписали 180 контрактів, як правило, на 1–2 роки. Динаміка міжмуніципальної співпраці є слабкою через бідність громад. На занадто малі фінансові можливості територіальних громад України вказує фінансування громадських проектів у міських територіальних громадах України, яке почалося в 2015 р. в межах запровадженого процесу «бюджету участі» («participation budgets») - виділення коштів з місцевого бюджету під громадські проекти. У 2017 р. такі бюджети створено у 45 містах України і їх обсяг складає від 9 до 38 тисяч доларів США. В той же час «бюджети участі» міст Європи складають від 8 до 100 мільйонів євро [16, с.171].

Бюджетна децентралізація є необхідністю в умовах економічної кризи, високої державної заборгованості та низької фінансової спроможності держави щодо підтримки місцевого та регіонального розвитку. В умовах зміни влади, профспілок, бізнесу та високого рівня бідності непросто організувати реальну бюджетну самодостатність громад, а для цього будуть важливі зовнішні джерела надходження.

Реалізація громадами та їх спеціалістами ініціатив співробітництва дуже важливий етап для подальшої розробки та впровадження вже нових проектів співробітництва за умов, що громади зрозуміють користь від співробітництва та замислюються над новими спільними викликами сьогодення для більш швидкого та ефективного вирішення нових проблем, пов’язаних з безпековими питаннями, притоком внутрішньо переміщених осіб, збільшенням навантаження на громади у зв’язком з переміщенням цих осіб та бізнесів різного типу, як спеціалістів, так і безробітних до власних громад, в умовах загальної кризи, яку передвістила війна та воєнний стан.

Поміж того, в процесі формування міжмуніципального співробітництва, виникає низка перешкод, які стають на заваді плідної співпраці громад. Зупинимось на розгляді основних ризиків співробітництва з точки зору громадської позиції:

- недостатній рівень компетентності в очільників територіальних громад та службовців місцевого самоврядування, що негативним чином відображається не лише на самій ініціативі до об'єднання, але в силу браку досвіду і знань, суттєво зменшує очікувану ефективність від співробітництва навіть у випадках його реалізації;

- наявність великої диспропорційності бюджетів територіальних громад, що створює ризики для більш спроможних громад при об'єднанні зусиль із громадами менш спроможними або взагалі депресивними;

- ризики керівництва територіальної громади (місцевої еліти) щодо втрати значного впливу на процеси прийняття рішення при співробітництві декількох територіальних громад, і, як наслідок, побоювання втрати впливу на процеси управління комунальним майном та розподілу доходної частини місцевого бюджету [15].

Крім того, в процесі укладання договорів існують чинники, на які необхідно звертати увагу при консолідації і співробітництві громад: готовність до добросовісних відносин; вибір «якісного» менеджменту у рамках співробітництва; правильність обраної форми співпраці територіальних громад; використання синергії.

Результатом успішності міжмуніципальної співпраці у вигляді угод, які укладені з 2023 р. є: (№924) договір про співробітництво територіальних громад у формі делегування виконання окремих завдань, а саме надання інформаційно-методичних консультацій та психологічної підтримки педагогічним працівникам Маломихайлівської громади (Дніпропетровська обл.); (№925) договір про співробітництво територіальних громад у формі делегування виконання окремих завдань, а саме надання інформаційно-методичних консультацій та психологічної підтримки педагогічним працівникам Перещепинської громади (Дніпропетровська обл.). В обох випадках форма співробітництва – делегування виконання окремих завдань з передачею відповідних ресурсів.

Висновок. Підсумовуючи вищезазначене, ми дійшли висновку, що проблема міжмуніципального співробітництва існує на всіх рівнях взаємодії, і необхідно її вирішувати поетапно, починаючи з пошуку нових шляхів для співпраці громад, закінчуючи взаємною підтримкою для особистого зросту. Станом на червень 2023 року укладено 963 угод. І такий показник не є демонстрацією успішної співпраці міжмуніципальних товариств, оскільки в Україні

функціонує 1469 громад. Варто акцентувати увагу на міжмуніципальному співтоваристві у післявоєнний період. Зараз фінансування є ключовим елементом успішного функціонування громад. Враховуючи, що більша частина фінансів розподілені на потребу обороноздатності країни, метою органів місцевого самоврядування є максимально взаємовигідне використання фінансових надходжень. Особливо цей аспект стосується громад західних і центральних регіонів України, в яких значно перевищує частка внутрішньо переміщених осіб.

Пропозиції, які стануть корисними у післявоєнний період для успішного функціонування громад, можуть бути такі: по-перше, це підготовка кадрів для реалізації проектів міжмуніципального співтовариства шляхом проведення відповідних навчальних семінарів, тренінгів та програм; по-друге, проведення інформаційних круглих столів з метою розповсюдження кращих вітчизняних та зарубіжних практик з питань міжмуніципального співтовариства; по-третє, підвищення якості муніципальних послуг або розвитку відповідної інфраструктури; по-четверте, створення додаткових угод для виконання будівельних та монтажних робіт; по-п’яте, виконання інвестиційних програм, що мають на меті розвиток регіонів відповідно до Державної стратегії регіонального розвитку; в-шосте, створення програми щодо всебічного розвитку інклюзивної освітньої інфраструктури, яка надасть можливість реалізувати найзатребуваніші напрямки співробітництва громад. За результатами дослідження А. Мацокіна, після початку війни стрімко збільшується кількість укладених договорів в освітній галузі, що може бути обумовленим у концепції надання гарантій безпеки для учнів громад.

Таким чином, аспект міжмуніципального співробітництва громад ніколи себе не вичерпає. Повсякчас виникатимуть питання побудови міцних і довготривалих комунікацій між громадами. Особливо постане це питання на порядку денному в період відбудови та відродження. Для цього вже зараз є потреба у налагодженні зв’язків, удосконалення кадрової бази, пошуку нових рішень старих проблем та актуалізації діяльності громад, яка орієнтуватиметься на потреби суспільства.

Наразі розроблено ряд законодавчих ініціатив, які посилюють інституційну спроможність громад, тим самим регламентують нові правові та організаційні засади служби в органах місцевого самоврядування.

У рамках прийнятого Закону України «Про службу в органах місцевого самоврядування» від 02.05.23 йдеться мова про професійне підвищення посадових осіб органів місцевого самоврядування, а також слід сказати про законопроєкт № 4298, що надає можливість в межах чинних законодавчих

документів забезпечити переформатування місцевих державних адміністрацій в органи префектурного типу.

Список використаних джерел

1. Експертний висновок до проєктів Закону України «Про співробітництво територіальних громад» (реєстр. № 3617), «Про право територіальних громад на об'єднання» (реєстр. № 3849). URL: http://surl.li/idlvw (дата звернення: 10.01.2024).

2. Європейська хартія місцевого самоврядування від 15 жовтня 1985 року, м. Страсбург. Відомості Верховної Ради України. URL: http://surl.li/akdvn (дата звернення: 10.01.2024).

3. Звіт за результатами експертного аналітичного дослідження питань співпраці громад Одеської області. Проєкт USAID «Підвищення ефективності роботи і підзвітності органів місцевого самоврядування», 2023. 14 с.

4. Концептуальні засади організації міжмуніципального співробітництва в форматі «місто-село»: світова практика, веб-сайт. URL: http://surl.li/qxkrp (дата звернення: 10.01.2024).

5. Костіна Н.А. Розвиток співробітництва територіальних громад в умовах реалізації реформи місцевого самоврядування / Н.А. Костіна // Аспекти публічного управління. – 2017. – 4(11-12). – С. 86.

6. Міжмуніципальне співробітництво. Децентралізація дає можливості, офіційний веб-сайт. URL: http://surl.li/idmpl (дата звернення: 10.01.2024).

7. Оленковська Л.П. Зарубіжний досвід організації та ефективного функціонування міжмуніципального співробітництва / Л.П. Оленковська // Право та державне управління. – 2013. – № 2 (11). 164 с.

8. Організація співробітництва територіальних громад в України. Практичний посібник для посадових осіб місцевого самоврядування. Київ, 2017. 105 с.

9. Посібник зі співробітництва територіальних громад у сфері адміністративних послуг. Збірник практик та рекомендацій для ЦНАП. Київ, 2020. 70 с.

10. Про місцеве самоврядування: Закон України від 21 травня 1997 р. № 280/97-ВР/ URL: zakon.rada.gov.ua/go/280/97-вр (дата звернення: 10.01.2024).

11. Про роль міжмуніципальне співробітництво у становленні та розвитку громад, децентралізація дає можливості. URL: http://surl.li/idmpu (дата звернення: 10.01.2024).

12. Про співробітництво територіальних громад: Закон України від 17 червня 2014 р. № 1508-VII. URL: http://surl.li/idmpr (дата звернення: 10.01.2024).

13. Реєстр договорів про співробітництво територіальних громад від 09.06.2023 р. URL: http://surl.li/dyvir (дата звернення: 10.01.2024).

14. Розвиток міжмуніципального співробітництва: вітчизняний та зарубіжний досвід. Під редакцією В.В. Толкованова. – Київ, Видавництво «Крамар», 2011. 261 с.

15. Територіальна громада як базова ланка адміністративно-територіального устрою України: проблеми та перспективи реформування. - К.: НІСД, 2016. 61 с.

16. Узун Ю.В. Чинник концепції «Європа регіонів» в процесах децентралізація в Україні/ Вісник ОНУ ім. І.І. Мечникова. Соціологія і політичні науки. 2018 р. Т. 23. Вип. 2. (31). - С. 171.

Myhun Maryna,
graduate student of the department of political sciences and law
Kyiv National University of Construction and Architecture

INTERMUNICIPAL COOPERATION AND DEVELOPMENT OF COMMUNITIES IN THE POST-WAR PERIOD

The article is devoted to the problems of inter-municipal cooperation, practical foreign experience of administrative-territorial reform. The experience of European countries shows that local self-government bodies are endowed with broad powers in the field of spatial development. The aspect of the delegation of powers of European countries, the peculiarities of the functioning of the municipalities of France, the Netherlands, and the communes of Spain are considered.

Attention is paid to the statistics of concluded agreements between communities from 2016 to 2023, the issue of concluding cooperation agreements is highlighted. The author examines the financial capacity of communities in the economic crisis, taking into account the changes to the Budget Code of Ukraine regarding the creation of the Rural Development Fund. Advantages for communities that participate in cooperation due to pooling of resources and delegation of authority are analyzed.

The main risks that stand in the way of fruitful cooperation are identified: the insufficient level of competence of the heads of territorial communities; low legal education of representatives of local self-government bodies, which in turn is an obstacle when choosing a form of cooperation and legal drafting of agreements; budget conflicts of communities, which thereby create unreliable conditions for more capable communities when pooling resources with less capable communities.

An assessment of the potential of community cooperation, indicators related to security issues, and an increase in the population share due to the influx of temporarily displaced persons during the war period was provided. Based on the best domestic and foreign practices, recommendations for communities were formed, which will be useful for further inter-municipal cooperation.

Keywords: local self-government; decentralization; unification of communities; administrative-territorial reform; inter-municipal cooperation; municipality.

REFERENCES

1. Ekspertnyi vysnovok do proiektiv Zakonu Ukrainy «Pro spivrobitnytstvo terytorialnykh hromad» (reiestr. № 3617) [About the cooperation of territorial communities], «Pro pravo terytorialnykh hromad na obiednannia» [About the right of territorial communities to unify] (reiestr. № 3849). Retrieved January 10, 2024, from: http://surl.li/idlvw {in Ukrainian}.

2. Yevropeiska khartiia mistsevoho samovriaduvannia. (1985). [European Charter of Local Self-Government] Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy. Kyiv. Retrieved January 10, 2024, from: http://surl.li/akdvn {in Ukrainian}.

3. Zvit za rezultatamy ekspertnoho analitychnoho doslidzhennia pytan spivpratsi hromad Odeskoi oblasti. (2023). Proiekt USAID «Pidvyshchennia efektyvnosti roboty i pidzvitnosti orhaniv mistsevoho samovriaduvannia». P. 14. {in Ukrainain}.

4. Kontseptualni zasady orhanizatsii mizhmunitsypalnoho spivrobitnytstva v formati «misto-selo»: svitova praktyka: veb-sait. [Conceptual principles of the organization of intermunicipal cooperation in the «city-village» format: world practice]. Retrieved January 10, 2024, from: http://surl.li/qxkrp {in Ukrainian}.

5. Kostina N.A. (2017). Rozvytok spivrobitnytstva terytorialnykh hromad v umovakh realizatsii reformy mistsevoho samovriaduvannia. [The development of cooperation of territorial communities in the conditions of the implementation of the reform of local self-government] Aspekty publichnoho upravlinnia. 4(11-12). P. 86.{in Ukrainain}.

6. Mizhmunitsypalne spivrobitnytstvo. Detsentralizatsiia daie mozhlyvosti: veb-sait. [Intermunicipal cooperation]. Retrieved January 10, 2024, from: http://surl.li/idmpl {in Ukrainian}.

7. Olenkovska L.P. (2013). Zarubizhnyi dosvid orhanizatsii ta efektyvnoho funktsionuvannia mizhmunitsypalnoho spivrobitnytstva. [Foreign experience of organization and effective functioning of inter-municipal cooperation]. Pravo ta derzhavne upravlinnia. № 2 (11). P. 164. {in Ukrainain}.

8. Orhanizatsiia spivrobitnytstva terytorialnykh hromad v Ukrainy. (2017). [Organization of cooperation of territorial communities in Ukraine]. Praktychnyi posibnyk dlia posadovykh osib mistsevoho samovriaduvannia. Kyiv. P. 105. {in Ukrainain}.

9. Posibnyk zi spivrobitnytstva terytorialnykh hromad u sferi administratyvnykh posluh. (2020). [Manual on cooperation of territorial communities in the field of administrative services]. Zbirnyk praktyk ta rekomendatsii dlia TsNAP. Kyiv. P. 70. {in Ukrainain}.

10. Pro mistseve samovriaduvannia. (1997). [About local self-government]. Zakon Ukrainy. Retrieved January 10, 2024, from: zakon.rada.gov.ua/go/280/97-вр {in Ukrainian}.

11. Pro rol mizhmunitsypalne spivrobitnytstvo u stanovlenni ta rozvytku hromad. [About the role of intermunicipal cooperation in the formation and development of communities]. Detsentralizatsiia daie mozhlyvosti. Retrieved January 10, 2024, from: http://surl.li/idmpu {in Ukrainian}.

12. Pro spivrobitnytstvo terytorialnykh hromad. (2014). [About the cooperation of territorial communities]. Zakon Ukrainy. Retrieved January 10, 2024, from: http://surl.li/idmpr {in Ukrainian}.

13. Reiestr dohovoriv pro spivrobitnytstvo terytorialnykh hromad. (2023). [Register of agreements on cooperation of territorial communities]. Retrieved January 10, 2024, from: http://surl.li/dyvir {in Ukrainian}.

14. Tolkovanov V.V. (2011). Rozvytok mizhmunitsypalnoho spivrobitnytstva: vitchyznianyi ta zarubizhnyi dosvid. [Development of intermunicipal cooperation: domestic and foreign experience]. Vydavnytstvo «Kramar», p. 261.{in Ukrainain}.

15. Terytorialna hromada yak bazova lanka administratyvno-terytorialnoho ustroiu Ukrainy (2016): problemy ta perspektyvy reformuvannia. [Territorial community as a basic link of the administrative territorial system of Ukraine: problems and prospects for reform]. NISD. P. 61.{in Ukrainain}.

16. Uzun Yu.V. (2018). Chynnyk kontseptsii «Yevropa rehioniv» v protsesakh detsentralizatsiia v Ukraini. [The factor of the concept of «Europe of regions» in the processes of decentralization in Ukraine]. Visnyk ONU im. I.I. Mechnykova. Sotsiolohiia i politychni nauky. T. 23. Vyp. 2. (31). P. 171.{in Ukrainain}.

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.7.562-576
УДК 35.071.6:316.4(477)
кандидат політичних наук **Семко В.Л.,**
vls14@ukr.net, ORCID: 0000-0002-1654-2475,
Київський національний університет будівництва і архітектури

ПРОБЛЕМИ ТА РИЗИКИ ДЕЦЕНТРАЛІЗАЦІЇ ВЛАДИ В УКРАЇНІ: ОГЛЯД ЕКСПЕРТНОЇ ДУМКИ

Розглянуті думки експертного співтовариства України щодо загроз та ризиків на шляху втілення в життя реформи децентралізації влади в Україні. Децентралізація влади та формування об'єднаних територіальних громад, як основних суб'єктів місцевого самоврядування, а також створення передумов для їх самодостатнього та економічно ефективного розвитку одностайно визнається вітчизняними експертами основним вектором сучасного розвитку системи державотворення України. Децентралізація влади повинна стати ефективним знаряддям соціально-економічного розвитку територій, завдяки зусиллям незалежності місцевого самоврядування та підвищенню його активності, зміцненню демократії на місцях. Стверджується неминучість проблем та ризиків децентралізації влади, які об'єктивно зумовлені умовами, які впливають на децентралізацію в Україні. Виокремленні проблеми та ризики політичного, економічного, соціально-демографічного, екологічного, просторового та психологічного характеру. Експерти окремо зазначають ризик використання політики децентралізації для подальшої дезінтеграції України в умовах збройної агресії з боку російської федерації. Одночасно з цим політика децентралізації в Україні може стати привабливою альтернативою російським версіям федералізації України.

Ключові слова: децентралізація; влада; громада; регіон; бюджет; територія; повноваження; органи місцевого самоврядування.

Вступ. Реформи, що відбуваються сьогодні в Україні, зорієнтовані на європейську інтеграцію нашої держави. Основним вектором сучасного розвитку системи державотворення є децентралізація влади та формування об'єднаних територіальних громад, як основних суб'єктів місцевого самоврядування, а також створення передумов для їх самодостатнього та економічно ефективного розвитку.

Децентралізація як світовий тренд останніх десятиліть імовірно пов'язана з завершенням холодної війни і втомою від централізованого управління по обидві сторони холодної завіси, що особливо помітно в країнах Східної та Центральної Європи, де відповідні реформи стали реакцією на провал

управлінської політики комуністичних режимів. Накопичений з того часу емпіричний матеріал та проведені дослідження дають можливість урядам інших держав оцінити переваги децентралізації і, що важливіше, мінімізувати властиві їй ризики.

Проблема адміністративного устрою та місцевого самоврядування постійно залишалися на порядку денному як завдяки зусиллям експертного середовища та зацікавлених сторін, так і через очевидну неефективність вітчизняної моделі у порівнянні з західними сусідами. Детальні пропозиції реформування також були розроблені ще з початку 2000-х років і постійно доповнювались новими.

Натомість фактором, що сприяв консолідації політичної волі, і якого не було у попередніх спробах реформи (1997, 2005, 2008-2009 рр. та ін.) стала необхідність альтернативи пропагованій проросійськими силами ідеї федералізації України. Відповідно до конституційних норм територіальний устрій України має ґрунтуватися на засадах єдності та цілісності державної території, поєднання централізації і децентралізації у здійсненні державної влади, збалансованості і соціально-економічного розвитку регіонів. Разом з тим, централізована система органів місцевого самоврядування, що була успадкована від радянських часів та діяла в Україні, виявилася фрагментарною, розбалансованою, неефективною, відірваною від потреб суспільства, окремих територій та не відповідала європейським принципам районування. Сучасні суспільні практики засвідчують, що саме децентралізація влади є одним із ефективних інструментів модернізації системи державного управління, успішне здійснення якої створює необхідні передумови для подальшого розвитку демократизації владних відносин [3, С. 217].

Поняття «децентралізація влади у системі державного управління» відображає цілеспрямований процес, орієнтований на покращання державного управління, включає в себе переміщення органів від вищих до нижчих рівнів державної влади й місцевого самоврядування.

Децентралізація влади повинна стати ефективним знаряддям соціально-економічного розвитку територій, завдяки зусиллям незалежності місцевого самоврядування та підвищенню його активності, зміцненню демократії на місцях.

Постановка проблеми. Процес децентралізації влади, як і будь яке явищу у політиці, має як позитивні аспекти – передбачувані результати та перспективи розвитку, так і негативні наслідки. Останні можна поділити на: 1) ризики, як потенційні загрози; 2) проблеми, які, у свою чергу вже об’єктивно існують, і можуть негативно вплинути на процеси децентралізації, або загостритись у ході децентралізації. Формування загальної картини реальних та

потенційних ризиків та проблем децентралізації влади для їх подальшого детального аналізу, є передумовою успішної реалізації цього проекту в Україні.

Мета статті. Досвід децентралізації влади в Україні, який ми маємо на сьогоднішній день, достатньою мірою проявив широкий спектр проблем та ризиків цього процесу. Мета статі полягає у аналізі експертної думки щодо ризиків і проблем децентралізації влади в Україні, та спробі їх класифікації.

Викладення основного матеріалу. Г. Лавриненко і К.-В. Цьока, аналізуючи широке коло експертних думок формулюють наступний спектр загроз і ризиків децентралізації влади в Україні.

1) Можлива втрата статусу, ресурсів та відповідних інфраструктурних переваг окремими територіальними громадами, що здатна призвести до протидії громадян реформі децентралізації в аспектах укрупнення районів, а також посиленню протистояння між різними політичними об'єднаннями. Хоча об'єднання територіальних громад і носить добровільний характер, однак й досі відсутні чіткі механізми для здійснення адміністративно-територіальної реформи та гарантії щодо симетричного застосування відповідних норм.

2) Розширення повноважень органів місцевого самоврядування, в наслідок передачі їх з центрального на регіональний рівень. Таким чином послаблення державного контролю за діяльністю органів місцевої влади може призвести до збільшення кількості порушень у сфері дотримання законодавчих норм, а також неефективного або навіть нецільового використання ресурсів.

3) Поглиблення розбалансування та непропорційного соціального та економічного розвитку територіальних громад. І як крайня форма – створення територіальних олігархічних кланів внаслідок закладання в місцеві бюджети витрат, що заздалегідь є нереальними. Сприятиме цьому вилучення повноважень у обласних державних адміністрацій, котрі відносяться до питань розробки та контролю за бюджетами областей.

4) Протидія реформі децентралізації політичних акторів, які зацікавлені у збереженні статус-кво та існуючих важелів контролю у межах централізованої політики. В даному випадку обрана місцева влада не матиме ознак незалежності, а децентралізація носитиме формальний характер.

5) Потенційне неприйняття суспільством реформи децентралізації внаслідок недостатньої поінформованості громадян та обговорення технічних моментів реалізації даної реформи.

6) Напружена соціально-політична ситуація в Україні. Децентралізацією можуть скористатися політичні сили, що зацікавлені в послабленні центральної влади та дестабілізації внутрішньополітичної обстановки в державі. За таких обставин місцеві еліти можуть почати здійснювати тиск на центральну владу з

метою отримання певних преференцій, що в подальшому може призвести до розбалансування економічної політики держави.

7) Останній ризик пов'язаний початково з дестабілізацією ситуації на сході України, а з лютого 2022 року – повномасштабними бойовими діями на всій території держави [6, С. 9].

М. Бризіцький, аналізує думки опонентів децентралізації, які, передусім вказують на ризик послаблення здатності держави перерозподіляти доходи і багатство, тобто зменшувати економічну нерівність. Адже закріплення за субнаціональними одиницями певних доходів зменшує спільний «котел» державного бюджету, що означає меншу державну допомогу малозабезпеченим, інвалідам, безробітним і т.д. Натомість здійснення цієї функції місцевими ресурсами може бути несправедливим через відмінності між багатими і бідними регіонами. Остання обставина – регіональна нерівність – всупереч теоретичним гіпотезам не зникає в ході економічного розвитку держави або реалізації заходів, спрямованими проти нерівності між індивідами. Багатші регіони володіють більшою податковою базою, а тому можуть запроваджувати навіть нижчі податкові ставки при тому самому рівні наданих послуг, переманюючи бізнес на заможних жителів. В підсумку багаті багатіють, а бідні біднішають. Заходи ж горизонтального вирівнювання також не позбавлені недоліків.

В Україні ситуація погіршується додаванням інших, поряд з економічними, диспропорцій між субнаціональними одиницями – територіальних, демографічних та адміністративних. Однак зволікання із завершенням формування адміністративно-територіального устрою та уніфікацією повноважень загрожує негативним впливом на економічне зростання, соціальну згуртованість і політичну стабільність. Також в контексті вітчизняного дискурсу про доцільність збереження місцевого самоврядування на районному рівні слід пам'ятати про функцію перерозподілу, яку виконують адмінтеродиниці вищого рівня щодо нижчих. Іншими словами, одним з напрямків використання ресурсів районного бюджету в майбутньому може якраз бути підтримка бідніших громад.

Іншим ризиком є зменшення ефективності управління у порівнянні з централізованою державною вертикаллю. І такі твердження не позбавлені сенсу. Адже основний аргумент передачі влади на нижчий рівень, відповідно до якого самостійне розпорядження ресурсами здатне ефективніше задовольняти специфічні потреби місцевих жителів, має вразливе місце. Справа в тому, що відмінності у потребах між різними територіальними одиницями насправді перебільшені і обумовлюються не так різними смаками їхніх жителів, як різним станом економічного розвитку. А навіть якщо такі смаки і існують, то вони

рідко мають вирішальний вплив на перемогу на виборах кандидата, який їх відстоює, у порівнянні з його особистісними якостями або партійною приналежністю. Насправді основний обсяг обов'язків субнаціональних урядів, особливо рівня громад, становить задоволення базових потреб жителів, як от в сфері водо-, газо- і електропостачання, громадського транспорту, екологічного становища тощо, які в принципі є однаковими на всій території.

При децентралізації також втрачається позитивний економічний ефект від масштабу – явища, коли при збільшенні розмірів організації і кількості продукції, що випускається, витрати на одиницю продукції зменшуються. Передача публічних послуг під управління і відповідальність місцевої влади зазвичай означає появу відмінностей у їх наданні у різних територіальних утвореннях, що створює додаткові витрати як для надавачів, так і для отримувачів. До цього слід додати меншу завантаженість бюрократичного апарату місцевого самоврядування та неглибокий поділ праці, що теоретично призводить до зниження професійного рівня працівників у порівнянні з централізованою моделлю.

Наступним ризиком є зменшення макроекономічної стабільності. Поряд з монетарною політикою, яку здійснює центральний банк, другим інструментом макроекономічної політики в державі є фіскальна політика – регулювання державних витрат і оподаткування. Наприклад, в ситуації стрімкого економічного зростання національний уряд з метою уповільнити темпи інфляції та запобігти «перегріву» економіки скорочує свої витрати і збільшує податки. Однак для економічного ефекту від таких заходів його частка у ВВП має бути достатньо значною. Передача ж ресурсів і повноважень на субнаціональний рівень обмежує засоби центральної влади або навіть призводить до протидії її політиці, наприклад якщо в описаній ситуації місцева влада перед локальними виборами навпаки збільшуватиме витрати. Такі випадки траплялись навіть в розвинених західних країнах (Велика Британія, США), а також в одній з найбільш децентралізованих держав світу – колишній Югославії.

І останнім ризиком, що може бути пов'язаний з децентралізацією, є корупція. Наближеність представників влади до локальних груп інтересів, неформальність відносин, залежність службовців від політиків, велика дискреція у прийнятті рішень, відсутність або слабкість місцевих засобів масової інформації можуть бути чинниками, що сприяють поширенню корупції на субнаціональному рівні. Хоча емпіричні дослідження стверджують про негативний зв'язок між децентралізацією та корупцією: співставивши відповідні індекси 59 країн дослідники встановили, що чим більша частка місцевих видатків у сукупному бюджеті, тим нижчим є рівень корупції. Для України такі висновки дуже обнадійливі [2].

Г. Рибак і Ю. Федотова аналізуючи основні загрози економіки регіону в умовах децентралізації, формулюють їх наступним чином.

- Економічна залежність регіону від його початкового рівня розвитку;
- Значна конкуренцію між регіонами;
- Соціальна несправедливість;
- Зменшення ефективності управління;
- Втрата саморегулювання у разі монополізації ринку зовнішніми підприємствами;
- Втрата позитивного ефекту від масштабу;
- Макроекономічна нестабільність;
- Погіршення екологічної ситуації, в разі розміщення екологічно шкідливого підприємства та складів небезпечних відходів [8, С. 61 – 62].

А. Лисенко, аналізуючи спектр проблем розвитку громад у контексті децентралізації, пропонує наступний їх перелік:

- Складнощі у комунікації апарату ОТГ та місцевого населення, прояв корупційного складника та бюрократизації на місцях;
- Формування тарифів на електроенергію, газ, воду, вивіз сміття в умовах існування монополії на надання комунальних послуг не є прозорим, висока вартість послуг;
- Відсутність належного рівня професійної підготовки управлінського складу в багатьох ОТГ, що спричинює недостатнє розуміння проблем розвитку громади, неспроможність до постійного пошуку та залучення інвестиційних ресурсів;
- В окремих областях України вагомою є кількість громад, у яких частка населення непрацездатного віку перевищує 30%;
- В окремих сільських територіальних громадах відсутні заклади, які надають первинну медичну допомогу. На території багатьох сільських громад не працюють будинки культури, гуртки та спортивні секції, відсутні пункти поліції;
- Оперативний доступ жителів віддалених сіл до пунктів надання якісних адміністративних послуг [7. С. 68 – 69].

Белей С. формулює ризики та загрози децентралізації в Україні виходячи з того, що децентралізаційні зміни сприяють активізації самоврядування територіальних громад для задоволення власних потреб та забезпечення стійкого розвитку сільських територій. Однак слід зазначити, що процес децентралізації управління містить не лише нові можливості для сільських територій, але й створює певні ризики та загрози:

1.Виникнення конфліктів:

- через те, що процес об'єднання сільських громад не завжди відбувається за принципом добровільності (інколи використовується технологія «вказівок зверху», що викликає незадоволення з боку сільських мешканців);

- через розбіжність думок і намірів щодо бачення стратегії розвитку сільської території.

2. Неузгодженість дій обласних державних адміністрацій та органів місцевого самоврядування знижують можливості розвитку сільської території.

3. Мінімальний або нульовий ефект від об'єднання сільських громад, якщо об'єднуються економічно слабкі чи малолюдні території з недостатнім потенціалом для розвитку.

4. Переважання власних інтересів й відсутність інтересу до економічного і соціального розвитку сільської території у представників місцевого бізнесу та членів територіальних громад.

5. Формальний характер процесу децентралізації.

Вище зазначені ризики та загрози можуть спричинити виникнення перешкод і пасток які призведуть до уповільнення соціально-економічного розвитку сільських територій [1].

Т. Заяць, зазначає, що: «головними причинами виникнення таких «пасток» є: незрілість політичних інститутів, неузгодженість формальних і неформальних інститутів, недосконаліть економічних інститутів» [4, С. 54]. Отож задля забезпечення стійкого розвитку сільських територій необхідно мінімізувати ризики стримування розвитку, що має здійснюватися на основі тісної взаємодії інтересів різних суб'єктів децентралізації.

Д. Тітов пропонує такий перелік проблем, що стоять на шляху децентралізації в Україні:

- недосконаліть низки законодавчих норм;
- неузгодженість повноважень між органами місцевого самоврядування та органами виконавчої влади;
- слабка прив'язка системи реформування місцевого самоврядування до секторальних реформ, зокрема, медичної, освітньої, реформи адміністративних послуг та соціальної політики;
- низька якість кадрового складу;
- новостворені ОТГ зіткнулися і з проблемою неефективного використання фінансових ресурсів;
- неузгодженість і відставання галузевих міністерств від поточних темпів децентралізації та їх реагування на виклики;
- зростання протиріч між центром і регіонами та політизація діяльності органів місцевого самоврядування;

- недосконалий алгоритм процесу об'єднання, який допускає неоптимальність його критеріїв [11, С. 78].

Т. Сидор зосереджує увагу на можливих бюджетних ризиках децентралізації, з якими можуть зіткнутися територіальні громади, і пропонує наступний їх перелік.

1. Значним ризиком бюджетної децентралізації є домінування локальних інтересів над загальнодержавними. Можливість такого ризику пов'язана із отриманням територіальними громадами значних фіскальних інструментів у вигляді ПДФО, акцизного податку з паливо-пастильних матеріалів, реалізованих на території громади, що зменшує надходження до державного бюджету, а відтак, сприяє зменшенню виплат малозабезпеченим, інвалідам, соціально незахищеним верствам населення тощо. Отримання права самостійно встановлювати місцеві податки, зручна, насамперед, громадам з високим обсягом фінансових ресурсів, а це передбачає можливості надавати більш якісні суспільні послуги громадянам «багатих територій». Інакше кажучи, «…поглиблення бюджетної децентралізації здатне послаблювати можливості держави ефективно перерозподіляти доходи і багатство». Внаслідок поширення диференціації в розвитку територій, а тому вирівнювання бюджетної забезпеченості держави стосовно територій стане неефективною.

2. Ще одним ризиком бюджетної децентралізації може стати мінімізація ефективності фінансового контролю органів державної влади за проведенням процедур бюджетного процесу на місцевому рівні. Виникнення цього ризику лежить в площині послаблення процесів реалізації фінансового контролю зі сторони держави за формуванням, раціональним і ефективним використанням коштів місцевих бюджетів внаслідок поглиблення реформи бюджетної децентралізації. Зважаючи на те, бюджетний контроль є вагомим елементом управління місцевими фінансами, за його результатами можна визначити ефективність роботи місцевого самоврядування та їх спроможністю надавати якісні суспільні послуги своєчасно і у повному обсязі.

3. Досить часто ризиком бюджетної децентралізації називають ефект «м'яких бюджетних обмежень» та надмірну орієнтацію видатків місцевих бюджетів на поточне споживання. Такий ризик пов'язаний здебільшого із низькою компетенцією кадрового потенціалу малих територіальних громад у сфері управління місцевими фінансами, а відтак постійно очікують допомоги «зверху». Особливо яскраво можливість виникнення даного ризику проявляється у випадку стійкої залежності дохідної частини місцевих бюджетів від трансфертних платежів з державного бюджету. Крім того, органи місцевої влади у випадку зростання фіскального потенціалу території не несуть

відповідальності перед мешканцями громади щодо зростання якості надання послуг.

4. При формуванні територіальних громад може мати місце політизація даного процесу, а не основні критерії щодо формування спроможних громад, що також є ризиком бюджетної децентралізації. Зважаючи на те, що бюджетна децентралізація призводить до змін у структурі дохідної частини місцевих бюджетів та перерозподілу функціональних обов'язків місцевого самоврядування в площині область-район-громада, «…загострюється конкуренція політичних еліт за інституційні та фінансові повноваження». Такий підхід створює ризик підготовки якісних перспективних планів об'єднання громад, адже врахування індикаторів спроможності територіальних громад має другорядне значення.

5. Соціальні ризики пов'язані із виникненням ситуації, при якій інтереси громад не враховуються, що може нести загрози їх соціальному добробуту, а відтак і наступному розвитку новостворених громад. До цієї групи ризиків експерти часто відносять освітні ризики (закриття малокомплектних шкіл, скорочення педагогічного персоналу та інше).

6. Корупційні дії в діяльності органів місцевого самоврядування є наступним ризиком бюджетної децентралізації. В Україні цей ризик обумовлений, насамперед, недоліками у сфері реалізації земельної реформи та можливістю перенесення закупівель на рівень місцевої влади. Такі земельні проблеми активізувалися з 2018 року, тобто у період передачі територіальним громадам земель сільськогосподарського призначення за межами їх населених пунктів. Зважаючи на те, що плата за землю суттєво наповнює бюджети територіальних громад власними фінансовими ресурсами, боротьба за земельні ділянки тільки посилюється. Відтак, необхідно законодавчо внормувати дану процедуру передачі земель за межами населених пунктів з метою уникнення ризиків децентралізації.

7. Кадровий або управлінський ризик також має місце у процесах децентралізації, адже децентралізація передбачає передачу не лише різного роду ресурсів, але й повноважень. Відтак, для забезпечення якісного і ефективного виконання цих повноважень потрібно сформувати високопрофесійний кадровий склад. Низький рівень кваліфікації управлінського апарату місцевого самоврядування може звести нанівець потенціал бюджетної децентралізації. До цього виду ризику також можна віднести дублювання повноважень та зростання дисбалансів у форматі «ресурси-повноваження», коли повноваження місцевому самоврядуванню делегуються, а фінансові ресурси під ці повноваження не надаються.

8. Посилення диференціації фінансово-економічного потенціалу територій – наступний ризик бюджетної децентралізації, зміст якого зводиться до проблем різного характеру. Насамперед, це формування територіальних громад за принципом територіальної віддаленості, а не фінансової спроможності щодо ефективного функціонування [9, С. 132 – 133].

О. Скрипнюк звертає увагу на те, що низка проблем, які існують у сфері децентралізації влади, не мають секторального характеру, а є системною перешкодою з причинами як об'єктивного, так і суб'єктивного характеру. Найважливішими з них можна вважати такі:

– тривала відсутність послідовно державної політики щодо розвитку системи місцевого самоврядування, неврахування вищими органами державної влади України пропозиції громадськості, що репрезентує органи місцевого самоврядування з її вдосконалення, а часто й небажання центру реально змінювати чинну модель державного управління та місцевого самоврядування;

– недостатня спроможність органів влади забезпечити адекватну участь народу в управлінні суспільно-політичними та суспільно- економічними процесами в державі;

– відсутність повноцінного місцевого самоврядування на рівні громади, брак ефективності в їхній діяльності та неспроможність повноцінно здійснювати самоврядні функції на рівні району т а регіону;

– наявність суперечливих положень Конституції України, що визначають територіальну основу, організаційну систему, компетенцію органів місцевого самоврядування та місцевих державних адміністрацій;

– відсутність чіткого розподілу повноважень між органами місцевого самоврядування та органами виконавчої влади на місцях, між рівнями, органами та посадовими особами місцевого самоврядування;

– відсутність належної фінансової основи місцевого самоврядування, надмірна централізація фінансових ресурсів, недосконаліть механізму трансфертів фінансових ресурсів держави на рівень територіальної громади;

– відсутність ефективної податкової бази, зокрема місцевих податків і зборів для самостійного формування органами місцевого самоврядування власних бюджетів;

– відставання економічної основи здійснення децентралізації від її правового забезпечення;

– наявність великих диспропорцій в економічній та інших галузях розвитку територій, між промисловими півднем і сходом та аграрним заходом України;

– відсутність правового механізму вирішення питань адміністративно-територіального устрою держави;

– надмірна залежність органів місцевого самоврядування від рішень місцевих органів виконавчої влади;

– неефективна система державної служби та служби в органах місцевого самоврядування, недосконаліть системи та низький рівень оплати праці в органах місцевого самоврядування, криза кадрової політики, системи підготовки та перепідготовки, підвищення кваліфікації посадових осіб, депутатів місцевих рад, низький загальний рівень компетентності службовців місцевого самоврядування (частка службовців місцевого самоврядування, що мають вищу освіту, традиційно становить близько двох третин, в аграрних областях – менше половини);

– відчуженість органів місцевого самоврядування від населення та їх корпоратизація, закритість і непрозорість діяльності, неефективне використання комунальної власності, земельних ресурсів, корупція, патерналізм у відносинах із населенням;

– нерозвиненість форм прямої демократії, відсутність у жителів навичок безпосередньої участі у вирішенні питань місцевого значення;

– соціальна дезінтегрованість територіальних громад і неспроможність жителів до солідарних дій із захисту своїх прав і відстоювання інтересів у співпраці з органами місцевої влади та досягнення спільних цілей розвитку спільнот [10, С. 95 – 97].

Основними очікуваними ризиками в процесі здійснення децентралізації влади О. Скрипнюк вважає ризики, пов’язані з:

– необхідністю перегляду меж адміністративно-територіальних одиниць з метою забезпечення їх фінансової спроможності;

– зниженням якості місцевого управління та легітимності прийняття рішень;

– зростанням партикуляристських тенденцій регіонів, тобто легітимації в суспільній свідомості претензій областей на правосуб’єктність щодо політичних інтересів, які суперечать загальнонаціональним;

– посиленням серед населення регіональних ідентичностей, зокрема в регіонах із найбільш специфічними соціокультурними рисами;

– поглибленням соціальної дистанції між територіальними спільнотами через отримання регіональними елітами розширеної ресурсної бази для здійснення політичних заходів у бік уніфікації всередині соціумів відповідних областей;

– поглибленням диспропорцій показників економічного та соціального розвитку областей;

– активізацією боротьби між політичними елітами різних рівнів навколо бажаного та максимального обсягу повноважень і матеріальної основи врядування;

– посиленням свавілля чиновників та місцевих еліт і зростанням незадоволення населення різних регіонів владою, включаючи центральну, яка не в змозі буде захищати права регіональних громад;

– розвитком відцентрових тенденцій через вкрай низький рівень відповідальності держави перед адміністративно-територіальними суб'єктами;

– збереженням інерції щодо покладання суспільством відповідальності за негативні явища в економічному та політичному розвитку країни на головний центр в особі центральних органів державної влади за реального обмеження впливу останніх на політичний процес тощо [10, С. 97 – 98].

В. Ковальова очікуваними ризиками децентралізації вважає наступні:

а) труднощі, які виникнуть під час перегляду меж адміністративно-територіальних одиниць, що виражатиметься в укрупненні територіальних громад;

б) послаблення державного контролю органів місцевого самоврядування за реалізацією повноважень, які будуть їм передані, що ускладнюється слабкістю інститутів громадянського суспільства;

в) загострення проблем бюджетної системи в питанні фінансування повноважень органів місцевого самоврядування, загроза його зриву;

г) зниження якості місцевого управління та легітимності прийнятих рішень, зумовлене низьким рівнем компетентності посадових осіб місцевого самоврядування та недосконалістю системи добору до депутатського корпусу;

д) утвердження на місцевому рівні ідей та інтересів, які суперечать загальнонаціональним інтересам [5].

Висновки.

Сутність децентралізації в Україні полягає в трьох ключових аспектах: розширенні повноважень, ресурсів і відповідальності органів місцевої влади, що має як свої перспективи, так і ризики.

Незважаючи на вагомість вище перелічених ризиків, їх вплив на реформу децентралізації, звісно окрім повномасштабних бойових дій, здебільшого можливо нівелювати за допомогою залучення універсальних превентивних засобів у вигляді доопрацювання законодавства, вироблення чітких механізмів та норм реалізації окремих положень, а також системи покарань за порушення вимог та зловживання повноваженнями.

Однак важливо також своєчасно опрацювати потенційні ризики у вигляді послаблення державного контролю за діяльністю органів місцевої влади і як наслідок недотримання ними законодавчих норм та нецільового використання

ресурсів, розбалансування соціального та економічного розвитку територіальних громад, несприйняття населенням реформи децентралізації та дестабілізації ситуації в Україні, що здатні затягнути у часі реформу децентралізації, надати їй ознак деформації та невизначеності.

Таким чином, процес децентралізації не передбачає ослаблення центральної влади, а тільки позбавляє повноважень, які не обов'язково вирішувати на державному рівні (проблеми або взагалі не вирішуються на державному рівні, або вирішуються частково), оскільки на місцевому рівні є змога вирішити більшість питань швидше та ефективніше. Децентралізація – модель модернізації публічного управління зі зміщенням акцентів на місцевий рівень.

Наявні погляди на загрози децентралізації в Україні часто зумовлені надмірною політизацією цього питання. Усе це доводить необхідність професійного та незаангажованого діалогу в суспільстві щодо всіх сильних та слабких аспектів децентралізації. Крім того, проводячи реформи слід пам'ятати, що їхня ефективність залежить від підготовки. Сьогодні до цього не зовсім готове суспільство. Будь-які реформи, відірвані від людей та реальних обставин, приречені на поразку.

У сучасних умовах альтернативи децентралізації не існує. Тому слід забезпечити послідовність у здійсненні цього процесу, зокрема органи влади зобов'язані забезпечити спроможність участі народу в управлінні суспільно-політичними та суспільно-економічними процесами в державі. Держава має посприяти зміцненню інститутів місцевого самоврядування, ефективності їх діяльності. Таким чином, децентралізація – модель модернізації публічного управління зі зміщенням акцентів на місцевий рівень. Тому реформа адміністративно-територіального устрою своїм стратегічним спрямуванням має на меті зробити адміністративно-територіальні одиниці такими, які б сприяли концентрації ресурсів на території та не були надто обтяжливими для отримання населенням публічних послуг, що надаються органами влади відповідної адміністративно-територіальної одиниці.

Список використаних джерел

1. Белей С.І. Розвиток сільських територій в умовах децентралізації. Ефективна економіка. – 2021. – № 1. – [Електроний ресурс. Дата звернення 18. 02. 2024] Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/efek_2021_1_33

2. Бризіцький М. Ризики децентралізації. [Електроний ресурс. Дата звернення 18. 02. 2024] https://decentralization.gov.ua/news/columns/11589

3. Гоголь Т.В., Мельничук Л.М. Трансформація територіальних громад в умовах децентралізації в Україні. Право та державне управління. 2022. № 1. С. 216 – 225.

4. Заяць Т.А. Розвиток сільських поселень України в умовах децентралізації: можливості та ризики. Демографія та соціальна економіка, 2017, № 3 (31). С.48-60.

5. Ковальова В. Реформа місцевого самоврядування: замість держадміністрацій створять виконкоми обласних і районних рад. Урядовий кур'єр. 2014. URL: https://ukurier.gov.ua/uk/articles/category/samovryaduvannya/?page=22 [Електроний ресурс. Дата звернення 10.02.2024]

6. Лавриненко Г.А., Константин-Василе Цьока. Децентралізація в Україні: перспективи та ризики. Регіональні студії. № 30. 2022. С. 7 – 10.

7. Лисенко А. Децентралізація влади в Україні як засіб створення та підтримки повноцінного життєвого середовища територіальних громад. Krakowskie S tudia Małopolskie 2022, nr 1 (33) С. 56 – 77.

8. Рибак Г., Федотова Ю. Економічна безпека регіонів України в процесі децентралізації. International Science Journal of Management, Economics & Finance. Vol. 2, No. 1, 2023, pp. 56-64. doi: 10.46299/j.isjmef.20230201.06.

9. Сидор Т.І. Бюджетні ризики децентралізації територіальних громад. Восьмі Всеукраїнські наукові читання пам'яті С. І. Юрія: збірник наукових праць м. Тернопіль, 15 листопада 2022 року. С. 131 – 134.

10. Скрипнюк О.В. Децентралізація влади в Україні: питання теорії і практики в контексті європейського досвіду. Конституційно-правові академічні студії. 2016. № 1. С. 90 – 99.

11. Тітов Д.В. Реформа децентралізації в Україні: досягнення та проблеми подальшої реалізації. Міжнародний науковий журнал «Інтернаука». Серія: «Економічні науки». № 1 (57). 2022. С. 74 – 80. DOI: 10.25313/2520-2294-2022-1-7870

candidate of political sciences **Semko Vadym,**
Associate Professor of the Department of Political Sciences and Law
Kyiv National University construction and architecture

PROBLEMS AND RISKS OF DECENTRALIZATION OF POWER IN UKRAINE: REVIEW OF EXPERT OPINION

Considered opinions of the expert community of Ukraine regarding threats and risks on the way to implementing the reform of power decentralization in Ukraine. The decentralization of power and the formation of united territorial communities as the main subjects of local self-government, as well as the creation of prerequisites for their self-sufficient and economically efficient development, are unanimously recognized by domestic experts as the main vector of the modern development of the state-building system of Ukraine. Decentralization of power should become an effective tool for socio-economic development of territories, thanks to the efforts of independence of local self-government and increasing its activity, strengthening of local democracy. The inevitability of problems and risks of decentralization of power,

which are objectively determined by the conditions affecting decentralization in Ukraine, is asserted. Selected problems and risks of a political, economic, socio-demographic, ecological, spatial and psychological nature. Experts separately point out the risk of using the decentralization policy for further disintegration of Ukraine in conditions of armed aggression by the Russian Federation. At the same time, the policy of decentralization in Ukraine can become an attractive alternative to Russian versions of the federalization of Ukraine.

Keywords: decentralization; power; community; region; budget; territory; powers; local governments.

REFERENCES

1. Belei S.I. Rozvytok silskykh terytorii v umovakh detsentralizatsii. Efektyvna ekonomika. – 2021. – № 1. – [Elektronyi resurs. Data zvernennia 18. 02. 2024] Rezhym dostupu: http://nbuv.gov.ua/UJRN/efek_2021_1_33. {in Ukrainian}

2. Bryzitskyi M. Ryzyky detsentralizatsii. [Elektronyi resurs. Data zvernennia 18. 02. 2024] https://decentralization.gov.ua/news/columns/11589 {in Ukrainian}

3. Hohol T.V., Melnychuk L.M. Transformatsiia terytorialnykh hromad v umovakh detsentralizatsii v Ukraini. Pravo ta derzhavne upravlinnia. 2022. № 1. S. 216 – 225. {in Ukrainian}

4. Zaiats T.A. Rozvytok silskykh poselen Ukrainy v umovakh detsentralizatsii: mozhlyvosti ta ryzyky. Demohrafiia ta sotsialna ekonomika, 2017, № 3 (31). S.48-60.

5. Kovalova V. Reforma mistsevoho samovriaduvannia: zamist derzhadministratsii stvoriat vykonkomy oblasnykh i raionnykh rad. Uriadovyi kurier. 2014. URL: https://ukurier. gov.ua/uk/articles/category/samovryaduvannya/?page=22 [Elektronyi resurs. Data zvernennia 10.02.2024] {in Ukrainian}

6. Lavrynenko H.A., Konstantyn-Vasyle Tsoka. Detsentralizatsiia v Ukraini: perspektyvy ta ryzyky. Rehionalni studii. № 30. 2022. S. 7 – 10. {in Ukrainian}

7. Lysenko A. Detsentralizatsiia vlady v Ukraini yak zasib stvorennia ta pidtrymky povnotsinnoho zhyttievoho seredovyshcha terytorialnykh hromad. Krakowskie S tudia Małopolskie 2022, nr 1 (33) S. 56 – 77. {in Ukrainian}

8. Rybak H., Fedotova Yu. Ekonomichna bezpeka rehioniv Ukrainy v protsesi detsentralizatsii. International Science Journal of Management, Economics & Finance. Vol. 2, No. 1, 2023, pp. 56-64. doi: 10.46299/j.isjmef.20230201.06. {in Ukrainian}

9. Sydor T.I. Biudzhetni ryzyky detsentralizatsii terytorialnykh hromad. Vosmi Vseukrainski naukovi chytannia pamiati S. I. Yuriia: zbirnyk naukovykh prats m. Ternopil, 15 lystopada 2022 roku. S. 131 – 134. {in Ukrainian}

10. Skrypniuk O.V. Detsentralizatsiia vlady v Ukraini: pytannia teorii i praktyky v konteksti yevropeiskoho dosvidu. Konstytutsiino-pravovi akademichni studii. 2016. № 1. S. 90 – 99. {in Ukrainian}

11. Titov D.V. Reforma detsentralizatsii v Ukraini: dosiahnennia ta problemy podalshoi realizatsii. Mizhnarodnyi naukovyi zhurnal «Internauka». Seriia: «Ekonomichni nauky». № 1 (57). 2022. S. 74 – 80. DOI: 10.25313/2520-2294-2022-1-7870. {in Ukrainian}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.7.577-593
УДК 35: 338.45:69:330

к.е.н., доцент **Мостовенко О.О.,**
mostovenko.oo@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0003-0342-4186,
Лапоша Д.Ю.,
laposha.dy@ knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0001-5090-4778,
Геращенко О.П.,
gerashenko.op@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0002-2246-1890,
PhD **Федорова Я.Ю.,**
fedorova_yy, @knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0002-1820-8016,
Черненко М.Е.,
chernenko_me@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0002-0363-7221,
д.е.н., професор **Рижакова Г.М.,**
ryzhakova.gm@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0002-7875-9768,
Київський національний університет будівництва і архітектури

ПРОВІДНІ ЕКОНОМІКО-УПРАВЛІНСЬКІ ТА ІНСТИТУЦІЙНІ ІМПЕРАТИВИ ГАЛУЗЕВОГО РОЗВИТКУ БУДІВНИЦТВА В КОНТЕКСТІ ЄВРОІНТЕГРАЦІЇ

Євроінтеграція є головним і незмінним зовнішньополітичним пріоритетом України, а подальша розбудова та поглиблення взаємовідносин між Україною та ЄС здійснюється на принципах політичної асоціації та економічної інтеграції. В умовах становлення, розвитку та вдосконалення феноменології демократичної правової державності виникають і посилюються перманентні парадемократичні, метадемократичні процеси тактичної та стратегічної властивості, а також формуються суто демократичні тенденції, що детерміновані цими процесами, які перманентно стимулюють профільну феноменологію, підкреслюючи її потенційні і перспективні можливості, а також нові форми комунікативної взаємодії та досить продуктивного співробітництва - повноправних суб'єктів права. Будівельний сектор є одним із базових секторів економіки кожної країни світу. Рівень його розвитку має вагомий вплив на економічну безпеку держави. Участь будівництва у багатьох соціально-економічних процесах та його взаємозв'язок з усіма секторами економіки дозволяють вважати його вагомою складовою економічного зростання країни. За участю будівельного сектору реалізовуються первинні фізіологічні потреби суспільства у житлі та захисті. Завдяки фондоутворювальній функції забезпечуються основними фондами (будівлями та спорудами) суб'єкти приватної, державної та комунальної власності усіх видів економічної діяльності. При цьому формуються ринки

капіталу, товарів і послуг, трудових ресурсів; розвивається комерційна, транспортна та соціально-культурна інфраструктура. Встановлено, що зростання будівельної галузі неминуче призводить до виникнення необхідних умов для економічного розвитку країни та вирішення багатьох соціальних проблем. В статті запропоновано шляхи покращення економічного стану будівельної галузі та будівельних підприємств.

Ключові слова: галузь будівництва; імперативи євроінтеграції; політика державного регулювання; продуктивнаспроможність.

Постановка проблеми. Будівельна галузь є вагомою складовою економічного розвитку, здійснює відчутний вплив на економічну безпеку держави та, водночас, стає вагомим джерелом небезпеки в період негативних тенденцій основних показників його функціонування. Сучасний етап розвитку будівельного сектору економіки характеризується відповідністю до макроекономічних тенденцій у державі.

Відповідно до розуміння сутності інтеграційних процесів, їх природи, спрямованості, специфіки виділяють такі ознаки інтеграції: взаємопроникнення і переплетіння національних виробничих процесів; широкий розвиток міжнародної спеціалізації і кооперації у виробництві, науці, техніці на основі найбільш прогресивних їх форм; глибокі структурні зрушення в економічних системах країн-учасниць; необхідність цілеспрямованого регулювання інтеграційного процесу, розроблення скоординованої економічної стратегії та політики; регіональність територіальних масштабів. Наведені ознаки характеризують процес інтеграції в різних аспектах – від економічних до політико-правових, дещо окремо знаходяться питання військової інтеграції. При цьому кожен тип інтеграції має власні специфічні функціональні характеристики, які безпосередньо впливають на теоретико-методологічні підходи її дослідження. В основі розбіжностей у розумінні інтеграції – не тільки нетотожність дослідницького підходу та сфери розгляду явища інтеграції як такого, але й, перш за все, теоретичні розбіжності, неоднорідність концепцій інтеграції, що інколи доходить до взаємовиключення. Складність ситуації зумовлена кількома причинами, серед яких чи не найгостріше стоїть питання науково-методичного підґрунтя, на якому будуються концепції інтеграції. Адже саме вирішення цього питання безпосередньо впливає на зміщення концептуально важливих пріоритетів у той чи інший бік, побудову відповідних глобалістських геополітичних теорій та концепцій, й, як наслідок, концепцій інтеграції [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз літератури за зазначеними напрямами дає можливість зробити висновок, що в наукових

дослідженнях здебільшого розглядались загальні питання щодо закономірностей держав ного розвитку України в умовах європейської та євроатлантичної інтеграції. Детально висвітлені безперечні тези, що законодавство України має бути здатним відповідати європейському законодавству, що треба спрямувати суспільство на дотримання європейських цінностей, забезпечити паритет України в співдружності країн ЄС. По багатьох правових напрямах розроблені механізми трансформації законодавства України та прийняті політичні рішення, що відбито у Переліку нормативно-правових актів та інших документів вищих органів державної влади України, які стосуються внесення суттєвих коректівів та нових підходів в суспільно-трансформаційному процесі інтеграції держави. Серед них загальні нормативноправові акти щодо міжнародної діяльності України, перелік міжнародних договорів у сфері євроатлантичної інтеграції. Основу інтеграції становить міжсистемна взаємодія суспільно-політичної, соціально-економічної, науково-технологічної, соціокультурної сфер суспільного життя.

Значну цінність для дослідження проблеми щодо врахування закономірностей інтеграційних процесів в управлінській діяльності мають фундаментальні праці з проблем державного управління та політичних наук. Аспекти системного та ситуаційного підходів в державному управлінні та політична аналітика щодо проблем європейської та євроатлантичної інтеграції України розглядались зарубіжними вченими в працях Д. Баярамовіча та М. Грама (Bajramović, & Gram, 2018), П. Гуровского та А. Вендт (Grudowski, & Wendt, 2018), М. Калфи та А.А. Йетіма (Kalfa, & Yetim, 2013, 2020), І. Папалозароу та Дж.Т. Тсоулфаса (Papalazarou, & Tsoulfas, 2018), Дж.Н. Попеску, Р. Попеску та А. Попеску (Popescu, Popescu, & Popescu, 2017), Н. Томашевіч, Я. Селяка та О. Арістовника (Tomaževič, Seljak, & Aristovnik, 2014) та вітчизняних науковців: Стеценко Б.С. [5], Рижакова Г.М. [6; 7], Бєлєнкова О.Ю. [8], Шпакова Г.В., Гончаренко Т.А. [9] та ін. Але в наведених працях недостатньо висвітлено конституційно-правові проблеми трансформації форми правління в Україні за умови європейської інтеграції, типологію територіального розвитку в контексті проблем регіональної та галузевої політики.

Метою статті є окреслення сутніснісних характеристик змін інституційної інфраструктури будівельної галузі та її ролі у економічному розвитку держави, забезпеченні економічного та соціального прогресу, визначення ключових імперативів у глобальному форматі процесів євроінтеграції та регуляторної уніфікації.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Після фінансово-економічної кризи, яка виявила усі “больові точки” чинної соціально-економічної моделі,

стало зрозуміло, що без глибокого оновлення економіки, посилення її інноваційної складової, переведення у практичну площину багаторічних розмов про структурні реформи ми не зможемо рухатись далі [1].

За даними аналітичного прогнозу Forbs.ua [16] два роки повномасштабної війни істотно змінили українську економіку та економічний потенціал України. Зважаючи на значні демографічні та капітальні втрати, повернення економіки у стан січня 2022 року після Перемоги є ілюзією, якої давно потрібно позбутися. Частину економічного потенціалу втрачено. Розбудова нового – питання повоєнних інвестицій, а інвестиції потребують не лише грошей. Водночас уже наприкінці 2024 року державний борг України має сягнути безпрецедентних 95% ВВП. Попри те, що великою мірою це пільгові кредити із тривалою дюрацією та порівняно невеликим процентним навантаженням на державні видатки, суто їхня велика маса переведе Україну в статус дуже обтяжених боргом держав. Відповідно, обмежуватиметься стратегічна можливість нарощувати борги далі та водночас здійснювати фіскальні маневри для післявоєнної підтримки економіки. Без знаходження системних рішень це може стати багаторічним тягарем, який уже відчували на собі численні економіки. І простого виходу з таких ситуацій зазвичай не існує.

З іншого боку, Перемога також являє собою системний економічний виклик, адже за нею піде демонтаж великої частини воєнної економіки, включно із потужним фіскальним стимулом, який допоміг нам трохи підвестися після шоку першої половини 2022 року [16].

Згідно даних Державної служби статистики [17], реальний ВВП очікувано значно зріс проти сильного провалу в II кварталі 2022 року. У II кварталі 2023 року реальний ВВП України зріс на 19,5% р/р. Таке значне зростання було очікуваним, адже в перші місяці повномасштабного військового вторгнення у 2022 році спостерігався мінімум економічної активності, яка на той момент впала майже на 40% р/р. У перерахунку до 2021 року реальний ВВП України у II кварталі 2023 року становив лише 75% довоєнного обсягу. У I кварталі 2023 року відповідний показник становив 76%, отже, можна констатувати стабілізацію економічної активності на рівні трьох чвертей довоєнного обсягу. Про згасання економічної активності свідчать і опитування ділових настроїв бізнесу, які в останні місяці дедалі частіше вказують у бік скорочення операцій – на відміну від першого півріччя 2023-го. І особливо сильною ця тенденція є знов-таки у будівництві, яке частково віддзеркалює стан інвестиційної активності в країні. Житло стає менш доступним для українців. Це – одна із проблем, яку варто розв'язати. Й почати потрібно з основ, тобто будматеріалів. З 24 лютого ціни на них зросли майже у два рази:

цемент на 15 – 45%, бетон – 15 – 30%, арматура – на 20 – 50%, утеплювачі – на 25 – 45% тощо.

Внаслідок російських обстрілів частина виробництв пошкоджена чи знищена, ще низка підприємств опинилася на тимчасово окупованих територіях. Приміром, російські окупанти обстріляли завод німецької корпорації Knauf у Соледарі, який щороку виробляв до 60 мільйонів квадратних метрів гіпсокартонних плит і до 300 тисяч тонн сухих будівельних сумішей. Водночас блокування морських портів призвело до збільшення витрат на доставку імпортних товарів та матеріалів, необхідних для внутрішнього виробництва.

У 2023 році, згідно даних Державної служби статистики, в Україні було введено в експлуатацію 66,2 тис. квартир у багатоквартирних будинках загальною площею 3,9 млн. квадратних метрів. Це відповідає скороченню введених в експлуатацію площ на 10%. Водночас у місті Київ було зафіксовано збільшення зданого в експлуатацію багатоквартирного житла на 12%, завдяки чому частка столиці у загальноукраїнській статистиці зросла з 20% у 2022 році до 25% у 2023 році. Держстат інформує, що середньорічне зростання цін на житло у 2023 році становило 14,5%, причому динаміка цін прискорювалася упродовж року. Варто зазначити, що одним із чинників підтримки попиту на житло є державна програма пільгової іпотеки “єОселя”, за якою в 2023 році було видано 5,9 тис. кредитів.

В умовах воєнного стану через значні втрати людського та економічного потенціалу регіонів країни, вказані тенденції набувають критичного рівня. Безсумнівним є те, що розвиток України у післявоєнний період потребуватиме максимізації не тільки масштабів залучення ресурсного потенціалу країни, а й зростання ресурсної продуктивності економіки. Тільки за цих умов у поєднанні з партнерською допомогою країн світу можливим стане повоєнне відновлення країни. Зазначимо, що зниження продуктивності економіки протягом останнього десятиріччя спостерігається і в країнах з розвиненою економікою. В країнах ЄС проблема продуктивності використання ресурсів розглядається як ключовий елемент політики сталого економічного зростання. До того ж рівень продуктивності ресурсів суттєво відрізняється між країнами-членами ЄС. Так, диференціація між країнами-членами ЄС за рівнем продуктивності ресурсів у 2020 році сягала понад 3 рази. Такий достатньо високий рівень диспропорційності ресурсної продуктивності в ЄС у значній мірі залежить від природних ресурсів країни, структури промислового виробництва, обсягів будівельної галузі, моделі споживання, джерел енергії тощо. За цих умов в країнах ЄС активізувались дослідження з питань продуктивності ресурсів і продуктивної спроможності економіки загалом. Зазвичай, під продуктивною

спроможністю економіки (Productive capacity of economy) розуміють виробничу потужність, або продуктивну здатність країни, регіону, організації виробляти товари. В світовій науковій практиці існують різні підходи до визначення чинників продуктивної спроможності та їх пріоритетності. Так, у Доповіді Європейської Комісії, яка була опублікована за результатами проєкту KLEMS [2] у якості детермінант продуктивної спроможності економічної системи макрорівня визнано капітал, працю, енергію, матеріали та послуги. Натомість Управління національної статистики Великобританії визначає п'ять факторів, які взаємодіють між собою та визначають основі довгострокові показники продуктивної спроможності країни, зокрема: інвестиції, інновації, навики, підприємництво та конкуренцію послуги [3]. Показники продуктивності праці, капіталу, сумарної факторної продуктивності зазвичай використовують для порівняння економічних результатів діяльності. Світовою науковою спільнотою напрацьовано методологічні та методичні підходи до вибору індикаторів, які дозволять оцінити продуктивну спроможність країни, тобто наявність можливостей для розвитку виробничого потенціалу. Так, органом Генеральної асамблеї ООН ЮНКТАД з метою вимірювання прогресу та виявлення перешкод у розвитку виробничих потужностей запроваджено Індекс продуктивних (виробничих) потужностей (PCI). Цей індекс характеризує стан виробничого потенціалу країни в розрізі виробничих ресурсів, підприємницьких можливостей та виробничих зв'язків і включає вісім індикативних площин оцінювання, які фактично визнаються рушійними силами зростання виробничих можливостей країн. Йдеться про людський капітал, природний капітал, енергетику, інформаційно-комунікаційні технології, структурні зміни, транспорт, інститути та приватний сектор. На жаль, за індексом PCI Україна у 2020 році посідала 90 рейтингову позицію і входила до кагорти країн, що розвиваються.

За цих обставин у повоєнний період державна регіональна політика має відігравати важливу роль у відбудові українських регіонів, План заходів з її реалізації має спрямовуватись на зростання продуктивної спроможності економіки регіонів та окремих територіальних громад. Це потребуватиме модифікації (оновлення) стратегічних цілей та механізмів державної регіональної політики, зокрема шляхом: корегування операційних цілей Державної стратегії регіонального розвитку до 2027 року через врахування структурних пріоритетів підвищення продуктивної спроможності регіонів, тобто підтримки експортно-орієнтованих підприємств, підприємств що виробляють соціально значущі товари, а також розбудови підприємств, які виготовляють товари військового призначення; осучаснення підходів до визначення територій, що потребують державної підтримки через оновлення

класифікації функціональних територій та механізмів стимулювання їх розвитку; розроблення нового механізму фінансового вирівнювання регіонального розвитку через удосконалення розподілу міжбюджетних трансферів та механізму цільового спрямування коштів Державного фонду регіонального розвитку та міжнародної допомоги (міжнародних грантів, програм секторальної бюджетної підтримки ЄС) на виконання програм регіонального розвитку у регіонах, де ведуться активні бойові дії та які були окуповані ворогом. розширення практики використання інструментів підтримки розвитку територій (вільних економічних зон (ВЕЗ), територій пріоритетного розвитку, індустріальних парків та ін.)

Сучасні дослідження світової наукової спільноти засвідчують важливість просторових чинників продуктивної спроможності економіки країн. На сьогоднішній день напрацювання Лабораторії з продуктивності Організації економічного співробітництва і розвитку5 сфокусовані на визначенні пріоритетних чинників продуктивності, обґрунтуванні ролі просторових чинників продуктивної спроможності, а саме: природних ресурсів; урбанізації; якості управління на місцях (і це важливо для України скільки в країні проведено децентралізацію), рівня забезпеченості публічними послугами, транспортною, логістичною та іншими видами інфраструктури.

19 листопада 2023 року, Верховна Рада України схвалила проект Закону України «Про Державний бюджет України на 2024 рік», де було враховано уточнені основні прогнозні макропоказники, в тому числі спрямовані на розвиток та відновлення продуктивної спроможності будівельної галузі (таблиця 1).

Згідно ст. 28 Держбюджету на 2024 р. створено фонд ліквідації наслідків збройної агресії у складі спеціального фонду Державного бюджету України з метою ліквідації наслідків (у тому числі гуманітарних, соціальних, економічних), спричинених збройною агресією Російської Федерації проти України. Кошти фонду ліквідації наслідків збройної агресії спрямовуються на:

- будівництво (нове будівництво, реконструкцію, реставрацію, капітальний ремонт) громадських будинків та споруд (з урахуванням вимог безпеки щодо захисних споруд цивільного захисту), захисних споруд цивільного захисту та військових об’єктів (споруд, будинків, позицій, казарм, складів, доріг тощо); будівництво об’єктів інфраструктури, зокрема пов’язаних з наданням послуг з водопостачання, водовідведення, виробництва теплової енергії, теплопостачання, електропостачання;
- нове будівництво, реконструкцію, капітальний ремонт, розроблення проектної (проектно-кошторисної) документації будівель для забезпечення житлом внутрішньо переміщених осіб та осіб, які втратили його внаслідок

воєнних дій, спричинених збройною агресією Російської Федерації проти України;

- розроблення проектної (проектно-кошторисної) документації для об'єктів, зруйнованих внаслідок збройної агресії Російської Федерації проти України;
- будівництво, ремонт та інші інженерно-технічні заходи із захисту об'єктів критичної інфраструктури;
- закупівлю шкільних автобусів, спеціалізованого санітарного транспорту для центрів екстреної медичної допомоги та медицини катастроф, спеціального транспорту для комунальних підприємств з благоустрою територій;
- компенсацію за знищений/пошкоджений об'єкт житлового призначення (у тому числі будинки дачні та садові);
- відновлення пошкоджених об'єктів житлового (у тому числі будинків дачних та садових) та громадського призначення;
- нове будівництво об'єктів житлового призначення для осіб, які втратили житло внаслідок воєнних дій, спричинених збройною агресією Російської Федерації проти України, розроблення та експертизу проектної документації на будівництво таких об'єктів; будівництво (нове будівництво, реконструкцію, реставрацію, капітальний ремонт, розроблення проектної (проектно-кошторисної) документації, поточний ремонт) закладів охорони здоров'я для забезпечення надання медичної та реабілітаційної допомоги особам, постраждалим внаслідок збройної агресії Російської Федерації проти України.

Таблиця 1.

Розподіл видатків Державного бюджету України на 2024 рік щодо будівельної галузі [13]

Найменування	**млн грн**
1	2
Будівництво (придбання) житла для військовослужбовців Державної прикордонної служби України	150
Будівництво (придбання) житла для військовослужбовців Національної гвардії України	300
Будівництво (придбання) житла для осіб рядового і начальницького складу Державної служби України з надзвичайних ситуацій	190
Будівництво (придбання) житла для військовослужбовців Збройних Сил України	100

Найменування	**млн грн**
1	2
Будівництво та модернізація закладів охорони здоров’я	1458
Виконання робіт у сфері поводження з радіоактивними відходами неядерного циклу, будівництво комплексу "Вектор" та експлуатація його об'єктів	632
Фінансова підтримка Державного фонду сприяння молодіжному житловому будівництву	6,1
Часткова компенсація відсоткової ставки кредитів комерційних банків молодим сім'ям та одиноким молодим громадянам на будівництво (реконструкцію) та придбання житла	5,8
Субвенція з державного бюджету бюджету Дніпровської міської територіальної громади на завершення будівництва метрополітену у м. Дніпрі	109
Будівництво (придбання) житла для осіб рядового і начальницького складу Державної кримінально-виконавчої служби України	9,7
Фонд розвитку закладів загальнодержавного значення, в тому числі їх будівництво	262
Будівництво (придбання) житла для військовослужбовців Головного управління розвідки Міністерства оборони України	150,0
Будівництво (придбання) житла для військовослужбовців Служби безпеки України	180
Будівництво (придбання) житла для військовослужбовців Управління державної охорони України	80,0
Будівництво (придбання) житла для співробітників Служби зовнішньої розвідки України	150
Будівництво (придбання) житла для військовослужбовців Державної служби спеціального зв'язку та захисту інформації України	51,0

Завдяки прийняттю законів України «Про внесення змін до деяких законів України щодо першочергових заходів реформування сфери містобудівної діяльності» №2254-IX від 12 травня 2022 року та «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо особливостей регулювання земельних відносин в умовах воєнного стану» №2247-IX від 12 травня 2022 року, а також низки постанов Кабінетом Міністрів України на період дії воєнного стану та протягом деякого часу з дня його припинення:

• *Спрощено будівництво будівель для тимчасового проживання внутрішньо переміщених осіб, деяких об’єктів промисловості, транспортної*

інфраструктури. Впроваджено особливі умови встановлення та зміни цільового призначення земельної ділянки для будівництва об’єктів для тимчасового проживання внутрішньо переміщених осіб; розміщення виробничих потужностей підприємств, переміщених (евакуйованих) із зони бойових дій; річкових портів (терміналів) на річці Дунай; мультимодальних терміналів та виробничо-перевантажувальних комплексів; мереж електропостачання, газорозподільних, водопровідних, теплопровідних, каналізаційних мереж, зокрема:

- без дотримання правил співвідношення між видом цільового призначення земельної ділянки та видом функціонального призначення території (крім деяких категорій земель);

- без затвердженої містобудівної документації на місцевому рівні (комплексний план, генеральний план населеного пункту, план зонування території, детальний план території) за умови наявності мотивованого висновку уповноваженого органу містобудування та архітектури про можливість розміщення об’єкта, який вважається особливим видом містобудівних умов та обмежень і є підставою для проєктування об’єкта;

- із правом отримати технічні умови щодо водо-, тепло-, електро- і газопостачання, водовідведення, зовнішнього освітлення, відведення зливових вод і телекомунікацій як до (і) отримання права на виконання будівельних робіт, так і до (іі) прийняття об’єкта в експлуатацію;

- без сплати втрат лісогосподарського виробництва та втрат сільськогосподарського виробництва (для більшості з перелічених об’єктів);

- без розроблення документації із землеустрою (крім випадку, якщо відсутня містобудівна документація або цільове призначення не відповідає функціональному призначенню території) тощо.

• *Визначено порядок розміщення тимчасових споруд, їх комплексів, призначених для тимчасового проживання та обслуговування внутрішньо переміщених осіб.*

• *Запроваджено принцип мовчазної згоди*. У разі ненадання у визначений законодавством строк містобудівних умов та обмежень забудови земельної ділянки проєктування об'єкта дозволено здійснювати без їх отримання за умови дотримання містобудівної документації на місцевому рівні та обмежень у використанні земель, визначених законодавством про охорону культурної спадщини. У разі ненадання органом охорони культурної спадщини погодження проєктної документації протягом 30 днів проєктна документація також вважається погодженою за замовчуванням (звернення відбувається з використанням електронного кабінету в Єдиній державній електронній системі у сфері будівництва — електронна система).

• *Спрощено проведення деяких видів будівельних робіт.*

• *Скасовано необхідність деяких погоджень для проєктування об'єктів поблизу аеродромів.*

• *Дозволено відтермінування деяких видів робіт.*

• *Затверджено порядок розроблення, здійснення експертизи та застосування проєктів повторного використання в будівництві*, що сприяє здешевленню та прискоренню будівництва об'єктів, які потребують першочергового відновлення.

• *Спрощено розроблення проєктної документації для капітального ремонту об'єктів, пошкоджених у результаті воєнних дій* та дозволено таку документацію розробляти у складі дефектного акту, пояснювальної записки та кошторисної документації, складених на підставі звіту за результатами обстеження, без необхідності розроблювати інші види документації (ескізний/робочий проєкт тощо).

• *Запроваджено нові вимоги до проєктування у зв'язку з набранням чинності новими державними будівельними нормами*, які спрямовані на підвищення стандартів безпеки та надійності будівель і споруд, інклюзивності доступу, використання будівельного інформаційного моделювання (BIM) тощо (Основні вимоги до будівель і споруд. Захист від шуму та вібрації. ДБН В.1.2-10:2021, Основні вимоги до будівель і споруд. Енергозбереження та енергоефективність. ДБН В.1.2-11:2021, Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека. ДБН В.1.2-7:2021 та інші).

Також очікується, що зміни можуть бути запроваджені внаслідок реформування сфери містобудівної діяльності (законопроєкт №5655 направлено на підпис Президенту України), вдосконалення механізму залучення приватних інвестицій з використанням механізму державно-приватного партнерства (законопроєкт №7508 прийнято за основу) тощо. Уряд своєю чергою прийняв низку рішень, спрямованих на дерегуляцію сфери містобудування, зокрема, спростив процедуру імпорту будівельної продукції та мінімізував митні платежі. Однак ринок потребує внутрішніх інвесторів, які готові запускати мінізаводи, виробництва будівельних матеріалів і супутніх товарів. Це вигідно всім: і країні, і бізнесу. З іншого боку держава повинна ухвалити для них лояльну податкову політику та впровадити додаткові пільги [12].

У 2006 року було ініційовано проведення оцінки шести сфер державного управління в Україні за базовими показниками Програми SIGMA. Кабінет Міністрів України прийняв розпорядження № 196-р «Про підписання Меморандуму про взаєморозуміння між Урядом України, Міністерством Великої Британії у справах міжнародного розвитку, Шведською агенцією

міжнародного розвитку та Представництвом Європейської Комісії в Україні, Молдові та Білорусії стосовно проведення оцінки державного управління в Україні за базовими показниками Програми ОЕСР / SIGMA» та № 186-р «Про утворення Координаційної ради з організації проведення оцінки державного управління за базовими показниками SIGMA».

Програма SIGMA (*Support for Improvement in Governance and Management* — Програма підтримки вдосконалення врядування та менеджменту) — є одним із найпрестижніших аналітичних центрів Європейського Союзу, який було започатковано 1992 року за ініціативи Організації економічного співробітництва та розвитку та Європейського Союзу. Головна мета Програми SIGMA полягає у зміцненні основ країн-партнерів для вдосконалення їх державного управління, а отже, і підтримці їх соціально-економічного розвитку шляхом нарощування спроможності державного сектору, посилення горизонтального управління та покращення розробки та реалізації реформ державного управління, включаючи належне визначення пріоритетів, послідовність і бюджетування. Програма SIGMA допомагає країнам планувати та здійснювати свої пріоритетні реформи через проекти двосторонньої технічної допомоги, регіональні заходи та горизонтальні ініціативи.

Допомога Програми SIGMA [14] у сфері реформи системи державного управління надається шляхом: здійснення аналізу адміністративних структур; розробки та впровадженні реформ адміністративної системи; здійснення аналізу запропонованих законопроектів та програм; організації навчання та обміну інформацією; підготовки планів технічної допомоги. Метою діяльності є надання допомоги країнам у побудові та зміцненні потенціалу до вироблення та реалізації неупередженої, орієнтованої на громадян державної політики, зміцнення потенціалу державних установ, оцінювання поточних та нових стратегічних викликів державного управління, що постають перед урядами у контексті глобальної економіки. Моніторингова діагностика державного управління України в шести сферах, визначених Принципами державного управління надає оцінку поточного стану державного управління та окреслює директиви покращення, необхідні в рамках процесу відновлення України та євроінтеграційного процесу. Участь у Програмі SIGMA надає як країнам-членам ОЕСР, так і країнам, що не є членами багато можливостей, зокрема:

- сприяє ідентифікації та вирішенню стратегічних проблем сьогодення, які постають перед урядами країн, зокрема підвищенню довіри до державних інституцій та використанню ефективного підходу до реагування на виклики, що постають перед урядами;

- сприяє у проведенні збалансованої та ефективної державної політики, підвищенню прозорості, якості та результативності у функціонуванні державних інституцій та наданні послуг;
- поширює кращі елементи належного врядування і робить внесок у вдосконалення ефективності, прозорості, відповідальності та підзвітності урядових установ.

TAIEX (*Technical Assistance Information Exchange*) – це інструмент короткострокової технічної допомоги та обміну інформацією, що надається Європейською Комісією з метою розбудови інституціональної спроможності, наближення та імплементації національного законодавства до законодавства Європейського Союзу (acquis communautaire), а також його подальшого ефективного застосування. TAIEX є одним із найбільш поширених, ефективних та доступних серед усіх можливих інструментів допомоги Європейського Союзу. Він був заснований Генеральним Директоратом Європейської Комісії з питань сусідства та переговорів щодо розширення у 1996 році для того, щоб допомоги країнам у стислі терміни привести національне законодавство у відповідність до стандартів ЄС та забезпечити виконання законодавчих норм. Завдання TAIEX полягає в спрощеному механізмі передачі інформації та обміні передовим досвідом між країнами-членами Європейського Союзу та країнами-бенефіціарами (країнами-кандидатами та країнами Європейської політики сусідства). Україна почала використовувати інструмент TAIEX у 2006 році. Координацію реалізації інструменту TAIEX в Україні здійснює Центр адаптації державної служби до стандартів Європейського Союзу (Адміністративний офіс програми (АОП)) [15].

Загальна схема оцінювання (CAF) – це система управління якістю, розроблена на основі Моделі досконалості Європейського фонду управління якістю (EFQM), який є ефективним інструментом удосконалення діяльності органів державної влади та органів місцевого самоврядування. Станом на 2021 рік система управління якістю, створена відповідно до вимог Загальної схеми оцінювання *(CAF* Common Assessment Framework*),* ефективно функціонує в 4160 організаціях із 59 країн світу. З метою практичного впровадження CAF, організації навчання та консультацій для користувачів моделі в 2001 році при Європейському інституті державного управління (EIPA) був утворений Європейський ресурсний центр CAF. Кожна країна, що впроваджує CAF має національний ресурсний центр та свого національного кореспондента CAF (CAF National Correspondent). Європейський ресурсний центр CAF функціонує в тісній співпраці з мережею національних кореспондентів CAF. В 2019 році Україна в особі НАДС отримала статус спостерігача у Робочій групі. Статус спостерігача сприяє підвищенню ефективності впровадження рекомендацій

експертів програми SIGMA, реалізації реформи державного управління та державної служби в Україні, а також сприяє отриманню можливості НАДС офіційно залучати ресурси та впроваджувати в Україні європейську модель управління якістю CAF.

Висновки. Вирішення важливих питань щодо здійснення європейської та євроатлантичної інтеграції України неможливо без врахування закономірностей в глобальному інтеграційному процесі. Наукові дослідження дозволяють розробити моделі координації дій України з країнами різних союзів і співдружностей, що відіграє важливу роль при вирішенні питань щодо стратегічного планування політики держави. Актуальність цих досліджень обумовлена тим, що події останнього часу першочергово ставлять на порядок денний необхідність формування і розвитку стратегічної спроможності, економічної безпеки та відповідної концепції спрямованості політики держави. Політичне керівництво держави визначає першочергове завдання у проведенні системи фундаментальних інфраструктурних реформ для творення України як суверенної держави, життя якої визначається європейськими цивілізаційними координатами, а розвиток спрямований від соціально-економічної периферії до центру. Задекларований європейський вектор розвитку України нагально вимагає ґрунтування системи підготовки кваліфікованих кадрів на європейських цінностях.

Список використаних джерел

1. Імперативи та безпекові пріоритети збереження і розвитку продуктивної спроможності регіонів України в умовах війни: *збірник тез доповідей* дискусійної платформи за заг. ред. д.е.н., проф. Шульц С.Л., д.е.н., проф. А.І. Мокія. Львів. 2022. 87с.

2. Доповідь Європейської Комісії за результатами проєкту «EU KLEMS: капітал, праця, енергія, матеріали та послуги» (ЄС KLEMS: capital, labour, energy, materials and service). URL: https: DK_documentation_2017%20EU%20KLEMS%20(1).pdf

3. The ONS Productivity *Handbook: A Statistical Overview and Guide*. URL: https://www.ons.gov.uk/economy/economicoutputandproductivity/productivitymeasures/methodologie s/productivityhandbook#productivity-theory-and-drivers

4. Spatial Productivity Lab OECD Trento Centre for Local Development https://oe.cd/SPL

5. Стеценко Б.С. Інституційна фінансова інфраструктура: глобальні імперативи та українські реалії : *монографія*. Київ : КНЕУ, 2019. — 247с.

6. Рижакова Г.М. Альтернативні аналітичні інструменти забезпечення економічної безпеки державного інвестування будівельних проектів. *Управління розвитком складних систем*. - 2013. - Вип. 16. - С. 203-208.

7. Рижакова Г.М. Сучасні особливості та перспективи розвитку інфраструктури ринку інвестицій. *Будівельне виробництво*. - 2015. - № 58. - С. 96-101.

8. O. Bielienkova, Y. Novak, O. Matsapura, Y. Zapiechna, D. Kalashnikov, D. Dubinin Improving the Organization and Financing of Construction Project by Means of Digitalization. *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering*, 2022, 8, pp. 108-115, DOI: 10.46338/ijetae0822_14

9. R. Akselrod, A. Shpakov, G. Ryzhakova, T. Honcharenko, I. Chupryna, H. Shpakova. Integration of Data Flows of the Construction Project Life Cycle to Create a Digital Enterprise Based on Building Information Modeling. *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering*, 2022, 1, pp. 40- 50. DOI: 10.46338/IJETAE0122_05

10. G. Ryzhakova ets. Modern structuring of project financing solutions in construction, 2022. *IEEE International Conference on Smart Information Systems and Technologies (SIST).* DOI: 10.1109/SIST54437.2022.9945779

11. Відновити будівництво під час війни: чотири головних виклики. URL: https://mind.ua/openmind/20251137-vidnoviti-budivnictvo-pid-chas-vijni-chotiri-golovnih-vikliki.

12. Що допоможе будівельній галузі пережити 2023 рік: думка фахівців. URL: https://realestate.24tv.ua/shho-dopomozhe-budivelniy-galuzi-perezhiti-2023-rik-dumka-fahivtsiv_n2239796.

13. Статті Державного бюджету України на 2023 рік щодо будівництва. URL: https://construction-market.korfor.com.ua/derzhavnyi-biudzhet-ukrainy-shchodo-budivnytstva/.

14. Моніторинговий звіт SIGMA: Державне управління в Україні: 2023. URL: https://sigmaweb.org/publications/Monitoring-Report-2023-Ukraine-UKR.pdf

15. Центр адаптації державної служби до стандартів Європейського Союзу. URL: https://solidarityfund.org.ua/spivpraczya-z-rozvytku/modernizacziya-derzhavy/

16. Сайт Forbs.ua URL: https://forbes.ua/money/ekonomika-ukraini-u-2024-rotsi-chogo-ochikuvati-08012024-18370

17. Сайт Державної служби статистики. URL: https://www.ukrstat.gov.ua/

Candidate of economic Sciences, associate professor **Oleksii Mostovenko**,
Postgraduate student **Dmytro Laposha,** Postgraduate student **Olena Gerashchenko,**
PhD **Yana Fedorova,** Postgraduate student **Maksym Chernenko,**
Doctor of Science (Economics), Professor **Galyna Ryzhakova,**
Kyiv National University of Construction and Architecture

KEY ECONOMIC, MANAGERIAL AND INSTITUTIONAL IMPERATIVES OF THE CONSTRUCTION SECTOR DEVELOPMENT IN THE CONTEXT OF EUROPEAN INTEGRATION

European integration is the main and unchanging foreign policy priority of Ukraine, and further development and deepening of relations between Ukraine and the EU is based on the principles of political association and economic integration. In the context of the formation, development and improvement of the phenomenology of democratic legal statehood, permanent parademocratic and metademocratic processes of tactical and strategic nature emerge and intensify, as well as purely democratic trends are formed, which are determined by these processes, which permanently stimulate the relevant phenomenology, emphasizing its potential and promising opportunities, as well as new forms of communication interaction and fairly productive cooperation - full-fledged subjects of law. The construction sector is one of the basic sectors of the economy of every country in the world. The level of its

development has a significant impact on the economic security of the state. The participation of construction in many socio-economic processes and its interconnection with all sectors of the economy make it an important component of the country's economic growth. The construction sector meets the primary physiological needs of society for housing and protection. The fund-forming function provides fixed assets (buildings and structures) to private, state, and municipal entities of all types of economic activity. At the same time, markets for capital, goods and services, and labor resources are formed; commercial, transport, and socio-cultural infrastructure is developed. It is established that the growth of the construction industry inevitably leads to the emergence of the necessary conditions for the country's economic development and the solution of many social problems. The article suggests ways to improve the economic condition of the construction industry and construction enterprises.

Keywords: construction industry; imperatives of European integration; state regulation policy; productivity.

REFERENCES

1. Imperatives and security priorities for the preservation and development of the productive capacity of the regions of Ukraine in the conditions of war: a collection of theses of reports of the discussion platform under general ed. Doctor of Economics, Prof. Shults S.L., doctor of economics, prof. A.I. Mokia Lviv. 2022. 87 p. {In Ukrainian}

2. Report of the European Commission on the results of the project "EU KLEMS: capital, labor, energy, materials and services" (EU KLEMS: capital, labor, energy, materials and service). URL: https: DK_documentation_2017%20EU%20KLEMS%20(1).pdf. {In English}

3. The ONS Productivity Handbook: A Statistical Overview and Guide. URL: https://www.ons.gov.uk/economy/economicoutputandproductivity/productivitymeasures/methodologie s/productivityhandbook#productivity-theory-and-drivers. {In English}

4. Spatial Productivity Lab OECD Trento Center for Local Development https://oe.cd/SPL{In English}

5. Stetsenko B.S. Institutional financial infrastructure: global imperatives and Ukrainian realities: monograph. Kyiv: KNEU, 2019. — 247p. {In Ukrainian}

6. Ryzhakova G.M. Alternative analytical tools for ensuring the economic security of state investment in construction projects. Management of the development of complex systems. - 2013. - Issue 16. - pp. 203-208. {In Ukrainian}

7. Ryzhakova G.M. Modern features and prospects for the development of the infrastructure of the investment market. Construction production. - 2015. - No. 58. - P. 96-101. {In Ukrainian}

8. O. Bielienkova, Y. Novak, O. Matsapura, Y. Zapiechna, D. Kalashnikov, D. Dubinin Improving the Organization and Financing of Construction Project by Means of Digitalization. International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering, 2022, 8, pp. 108-115, DOI: 10.46338/ijetae0822_14. {In English}

9. R. Akselrod, A. Shpakov, G. Ryzhakova, T. Honcharenko, I. Chupryna, H. Shpakova. Integration of Data Flows of the Construction Project Life Cycle to Create a Digital Enterprise Based on Building Information Modeling. International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering, 2022, 1, pp. 40-50. DOI: 10.46338/IJETAE0122_05. {In English}

10. G. Ryzhakova et al. Modern structuring of project financing solutions in construction, 2022. IEEE International Conference on Smart Information Systems and Technologies (SIST). DOI: 10.1109/SIST54437.2022.9945779. {In English}

11. To resume construction during the war: four main challenges. URL: https://mind.ua/openmind/20251137-vidnoviti-budivnictvo-pid-chas-vijni-chotiri-golovnih-vikliki. {In Ukrainian}

12. What will help the construction industry to survive 2023: experts' opinion. URL: https://realestate.24tv.ua/shho-dopomozhe-budivelniy-galuzi-perezhiti-2023-rik-dumka-fahivtsiv_n2239796. {In Ukrainian}

13. Articles of the State Budget of Ukraine for 2023 regarding construction. URL: https://construction-market.korfor.com.ua/derzhavnyi-biudzhet-ukrainy-shchodo-budivnytstva/. {In Ukrainian}

14. SIGMA Monitoring Report: Public Administration in Ukraine: 2023. URL: https://sigmaweb.org/publications/Monitoring-Report-2023-Ukraine-UKR.pdf

15. Center for adaptation of the civil service to the standards of the European Union. URL: https://solidarityfund.org.ua/spivpraczya-z-rozvytku/modernizacziya-derzhavy/. {In Ukrainian}

16. Forbes.ua site URL: https://forbes.ua/money/ekonomika-ukraini-u-2024-rotsi-chogo-ochikuvati-08012024-18370. {In Ukrainian}

17. Website of the State Statistics Service. URL: https://www.ukrstat.gov.ua/. {In Ukrainian}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.7.594-611
УДК 352+625
магістр державного управління **Чередніченко О.П.**,
opcherednichenko@gmail.com, ORCID 0000-0003-0445-2816,
Київський національний університет будівництва та архітектури

ПЛАН СТАЛОЇ МІСЬКОЇ МОБІЛЬНОСТІ ЯК ОДИН З ІНСТРУМЕНТІВ УПРАВЛІННЯ МІСЬКИМИ ТРАНСПОРТНИМИ СИСТЕМАМИ

Визначено поняття «міська мобільність» та «план сталої міської мобільності». Також наведено індикатори проблем планування сталого транспорту в різних категоріях (активність поїздок, викиди забруднення повітря, шумове забруднення, транспортний ризик, економічна продуктивність, загальна доступність, вплив землекористування, власний капітал, транспортна політика), запропоновані можливі підкатегорії та оцінка показників за принципом: A = пропонується для застосування практично в усіх ситуаціях; B = пропонується для застосування, якщо доцільно/можливо; C = пропонується для застосування, коли це необхідно для вирішення конкретних потреб громади. Описано ряд факторів, яким слід приділяти увагу в процесі створення плану сталої міської мобільності. Також охарактеризовано основні етапи створення плану та особливості, які слід враховувати під час процесу планування, щоб успішно впровадити системи спільного використання в стратегію мобільності.

Ключові слова: міська мобільність; стала мобільність; план сталої міської мобільності.

ВСТУП.

Актуальність дослідження. Зі збільшенням значення міста в структурі країни та зростанням рівня урбанізації у містах з’явилась проблема збільшення навантаження на транспортні мережі та неспроможністю цю проблемі оперативно та ефективно їх вирішити. У містах більшості європейських країн ще з 80-их років ХХст. почали приділяти значну увагу питанню спланованого розвитку міської мобільності. Наприклад, у Франції з 1982р. діє закон про обов’язковість міських транспортних планів для міст із населенням понад 100тис.осіб. [1]

Поки що Україна знаходиться на початковій стадії впровадження принципів сталої мобільності. Але навіть під час повномасштабного вторгнення міста України розроблять та затверджують плани сталої міської мобільності [2, 3].

Головне наукове запитання. Які основні кроки створення ефективного плану сталої міської мобільності?

Мета дослідження. Описати план сталої міської мобільності як один з інструментів сталої міської мобільності та управління транспортними системами міста. Для досягнення поставленої мети було сформовано наступні завдання:

- визначити поняття «міська мобільність» та «план сталої міської мобільності»;
- навести індикатори проблем планування сталого транспорту в різних категоріях;
- охарактеризувати основні фактори, яким слід приділяти увагу в процесі створення плану сталої міської мобільності;
- описати основні етапи створення плану та особливості, які слід враховувати під час процесу планування, щоб успішно впровадити системи спільного використання в стратегію мобільності.

Методи дослідження. Для досягнення мети у роботі застосовуються загальнонаукові та спеціальні методи дослідження, що ґрунтуються на сучасних засадах розвитку транспортних систем, зокрема:

- діалектичний метод для визначення протиріч у термінології;
- метод узагальнення для систематизації інформації про об’єкт і предмет дослідження, а також статистичних даних та іншої інформації;
- методи індукції та дедукції в процесі вивчення транспортної системи міст, виходячи з властивостей її підсистем;
- графічний метод (для відображення та візуалізації отриманих результатів);
- метод спостереження (для аналізу зовнішніх ознак об'єкта дослідження).

Об’єкт дослідження: міські транспортні системи.

Предмет дослідження: план сталої міської мобільності.

ОСНОВНА ЧАСТИНА.

Проблема узгодження термінології в законодавстві, науковій літературі, нормативних і містобудівних базах зустрічається доволі часто в Україні. Тому першим кроком дослідження буде визначення понять «міська мобільність» та «план сталої міської мобільності»

Термін «мобільність», як і «міська мобільність» з’явився в Україні відносно нещодавно при перекладі закордонних матеріалів. Це і є причиною відсутності їх визначення в українській містобудівній документації. Проте

використовують термін «рухомість» – середня кількість переміщень, що здійснюється одним жителем міста в рік [4].

У даному дослідженні пропонується визначати «міську мобільність» як інструмент задоволення потреб населення міста між його функціональними зонами для реалізації зв'язків, що утворюються унаслідок життєдіяльності, за допомогою систем транспортного обслуговування або пішки. Ключові зв'язки можна поділити на трудові, рекреаційні та культурно-побутові. Система транспортного обслуговування населення міста поділяється на підсистеми громадського та індивідуального транспорту [5].

Для визначення поняття «план сталої міської мобільності» слід звернутись до нормативно-правових актів Європейської Комісії. В одному з них [6] ПСММ визначено як стратегічним планом, який має відповідати потребам у мобільності людей та бізнесу в містах та їх оточенні задля досягнення кращої якості життя. Він базується на існуючій практиці планування та принципах інтеграції, участі та оцінки [7, с. 8]. Серед основних відмінностей ПСММ від вже звичних методів транспортного планування наводять наступні фактори:

- першочерговою метою планування є якість життя, яка трактується як сталість, соціальна рівність, економічна доцільність, охорона здоров'я та якість навколишнього середовища;
- комплексність та збалансованість розвитку всіх видів міської мобільності;
- залучення широкого кола зацікавлених сторін до процесу планування [7, с. 7].

Під час аналізу існуючої транспортної системи міста та впровадження змін необхідно мати принципи, критерії та індикатори, які допоможуть вірно впровадити ідеї сталої мобільності. Наступні принципи можуть допомогти вибрати показники сталого транспорту:

1. Комплексність і збалансованість
2. Дані, які можна зібрати
3. Зрозумілий і корисний
4. Дезагрегація
5. Довідкові одиниці
6. Рівень аналізу
7. Цільові показники

У таблиці 1 [8] наведено індикатори проблем планування сталого транспорту в різних категоріях. У ній також запропоновано можливі дезагрегації та оцінка показників таким чином:

А = Пропонується для застосування практично в усіх ситуаціях.

B = Пропонується для застосування, якщо доцільно/можливо.

C = Пропонується для застосування, коли це необхідно для вирішення конкретних потреб громади.

Таблиця 1.

Потенційні показники стійкості (CST, 2003; Marsden, et al., 2005; Litman, 2007)

Категорія	Підкатегорія	Індикатор	Розподіл	Оцінка
1	2	3	4	5
Активність поїздок	Транспортні засоби	Право власності на автотранспорт	За типом транспортного засобу, демографією власника, місцезнаходженням	A
	Мобільність	Автомобільні поїздки	Тип поїздки, тип мандрівника, умови поїздки	A
	Поділ режиму	Частина поїздок автомобілем, громадським транспортом та безмоторним транспортом	Тип поїздки, тип мандрівника, умови поїздки	A
Викиди забруднення повітря	Викиди	Загальні викиди транспортних засобів	Вид викиду, режим, місце розташування	A
	Вплив забруднення повітря	Кількість днів експозиції в році	Постраждалі демографічні групи	A
	Зміна клімату	Викиди від зміни клімату (CO2, CH4)	Режим	A
	Втілені викиди	Викиди від будівництва транспортних засобів та споруд	Вид і режим випромінювання	A
Шумове забруднення	Шум транспорту	Люди, які піддаються впливу транспортного шуму вище 55 LAeq,T	Демографічна група, місце розташування, вид транспорту	B
	Повітряний шум	Люди, які піддаються впливу повітряного шуму понад 57 LAeq,T	Демографічна група, місце розташування, вид транспорту	B
Транспортний ризик	Жертви в ДТП	Загиблі та травмовані в ДТП	Режим, дорога, тип і причина зіткнення	A
	Аварії	Поліція повідомляє про аварії	Режим, дорога, тип і причина зіткнення	A
	Витрати на аварію	Економічні витрати від ДТП	Режим, дорога, тип і причина зіткнення	A

1	2	3	4	5
Економічна продуктивність	Транспортні витрати	Споживчі витрати на транспорт	Режим, тип користувача, розташування	A
	Витрати на дорогу (час і гроші)	Доступ до працевлаштування	Режим, тип користувача, розташування	A
	Транспортна надійність	Витрати на затори на душу населення	Режим, розташування	B
	Витрати на інфраструктуру	Витрати на дороги, громадський транспорт, паркування, порти тощо.	Режим, розташування	A
	Вартість доставки	Ефективність вантажного транспорту	Режим, географічний зона	B
Загальна доступність	Варіанти мобільності	Якість ходьби, їзди на велосипеді, громадського транспорту, автомобіля, таксі тощо.	Мета поїздки, місцезнаходження, користувач	A
	Доступність землекористування	Якість доступності землекористування	Мета поїздки, місцезнаходження, користувач	B
	Замінники мобільності	Доступ до Інтернету та якість доставки	Мета поїздки, місцезнаходження, користувач	B
Вплив землекористування	Розростання	Площа непроникної поверхні на душу населення	За місцем розташування та типом забудови	B
	Транспортне землекористування	Земля, відведена під транспортні споруди	За режимом	B
	Екологічна та культурна деградація	Середовища існування та культурні об’єкти, деградовані транспортними засобами	Тип середовища проживання та ресурс, розташування	B
Власний капітал	Доступність – Транспорт	Частина сімейного бюджету, необхідна для забезпечення достатнього транспорту	Демографія, особливо незахищені групи	A
	Доступність – житло	Доступність доступного житла	За демографічною групою, особливо малозабезпеченими та інвалідами	C
	Базова доступність	Якість доступності для людей з обмеженими можливостями	За географічним регіоном, способом, типом інвалідності	B

1	2	3	4	5
Транспортна політика та планування	Ефективність ціноутворення	Ціноутворення на основі витрат	За способом, типом вартості (дорога, стоянка та ін.)	B
	Стратегічне планування	Ступінь, до якого індивідуальні планові рішення підтримують стратегічні цілі	За режимом, агентством	B
	Ефективність планування	Комплексне та нейтральне планування	За режимом, агентством	C
	Задоволеність користувачів	Результати опитування користувачів	За групою (інваліди, діти, малозабезпечені	B

Використовуючи для регулювання міської мобільності такий інструмент як План сталої міської мобільності (ПСММ) слід враховувати багато факторів та його особливостей. Саме тому далі описано ряд факторів, яким слід приділяти увагу в процесі створення ПСММ[9].

1. План сталої мобільності у «функціональному місті»

Концепцію ПСММ слід вважати методологією, де планування є основним інструментом. Водночас ПСММ має чітку структуру і вектор, фінальною метою якого завжди є стійка система мобільності для всієї функціональної міської території. Стратегія стійкої мобільності містить загальноприйняті критерії, які мають пріоритет під час підготовки плану.

До цілей транспортного планування важливо інтегрувати “sharing offers”, які можуть забезпечити певну мобільність для певних груп населення, районів або часу доби. Під час планування важливо відповісти на такі питання: Які цілі будуть досягнуті? В яких місцях можна/варто покращити доступність? Чи можна використовувати більш екологічні види транспорту для приміських перевезень? Чи зможемо ми досягти зменшення володіння автомобілями? Яку територію покращать запропоновані варіанти: околиці міста і його передмістя чи так звану «останню милю» вже в самому місті?

2. Довгострокове бачення та чіткий план реалізації

Основою для ПСММ є довгострокове бачення розвитку мобільності та транспорту для всієї міської агломерації, яка охоплює всі види та форми транспорту: державний і приватний, пасажирський і вантажний, моторизований і немоторизований, рухомий і нерухомий транспорт. Також в плані наявна короткострокова стратегія, до якої входить графік реалізації та бюджет, чіткий

розподіл обов'язків і ресурсів, необхідних для впровадження політики та заходів, викладених у плані.

Використання транспорту (зокрема спільне) та інші транспортні послуги повинні інтегруватись до візії муніципалітету сталої мобільності та прояснювати довгострокові наслідки викладених пропозицій. Також варто вказувати додаткові кошти та ресурси, які можуть знадобитись в процесі реалізації стратегії.

3. Оцініть існуючу та перспективну ефективність транспортної системи міста

Розробка ПСММ базується на досягненні та реалізації амбітних, вимірних задач, які узгоджені із загальним баченням мобільності та вбудовані в загальну стратегію сталої мобільності. План сталої міської мобільності базується на ретельній оцінці поточної та майбутньої ефективності міської транспортної системи у функціональній міській зоні. Він забезпечує комплексний огляд поточної ситуації та встановлення базової лінії, за якою можна виміряти прогрес. Аналізуючи поточний стан, необхідно дослідити наявні можливості, ресурси та інституційні структури для планування та впровадження. Варто визначити відповідні індикатори для опису поточного стану міської транспортної системи. ПСМИ визначає конкретні цілі ефективності, які є реалістичними з огляду на поточну ситуацію в міській території, як це встановлено аналізом стану, і амбітні щодо цілей плану. Також встановлені цілі є вимірювані і базуються на реалістичній оцінці базової лінії та наявних ресурсів. Конкретні показник використовуються для вимірювання прогресу в досягненні цілей.

Для оцінки наслідків пропозицій необхідно спочатку визначити які саме сфери потребують вдосконалення. Також цілі мають ґрунтуватись на кількісних і якісних вимірюваних показниках, що точно визначатиме прогнозований отриманий ефект у встановлені терміни. Кожен муніципалітет повинен визначити свій набір індикаторів, який йому потрібен для оцінки впливу пропозицій ПСММ в його списку цілей. Також потрібно встановити початкові значення і який рівень розвитку міської системи до впровадження плану. Ці значення необхідні для надійного визначення змін. Інші впливи, такі як на міський розвиток та імідж міста, також рекомендується враховувати.

4. Комплексний розвиток всіх видів транспорту

ПСММ сприяє збалансованому та комплексному розвитку всіх відповідних видів транспорту, водночас заохочуючи перехід до більш стійких видів транспорту. План пропонує інтегрований набір заходів для покращення

продуктивності та ефективності витрат з огляду на заявлені цілі та завдання. Ці заходи включають технічні, рекламні та ринкові заходи та послуги, а також інфраструктуру. У ПСММ, зазвичай, розглядаються наступні теми: громадський транспорт, активна мобільність (пішохідна та велосипедна), інтермодальність та мобільність від дверей до дверей, безпека на дорогах у місті, рухливий та стаціонарний автомобільний транспорт, міські вантажні перевезення та логістика, управління мобільністю та інтелектуальні транспортні системи (ITS).

5. Використовуйте міжінституційні зв'язки

Розробка та реалізація Плану сталої міської мобільності базується на комплексному підході з високим рівнем співпраці та консультацій між різними рівнями влади та відповідними органами. Інтегроване планування та реалізація охоплює: зобов'язання щодо сталого розвитку, тобто збалансованість економічного розвитку, соціальної справедливості та якості навколишнього середовища. Консультації та співпраця між департаментами на місцевому рівні для забезпечення узгодженості та взаємодоповнюваності з політикою у суміжних секторах (транспорт, землекористування та просторове планування, соціальні послуги, охорона здоров'я, енергетика, освіта, правоохоронна діяльність тощо). Не варто ігнорувати тісний обмін інформацією з відповідними органами влади на інших рівнях управління (наприклад, район, муніципалітет, агломерація, регіон та держава-член) та забувати координувати діяльність між органами влади сусідніх міських і приміських територій (що охоплюють всю «функціональну міську територію»).

Особливо важливо координувати роботу регулюючих відомств, таких як ті, що видають правила та дозволи, здійснюють містобудівне, транспортне планування та тендерне проведення, а також відомства цивільного будівництва, якщо це необхідно для встановлення станцій. Служба громадського порядку особливо важлива для моніторингу пропозицій від приватного сектору.

6. Залучення громадян і зацікавлених сторін

Концептуально ПСММ зосереджений на людях і задоволенні їхніх основних потреб у мобільності. У ньому варто дотримуватись прозорого та спільного підходу, який залучає громадян та інших зацікавлених сторін до процесу розробки та впровадження плану. Спільне планування є необхідною умовою для того, щоб громадяни та зацікавлені сторони взяли на себе відповідальність за План сталої міської мобільності та політику, яку він просуває. Це робить сприйняття та підтримку від громадськості більш вірогідною, а отже, мінімізує ризики для тих, хто приймає рішення, і полегшує

реалізацію плану. Окрім дотримання загальних демократичних принципів, раннє та активне залучення громадян та інших зацікавлених сторін до процесу планування слід розглядати як стратегію зменшення політичного ризику, а не як додаткове ускладнення.

Оскільки певні пропозиції ПСММ націлені на певні групи користувачів, важливо спочатку визначити ці групи і всіх зацікавлених сторін. Це стосується не лише споживачів послуг, але й їх постачальників (приклад, в приватному секторі).

7. Забезпечте моніторинг та оцінку

Реалізація ПСММ повинна ретельно контролюватись. Прогрес у досягненні цілей плану та виконання цілей регулярно оцінюється на основі системи показників. Саме тому важливо забезпечити своєчасний доступ до статистики і відповідних даних. Регулярний та своєчасний моніторинг процесу впровадження Плану може запропонувати перегляд поставлених спочатку цілей і, за необхідності, провести їх коригування вже в процесі досягнення. Звіт про моніторинг, який прозоро надається громадянам і зацікавленим сторонам, інформує про прогрес у розробці та впровадженні Плану сталої міської мобільності.

Відповідні індикатори використовуються для моніторингу впровадження та впливу. Спосіб проведення такого моніторингу не обов'язково випливає з досвіду використання інших видів транспорту чи транспортних послуг і може вимагати розробки спеціальних концепцій. Не варто забувати, що збір даних і проведення моніторингу мають бути виконані відповідно до закону про захист даних. [10] Слід також визначати інтервали (тривалість) збору даних і виконавця даного процесу (муніципалітет, постачальники послуг, неурядові організації чи треті сторони). Певні пропозиції та інструменти для змін мають обмежений термін реагування, впровадження та дії, що зумовлює швидкий збір даних.

8. Забезпечення якості виконання і впровадження

План сталої міської мобільності є ключовим документом для розвитку міської території. Саме тому при його розробці та впровадженні варто особливу увагу звернути на Наявність механізмів для забезпечення його якості та підтвердження його відповідності вимогам концепції ПСММ.[7] Це завдання можна делегувати зовнішньому рецензенту якості, наглядовій установі (наприклад, на регіональному чи національному рівні) – і це можна полегшити за допомогою інструментів, таких як інструмент самооцінки SUMPs-Up. [11]

При розробці ПСММ всі інноваційні пропозиції мобільності повинні бути розглянуті на етапі розробки стратегії та вимірювання. Для планування слід встановити керівні принципи.

Коло SUMP (Малюнок 1) зображує найважливіші кроки у створенні та реалізації стратегії сталої мобільності для цілої міської території. У ньому описано, які особливості слід враховувати під час процесу планування, щоб успішно впровадити системи спільного використання в стратегію мобільності.



Малюк 1. 12 кроків планування сталої міської мобільності
(джерело: Rupprecht Consult 2019) [9]

Фаза 1: Гарна підготовка та аналіз

Першим етапом є рішення муніципалітету створити ПСММ. У цьому стані можна включити перші міркування щодо впровадження плану. Внутрішні та зовнішні умови для планування та реалізації повинні бути визначені ще на початку процесу.

Корисним є створення міжвідомчої основної групи. Таким чином можна об'єднати професійні компетенції та врахувати доступність із самого початку. Що стосується планування кадрових ресурсів (якщо такі є), професіонали повинні нести відповідальність за спільне використання мобільності.

Зацікавлені сторони, які можуть мати відношення до реалізації пропозицій і зацікавлені у співпраці, також повинні бути залучені до планування.

ПСММ має бути просторово та часово розмежований. Тобто включати в себе встановлення часових рамок і визначення фінансових ресурсів, доступних і підрахованих для реалізації всього плану та окремих його кроків.

Хоча ПСММ зосереджений на міській мобільності, регіональні та національні концепції, стратегії тощо завжди повинні враховуватися. Також слід брати до уваги правові норми, інструкції щодо фінансування та комплексні стратегії просторового та транспортного розвитку. З цієї причини важливо спочатку створити концепцію для конкретного міста.

Останнім кроком у належній підготовці до SUMP є комплексний аналіз поточної ситуації з мобільністю. Щоб отримати достовірні дані про статус-кво, необхідно перевірити доступні на місцевому рівні дані щодо транспорту, мобільності та навколишнього середовища. Щоб визначити конкретний потенціал, виклики та потреби в діях під час розробки заходів і впровадження нових пропозицій спільного використання, слід провести ретельний огляд.

Фаза 2: Розробка стратегії

Різні сценарії та їхній очікуваний вплив можна використовувати для визначення показників результатів і реалістичних цілей для можливих ситуацій мобільності.

Сценарії допомагають визначити ймовірний вплив заходів і зробити їх прозорими для відповідних зацікавлених сторін. На цьому етапі всі зацікавлені сторони повинні брати активну участь. Співпраця з постачальниками інфраструктури, а також суб'єктами громадського транспорту може зробити можливим оптимальне зв'язування транспортних пропозицій (наприклад, шляхом додавання інформації та систем бронювання або зв'язування інтермодальних пропозицій).

Окрім відповідних сценаріїв, ПСММ також потребує довгострокового стійкого бачення. Що стосується подальшого розвитку існуючих і нових, більш інноваційних, пропозицій обміну, то дуже легко визначити спільні бачення майбутньої нової культури мобільності, з якою політичні групи, громадяни та інституції можуть ідентифікувати себе. Наприклад, конкретні цілі та спільне бачення Парижа, Відня та Берліна допомогли вивести велосипед на перший план як повсякденний засіб пересування в цих містах, зокрема через системи спільного використання велосипедів.

Бачення також може допомогти визначити показники та вимірні цілі, яких потрібно досягти шляхом обміну інформацією про заходи мобільності. У цій структурі корисно класифікувати та пріоритезувати певні режими та

функції в усьому контексті мобільності. Однією з можливостей є використання піраміди видів транспорту (Малюнок 2), щоб представити актуальність спільної мобільності в плануванні та показати, як реалізуються заходи.

Заходи можуть бути пріоритетними, а кількісні та/або якісні цілі для мобільності рекомендовано встановлювати з використанням принципів міського планування.



Малюнок 2. Піраміда міської мобільності міст з розвиненою транспортною інфраструктурою [12]

Фаза 3: Планування заходів

Ця частина процесу завершує стратегічне планування та цілі, погоджені всіма зацікавленими сторонами. Третя фаза планування служить для визначення та переліку конкретних відповідних та ефективних заходів для розвитку мобільності.

Далі слід спланувати пакети заходів, спеціально розроблених для спільної мобільності. Варто розглянути різні концепції зонування, розташування, перерозподілу та перерозподілу, а також спеціальні можливості підключення до місцевого громадського транспорту. Досвід і дослідження з перших рук можуть привести до включення заходів, які використовуються в інших країнах.

Визначення обов'язків і розробка плану фінансування з муніципалітетом тісно пов'язані з вибором пакетів заходів. Це вимагає хорошої координації та своєчасної комунікації між різними органами влади.

На цьому етапі муніципалітети також повинні переконатися, що законодавча база дотримується, наприклад, щодо існуючих правил щодо паркувальних місць.

Після визначення заходів щодо інтеграції однієї чи кількох систем та затвердження ПСММ складається план моніторингу та оцінки.

Фаза 4: Впровадження та моніторинг

Для успішного моніторингу та оцінки потрібна база даних із достатніми можливостями. Щоб отримати кількісні та, можливо, якісні дані, у договір між муніципалітетом і постачальниками послуг можна записати пункт, який передбачає безкоштовну передачу анонімних даних про використання місту для використання в плануванні дорожнього руху.

Оцінювання завжди повинно перевіряти, чи всі бажані заходи були впроваджені та чи досягнуто цілей. Для забезпечення високого сприйняття нових пропозицій муніципальне населення або місцеві жителі та співробітники повинні бути поінформовані про планування та залучені до нього (через служби інформування громадян, плакати та телебачення, рекламні ролики).

Комплексний план моніторингу та оцінки також можна використовувати для прийняття рішень щодо розробки чи демонтажу станцій або розширення пропозиції. Кожного разу, коли вносяться зміни, важливо пам’ятати про нові проблеми, які вони створюють. На основі вивченого, можна зробити цілеспрямоване коригування.

Останній рубіж пройдено, коли заходи впроваджено та оцінку впливу завершено.

ВИСНОВКИ.

У статті визначено поняття «міська мобільність» та «план сталої міської мобільності». Також наведено індикатори проблем планування сталого транспорту в різних категоріях (активність поїздок, викиди забруднення повітря, шумове забруднення, транспортний ризик, економічна продуктивність, загальна доступність, вплив землекористування, власний капітал, транспортна політика), запропоновані можливі підкатегорії та оцінка показників за принципом: A = пропонується для застосування практично в усіх ситуаціях; B = пропонується для застосування, якщо доцільно/можливо; C = пропонується для застосування, коли це необхідно для вирішення конкретних потреб громади. Описано ряд факторів, яким слід приділяти увагу в процесі створення плану сталої міської мобільності:

- план сталої мобільності розглядати у «функціональному місті»;
- довгострокове бачення та чіткий план реалізації;

- оцінка існуючої та перспективної ефективності транспортної системи міста;
- комплексний розвиток всіх видів транспорту;
- використання міжінституційних зв'язків;
- залучення громадян і зацікавлених сторін
- забезпечення моніторингу та оцінки;
- забезпечення якості виконання і впровадження.

Також охарактеризовано основні етапи створення плану (підготовка та аналіз, розробка стратегії, планування заходів, впровадження та моніторинг) та особливості, які слід враховувати під час процесу планування, щоб успішно впровадити системи спільного використання в стратегію мобільності.

СПИСОК ВИКОРИТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Тарасенко, Д.Л., Тарасенко, О.В., & Тіщенко, М.І. (2021). Індикатори сталої міської мобільності. // Науковий погляд: економіка управління, №3(73). – К.: Видавничий дім «Гельветика». – С. 45-50. DOI: https://doi.org/10.32836/2521-666X/2021-73-7.

2. План сталої міської мобільності Ужгорода представили в міськраді [Електронний ресурс] // Суспільне. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: https://suspilne.media/449664-plan-staloi-miskoi-mobilnosti-uzgoroda-predstavili-v-miskradi/.

3. Хмельницький розробить план сталої мобільності за грантові кошти [Електронний ресурс] // офіційний сайт Хмельницької міської ради. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: https://www.khm.gov.ua/uk/content/hmelnyckyy-rozrobyt-plan-staloyi-mobilnosti-za-grantovi-koshty.

4. Климчик О.М. Урбоекологія: навч.-метод. посіб. / Ольга Миколаївна Климчик; Житомир. нац. агроеколог. ун-т. – Херсон : Олді-Плюс, 2019. – 206 с.: табл.

5. Чередніченко О.П., Приймаченко О.В. Управління міською мобільністю в аспекті транспортної системи міста (на прикладі м. Києва) // Міжнародний науковий журнал "Інтернаука", №7(126). - 2022. - С. 9-12. https://doi.org/10.25313/2520-2057-2022-7-8108.

6. Sustainable urban mobility planning and monitoring [Електронний ресурс] // European Commission – Режим доступу до ресурсу: https://transport.ec.europa.eu/transport-themes/urban-transport/sustainable-urban-mobility-planning-and-monitoring_en.

7. Wefering F., Rupprecht S., Bührmann S., Böhler-Baedeker S. Настанови. Розроблення та виконання Плану сталої міської мобільності /

Європейська Комісія. Генеральний директорат з мобільності та транспорту. 2014. 152 с.

8. Indicators, S.T. (2008). Sustainable Transportation Indicators. Transportation Indicators and Data, November. Subcommittee Chair Todd Litman (litman@vtpi.org). – 13 с.

9. Arndt, Wulf-Holger & Langer, Victoria & Hertel, Martina. (2019). TOPIC GUIDE: INTEGRATION OF SHARED MOBILITY APPROACHES IN SUSTAINABLE URBAN MOBILITY PLANNING. European Platform on Sustainable Urban Mobility Plans. - 46 с.

10. Закон України (2010). Про захист персональних даних. Відомості Верховної Ради України, (34), 2297-17.

11. SUMP Self-Assessment Tool [Електронний ресурс] // European platform on sustainable urban mobility plans – Режим доступу до ресурсу: https://www.sump-assessment.eu/English/start.

12. У Львові ухвалили План дій з реалізації Плану сталої міської мобільності Львова до 2024 року [Електронний ресурс]. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: https://city-adm.lviv.ua/news/city/transport/288158-u-lvovi-ukhvalyly-plan-dii-z-realizatsii-planu-staloi-miskoi-mobilnosti-lvova-do-2024-roku.

13. Степанов, В.Ю. (2016). Державне регулювання транспортною сферою. Вісник Національного університету цивільного захисту України. Серія: Державне управління, (1), 97-103.

14. Білоног, О.Є., Янішевський, С.В., Пеньківська, К.С., & Костур, С.А. (2023, December). ПЛАНУВАННЯ СИСТЕМ СТАЛОЇ МІСЬКОЇ МОБІЛЬНОСТІ. In The 1 st International scientific and practical conference “Science and society: modern trends in a changing world”(December 18-20, 2023) MDPC Publishing, Vienna, Austria. 2023. 702 p. (p. 589).

15. Polianskyi, Yurii & Karpyshyn, Marta & Artymovych, Pavlo. (2023). Стала міська мобільність, як чинник трансформації міського простору Львова.. 10.17721/2413-7154/2022.88.40-47.

16. Лифенко, С.Е. (2021) Стала міська мобільність як головний елемент стимулювання якісного розвитку транспортної системи міста. In: XIV Всеукраїнська студентська науково-технічна конференція «Сталий розвиток міст», Ч. 1. 2021 р., м. Харків. – С.103-105.

17. Склярська, О., & Кіра, Р. (2024). ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМ МІСЬКОЇ МОБІЛЬНОСТІ ЛЬВОВА: КОНЦЕПЦІЇ, ПРОПОЗИЦІЇ, ДІЇ. Grail of Science, (36), 535-539.

18. Kiba-Janiak, M., & Witkowski, J. (2019). Sustainable urban mobility plans: How do they work?. Sustainability, 11(17), 4605.

19. Hristoski, J., Jovanovic, G., Petrovski, A., & Petrovska, O. (2020). Sustainable Urban Mobility Plan for Municipality of Veles 2019-2030. Journal of Road and Traffic Engineering, 66(1), 19-24.

20. Litman, T., & Burwell, D. (2006). Issues in sustainable transportation. International Journal of Global Environmental Issues, 6(4), 331-347.

21. Toth-Szabo, Z., & Várhelyi, A. (2012). Indicator framework for measuring sustainability of transport in the city. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 48, 2035-2047.

22. Чередніченко, О., & Валацкене, А. (2022). Інтелектуальні транспортні системи як інструменти управління транспортними потоками (на прикладі м. Києва). Містобудування та територіальне планування, (80), 416–450. https://doi.org/10.32347/2076-815x.2022.80.416-450.

Master of the Public Administration **Cherednichenko Oleksandra**,
Kyiv national university of construction and architecture

SUSTAINABLE URBAN MOBILITY PLAN AS ONE OF THE TOOLS OF MANAGEMENT OF URBAN TRANSPORT SYSTEMS

The concepts of "urban mobility" and "sustainable urban mobility plan" are defined. Indicators of sustainable transport planning problems in various categories (trip activity, air pollution emissions, noise pollution, transport risk, economic productivity, general accessibility, land use impact, equity capital, transport policy) are also given, possible sub-categories are proposed and the evaluation of indicators according to the principle: A = suggested for use in almost all situations; B = proposed for use if appropriate/possible; C = proposed for use when appropriate to address specific community needs. A number of factors that should be paid attention to in the process of creating a sustainable urban mobility plan are described. It also describes the main stages of creating a plan and the features that should be considered during the planning process in order to successfully implement sharing systems in a mobility strategy.

Keywords: urban mobility; increased mobility; plan for sustainable urban mobility.

REFERENCES

1. Tarasenko, D.L., Tarasenko, O.V., & Tishchenko, M.I. (2021). Indykatory staloi miskoi mobilnosti. // Naukovyi pohliad: ekonomika upravlinnia, №3(73). – K.: Vydavnychyi dim «Helvetyka». – S. 45-50. DOI: https://doi.org/10.32836/2521-666X/2021-73-7. {in Ukrainian}

2. Plan staloi miskoi mobilnosti Uzhhoroda predstavyly v miskradi [Elektronnyi resurs] // Cuspilne. – 2023. – Rezhym dostupu do resursu: https://suspilne.media/449664-plan-staloi-miskoi-mobilnosti-uzgoroda-predstavili-v-miskradi/. {in Ukrainian}

3. Khmelnytskyi rozrobyt plan staloi mobilnosti za hrantovi koshty [Elektronnyi resurs] // ofitsiinyi sait Khmelnytskoi miskoi rady. – 2023. – Rezhym dostupu do resursu: https://www.khm.gov.ua/uk/content/hmelnyckyy-rozrobyt-plan-staloyi-mobilnosti-za-grantovi-koshty. {in Ukrainian}

4. Klymchyk O.M. Urboekolohiia: navch.-metod. posib. / Olha Mykolaivna Klymchyk ; Zhytomyr. nats. ahroekoloh. un-t. – Kherson: Oldi-Plius, 2019. – 206 s. : tabl. {in Ukrainian}

5. Cherednichenko O.P., Pryimachenko O.V. Upravlinnia miskoiu mobilnistiu v aspekti transportnoi systemy mista (na prykladi m. Kyieva) // Mizhnarodnyi naukovyi zhurnal "Internauka", №7(126). - 2022. - S. 9-12. https://doi.org/10.25313/2520-2057-2022-7-8108. {in Ukrainian}

6. Sustainable urban mobility planning and monitoring [Elektronnyi resurs] // European Commission – Rezhym dostupu do resursu: https://transport.ec.europa.eu/transport-themes/urban-transport/sustainable-urban-mobility-planning-and-monitoring_en. {in English}

7. Wefering F., Rupprecht S., Bührmann S., Böhler-Baedeker S. Nastanovy. Rozroblennia ta vykonannia Planu staloi miskoi mobilnosti / Yevropeiska Komisiia. Heneralnyi dyrektorat z mobilnosti ta transportu. 2014. 152 s. {in English}

8. Indicators, S.T. (2008). Sustainable Transportation Indicators. Transportation Indicators and Data, November. Subcommittee Chair Todd Litman (litman@vtpi.org). – 13 s. {in English}

9. Arndt, Wulf-Holger & Langer, Victoria & Hertel, Martina. (2019). TOPIC GUIDE: INTEGRATION OF SHARED MOBILITY APPROACHES IN SUSTAINABLE URBAN MOBILITY PLANNING. European Platform on Sustainable Urban Mobility Plans. - 46 c. {in English}

10. Zakon Ukrainy (2010). Pro zakhyst personalnykh danykh. Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy, (34), 2297-17. {in Ukrainian}

11. SUMP Self-Assessment Tool [Elektronnyi resurs] // European platform on sustainable urban mobility plans – Rezhym dostupu do resursu: https://www.sump-assessment.eu/English/start. {in English}

12. U Lvovi ukhvalyly Plan dii z realizatsii Planu staloi miskoi mobilnosti Lvova do 2024 roku [Elektronnyi resurs]. – 2021. – Rezhym dostupu do resursu: https://city-adm.lviv.ua/news/city/transport/288158-u-lvovi-ukhvalyly-plan-dii-z-realizatsii-planu-staloi-miskoi-mobilnosti-lvova-do-2024-roku. {in Ukrainian}

13. Stepanov, V.Iu. (2016). Derzhavne rehuliuvannia transportnoiu sferoiu. Visnyk Natsionalnoho universytetu tsyvilnoho zakhystu Ukrainy. Seriia: Derzhavne upravlinnia, (1), 97-103. {in Ukrainian}

14. Bilonoh, O.Ie., Yanishevskyi, S.V., Penkivska, K.S., & Kostur, S.A. (2023, December). PLANUVANNIa SYSTEM STALOI MISKOI MOBILNOSTI. In The 1 st International scientific and practical conference “Science and society: modern trends in a changing world” (December 18-20, 2023) MDPC Publishing, Vienna, Austria. 2023. 702 p. (p. 589). {in Ukrainian}

15. Polianskyi, Yurii & Karpyshyn, Marta & Artymovych, Pavlo. (2023). Stala miska mobilnist, yak chynnyk transformatsii miskoho prostoru Lvova.. 10.17721/2413-7154/2022.88.40-47. {in Ukrainian}

16. Lyfenko, S.E. (2021) Stala miska mobilnist yak holovnyi element stymuliuvannia yakisnoho rozvytku transportnoi systemy mista. In: KhIV Vseukrainska studentska naukovo-tekhnichna konferentsiia «Stalyi rozvytok mist», Ch. 1. 2021 r., m. Kharkiv. – S.103-105. {in Ukrainian}

17. Skliarska, O., & Kira, R. (2024). VYRIShENNIa PROBLEM MISKOI MOBILNOSTI LVOVA: KONTsEPTsII, PROPOZYTsII, DII. Grail of Science, (36), 535-539. {in Ukrainian}

18. Kiba-Janiak, M., & Witkowski, J. (2019). Sustainable urban mobility plans: How do they work?. Sustainability, 11(17), 4605. {in English}

19. Hristoski, J., Jovanovic, G., Petrovski, A., & Petrovska, O. (2020). Sustainable Urban Mobility Plan for Municipality of Veles 2019-2030. Journal of Road and Traffic Engineering, 66(1), 19-24. {in English}

20. Litman, T., & Burwell, D. (2006). Issues in sustainable transportation. International Journal of Global Environmental Issues, 6(4), 331-347. {in English}

21. Toth-Szabo, Z., & Várhelyi, A. (2012). Indicator framework for measuring sustainability of transport in the city. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 48, 2035-2047. {in English}

22. Cherednichenko, O., & Valatskene, A. (2022). INTELEKTUALNI TRANSPORTNI SYSTEMY YaK INSTRUMENTY UPRAVLINNIa TRANSPORTNYMY POTOKAMY (NA PRYKLADI M. KYIeVA). Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia, (80), 416–450. https://doi.org/10.32347/2076-815x.2022.80.416-450. {in English}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.7.612-624
УДК 130.2(477)
д. філ.н., професор **Гоцалюк А.А.,**
goz_pravo@ukr.net, ORCID: 0000-0002-2120-3232
Київський національний університет будівництва і архітектури

ТРАДИЦІЇ ТА ІННОВАЦІЇ ЯК ВИЗНАЧАЛЬНІ ФАКТОРИ РОЗВИТКУ УКРАЇНСЬКОГО ТЕАТРАЛЬНОГО МИСТЕЦТВА

Досліджено специфіку взаємодії традицій та інновацій в контексті пошуку нових засобів виразності визначальних факторів розвитку українського національного мистецтва і кінематографа. Розглянуто тенденції розвитку українського театрального мистецтва. А також аналізуються процеси збереження національної мистецької спадщини в умовах постійної трансформації соціокультурного розвитку сьогодення. Особливої уваги заслуговує розуміння механізмів репродукції мистецьких явищ як предмета дослідження XXI століття пов'язаного з історичним традиційним мистецтвом. В даній публікації проведено критичний аналіз морально-етичних засад у сучасному українському суспільстві, спрямованих на необхідність збереження мистецьких традицій етносу.

Ключові слова: динамічні зміни в мистецьких процесах; колористика; композиція; новий театр Леся Курбаса; предметно–просторове середовище; сучасний український театр та кіно; творча практика.

Мета наукового дослідження полягає у аналізі можливостей застосування новітніх засобів виховання, просвітительства, естетики, націотворчих місій у тому числі штучного інтелекту у сценічних постановках як нових, так і традиційних форм.

У результаті, робляться висновки та рекомендації щодо впровадження інтерактивних елементів та інновацій, які розширюють можливості театрального мистецтваі, зокрема, національного кіно, надають глядачам активну роль у творчому процесі та роблять досвід вистав більш особливим та захоплюючим.

Постановка проблеми. Гострота та актуальність мистецтвознавчих висновків примушують замислитись над справедливістю тверджень про достименну самобутність тих феноменів мистецької спадщини, які стимулюють народження нових форм і смислів за обставин постійної трансформації в образотворчих рішеннях національного кіно, та загалом національного мистецтва.

Мистецька практика засвідчує правомірність пошуку нових варіантів вибудови сучасного театрального ладу вистави. Цінність зазначеної роботи посилюється існуючої сьогодні необхідністю створення міжстильового синтезу в осмисленні нових культурнх традицій, просякнутих духом універсалізму й гуманістичної осмисленності мистецької творчості, створення міжстильового синтезу в національному театрі та кіноматографічних практиках.

Виклад основного матеріалу. Про виникнення українського театру можно говорити з доби Ренесансу. Скоморохи грали вистави для князів, а лише потім вони мандрували по містах та селах. Останні відомості про скоморохів зустрічаються в XVI столітті.

Усі види театральних вистав доби Середньовіччя (містерії, міраклі, мораліте) були швидко засвоєні українськими братськими та іншими школами. Містерію, вигнану з храму, замінила духовна драма, яка практикувалася і в нижчих школах. Втративши свій першопочатковий зміст, вона набула у своєму характері нового педагогічно-пропагандистського забарвлення. В єзуїтських колегіумах презентувалися прекрасні театральні постановки з латинськими віршованими п'єсами (Кам'янецький єзуїтський колегіум).

Шкільний театр розвивався в Україні упродовж кінця Ренесансу, бароко і рококо (XVII – XVШ ст.). Оскільки вистави відбувалися в школах, їх облаштування залежало від матеріальних можливостей школи. Проте в Київській академії, яка на той час вважалася основним театральним осередком, декорації були досить пишними. Ролі у виставах виконували школярі, їхнім вчителям, як правило, належало авторство театральних постановок. Глядачами теж були люди обрані. Відтак, театр того часу був театром недоступним для простого люду.

У добу рококо в Україні виникає вертеп – вид ляльковго переносного театру, яким спочатку користувалися мандруючі по селах школярі, представляючи у своїх виставах ляльковх персонажів Різдва Христового. Фольклор приніс у вертеп комічне, ввів низку персонажів, на перший погляд не пов'язаних з персонажами різдвяних містерій, наділивши їх стрімким рухом.

Відмінності в сюжетній будові вертепної драми східного варіанта від західного можна вбачати в культурних традиціях європейського Сходу та Заходу («візантійсько-слов'янської» та «латинської»). Вони виявляються у порівнянні східноукраїнських вертепів із західними церковними виставами та середньовічними апологіями. В останніх профанація релігійних персонажів була припустимою, тому сакральним постатям часто приписувалися такі несподівані якості, як рухливість та енергійність; в інших випадках профанація здійснювалася опосередковано – через сценічне сусідство низових персонажів. На відміну від західної, східна традиція була стриманішою, тому персонажі

Святої Родини у всіх східноукраїнських вертепах не лише статечні, але й статичні та мовчазні, що відбиває принципову для цього регіону недоторканність сакрального сфери. Критерієм для диференціації західних та східних вертепів є характер сакральних героїв (балакливість та дієвість для західних варіантів, мовчання та статичність для східних), особливості поклоніння й піднесення дарів Новонародженому. У крешах і шопках на поклін до Христа йшли не лише пастухи та волхви, але й побутові персонажі, не передбачені біблійним сюжетом. В чеських віфлеємах зображувались навіть творці й замовники вертепів, їхні сусіди та родичі. Склад дарунків відбивав місцеві смаки: вино, ковбаса тощо. Східноукраїнські ж вистави дотримувалися біблійної традиції.

Перший український репертуар і обмежувався творами, створеними І. Котляревським, Г. Квіткою-Основ'яненком, А. Ващенком-Захарченком, пізніше Т. Шевченком, І. Кухаренком, Є. Стороженком, М. Костомаровим та ін. Довго в історії України не було створено постійного професійного театрального осередка, натомість твори на українській сцені ставили театральні аматори або ж приватні трупи багатих поміщиків (Д. Трощинського, Д. Ширая), мандрівні польсько-українські трупи, зокрема П. Рикановського, Л. Молотковського, Ю. Жураковського.

Театр перестає бути шкільним, а стає кріпацьким або міським, «бродячим». На початку XVIII ст. освічену шляхту вже не задовольняли вузькі рамки вертепу. Великі магнатські маєтки – Тульчин, Ізяслав, Миньківці, Меджибож та ін. стають власниками перших приватних театрів. Перший театр європейського зразку Україна побачила наприкінці XVIII ст., та був він не зовсім українським. У Харкові йшли українські вистави, а в Камя'нці-Подільському – польські. 1789 р. в Харкові побудували постійний театр, який очолив Г. Квітка-Основ'яненко.

Питання, яким шляхом розвиватися українській культурі і, зокрема, театральній, вибору її орієнтації на європейські зразки чи на власні фольклорно-етнографічні традиції – давно хвилювало її найвидатніших представників – М. Вороного, Б. Грінченка, М. Драгоманова, П. Куліша, Лесю Українку, І. Франка, а дещо пізніше – М. Зерова, М. Хвильового та ін.

Особливо загострилася ця проблема з початком XX ст., коли нова генерація митців (В. Пачовський, Б. Лепкий. С. Чарнецький, М. Яцків, П. Карманський та ін.) творчо об'єднуються для того, щоб цілком модерним європейським способом зобразити своєрідність життя українського народу. Саме у цей час виникають і перші театральні дискусії на сторінках часописів «Слово», «Рада», «Українська хата» та ін.

Кризову ситуацію в українському театрі констатував Д. Антонович: «Український побутовий театр досить швидко опинився в позиції старого театру, в якому ще блищали великі таланти, але який для поступовішого глядача втратив характер сучасного театру, в якому б можна було почути нове слово театрального мистецтва. Між поступовішою частиною громади і театром став помічатися певний дисонанс. Нові часи вимагали нових пісень...» [1, с. 192-193].

Зусиллями найвидатніших діячів української культури в кінці XIX – на початку XX ст. робляться суттєві кроки щодо оновлення театрального мистецтва, насамперед через поповнення репертуару творами Л. Українки, В. Винниченка, О. Олеся, перекладною драматургією. Водночас з'являються нові театральні колективи, активізується театрознавство, організовуються перші театральні школи.

У першій половині 1920-х рр. домінує явище художньої біфуркації, пошуків театральних колективів на протилежних позиціях: між романтизмом і реалізмом, експресіонізмом та формалізмом. Друга половина 1920-х рр. позначилась явищем протистояння прихильників традиціоналізму (так звані «праві» – шевченківці, заньківчани, франківці) та експериментализму («ліві», репрезентовані театрами Л. Курбаса, М. Терещенка). Якщо перший період характеризується прагненням відходу від побутовизму, розважальності, то в другому спостерігаємо посилення тенденції до синтетизації театральної дії (акцент на цілісність задуму, ідеї, співвідношення акторської гри й режисерського рішення, пошук оптимальної художньої форми тощо).

Л. Курбас наголошував, що традиції старого українського театру зовсім невідповідні новому репертуарному змістові. Мистецтво, котре не вдосконалюється, костеніє у традиціях, перестає бути живим, мертвіє й вражає самий статус мистецтва. Актори ж, виховані на традиціях вітчизняного реалістичного театру (С. Семдор, В. Васильєв, Г. Юра та ін.) спиралися у своїх шуканнях на принцип життєвої правди. Якщо Л. Курбас захоплювався студійною роботою, то частина акторів підтримувала ідею «репертуарного театру», прагнучи від закритих студійних експериментів перейти до вистав для широкої аудиторії.

Авангардистсько-модерністські тенденції привели Л. Курбаса до створення театру «символічних форм», своєрідного театру-студії, призначення якого полягало в утвердженні нових мистецьких ідеологем. Театр ім. І. Франка обрав шлях «репертуарного театру», проголосивши себе прямим спадкоємцем реалістичних традицій театру корифеїв. Саме їх реалістична програма виявилась спроможною розкрити сутнісні явища українського театрального Відродження.

Розробка віртуальних моделей сцени для візуалізації та аналізу просторових аспектів; використання природних мовних обробників для автоматичної генерації текстів діалогів або мовлення для акторів; застосування алгоритмів машинного навчання для автоматичного розпізнавання та аналізу емоцій глядачів; симуляція та моделювання поведінки людей на сцені з використанням агентних систем; розробка автономних роботів або автоматизованих систем для виконання певних функцій на сцені; використання алгоритмів глибинного навчання для автоматичного розпізнавання образів та обробки відео з камер на сцені; аналіз даних про раніше успішні сценічні вистави для виявлення тенденцій та покращення процесу створення нових вистав; генерація автоматичних світлових сценаріїв з використанням алгоритмів машинного навчання; автоматичне складання музичних композицій або звукових ефектів за допомогою алгоритмів генерації музики; використання віртуальної реальності або розширеної реальності для створення іммерсивних сценічних досвідів; розробка системи автоматичного керування освітленням, звуком та ефектами на сцені; використання алгоритмів оптимізації для визначення оптимальних шляхів руху акторів або розташування обладнання на сцені; автоматичне генерування сценографічних елементів з використанням алгоритмів 3D-моделювання та друку – це лише частина прикладів, що показують різні способи застосування штучного інтелекту для покращення дизайну сценічного простору. Використання таких технологій може сприяти інноваціям, збільшенню ефективності та створенню нових унікальних досвідів для глядачів.

Архетипічна структура виявляється в образах народного мистецтва, будучи основою їхньої стійкої трансляції. Усе сказане повною мірою стосується сфери традиційного мистецтва – народного театру, у тому числі лялькового. Варто розглянути цей момент на прикладі вертепу.

В умовах духовного відродження народу України поглиблюється природна зацікавленість передовсім молоді багатовіковими звичаями і традиціями, національно-історичною тематикою в літературі, музиці, живопису й декоративно-ужитковому мистецтві. Зазначені та інші прояви культурного неотрадиціоналізму визначаються низкою компонентів сучасного соціогуманітарного знання: соціальною філософією, історією й теорією культури, етнологією, етнографією та мистецтвом.

Герменевтичними дослідженнями доведено, що будь-яка інтерпретація має своєю передумовою традиційні соціальні уявлення. Ці соціальні практики, власне й визначають картину навколишнього світу. Розвиваючи той обсяг знань про навколишнє середовище, який наразі доступний людству, воно розглядає світ не в плані свого об’єктивного, тобто такого, що існує поза людською

уявою, а в плані суб'єктивного відчуття. Практичне значення знання породжує зацікавленість в безперервному спілкуванні з іншими гуманітарними феноменами. Завдяки цьому принципу діалогічності більшість типів соціальних когнітивних практик обумовлює факт історичної детермінованості таких знань, їх залежність від мовної практики суспільства, ролі, що виникає при лінгвістичному розумінні навколишнього світу. Навички соціального інтерпретування реальності з лінгвістичного погляду обґрунтовуються у низці досліджень феноменологічної орієнтації, зокрема з соціальної феноменології (П. Бергер, А. Шюц, Д. Уолш, П. Філмер), етнометодології (Г. Гарфінкель, А. Сікурел, Х. Сакс), а також конструкціоністики, зокрема її психологічного напряму (М. Візерел, Є. Гофман, Р. Харре, К. Джерджен, Дж. Шоттер, А. Штраусе).

Зокрема, низка схем, запропонованих А. Шюцом, ґрунтується на готовій, типово стандартизованій основі формування культурних патернів, успадкованих від предків, засвоєних під час навчання і всіх супутніх видів соціалізації [20, с. 181]. Її насиченість з погляду видів і способів інтерпретації соціальних стосунків, взаємодії між людьми і спільнотами забезпечує наступність історичної традиції конкретних соціальних верств. Серед розмаїття поодиноких подій, що є елементами традиції, можна виокремити певні типи, які пояснюють функціонування нових знань як процес певного впливу ззовні, однак неприпустимість протидії усталеному механізму інноваційності залишається при цьому не менш важливою. Справді, виходячи з того факту, що наука неможлива без прагнення до відкриттів, до пошуку нового і пояснення незвіданого, традиції тут навряд чи можуть залишатися основним стимулом до діяльності. В такому контексті природно постає запитання про обмеження, які накладаються традицією на пізнання нового. Ось чому ознакою справжнього вченого є одночасно повага до існуючих знань і разом з тим – достатня сміливість для пошуку нового.

Не дивно, що нові структурні компоненти теоретичного знання, що постали на початку 60-х рр. XX ст., отримали назви, похідні від терміна «традиція». Серед представників таких шкіл, парадигм, тематичних напрямків – Т. Кун, Л. Лаудан, С. Тулмін, П. Фейєрабенд, Дж. Холтон та ін. Типове для попереднього періоду базування на ускладненні апарату наукового знання примушувало заглиблюватися в логіко-математичні конструкції, формувати матеріалістично орієнтовану, проте лояльну до позаматеріалістських ідей картину світу. Нові стандарти наукового знання змушували пропонувати принципово інші філософсько-культурні основи дослідження, ставлення та поваги до традиції. Традиція у Т. Куна стає основним конституюючим фактором у розвитку науки. «Нормальній науці» притаманні швидкі темпи

розвитку з одночасним накопиченням великої кількості інформації та досвідом розвязання поставлених завдань. Причому, розвиток наукового знання відбувається на основі наукових традицій пізнання світу. Істотний внесок у цей процес зробив Т. Кун. Його відома праця «Структура наукових революцій» (1962 р.) визначила дану проблематику як таку, що вимагає особливої уваги з боку філософів науки [11, с.112]. Насамперед, ця робота примітна своїм історичним підходом до науково-методологічної діяльності.

Духовне життя країни, що переживає «релігійний ренесанс», проходить під знаком загостреної зацікавленості повсюдно відроджуваними релігійними традиціями широкого спектру. До пропаганди релігійного світогляду та культової практики, позитивного, апологетичного висвітлення діяльності офіційної церкви, а також релігійних об'єднань нетрадиційної світоглядної орієнтації активно залучаються всі засоби масової інформації. Голос проповідників, і не тільки вітчизняного походження, а й закордонних, серед яких трапляються вельми екзотичні, дедалі частіше лунає з кіно- і телеекранів. Діячі культури, мистецтва, котрі ще зовсім недавно мали вигляд цілковитих матеріалістів, якщо не безбожників, поспішають, майже наввипередки, засвідчити свою повагу та ідейну підтримку [9, с. 239].

Йдучи назустріч вимогам сьогодення, українські кіностудії виробляють свіжу релігійно-стверджуючу кінопродукцію. Вона висвічує історію, життєдіяльність церкви, священостужителів, світоглядні основи багатьох релігійних учень та їх культову практику, морально-етичні, психологічні засади релігійної свідомості, звертається до релігійно-історичної теми, релігійного мистецтва пам’яток релігійної архітектури тощо.

Комплікативні жанрологічні стратегії сучасної драми, у свою чергу, спираються на дві найбільш загальні риси, виокремлені Р. Каюа у будь-якій міфологічній ситуації: 1) діалектика афективного загострення перманентного матеріалу (у синтаксисі міфології є певна потенційність щодо різних рівнів афективного переживання); 2) діалектика комплікації (міфологічна ситуація практично завжди «накладається» на одну чи кілька інших) [10, с. 49]. Театр має у своєму арсеналі ще один дієвий міфологічний ресурс – перетинання кордонів театральної і нетеатральної дійсності всередині сцени («подвійна перспектива» – «театр у театрі»), який сприяє виникненню нових жанрових модальностей сьогоденної драми.

В цьому зв’язку доречно згадати знятий в 1990 році Київській кіностудії О. Довженка режисером Євгеном Камінським фільм «Нині прославився Син Людський» з Богданом Ступкою в головній ролі. Глядач разом з кінокамерою зазирнув у світлий, тихий куточок монастиря і в душу архієрея, проник у її

стан, внутрішній світ тяжко хворого, помираючого священика. Фільм наснажує на любов, милосердя, споглядання, добрі думки, життя тихе, несуєтне.

Із стін Української студії хронікально-документальних фільмів та інших творчих об'єднань у 1990-ті роки вийшли такі фільми: «Батюшка» (автори сценарію С. Лосєв, А. Сирих, режисер А. Сирих) - картину відзначено призом на Першому Всесоюзному фестивалі документальних фільмів; «На Різдво» (автори сценарію Ф. Зубанич, Т. Унгурян, режисери В. Стороженко, А. Карась, А. Коваль) - картину відзначено призом на Першому Всесоюзному фестивалі документальних фільмів; «Дзвони» (автор сценарію і режисер Т. Мілер); «Пустеля» (автор сценарію і режисер О. Санін) та ін.

Особливу увагу хотілось би приділити залученню штучного інтелекту у новітній дизайн сценічного простору. Застосування штучного інтелекту для дизайну сучасного сценічного простору можливо застосувати задля генерації автоматичних концепцій та прототипів сценічних елементів з використанням машинного навчання. Це особливий вид мистецтва – створення нових персонажів. Разом з тим, штучний інтелект можна застосувати задля аналізу аудиторії та використання алгоритмів рекомендацій для персоналізації досвіду глядачів. Використання комп'ютерного зору для автоматичного визначення розміщення та руху акторів на сцені тех. Доповнить можливості візуалізації і відчуття занурення у виставу. Штучний інтелект можна застосовувати задля розробки віртуальних інтерфейсів для взаємодії з елементами сценічного дизайну та застосування генетичних алгоритмів для оптимізації композиції та розміщення елементів на сцені.

Розробка віртуальних моделей сцени для візуалізації та аналізу просторових аспектів; використання природних мовних обробників для автоматичної генерації текстів діалогів або мовлення для акторів; застосування алгоритмів машинного навчання для автоматичного розпізнавання та аналізу емоцій глядачів; симуляція та моделювання поведінки людей на сцені з використанням агентних систем; розробка автономних роботів або автоматизованих систем для виконання певних функцій на сцені; використання алгоритмів глибинного навчання для автоматичного розпізнавання образів та обробки відео з камер на сцені; аналіз даних про раніше успішні сценічні вистави для виявлення тенденцій та покращення процесу створення нових вистав; генерація автоматичних світлових сценаріїв з використанням алгоритмів машинного навчання; автоматичне складання музичних композицій або звукових ефектів за допомогою алгоритмів генерації музики; використання віртуальної реальності або розширеної реальності для створення іммерсивних сценічних досвідів; розробка системи автоматичного керування освітленням, звуком та ефектами на сцені; використання алгоритмів оптимізації для

визначення оптимальних шляхів руху акторів або розташування обладнання на сцені; автоматичне генерування сценографічних елементів з використанням алгоритмів 3D-моделювання та друку – це лише частина прикладів, що показують різні способи застосування штучного інтелекту для покращення дизайну сценічного простору. Використання таких технологій може сприяти інноваціям, збільшенню ефективності та створенню нових унікальних досвідів для глядачів.

Висновки

У сучасному театральному мистецтві сценічного дизайну використовуються різноманітні інтерактивні елементи та інновації, які сприяють залученню глядачів і створенню унікального досвіду. У мистецький простір України, а саме у сценічний дизайн вважаємо за потрібне залучити наступні технології: використання віртуальної реальності (VR) та розширеної реальності (AR) для створення іммерсивних сценічних досвідів.

Такий захід надасть можливості створення інтерактивних інсталяцій де глядачі можуть взаємодіяти з об'єктами на сцені або впливати на розвиток подій вистави. Слід розглянути можливість використання сенсорних технологій, таких як датчики руху або технологія розпізнавання жестів, для контролю або взаємодії з елементами сцені. Така новела невід’ємно доповнить сучасну композиційність сучасному дизайну сценічного простору. Окрім того, слід звернути увагу на інтерактивні проекції, де глядачі можуть впливати на візуальні ефекти або змінювати проекції за допомогою своїх рухів або голосу.

Задля ефективного розробленя і впровадження новітніх інформаційно-цифрових технологій у сучасний дизайн сценічного простору слід залучити можливості використання мобільних додатків або систем голосового керування для сприяння взаємодії глядачів з виставою або акторами. Використання соціальних медіа або мобільних додатків для взаємодії з глядачами, збільшення залученості та залучення до діалогу про виставу.

Окрім того, для повноти композиції сучасного українського театру буде доречно й сучасно використання інтерактивних костюмів, які реагують на рухи або дотики акторів або глядачів; інтерактивні експерименти з аудіо, де звукові ефекти або музика змінюються залежно від дій або реакцій глядачів; використання інтерактивних ігрових елементів або головоломок, які вбудовані у сценарій вистави і залучають глядачів до активної участі. Експерименти з альтернативними форматами вистав, такими як інтерактивні прогулянки або перформанси в незвичних локаціях, що залучають глядачів до нових досвідів.

Ці інтерактивні елементи та інновації розширюють можливості театрального мистецтва, надають глядачам активну роль у творчому процесі та роблять досвід вистав більш особливим та захоплюючим.

Список використаних джерел

1. Антонович Д. Триста років українського театру 1619–1919. Львів: Львівський нац. ун-т ім. Івана Франка, 2001. 272 с.

2. Афанасьєв Ю.Л. Традиційні та новаційні проблеми вітчизняної художньої культури. Вісник. Чернігів, 2010. Вип. 75: Сер.: *Філософські науки. Другі Кулішеві читання з філософії етнокультури.* С. 26–29.

3. Блюміна І. Він зберіг національні традиції своєї Батьківщини. Вітчизна. 2004. № 11-12. С. 55–62.

4. Богунова Г.Я. Традиційне і новаторське в українській театральній культурі. Традиція і національно-культурний поступ. Харків, 2005. С. 242–247.

5. Бондарева О.Є. Драматизм міфу і міфологізм драми: Моногр. Херсон: Персей, 2000. 188 с.

6. Гатальська С. Філософія культури . Київ: Либідь, 2004. 488 с.

7. Гоцалюк А.А. Наукова традиція та новація в гуманітарній практиці суспільства .*Гуманітарний вісник Запорізької державної інженерної академії:* Збірник наукових праць / Під ред.. В.Г. Воронкової. Вип. 60. 2015. С. 269–277.

8. Данченко С.В. Бесіди про театр. [Авт. літ. запису, обробки та упоряд. Коваленко О. М.]. Київ: [VIVA VOX: Укртиппроект], 1999. 219 с.

9. Деордієва Г. Метаморфози релігійної теми в українському кіномистецтві на межі тисячоліть: *Матеріали до українського мистецтвознавства.* Київ: 2002. Вип.1. С. 239–242.

10. Каюа Р. Міф і людина. Людина та сакральне. Київ: Ваклер, 2003. 256 с.

11. Кун Т. Структура наукових революцій. Київ: Port-Royal, 2001. 228 с.

12. Лагутенко О.А. Українська графіка першої третини XX століття: загальноєвропейські тенденції та національні особливості розвитку: дис... докт. мистецтвознавства: 17.00.05. Інститут мистецтвознавства, фольклористики та етнології ім. М.Т. Рильського НАН України. Київ, 2008. 429 с.

13. Стешенко А.С. Сутність і зміст понять «традиції» та «новації» в контексті історії філософії . *Філософські проблеми гуманітарних наук.* Київ, 2005. №4–5. С. 188–194.

14. Федас Й. Термінологія фольклорного театру: вертеп. Вісник. Київ, 2002. Вип.12–13. С. 78–80.

15. Федас Й. Феномен українського вертепу: тнічна історія народів Європи. Київ, 2002. Вип. 13. С. 34–37.

16. Харук Н.І. Особливості функціонування різноманітних театральних форм у контексті вітчизняних традицій: *Мистецтвознавчі записки*. Київ, 2008. Вип. 14. С. 118–126.

17. Цибуля Т. Традиція та новація. Проблема міри у співвідношенні традицій та новацій як умова неперервності творчості: Київський ун-т ім. Т. Шевченка. Вісник. Сер. *Філософія. Політологія*. Київ, 1998. Вип. 28. С. 72–75.

18. Чечель Н. Естетичні діалоги театру Леся Курбаса. Традиції та новаторство Міжнародний конгрес україністів (2; 1993; Львів). Другий міжнародний конгрес україністів, Львів, 22–28 серпня 1993 р. Львів, 1994. С. 135–140.

19. Шман С.Ю. Виконавці вертепних вистав – хранителі духовних традицій. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «*Духовна культура як домінанта українського життєтворення»*. Київ, [2005]. Ч. 2. С. 178–182.

20. Шюц А., Лукман Т. Структура життєсвіту. Харків: Фоліо, 2019. 544 с.

Doctor of Philology, Professor **Gotsalyuk Alla**,
Kyiv National University of Construction and Architecture

TRADITIONS AND INNOVATIONS AS DETERMINING FACTORS IN THE DEVELOPMENT OF UKRAINIAN THEATRICAL ART

This article analyzes the trends in the use of the most important means of artistic expression in theatrical art and cinema, marked by the influence of evolutionary changes in modern cultural life and the emergence of new genre modalities in today's staging decisions, related to the ideological reorientation of social consciousness and the formation of innovative artistic features in the modern theater.

The compositional portrait of modern theater highlights the possibilities of dramatic genre modeling, modern technologies and their transformational processes, which are interrelated with the democratization of Ukrainian society, and therefore artistic life, raising the tone of the national scene, cinema, and opening up new opportunities for stage art.

A feature of the scientific research of symbolic forms in this area of art is the analysis of the possible addition of the mutual enrichment of theater and myth at the level of mythological narratives, status oppositions, plot matrices, communicative strategies and symbolic forms, a new mythocentric discourse of modern dramatic genre modeling.

And also a multimedia lighting technician with the latest information and digital technologies and the possibilities of using Artificial Intelligence (AI) in the newest Ukrainian theater. The use of compositional techniques in combination with the latest technologies, AI in creating the atmosphere of a modern theater allows you

to focus on the performers and the performance, and not on the complex decor. In addition, stage spaces are becoming more flexible, able to adapt to different types of performances and events. The use of the latest intellectual technologies is especially valuable and extraordinary. Modern theaters and Ukrainian cinema are constantly introducing advanced technologies to improve the impression of the audience. This may include the use of projection mapping, virtual and augmented reality, interactive elements and other innovations that help create a unique atmosphere and attract the audience.

Keywords: dynamic changes in artistic processes; coloristics; composition; new theater of Les Kurbas; object-spatial environment; modern Ukrainian theater and cinema; creative practice.

REFERENCES

1. Antonovych D. Three hundred years of Ukrainian theater 1619–1919. Lviv: Lviv National University. University named after Ivan Franko, 2001. 272 p. {in Ukranian}

2. Afanasyev Yu.L. Traditional and innovative problems of national artistic culture. Herald. Chernihiv, 2010. Issue 75: Ser.: Philosophical Sciences. Kulish's second readings on the philosophy of ethnoculture. P. 26–29. {in Ukranian}

3. Blyumina I. He preserved the national traditions of his Motherland. Homeland. 2004. No. 11-12. P. 55–62. {in Ukranian}

4. Bogunova G.Ya. Traditional and innovative in Ukrainian theater culture. Tradition and national cultural progress. Kharkiv, 2005. P. 242–247. {in Ukranian}

5. Bondareva O.E. Dramatism of myth and mythologism of drama: Monogr. Kherson: Perseus, 2000. 188 p. {in Ukranian}

6. Gatalska S. Philosophy of culture. Kyiv: Lybid, 2004. 488 p. {in Ukranian}

7. Hotsalyuk A.A. Scientific tradition and innovation in the humanitarian practice of society. Humanitarian Bulletin of the Zaporizhzhya State Engineering Academy: Collection of Scientific Works / Edited by V.G. Voronkova Vol. 60. 2015. P. 269–277. {in Ukranian}

8. Danchenko S.V. Conversations about the theater. [Author summer recording, processing and editing. O.M. Kovalenko]. Kyiv: [VIVA VOX: Ukptypppoekt], 1999. 219 p. {in Ukranian}

9. Deordiyeva H. Metamorphoses of the religious theme in Ukrainian cinema on the verge of millennia: Materials for Ukrainian art studies. Kyiv: 2002. Issue 1. P. 239–242. {in Ukranian}

10. Kayua R. Myth and man. Man and the sacred. Kyiv: Wakler, 2003. 256 p.

11. Kun T. Structure of scientific revolutions. Kyiv: Port-Royal, 2001. 228 p. {in Ukranian}

12. Lagutenko O.A. Ukrainian graphics of the first third of the 20th century: pan-European trends and national peculiarities of development: dis... doc. of art studies: 17.00.05. Institute of Art Studies, Folklore and Ethnology named after M.T. Rylsky National Academy of Sciences of Ukraine. Kyiv, 2008. 429 p. {in Ukranian}

13. Steshenko A.S. The essence and content of the concepts of "tradition" and "innovation" in the context of the history of philosophy. Philosophical problems of humanitarian sciences. Kyiv, 2005. No. 4–5. P. 188–194. {in Ukranian}

15. Fedas Y. Terminology of folk theater: nativity scene. Herald. Kyiv, 2002. Issue 12–13. P. 78–80. {in Ukranian}

6. Fedas J. Phenomenon of the Ukrainian nativity scene: historical history of the peoples of Europe. Kyiv, 2002. Vol. 13. P. 34–37. {in Ukranian}

17. Kharuk N.I. Peculiarities of the functioning of various theatrical forms in the context of national traditions: Art studies notes. – Kyiv, 2008. Issue 14. P. 118–126. {in Ukranian}

18. Tsybulya T. Tradition and innovation. The problem of measure in the ratio of traditions and innovations as a condition for the continuity of creativity: Kyiv University named after T. Shevchenko. Herald. Ser. Philosophy. Politology. Kyiv, 1998. Vol. 28. P. 72–75. {in Ukranian}

19. Chechel N. Aesthetic dialogues of the theater of Les Kurbas. Traditions and Innovation International Congress of Ukrainianists (2; 1993; Lviv). Second International Congress of Ukrainianists, Lviv, August 22–28, 1993. Lviv, 1994. P. 135–140. {in Ukranian}

20. Shman S.Yu. Performers of nativity plays are keepers of spiritual traditions. Materials of the All-Ukrainian Scientific and Practical Conference "Spiritual Culture as a Dominant of Ukrainian Life Creation". Kyiv, [2005]. Part 2. P. 178–182. {in Ukranian}

14. Shyuts A., Lukman T. Structure of the life world. Kharkiv: Folio, 2019. 544 p. {in Ukranian}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.7.625-634
УДК: 1: 372.8: [17+2]

к. філос. н., доцент **Павлов Ю.В.,**
yuripavlov@knu.ua, ORCID: 0000-0002-8390-785X,
Київський національний університет імені Тараса Шевченка,
к. філос. н., доцент **Турчин М.Я.,**
mariturchinet@gmail.com, ORCID: 0000-0001-8506-4027,
Національний медичний університет імені О.О. Богомольця,
к. філос. н. **Сисак М.М.,**
trachukm@gmail.com, ORCID: 0009-0008-0138-4428,
Приватний ліцей, м. Івано-Франківськ

ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ ДИСЦИПЛІН ЕТИКО-РЕЛІГІЙНОГО СПРЯМУВАННЯ

Висвітлюються питання, пов'язані з сучасним станом і особливостями викладання гуманітарних дисциплін етико-релігійного спрямування в українському освітньому просторі. Обґрунтовано важливість та практичну значущість етичної компоненти в сучасних освітніх практиках. Проаналізовано комплекс проблем, що мають місце як в організації самої викладацької діяльності з дисциплін етико-релігійного характеру, так і перспективні шляхи і засоби їх вирішення. Особлива увага приділяється аналізу необхідності оптимізації та якісного змістовного наповнення цих дисциплін в освітніх програмах. Наголошується на важливості пошуку нових підходів та механізмів впровадження етико-релігійної складової в освітні практики як фундаментального чинника формування світоглядної картини та духовних орієнтирів молодої людини.

Ключові слова: освітній процес; дисципліни етико-релігійного спрямування; етика; мораль; християнська етика; освітні компетентності.

Постановка проблеми. Сучасний період розвитку освіти в Україні в усіх сферах її функціонування є дуже складним і суперечливим. Мають місце кардинальні зміни самої моделі освітнього процесу на теоретичному, методологічному, інформаційно-методичному рівнях тощо. Намагання Міністерства освіти і науки України поступово впроваджувати у навчальних закладах держави нові освітні методики, новітні стандарти якості освіти та підготовки випускників – вагомі кроки на шляху до єдиного європейського освітнього простору.

Особливої уваги в цьому контексті заслуговує питання щодо специфіки викладання, вивчення і контролю знань з комплексу соціогуманітарних

дисциплін. Дискусії, що вже давно розгорнулися в освітянському просторі стосовно викладання дисциплін гуманітарного спрямування, а точніше – необхідності привнесення етико-релігійної складової в освітні програми, передусім шкільної ланки, свідчать про необхідність зміни самого уявлення про їх роль і місце в освітніх компетенціях випускників і, одночасно, про потребу в оптимізації і легітимації етико-релігійної компоненти в освітньому процесі. На жаль, нині можна спостерігати дуже широкий плюралізм та варіативність програм та навчальних планів предметів, змістовним ядром яких є духовно-світоглядна, релігійна складова. Багато що в цьому процесі віддано на розсуд педагогічних колективів тих чи інших навчальних закладів, існує певна «територіальна диспропорція» у викладанні таких дисциплін, мають місце свої особливості у сутнісному, змістовному їх наповненні. Тому очевидною є потреба теоретичного аналізу специфіки та особливостей презентації етико-релігійного контексту в сучасних освітніх практиках і виявлення основних підходів та перспективних напрямів їх функціонування.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблеми філософії освіти та етики були предметом дослідження Н.Г. Мозгової. Дослідниця В.С. Мовчан наголошувала на викладанні дисциплін та засвоєнні знань у єдності з соціально-культурними цінностями та морально-особистісними чеснотами. Вчені В.В. Кізіма, О.В. Сухомлинська, Г.Г. Кривчик, І.С. Ляшенко акцентують увагу на важливості фундаментальної гуманітарної, етико-моральної складової у системі сучасної освіти. Осмислення проблеми співвідношення науки і етики, їх безпрецедентного протистояння в історії розвитку людства знаходиться в центрі уваги М.М. Кисельова. Значущість етики відповідальності, як методологічного орієнтиру розвитку української освіти підкреслюється в роботах М.І. Бойченка. Дискусійні питання, що пов’язані з катехизацією освітнього процесу, заборонами, вимогами щодо вивчення християнської етики піднімають у своїх працях О.Г. Рогова, М.О. Дроботенко. Дослідник А. Васьків наголошує, зокрема, на необхідності викладання християнської етики в школі з метою морального виховання молоді.

Актуальність. Сучасні реалії освіти в Україні на всіх рівнях її функціонування (дошкільної, середньої та вищої) вимагають докорінних змін не лише самої моделі освітньої діяльності, а й передусім, становлення нової освітньої ідеології – людиноцентричної, гуманістично-орієнтованої, спрямованої на формування всебічно розвинутої особистості, яка не лише переймає «готовий» досвід минулих поколінь через отримані знання, а є репрезентантом широкого комплексу етично-гуманістичних імперативів, передусім, моральних цінностей та ідеалів, а також релігійних переконань та принципів, на яких особистість базує свою індивідуальну поведінку, ставлення

до оточуючого світу та, власне, здійснює соціальну діяльність і несе за неї відповідальність. Саме тому дослідження специфіки та особливостей впровадження в рамках сучасних українських освітніх практик етико-релігійних курсів та дисциплін і окреслення кола проблем, що пов'язані з їх викладанням та презентацією в освітньому процесі є наразі актуальним і змістовно важливим.

Метою дослідження є аналіз сучасного стану викладання дисциплін етико-релігійного спрямування, проблем та перспектив оптимізації педагогічної діяльності в рамках гуманітарно-світоглядної складової освітнього процесу.

Методи дослідження. Методологічна база дослідження ґрунтується на основі компаративного підходу до вивчення означеної проблеми, а також принципу історизму та міждисциплінарного підходу. Використовувалися також загальнонаукові методи: порівняння, аналізу та синтезу, діалектичний та логічний методи.

Основна частина. Новітні умови функціонування українського освітнього простору в умовах військового стану на всій території нашої країни з особливою силою актуалізували комплекс питань і проблем, що пов'язані не лише із забезпеченням доступної і якісної освіти на всіх рівнях надання освітніх послуг – починаючи з дошкільних навчальних закладів і закінчуючи закладами вищої освіти, а й, передусім, з пошуком нових підходів до здійснення навчально-освітнього процесу, розробкою і впровадженням нових методів і методик, реалізацією нових освітніх інструментів з використанням технологічних засобів та процедур, що мають на меті досягнення належного рівня компетентностей здобувачів освіти. Фактично, «в сучасному суспільстві ключовою проблемою освіти стає не передача знань, а інноваційні якості особистості, її здатність сприймати і створювати щось нове і раніш невідоме» [1, 11]. Саме інноваційний контекст освітнього процесу, його спрямованість не лише на ретрансляцію знань, а, передусім, на формування творчої, креативної особистості, діяльність якої зорієнтована на створення нового, а не відтворення вже існуючого, – має бути метою освітніх практик сучасності.

Зрозуміло, що вирішення цих питань потребує цілісного і системного підходу, що враховує як зовнішню складову – саму можливість сформувати в нинішніх умовах безпечний освітній простір, чітке окреслення параметрів здійснення навчально-освітнього процесу, права та обов'язки його учасників, критерії оцінювання та мотивування, інструменти та засоби освітньо-виховного впливу тощо, так і не менш важливу внутрішню – власне, саме змістовне наповнення освітнього процесу, актуалізацію і розкриття тих освітніх компонентів, що є важливими і практично значущими відповідно до вимог і потреб нашого часу, тих, що мають на меті не лише отримання базових знань, а

і вміння застосовувати їх на практиці, сприяють формуванню цілісної гармонійної особистості, діяльністно мотивованої і компетентної, свідомого і активного члена соціуму.

Принципово важливого значення у цьому контексті набуває гуманістично-виховна складова освітнього процесу на всіх рівнях його здійснення. Адже формування свідомого і патріотично-орієнтованого громадянина неможливе поза комплексністю здобуття і засвоєння індивідом попереднього досвіду людства, послідовністю і цілісністю набутих знань. Разом з тим, важко не погодитись з твердженням, що «отримані знання повинні відповідати моральній самосвідомості кожної окремої особистості, а також моральним цінностям й установкам того суспільства, в якому вона існує» [1, 11]. Обсяг і глибина знань у поєднанні з рівнем освіченості людей, їх професіоналізмом, моральністю, культурою мислення, мистецтвом спілкування зумовлюють досягнення у різноманітних сферах індивідуального і суспільного життя. Це відбувається на всіх етапах соціалізації людини, але, передусім, важливого значення набуває у сферах освіти і виховання.

Саме тому особливої уваги в цьому контексті заслуговує питання щодо специфіки викладання, вивчення і набуття відповідних компетентностей учасниками освітнього процесу з комплексу соціогуманітарних предметів і дисциплін як на рівні шкільної освіти, так і в рамках освітніх програм та навчальних планів закладів вищої освіти, серед яких провідну роль відіграють дисципліни морально-етичного спрямування. Долучення їх до комплексу освітніх дисциплін нині є надзвичайно важливим і актуальним, адже в їх рамках репрезентуються і вирішуються питання, що стосуються онтологічного й когнітивного статусу моральних понять; усвідомлення і дотримання моральнісного закону; утвердження та обґрунтування моральних цінностей і значущості моральних імперативів у нинішніх реаліях; здатності моралі не лише бути способом і засобом духовного освоєння дійсності, але й особливою істиною, яка тісно взаємопов’язана з сутністю і буттям людини. Мораль є духовним феноменом, соціально набутою якістю, формою індивідуальної та суспільної свідомості, що пройшла шлях зміцнення від історично здійсненого «природного відбору» до посилення свого альтруїстичного, гуманітарного потенціалу у сферах освіти і культури.

Показовим є той факт, що незважаючи на надмірну теоретизацію, неминучу заангажованість і ідеологізацію етики в історичному минулому, дослідникам цього вчення вдалося не лише актуалізувати, а й життєво реалізувати деякі питання, що дали змогу вивести етику на новий рівень осмислення і практики. Зрозуміло, що не можна однозначно стверджувати, що ситуація з етикою на сьогодні є дуже оптимістичною. Разом з тим, в сучасних

умовах спостерігається поступальний розвиток і трансформація, передусім, прикладної та професійної етики в освітньому процесі.

Сучасні освітні програми містять різноманітні дисципліни морально-етичного спрямування, що викладаються в закладах середньої, професійної та вищої освіти. Зокрема, особлива увага приділяється презентації практичних аспектів етичного вчення. Відповідно до профілю і спеціалізації закладів освіти всебічно викладаються такі дисципліни, як юридична етика, педагогічна етика, професіоналізм і лікарська етика, медична етика і деонтологія тощо. Ґрунтовного розвитку й світового визнання набули екологічна етика, біоетика, етологія тощо. У школах учні вивчають етику та інші предмети морального спрямування: вчимося жити разом, культуру добросусідства, духовність і мораль в житті людини і суспільства, основи християнської етики. Етична компонента є необхідним елементом освіти, позаяк унеможливлює проблеми зі сприйняттям і розумінням європейського «культурного коду», формує імунітет людської співприсутності в бутті на принципах гуманізму і моральних чинниках. Як справедливо зазначає один з відомих українських дослідників Микола Кисельов: «Наука, як і будь-який вид людської діяльності, в принципі не може не орієнтуватися на певну систему цінностей і моральних принципів… Дійсно, homo faber та homo sapiens з величезними труднощами перетворюється в homo moralis» [2, с. 39]. Справді, формування особистості неможливе поза долученням людини до морально-етичних цінностей та поведінкових регулятивів, що мають не лише світський, а й багато в чому й релігійно-орієнтований характер.

Дуже показовою в цьому контексті є ситуація, що склалася нині в українському освітньому просторі, передусім, на рівні шкільної освіти, з викладанням і методично-дидактичним забезпеченням предмету «Основи християнської етики». Пропозиція запровадити даний предмет, як нормативний у новій українській школі, свого часу викликала бурхливі дискусії і суперечки не лише в освітянському просторі, а й стала темою, що спричинила широкий суспільний резонанс. Пошук оптимальних варіантів презентації даного предмета, що, по своїй суті, являє собою найбільш яскравий приклад дисципліни етико-релігійного спрямування, має, на нашу думку, декілька основних аспектів. Насамперед, мова має йти про формально-зовнішній контекст «легітимації» цього предмету в шкільному навчальному процесі, визначення його статусу як загальнообов’язкової компоненти чи дисципліни на вибір, як варіативної чи інваріативної складової, що, своєю чергою, актуалізує питання про підготовку освітніх кадрів для забезпечення викладання, методичні та програмові вимоги, стандартизовані результати навчання та їх відображення у документах про освіту випускників тощо. Як свідчить реальна

освітянська практика, нині даний предмет Міністерством освіти і науки України визначено як факультативний курс за вибором, а рішення про включення його в шкільну програму приймає педагогічна рада конкретного навчального закладу. Такі вимоги прописані в рекомендаціях МОН щодо організації освітнього процесу у 2022-2023 навчальному році. Разом з тим, в залежності від світоглядних та релігійних особливостей різних регіонів України мають місце непоодинокі випадки впровадження цього предмета як загальнообов'язкового в школах тієї чи іншої області на рівні рішень обласних рад (насамперед, така ситуація має місце на заході нашої держави), що викликає зрозуміле занепокоєння як батьківської спільноти, так і, власне, самих освітян. Дефіцит кваліфікованих і компетентних кадрів, які можуть здійснювати його викладання, лише поглиблює і загострює цю проблему, а короткострокові курси підвищення кваліфікації учителів-предметників, після закінчення яких вони отримують можливість читати «Основи християнської етики» майже не сприяють її вирішенню.

Водночас, особливого значення і актуальності набуває інший аспект впровадження зазначеного предмета в освітній простір, власне, внутрішньо-змістовне його наповнення, визначення його смислових контекстів, тематики уроків, методології їх проведення та методичного забезпечення. Поза сумнівом, важливою тут видається потреба в розмежуванні власне етико-моральнісної компоненти та релігійної складової дисципліни, адже сама його назва передбачає знайомство слухачів з християнською етичною доктриною, як необхідною умовою формування морально зрілої особистості. На жаль, часто «світсько-етична» компонента предмета витісняється на практиці доктринальними постулатами християнської релігії (в нашому освітньому просторі, передусім, православного спрямування).

Як свідчить європейській освітній досвід, в залежності від країни та впливу релігії на життя суспільства, в тематиці дисциплін духовно-світоглядного спрямування переважає або етико-моральнісна проблематика і релігійний аспект тут розглядається як один з можливих варіантів (для прикладу, у школах Німеччини, Великої Британії, Швейцарії, Франції), або окремо розмежовуються курси етики, філософії, культури і, власне, курс релігії, який викладається представниками духовенства за домовленістю зі школою та батьками учнів (така ситуація характерна для шкільної освіти Іспанії, Польщі, Румунії), або, як наприклад, в Чехії, релігійні доктрини та ідеологеми взагалі винесені за межі шкільного навчального процесу і їх вивчення здійснюється виключно факультативно, зокрема, в недільних школах.

В українському освітньому просторі «статус» етико-релігійних дисциплін, зокрема «Основ християнської етики» поки-що не до кінця

окреслений і, певною мірою, змістовно невизначений. Разом з тим, як і при викладанні загальнообов'язкових шкільних дисциплін, так і в рамках даного курсу особливу увагу необхідно приділяти розробці нових засобів та прийомів презентації навчального матеріалу, можливостей та вмінь вчителя їх використовувати на практиці, адже в сучасних умовах все більшого значення набуває рівень сформованості освітніх компетентностей у шкільній освіті.

Ситуація, що склалася, висуває нові вимоги до всіх учасників навчально-освітнього процесу, що обумовлює необхідність реалізації нової ідеології, зокрема, перегляду самих методів викладання етико-релігійних дисциплін, розробки нових методик презентації матеріалу, пошуку нових засобів та прийомів здійснення освітнього процесу. Застосування в освітній практиці інформаційно-комунікаційних технологій в межах як очної, так і дистанційної освіти в умовах сучасного воєнного стану на всій території України є важливим ресурсом забезпечення успіху вивчення дисциплін на рівні середньої і вищої школи. Створення і наповнення занять етико-релігійного спрямування з використанням методів інформаційно-комунікаційних технологій надає можливість формувати якісну наочність, залежно від теми, змісту та мети, враховуючи індивідуальні можливості учнів. Такі уроки в рамках дистанційної освіти можна організувати за різними формами. Серед них: чат-уроки, онлайн-конференції, вебінари, відео лекції тощо. Використання нових прийомів, способів та методів презентації матеріалу, без сумніву забезпечить створення відповідних належних педагогічних умов для реалізації цілеспрямованого та ефективного освітнього процесу.

Висновки та рекомендації подальшого дослідження. Проведений аналіз стану та особливостей викладання етико-релігійної складової у процесі набуття здобувачами освіти цілісних і змістовних компетентностей зі спектру гуманітарних дисциплін виявив сутнісні проблеми як в організації самої освітньої діяльності в цій царині, так і в сфері її належного теоретичного і методичного обґрунтування. Очевидною є необхідність приведення множини існуючих нині освітніх програм і навчальних планів до спільного знаменника, чітке окреслення «статусу» предметів етико-релігійного спрямування в освітньому процесі, передусім на рівні шкільної програми, подолання певної «регіональної диспропорції» в тематично-змістовному їх наповненні, уникнення катехізації в обговоренні питань і проблем в рамках тематики курсів, а також, і, на нашу думку, це найважливіше – розробка і впровадження в освітню практику нових інноваційних методів, підходів та моделей презентації навчального матеріалу, формування зацікавленості та мотиваційної компоненти у слухачів при його засвоєнні, критичного мислення та аналізу тих питань, що мають етико-релігійне, а відтак духовно-світоглядне спрямування. Останнє

належить до сфери професійної компетентності, педагогічної майстерності шкільного учителя чи викладача закладу вищої освіти, адже саме вони сприяють формуванню духовно зрілої, самодостатньої, гармонійної особистості.

ЛІТЕРАТУРА

1. Мозгова Н.Г. Постнекласичні трансформації в освіті: зміст та визначення. *Філософія науки, техніки, архітектури в гуманістичному вимірі*: Монографія. Київ, 2021. С. 190–197.

2. Кисельов М.М. Етика та наука: сфери перетину. *Наука. Релігія. Суспільство*. 2012. №2. С. 30–39.

3. Мовчан В. Моральні засади виховання у вищій школі. *Гуманітарна освіта на межі століть*. 2001. Вип. 4. С. 37–46.

4. Дроботенко М.О. Християнська етика у контексті формування постсекулярної системи освіти. *Філософські обрії.* 2012. Вип. 28. С. 212–220.

5. Рогова О.Г. Християнська етика як освітня дисципліна: тягар чи свобода? *Актуальні проблеми філософії та соціології.* 2023. Вип. 40. С. 90–96.

6. Васьків А. «Християнська етика» і «Етика» у школі: pro et contra. *Українське релігієзнавство*. 2005. №36. С. 211–220.

7. Кізіма В.В. Нова освіта для нової людини. *Філософія освіти: науковий часопис.* Київ: Майстер-клас, 2005. №2. С. 36–61.

8. Сухомлинська О.В. Педагогічний ідеал крізь призму теорій моралі. *Педагогічні науки.* 2009. Вип. 1. С. 5–15.

9. Бойченко М.І. Філософія як методологія дослідження парадигм розвитку і тенденцій реформування шкільної освіти в Україні у добу незалежності. *Педагогічна думка.* Київ. 2021. С. 167–168.

10. Кривчик, Г., Ляшенко, І. (2022). Доброчесність у гуманітарних студіях з огляду на християнську мораль. *Науково-теоретичний альманах Грані*, *25*(1), 64–71.

11. Павлов Ю.В., Турчин М.Я. Аксіологічна цінність людини в контексті гуманітарних та медичних наративів. *Проблема людини у соціально-гуманітарному та медичному дискурсах:* матеріали науково-практичної онлайн конференції з міжнародною участю, м. Харків, 28-29 травня 2020 р. / Харків: ХНМУ, 2020. С. 54–56.

12. Макінтайр Е. Після чесноти: Дослідження з теорії моралі. К: Дух і літера, 2002. 436 с.

Ph.D., associate professor **Yurii Pavlov,**
Taras Shevchenko National University of Kyiv,
Ph.D., associate professor **Maryna Turchyn**
Bogomolets National Medical University,
Ph.D., **Maria Sysak,** private lyceum**,** Ivano-Frankivsk

FEATURES OF TEACHING THE DISCIPLINES ETHICAL AND RELIGIOUS ORIENTATION

Issues related to the current state and peculiarities of teaching humanitarian disciplines of an ethical and religious orientation in the Ukrainian educational space are highlighted. The importance and practical significance of the ethical component in modern educational practices is substantiated. The set of problems that take place both in the organization of the teaching activity itself in disciplines of an ethical and religious nature, as well as promising ways and means of solving them, are analyzed. Special attention is paid to the analysis of the need for optimization and high-quality meaningful content of these disciplines in educational programs. The importance of finding new approaches and mechanisms for the introduction of the ethical and religious component into educational practices is emphasized as a fundamental factor in the formation of the worldview and spiritual orientations of young people.

Keywords: educational process; disciplines of ethical and religious direction; ethics; morality; Christian ethics; educational competences.

REFERENCES

1. Mozghova N.H. Postneklasychni transformatsii v osviti: zmist ta vyznachennia. Filosofiia nauky, tekhniky, arkhitektury v humanistychnomu vymiri: Monohrafiia. Kyiv, 2021. S. 190–197. {in Ukrainian}.
2. Kyselov M.M. Etyka ta nauka: sfery peretynu. Nauka. Relihiia. Suspilstvo. 2012. №2. S. 30–39. {in Ukrainian}.
3. Movchan V. Moralni zasady vykhovannia u vyshchii shkoli. Humanitarna osvita na mezhi stolit. 2001. Vyp. 4. S. 37–46. {in Ukrainian}.
4. Drobotenko M.O. Khrystyianska etyka u konteksti formuvannia postsekuliarnoi systemy osvity. Filosofski obrii. 2012. Vyp. 28. S. 212–220. {in Ukrainian}.
5. Rohova O.H. Khrystyianska etyka yak osvitnia dystsyplina: tiahar chy svoboda? Aktualni problemy filosofii ta sotsiolohii. 2023. Vyp. 40. S. 90–96. {in Ukrainian}.
6. Vaskiv A. «Khrystyianska etyka» i «Etyka» u shkoli: pro et contra. Ukrainske relihiieznavstvo. 2005. №36. S. 211–220. {in Ukrainian}.

7. Kizima V.V. Nova osvita dlia novoi liudyny. Filosofiia osvity: naukovyi chasopys. Kyiv: Maister-klas, 2005. №2. S. 36–61. {in Ukrainian}.

8. Sukhomlynska O.V. Pedahohichnyi ideal kriz pryzmu teorii morali. Pedahohichni nauky. 2009. Vyp. 1. S. 5–15. {in Ukrainian}.

9. Boichenko M.I. Filosofiia yak metodolohiia doslidzhennia paradyhm rozvytku i tendentsii reformuvannia shkilnoi osvity v Ukraini u dobu nezalezhnosti. Pedahohichna dumka. Kyiv. 2021. S. 167–168. {in Ukrainian}.

10. Kryvchyk, H., & Liashenko, I. (2022). Dobrochesnist u humanitarnykh studiiakh z ohliadu na khrystyiansku moral. Naukovo-teoretychnyi almanakh Hrani, 25(1), 64–71. https://doi.org/10.15421/17229 {in Ukrainian}.

11. Pavlov Yu.V., Turchyn M.Ya. Aksiolohichna tsinnist liudyny v konteksti humanitarnykh ta medychnykh naratyviv. Problema liudyny u sotsialno-humanitarnomu ta medychnomu dyskursakh: materialy naukovo-praktychnoi onlain konferentsii z mizhnarodnoiu uchastiu, m. Kharkiv, 28-29 travnia 2020 r. / Kharkiv: KhNMU, 2020. S. 54–56. {in Ukrainian}.

12. Makintair E. Pislia chesnoty: Doslidzhennia z teorii morali. K: Dukh i litera, 2002. 436 s. {in Ukrainian}.

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.7.635-645
УДК 14:794.1

к.ф.н., доцент **Ставрояні С.С.,**
stavrojani@gmail.com, ORCID: 0000-0001-8035-237X,
Спірідонов М.Ю.,
nikspiridonov193@ukr.net, ORCID: 0000-0002-8368-9426

ШАХИ ЯК ПРЕДМЕТ СОЦІАЛЬНОЇ ТА ДУХОВНОЇ ТВОРЧОСТІ ЛЮДСТВА: ФІЛОСОФСЬКА РЕФЛЕКСІЯ

В дослідженні розглядаються є основні парадигми соціальної та духовної сутності шахової гри, проводиться ґрунтовна філософська рефлексія шахів як окремого соціокультурного феномену. Доводиться, що шахи були продуктом колективної творчості багатьох поколінь, і мала спочатку ритуальні, релігійні та навчальні функції. Сукупність правил та основаних цінностей шахової гри дозволяє із впевненістю стверджувати, що шахи концентровано відображали існуючі суспільні відносини за допомогою військової стратегії та тактики, вбираючи також вплив релігійних, культурних, гендерних факторів; в давнину вони відображали структуру індійського війська, пізніше – європейські реалії, а також принципи суспільної ієрархії: непорушність та зверхність монархічної влади, класову систему. Зміни суспільних відносин, військової стратегії, гендерних ролей детермінували зміну парадигми і в шахах (на прикладі західноєвропейських інновацій епохи Відродження).

Ключові слова: шахи, чатуранга, «людина, що грає», самадхи, соціальна ієрархія.

Метою дослідження є виокремлення основних парадигм соціальної та духовної сутності шахової гри, філософська рефлексія шахів як окремого соціокультурного феномену.

Методологія дослідження полягає у використанні методів аналізу, синтезу, порівняння, історичного, лінгвістичного методів, а також феноменологічного і герменевтичного підходів.

Наукова новизна полягає у розумінні шахів як цілісного соціально-культурного феномену, що сформувався під впливом багатьох чинників та концентровано відображає соціальну ієрархію в суспільстві, військову стратегію, релігійні та соціальні чинники.

Висновок. Доведено, що шахи були продуктом колективної творчості багатьох поколінь, і мали спочатку ритуальні, релігійні, навчальні функції. Парадигма правил та основаних цінностей шахової гри дозволяє із впевненістю

стверджувати, що шахи концентровано відображали існуючі суспільні відносини за допомогою військової стратегії та тактики, вбираючи також вплив релігійних, культурних, гендерних факторів; в давнину вони відображали структуру індійського війська, пізніше – європейські реалії, а також принципи суспільної ієрархії: непорушність та зверхність монархічної влади, класову систему. Зміни суспільних відносин, військової стратегії, гендерних ролей детермінували зміну парадигми і в шахах (на прикладі західноєвропейських новацій епохи Відродження).

Актуальність теми дослідження. Феномен гри як окремої філософської категорії давно став предметом наукових досліджень. Такі філософи, як Й. Хейзінга, Р. Кайуа, О. Фінк, Е. Берн стверджували, що гра є окремим соціокультурним феноменом, який потребує окремого ретельного дослідження. Так, голландський вчений Й. Хейзінга в трактаті «Homo Ludens» робить глибокий історичний екскурс, завдяки якому доводить, що феномен гри присутній в різноманітних соціальних сферах людської життєдіяльності (таких як війна, юстиція, масова культура тощо). Й. Хейзінга, а такж і Р. Каюа досліджували та класифікували різновиди ігор: від грецького агону, де важливий перш за все саме дух боротьби, змагальності, до азартних та імітаційних ігор [3]. Німецький філософ О. Фінк стверджує, що гра є одним з основних модусів людського буття, який є одним з найбільш елементарних екзистенційних актів людини. Е. Берн у своїх роботах більше досліджував психологічні властивості ігор, розвиваючи концепцію, за якою людина постійно «грає», вибираючи ту чи іншу роль, модель поведінки в процесі структурування відносин із оточуючими людьми, на роботі, в приватному житті [5].

Шахи вже багато століть привертають до себе увагу та інтерес багатьох людей в усьому світі. Одних заворожує краса шахових комбінацій, тактичних ідей та стратегічних задумів; інших – дух спортивного змагання, жага до перемоги; третіх – протистояння характерів, психологія гравців. Нарешті, для багатьох шахи – робота, бізнес, хобі, просто Гра. Шахи традиційно вважаються грою мудреців, правителів, філософів; шахами захоплювалися такі відомі королі та імператори, як: Карл Великий, Альфонсо X Мудрий, Тамерлан, Іван IV Грозний, Наполеон, філософи та мислителі: М. Сервантес, Н. Макіавеллі, Ж.-Ж. Руссо, Д. Дідро, К. Маркс, В. Ленін, Л. Толстой та багато інших.

На рівні побутової комунікації нерідко простежуються різні алюзії та паралелі шахів із політикою, бізнесом: підтвердженням цього є вживання у цих сферах шахових термінів «цугцванг», «гамбіт», «цейтнот», «дебют», «комбінація», «пат» та інших. Дуже часто геополітичну карту світу порівнюють

із шахівницею, наприклад, відомий твір З. Бжезінського «Велика шахівниця. Американська першість та її стратегічні імперативи».

Взагалі, у сучасному світі розвиваються не лише традиційні, європейські шахи: також популярністю користуються різноманітні види шахів: шведки, або шведські шахи, шахи Фішера, шахи «наосліп», гра в шахи проти штучного інтелекту тощо. У тих чи інших формах шахи дуже популярні у Європі, Азії, Америці. Дуже велику популярність шахи отримали та продовжують отримувати на пострадянському просторі, зокрема, і в нашій країні можна спостерігати справжній шаховий бум (особливо, що стосується дитячих шахів).

Стан наукової розробки проблеми. Історію шахів, історичні шляхи розвитку цієї гри вивчали чимало вчених, зокрема: Дж. Нідем, П. Бідев, І. Ліндер, Г. Меррей, М. Гонєєв, І. Савенков, Є. Гіжицький, І. Майзеліс, Д. Саргін, А. Шиляєв та багато інших. Чимало авторів висували концепції щодо причин виникнення шахів. Так, Дж. Нідем та П. Бідев вважали, що шахи виникли в Китаї та за допомогою них здійснювалося ритуальне передбачення, ворожіння. Деякі дослідники відзначали зв'язок шахів із буддизмом. Велика кількість дослідників розглядають розвиток шахів у діалектичній єдності із іншими іграми, чатуранга, нарди та інші. Але необхідно зазначити, що комплексного розгляду шахів як соціокультурного феномену, здійснення філософської рефлексії в науці поки що зроблено не було.

Отже, метою даної роботи є визначення соціальної та духовної сутності шахової гри, філософська рефлексія шахів як соціокультурного феномену. Для реалізації даної мети було визначено наступні завдання:

- Проаналізувавши загальні онтологічні засади шахів, виявити основні концепції виникнення шахової гри;
- Простежити та встановити основи взаємозв'язку шахів та релігії, довести причини та наслідки цього;
- Виявити вплив соціальної структури суспільства, суспільної ієрархії, економічних процесів на правила та особливості шахової гри;
- Провести компаративний аналіз різновидів шахової гри різних народів, пояснити соціальні, культурологічні причини розбіжностей в них;
- Сформулювати основні аспекти сучасного розвитку шахів, їх ролі в суспільстві.

Розглядаючи історичні аспекти походження шахів, ми занурюємося у давнину людської історії. Так, потрібно визначитися, що шахова гра зазнавала чималих змін і у сучасному своєму вигляді існує лише декілька століть, але для повноти нашого дослідження ми маємо розглянути історію та онтологію так званих «протошахів» – давніх форм шахових ігор. Так, напевне, що у глибоку давнину застосовувалися простіші гральні кубики, кості задля гадання, яке було

притаманним майже усім народам світу. Поряд із різноманітними архаїчними формами релігії існувало гадання за допомогою костей, напевне, це було частиною релігійних обрядів, за допомогою яких люди намагалися дізнатися майбутнє. Дещо пізніше люди починають використовувати їх як розвагу, граючи заради розваги або ж на «інтерес»: гроші чи предмети. В Індії така гра була дуже розповсюдженою: спочатку вона носила ритуальний характер, пізніше стає скоріше світською розвагою. Згадування гри в кості зустрічається в різних стародавніх текстах, зокрема, у «Ригведі», «Атхарва-Веді» тощо. Так, у «Гімні гравця з Ригведи» дається порада утримуватися від цієї гри, так як вона може призводити до втрати майна (через борги), конфліктів з близькими та рідними тощо [2]. Відзначимо, що поширеними у багатьох народів світу були ігри так званого «гоночного типу», де метою гри було швидше за суперника пройти своїми фішками поле гри. Дослідники припускають, що таким чином гра моделювала життя людей, його плинність, рух, а кінець руху означав закінчення земного життя та початок іншого, поєднання з Богом, вічністю, космосом.

Вважається, що перші достовірні джерела про чатурангу відносяться до VII ст. н.е. та зустрічаються у романі давньоіндійського санскритського поета Бани «Харшачарита», у якому описується правління короля Харші: «При цьому царі лише бджоли сварилися, збираючи нектар… і лише аштапади вчили позиціям чатуранги». В останній фразі мається на увазі, що війни йшли лише за шахівницею. Чатурангу також згадують кашмірські поети IX століття – Ратнакара та Рудрата. У санскритському джерелі «Нітів'якамурта» написано, що «у чатуранзі не буває короля без ферзя». Важливість останньої цитати полягає в тому, що, вочевидь, був невідомий варіант гри для 4 гравців (у якому немає ферзя). Це може бути аргументом на користь того, що чатуранга для 4 гравців була винайдена пізніше, ніж для 2, але цілком ймовірна і гіпотеза, що варіант для 4 гравців з'явився все ж раніше, але потім був забутий.

У трактаті «Чатранг-Намак», найбільш давньому письмовому перськомовному джерелі (VII століття) з історії шахової гри розповідається про завезення чатуранги (давньої форми шахів) з Індії до Ірану, а також про винайдення нард. За цим джерелом, шахи було винайдено індійцями за царя Девшарма/Девсарма (можливо, навіть під його керуванням). Враховуючи, що частка «дев», «деві» у індусів зазвичай означає «бог», «божественний», можливо, царя точніше називати Сарм. На думку історика шахів Г. Меррея (1936), текст трактату «Чатранг-Намак» дозволяє встановити орієнтовну дату виникнення шахів близько 570 р. З Індії чатуранга потрапляє до Ірану, де володарює Хосров I, який був в захваті від цієї гри. Схожа інформація зустрічається у працях Фірдоусі («Шагнаме») та Аль-Біруні («Індія»).

Чатуранга, або ж чатурраджа – була грою для чотирьох гравців, у якій ходи гравців були детерміновані гральними костями. Слово чатуранга з санскриту – 4-складове військо, ця гра символічно відображала модель індійського війська, яке очолював правитель "раджа" і воно складалася з 4 основних видів військ: піхота (пішак), кавалерія (кінь), бойові слони (слон) та бойові колісниці (тури). Відомий шаховий історик та теоретик І. Ліндер писав: «Шахи – військова гра, яка символічно відобразила стрій давнього війська». Деякі дослідники також відзначають, що традиція четверних ігор відображала специфіку сприйняття світу індусами: існування саме чотирьох гравців, і, відповідно, чотирьох армій відповідало чотирьом сторонам світу, кожною з яких править Індра, Яма, Варуна та Кубера. Перехід ходу від гравця до гравця за стрілкою годинника символізував рух колеса дхарми. У давньоіндійському епосі «Махабхарата» схожа гра займає ключове місце – саме під час гри принц Юдхіштхіра програє Шакуні свої коштовності, царства, та навіть своїх братів, дружину, і себе самого, що і стає пізніше причиною битви на Курукшетрі. Думки істориків щодо того, коли і де саме остаточно зникають кості та починають грати удвох, розділяються. Цілком імовірно, що цей процес був поступовим. Можемо припустити, що гравці почали помічати, що кості лише ускладнюють та затримують процес гри, і для свободи та розвитку людського мислення ефективніше буде прибрати ігрові кості, а після цього простіше стає грати двом гравцям.

Зазначимо, що існують і інші гіпотези щодо виникнення шахів. Так, Дж. Нідем та П. Бідев вважали, що шахи виникли в Китаї та мали певне значення для проведення астрологічних обрядів, ритуалів; за цією концепцією кожна фігура символізувала певну стихію тощо. П. Бідев вважав, що шахи були символічним відображенням космосу. Деякі дослідники абсолютизували буддистський фактор, наголошуючи, що шахи розвивалися особливо активно у країнах, де був поширений буддизм. За однією з найбільш оригінальних версій сама назва гри, російською мовою «шахматы», пов'язана із поняттям «самадхи», станом, що є наближеним до нірвани. Також прихильники цієї концепції звертають увагу на число «8»: шахова дошка є прямокутником 8*8, шлях до нірвани складається з 8 кроків (восьмеричний шлях: правильний погляд, правильний намір, правильна мова, правильна поведінка, правильний спосіб життя, правильні зусилля, правильне запам'ятовування, та правильне зосередження). Однак, на наше тверде переконання, ці концепції мають вкрай сумнівне обґрунтування та слабке доказове підтвердження.

Отже, основною концепцією виникнення та розвиту шахової гри у світовій науці вже багато століть є індійська концепція, згідно з якою шахи були символічним відображенням давньоіндійського війська. Можна

припустити, що шахи могли застосовуватися для навчання майбутніх полководців, правителів, і в давнину були більшою мірою розповсюджені серед заможних верств населення. Фактично, шахи концентровано відображали сутність військової тактики та стратегії тієї епохи та країни, де були популярні, і зазнавали змін в залежності від їхнього розвитку. Це відбувалося під впливом політики, культури, релігії, які, як відомо, виступають надбудовою над економічним базисом, тобто, пануючими в даному суспільстві економічними відносинами. Також відзначимо, що шахи відображали притаманну тогочасному суспільству класову (або ж варнову, якщо взяти до уваги специфіку індійського суспільства) систему: непорушність та зверхність монархічної влади, можливість легко приносити в жертву простих людей (піхоту, пішаків) заради загальної перемоги, недоторканність життя правителя (шаха, короля).

Розглянемо, яких змін зазнають правила шахової гри в епоху Відродження. Пізніше, через арабські завоювання в Європі, а також хрестові походи, шахи приходять до Європи та стають дуже популярними. Відзначимо наступні зміни в розумінні значення шахових фігур та правил гри. Шахи стають більш динамічними та швидкими: з'являється подвійний хід пішака, биття на проході, рокіровка. Поступово зникає східна неспішність та циклічність, на їх місце приходить європейська лінійність та динамізм. Вкрай важливим фактором також стає зміна ходу, та, головне, розуміння фігури «ферзь»: тепер це не візир (чи «фарзин», радник, міністр), що пересувається лише на одну клітинку по діагоналі, а «королева», яка стає найсильнішою фігурою та пересувається на необмежену кількість клітин у будь-якому напрямку. Дослідники не одностайні у поясненні цього явища. Висуваються наступні гіпотези: культ Богородиці, притаманний католицьким країнам, яскрава особистість та політична вага іспанської королеви Ізабелли Арагонської та навіть популярність Жанни д'Арк. В будь-якому випадку, із впевненістю можна говорити, що гендерні аспекти, порівняно більша вага жінки в суспільстві, сприяли новому розуміння фігури «ферзь» та перетворенню на «королеву» із значно вищою силою. Трансформації інших фігур більше стосуються назв та зовнішнього вигляду:

- Король – залишається без змін, що співвідноситься із абсолютистськими тенденціями європейського монархізму;
- Тура – замість індійської колісниці перетворюється на замкову вежу;
- Слон – в різних мовах має різну назву, цікава англійська – «bishop», єпископ, що показує значущу роль духовенства, яке нерідко бере навіть безпосередню участь у бойових діях;

- Кінь - залишається без суттєвих змін, кавалерія залишається важливим видом військ;
- Пішак – як було сказано вище, отримує подвійний хід, та у разі перетворення стає не слабким фарзином, а могутньою королевою (із певним застереженням можна зробити припущення про збільшення соціальної мобільності у суспільстві).

Відзначимо, що крім традиційних європейських шахів стародавня чатуранга через призму східних традицій трансформувалася в інші різновиди шахової гри. Так, на Сході відомі наступні ігри шахового типу: сьогі (шогі) у Японії, сянци у Китаї, чанги – у Кореї, макрук – у Таїланді тощо. Всі ці ігри мають порівняно меншу популярність в світі в цілому, ніж європейські шахи, але є вельми розповсюдженими у своїх країнах. Загальна мета гри та правила є схожими із шахами, але є чимало розбіжностей. В жодній з них немає фігури, аналогічної могутній королеві, відрізняється площина шахівниці, ходи інших фігур. Так, напевно, і тут можна зробити сміливе припущення про вплив соціальних факторів, релігії, військової стратегії і тактики на шахову гру. У сянци та чанги король та радник (аналог фарзина) перебувають у палаці, а поле битви розділяє річка. Ще більше відмінностей у порівнянні із європейськими шахами мають японські сьогі. На прикладі цієї гри, дуже розповсюдженої у Японії, спробуємо визначити, які саме соціальні аспекти сприяли формуванню саме таких правил гри. Головною розбіжністю гри сьогі є те, що побиті фігури не залишають повністю гру, а переходять до резерву гравця, що побив їх, і можуть бути згодом повернені у гру на його боці. Проводячи аналогії із військовою справою, можна сказати, що вони «потрапляють у полон та проходять перевербування». Дослідники зазначають, що для японського феодального суспільства були характерні наступні характеристики: багатовікова ізоляція, довгі міжусобні війни, гостра нестача людських та природніх ресурсів, вкрай своєрідні погляди на життя та смерть, сукупність яких і робила можливим та природнім саме такий ігровий механізм.

Після вже згадуваної реформи європейських шахів в епоху Відродження суттєвих змін та трансформацій самих правил гри більше не відбувалося. Однак значних змін зазнавало ставлення суспільства до шахів, популярність шахів в різних країнах тощо. Окремого розгляду заслуговує питання ставлення релігійних діячів та різних церков до шахів, яке іноді коливалося від підтримки до цілковитої заборони. Так, Фотій І, Патріарх константинопольський, прирівнював шахи до азартної гри в кості. Також виступав проти шахової гри католицький святий, кардинал Петро Даміані. Деякі європейські монархи, можливо, під впливом церковних заборон, час від часу забороняють гру в шахи. Цікаво при цьому, що нерідко саме представники духовенства були вправними

гравцями і любили шахи. У Корані та Сунні шахи не згадуються (на відміну від нард, які відносяться до небажаних, «макрух», занять). Лише в одному з хадісів йдеться про шахи, і вони асоціюються із зороастрійцями: «На питання про шахи Імам Алі відповів: «Шахи – потурання персам (зороастрійцям». Серед сучасних представників духовенства можна назвати одіозного диякона А. Кураєва, який вкрай негативно висловлювався про шахову гру.

Що стосується ставлення до шахів у індійських релігіях, тут також можна спостерігати певну дихотомію. Так, як вже йшлося вище, деякі вчені навіть наполягають на існуванні певного зв'язку між шахами та шляхом до нірвани, самадхі, підкреслюючи як етимологію цих слів, так і 8 кроків до неї, а також те, що поняття «аштапада», «чатуранга» нерідко застосовуються в йогівських практиках. Можна зробити припущення, що з одного боку, чатуранга, як і інші азартні ігри (особливо, коли застосовувалися гральні кості), заважали досягти душевного спокою, була проявом гуни пристрасті «раджас», витісняючи гуну благосні «саттва». З іншого боку, можливо, контроль емоцій, прани, відмова від результатів діяльності, які притаманні індуїзму, вважалося оптимальним напрацьовувати саме під час таких ігор як чатуранга.

З давніх часів шахові мотиви нерідко зустрічаються у різних видах мистецтва: література, живопис, в сучасні часи – і в кінематографі. Цьому сприяло чимало факторів: шахи нерідко сприймалися як певна модель життя, навіть, модель соціальної ієрархії; в деяких випадках шахи давали можливість алегорично показати боротьбу добра і зла, життя і смерті тощо. Так, серед художників до шахової тематики зверталися такі митці як Лукас ван Лейден, Альбертус Піктор, учні кола Караваджо, Ежен Делакруа тощо. В літературі шахова тематика займає центральне місце у деяких творах О. Хайяма, М. Унамуно, В. Набокова, С. Цвейга, А. Перес-Реверте. Чимало режисерів використовували шахи у фільмах, нерідко шахова партія перекликається із ходом детективного сюжету. Навколо шахової партії побудовано сюжет культового філософського фільму І. Бергмана «Сьома печать», де головним персонажем є смерть, що грає в шахи (зображена на фресці А. Піктора, цей мотив був популярним у Середньовіччя).

Друга половина XIX-ого та особливо XX-е ст. стають часом стрімкого розвитку шахів, професіоналізації шахів та масової популярності. Напевне, в цей час шахи остаточно стають грою мільйонів, чому сприяє розвиток ЗМІ, пізніше і Інтернету. Для середини XX-ого ст. характерною також стає політизація шахів: вважається, що радянська система обрала шахи як спосіб доведення переваг комуністичної ідеології над капіталістичною через статус шахів як інтелектуальної гри та невеликі інвестиції в цю гру. Тоді була створена глобальна програма розвитку шахів, яка передбачала створення

мережі дитячих центрів, масове залучення дітей до гри тощо (наразі схожі методи використовують Китай, Індія; а залишками цієї системи і сьогодні користуються країни колишнього СРСР, зокрема, Україна). Для другої половини та кінця ХХ-ого ст. особливо були притаманні антагонізм матчевих протистоянь за шахову корону, що перекликалося із холодною війною. Матчі на світову шахову першість мали величезну вагу в світі, і постійно було актуальним протистояння радянського та західного шахістів (Спаський – Фішер, Карпов – Корчной, Карпов – Каспаров, зовсім нещодавно, у 2016 р. вже російського та західного, матч Карлсен – Карякін).

На сьогоднішній день для розвитку шахів в світі характерні масовість, збільшення ролі ІТ-технологій, великий вплив економічних факторів тощо. Так, сучасні потужні комп'ютерні програми в останні грають сильніше за найкращих гравців, що призводить іноді до «чітерства», підказок, використання електронних гаджетів. Проникнення ринкових відносин у шахову сферу іноді призводить до того, що найсильніші гравці замість чесної гри та самовдосконалення змушені брати участь у організації «перетворених форм» від шахів: участі у договірних турнірах, програшам за грошову винагороду багатим гравцям, в кращому випадку, навчанні безталанних, але заможних людей або їх дітей. Звичайно, це не говорить про відсутність можливостей росту та розвитку, краси комбінаційної гри та стратегічних задумів, наукової новизни та чесної спортивної боротьби в шахах.

Висновки. Отже, провівши ретельне вивчення шахів як соціокультурного феномену з філософських позицій, можна зробити наступні висновки:

- Гра є одним зі стрижневих модусів людського буття, культуротворчим фактором, що обумовлює причини виникнення ігор, зокрема, гоночного та військового типів, які були прообразами шахової гри;
- Шахова гра, зародившись в Індії (чатуранга), перейшла до Персії та пізніше потрапила в Європу. Вона не була вигадкою однієї людини, а була продуктом колективної творчості багатьох поколінь, і мала спочатку ритуальні, релігійні, навчальні функції;
- Шахи концентровано відображали існуючі суспільні відносини за допомогою військової стратегії та тактики, вбираючи також вплив релігійних, культурних, гендерних факторів; в давнину вони відображали структуру індійського війська (чатуранга – 4 види військ), пізніше – європейські реалії, а також принципи суспільної ієрархії: непорушність та зверхність монархічної влади, класову систему. Зміни суспільних відносин, військової стратегії, гендерних ролей впливали на правила та принципи шахової гри. Різноманіття економічних та культурних відносин в різних країнах знаходило своє відображення в різних версіях шахів;

- Беззаперечним є вплив релігійних систем, особливо, індійських, на розвиток шахів. Не беручи під сумнів факт кореляції розвитку шахів із поширенням буддизму в давнину, недостатньо фактів, щоб вважати шахи невід'ємним елементом буддистської чи індуїстської системи;
- Сучасний розвиток шахів демонструє сильний вплив теперішніх економічних відносин в суспільстві, розвитку Інтернет-технологій, глобалізації та прискорення комунікацій.

Література:

1. Ежи Гижицкий. С шахматами через века и страны. / Гижицкий Е. // Варшава, 1970. – 359 с.
2. Ріґведа («Книга гімнів») // Літературознавча енциклопедія: у 2 т. / авт.-уклад. Ю.І. Ковалів. — Київ: ВЦ «Академія», 2007. — Т. 2: М — Я. — С. 331-332.
3. Каюа, Роже. Людина та сакральне: видання, доповнене трьома додатками, про секс, гру, війну в їхньому відношенні до сакрального: Пер. з фр. Усик А.В. відп. ред. С.Л. Удовик. - Київ: Ваклер, 2003. - 238с., [9] арк. іл.: іл. - Бібліогр.: с. 235-238.
4. Шах-наме: розділи з поеми / Фірдоусі Абулькасим; [пер., передм. та прим.: М. Ільницький]. — Тернопіль: Навчальна книга — Богдан, 2017.
5. Ігри, у які грають люди = Games People Play / пер. з англ. К. Меньшикової. — Харків: Книжковий Клуб «Клуб Сімейного Дозвілля», 2016 с.

PhD, Candidate of Philosophy, Associate Professor, **Stavroyany Serhii**,
Graduate student at the Department of Philosophy, **Spiridonov Mykola**
Kiev National University of Construction and Architecture

CHESS AS A SUBJECT OF SOCIAL AND SPIRITUAL CREATIVITY OF HUMANITY: PHILOSOPHICAL REFLECTION

The research highlights the key paradigms of social and spiritual background of chess; the profound philosophical insight into chess as a distinct social and cultural phenomenon has been provided. Chess was proved to be the result of collective creativity of many generations and to be initially endowed with ritual, religious and educational functions. A set of rules and core values of chess suggest that the game pinpointed the existing social relations, applying military strategies and tactics, and embraced the influence of religious, cultural and gender factors; primarily it represented the structure of the Indian army, subsequently encompassing the European reality and principles of social hierarchy: the sanctity and supremacy of the

monarchy and class system. The alteration of social relations, military strategy and gender roles determined the paradigm shift in chess as well (considering a showcase of the Renaissance Western-European innovations).

Key words: chess; chaturanga; samadhi; homo ludens; social hierarchy.

REFERENCES

1. Ezhy Hyzhytskyi. S shakhmatamy cherez veka y stranы. / Hyzhytskyi E. // Varshava, 1970. – 359 s. {in Russian}

2. Rigveda («Knyha himniv») // Literaturoznavcha entsyklopediia: u 2 t. / avt.-uklad. Yu.I. Kovaliv. — Kyiv: VTs «Akademiia», 2007. — T. 2: M — Ya. — S. 331-332. {in Ukrainian}

3. Kaiua, Rozhe. Liudyna ta sakralne: vydannia, dopovnene troma dodatkamy, pro seks, hru, viinu v yikhnomu vidnoshenni do sakralnoho: Per. z fr. Usyk A.V. vidp. red. S.L. Udovyk. - Kyiv: Vakler, 2003. - 238s., [9] ark. il.: il. - Bibliohr.: s. 235-238. {in Ukrainian}

4. Shakh-name: rozdily z poemy / Firdousi Abulkasym; [per., peredm. ta prym.: M. Ilnytskyi]. — Ternopil: Navchalna knyha — Bohdan, 2017. {in Ukrainian}

5. Ihry, u yaki hraiut liudy = Games People Play / per. z anhl. K. Menshykovoi. — Kharkiv: Knyzhkovyi Klub «Klub Simeinoho Dozvillia», 2016 s. {in Ukrainian}

Зміст

Лішнаський Євген Юхимович ……. 3

Архітектура та містобудування

Вадімов В.М. *Парадигма фрактальності міського просторового розвитку в умовах кризових ситуацій* ……. 7
Вадімов Д.В. *Фактори впливу на комфортність простору прибудинкових територій багатоквартирної житлової забудови* ……. 21
Голик Й.М., Багрій Н.Ю., Вантюх Д.Е. *Матеріал і архітектурна форма: сучасні можливості взаємозв'язку* …… 32
Дьомін М.М., Козакова О.М., Хараборська Ю.О., Кравчук О.А. *Трансформація традицій північного національного романтизму в умовах Китаю (на прикладі резиденції губернатора Циндао)* …… 47
Зінов'єва О.С., Рябець Ю.С., Чернятевич Н.Г. *Сталий підхід до трансформації центрацьних вулиць міст України* …..... 54
Ковальська Г.Л., Гомон О.О. *Прийоми впровадження зеленої архітектури в освітньому процесі* …….. 66
Криворучко О.Ю. *Шари аналітичного дослідження в урбаністичному та просторовому проектуванні* …….. 75
Мерилова І.О. *Промислові території міста Дніпра: стратегія перетворення на рекреаційні активи* ……. 87
Овсянкін О.П. *До питання о можливості реконструкції території Одеського вокзалу* …… 102
Панченко Т.Ф., Яценко В.О. *Міждисциплінарний розвиток та сучасна трансформація термінології ландшафтної архітектури* …… 114
Пархомчук М.С. *Сакральна архітектура буддизму і синто до початку активної культурної взаємодії Китаю і Японії* ……. 125
Приймак В.В. *Наукові дослідження і практика проєктування містобудівельних комплексів на прикладі м. Києва* ……... 145
Савчук А.І., Крильчук Н.В. *Історико-архітектурна реконструкція церкви Параскеви у с. Космач Косівського р-ну Івано-Франківської області* ……. 157
Топал С.С., Піщева Т.І. *Людяність доступності середовища життєдіяльності* ... 167
Шулик В.В., Кошель В.А. *Про історичні передумови формування центрів громадської безпеки в умовах України* …… 175
Яновицький Є.Л. *Орендне житло в складі багатофункціональних комплексів. Пропозиції нормування* …….. 191

Будівництво та цивільна інженерія

Джамалов А.А. *Аналіз ступеня вивченості та світового досвіду з оптимізації шумового забруднення міського середовища* …….. 208
Дружинін М.А. *Формування загальнометодичних вимог щодо запровадження та побудови інструментарію організаційно-технологічного супровіду проєктів будівництва* …… 221
Жалдак Р.Ю. *Формування моделі оцінки функціонально-технологічної надійності виконавців будівельного проекту* ……. 233
Михайлик О.О. *Прибережна територія та прибережна зона: визначення, особливості, містобудівне освоєння* ……... 251
Осипов В.О. *До питання ефективного використання коштів дорожнього фонду на заходи з підвищення рівня безпеки дорожнього руху* …… 265
Приходько О.О. *Визначальні компоненти методичної платформи організації будівництва в умовах цифрової трансформації операційних систем виконавців проєктів* …….. 273
Скорук Л.М., Журавський О.Д. *Визначення величини навантаження на захисні споруди цивільного захисту від впливу ударної хвилі згідно ДБН В.2.2-5:2023* ... 286
Сур'янінов М.Г., Єсванджия В.Ю. *Несуча здатність, деформативність та тріщиностійкість пошкодженої балки, підсиленої фібробетоном у стиснутій зоні* ……... 297
Татарченко Г.О., Поркуян С.Л. *Формування комплексного підходу до повоєнного складання нового генерального плану міст* ……. 310
Човнюк Ю.В., Кравчук В.Т., Чередніченко П.П., Остапущенко О.П., Постернак М.М. *Вдосконалений аналітичний підхід для дослідження модуляційно-параметричних процесів у коливних системах* …… 321
Шилова Т.О., Кузьмін П.М., Тітєв В.С. *Благоустрій територій: поняття, засоби, елементи, об'єкти, прийоми та принципи* …… 337

Геодезія та землевпорядкування

Бачишин Б.Д., Сосновий В.Д. *Дослідження часових змін топографічної інформації карт масштабу 1:50000 для міста рівне та околиць* ……... 355
Гладілін В.М., Камінецька О.В., Сіроштан Т.М., Свідерська Т.О., Гамалій І.П., Шудра Н.С., Чуланов П.О. *Алгебричне вирівнювання виміряних елементів трикутника* …… 365
Гой В.В., Хархаліс М.Р., Фоменко В.А. *Геодезія у вирішенні проблем сталого розвитку міст: аналіз планування міських територій* …….. 382
Кінь Д.О. *Щодо підвищення точності методів картометричних і морфометричних обчислень у геоінформаційному середовищі* …… 396

Лященко А.А., Патракеєв І.М., Зіборов В.В. *Підвищення обґрунтованості прийнятих рішень методом аналізу ієрархій на основі функцій корисності* ….. 409

Петраковська О.С., Михальова М.Ю. *Понятійний апарат в частині реєстрації об'єктів державного земельного кадастру* …… 425
Трегуб М.В., Трегуб Ю.Є., Бєлобородова М.В., Макурін А.А. *Концептуальні передумови та принципи зміни цільового призначення земель промисловості територіальних громад* …… 433
Шевчук С.М., Прокопенко Н.І., Рожі Т.А. *Аналіз використання геодезичних даних при плануванні та моніторингу агроландшафтів: оптимізація землекористування та охорони природи* …… 445

Економіка

Денисенко Н.О., Бондаренко О.Ю. *Інвестиційний потенціал міст в умовах війни* …… 459
Оліферук С.Л. *Техніко-економічний аналіз та його роль в підвищенні ефективності діяльності підприємства* …… 468

Менеджмент

Зайчук С.В., Мудра М.С., Антипенко Є.Ю., Цзін Цянь, Костенко Д.В. *Стратегічні та провідні домінанти подолання економіко-управлінських девіацій проєктів будівництва із використанням FUZZY LOGIC* ……... 478
Кричевська Ю.В., Хоменко О.М., Сторожук О.В., Кучеренко О.І., Кіщак Н.Г. *Економіко-аналітичний базис цифрової трансформації процесів адміністрування будівельними підприємствами* ……... 492
Човнюк Ю.В., Приймаченко О.В., Золотар Л.В., Міщенко О.Д., Чередніченко О.П. *Моделювання у задачах управління запасами за умов невизначеності й з урахуванням (інфляційних) ризиків* ……... 506

Політологія

Баєва Ю.Є. *Демократизація місцевого врядування як етап децентралізаційної реформи в Україні* …….. 532
Мигун М.Д. *Міжмуніципальне співробітництво та розвиток громад у післявоєнний період* ……... 548
Семко В.Л. *Проблеми та ризики децентралізації влади в Україні: огляд експертної думки* ……... 562

Публічне управління та адміністрування

Мостовенко О.О., Лапоша Д.Ю., Геращенко О.П., Федорова Я.Ю., Черненко М.Е., Рижакова Г.М. *Провідні економіко-управлінські та інституційні імперативи галузевого розвитку будівництва в контексті євроінтеграції* …… 577
Чередніченко О.П. *План сталої міської мобільності як один з інструментів управління міськими транспортними системами* ……. 594

Філософія

Гоцалюк А.А. *Традиції та інновації як визначальні фактори розвитку українського театрального мистецтва* ……. 612
Павлов Ю.В., Турчин М.Я., Сисак М.М. *Особливості викладання дисциплін етико-релігійного спрямування* …… 625
Ставрояні С.С., Спірідонов М.Ю. *Шахи як предмет соціальної та духовної творчості людства: філософська рефлексія* ……. 635

Наукове видання

ПРОСТОРОВИЙ РОЗВИТОК

Науковий збірник

Випуск 7

Має свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації в Міністерстві юстиції України (серія КВ №24065-13905Р від 05 травня 2019 року).

Тематична спрямованість збірника, за якою публікуються наукові праці – спеціальності: **033. Філософія; 051. Економіка; 052. Політологія; 073. Менеджмент; 191. Архітектура та містобудування; 192. Будівництво та цивільна інженерія; 193. Геодезія і землеустрій; 281. Публічне управління та адміністрування.**

Визнаний МОН України як фахове видання категорії «Б» за спеціальностями: **051, 073, 191, 192, та 193.** (Наказ МОН України №1309 від 25 жовтня 2023 року).

Збірник зареєстровано в міжнародних каталогах наукових видань та науково-метричних базах даних: **Index Copernicus International (ICI); CrossRef; Google Scholar; Наукова періодика України.**

Вимоги, яких слід дотримуватись в подальшому, для оформлення рукописів статей для опублікування в збірнику наведено у попередніх випусках №№1-3, а також у збірнику «Містобудування та територіальне планування», випуски №№81-83.

Перелік розсилки випусків збірника наведено у випуску за №3.

З випусками збірника можна буде ознайомитись на сайті **http://www.nbuv.gov.ua** національної бібліотеки НАН України ім. В.І. Вернадського, на сайті **library.knuba.edu.ua** бібліотеки КНУБА та на сайті редколегії збірника s**pd.knuba.edu.ua.**

Статті можна надіслати за адресою електронної пошти: **petro_che@ukr.net.**

Комп'ютерне верстання випуску *О.П. Чередніченко*

Адреса редколегії: 03037, м.Київ-37, Повітрофлотський пр., 31. КНУБА.
Тел.: 241-55-43, 245-42-04.

Підписано до друку 23.02.2024 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.